Memorial Descritivo e Especificações Técnicas para Construção do Hospital Oncológico de Brasília

Elaboração:

CARLOS HENRIQUE LINHARES FEIJÃO
CREA 9422/D-DF
Matrícula: 74924-9

HERBERT MESQUITA LOIOLA
CREA 25130/D-DF
Matrícula: 973.299-3

HIGO FONSECA GOMES
CREA 23685/D-DF
Matrícula: 973.486-4

PABLO ALCIDES ANANIAS XAVIER
CREA 18120/D-DF
Matrícula: 973.613-1

RENATA RODRIGUES DE SOUSA
CAU A185254-0
Matrícula: 973.623-9

ROGÉRIO SANTOS DE OLIVEIRA
CREA: 89373/D-MG
Matrícula: 973.435-X

TAMMY MAYARA DALTOÉ INGLEZ
CREA 21497/D-DF
Matrícula: 973.318-3

Coordenação Técnica:

MARUSKA LIMA DE SOUSA HOLANDA
CREA 6969/D-DF
Matrícula: 74.247-3

ROSÂNGELA MARX
CAU/DF A64300-9
Matrícula: 973.598-4

IDENTIFICAÇÃO E REVISÕES DO PROJETO				
PROPRIETÁRIO (OU INTERESSADO, OU PREPOSTO):	Secretaria de Estado de Saúde - SES/DF			
NOME DO PROJETO:	Hospital Oncológico de Brasília			
NÚMERO DO PROJETO:	PROJ-DE-034-24	**NÚMERO DO PROCESSO**	00112-00018286/2024-25	
REVISÃO	**DESCRIÇÃO**		**DATA**	**RESPONSÁVEL**
R00	Versão inicial		06/11/2024	Rosângela Marx
R01	Alteração da nomenclatura "Projeto base/referência" para Anteprojeto. Inclusão da Recomendação da CGDF no item 01.03.402		30/01/2025	Rosângela Marx

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO
OBJETIVO
CARACTERÍSTICAS DA OBRA
DISPOSIÇÕES GERAIS
SIGLAS
DEFINIÇÕES
CRITÉRIOS DE EQUIVALÊNCIA TÉCNICA
DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES
ORIENTAÇÃO GERAL
ESCOPO DOS SERVIÇOS
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
01.00.000 SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS
01.01.000 TOPOGRAFIA
01.02.000 GEOTECNIA
01.02.100 SONDAGENS
01.02.103 SONDAGEM À PERCUSSÃO
01.02.104 SONDAGEM ROTATIVA

01.02.105 ENSAIO DE PLACA
01.03.000 ESTUDOS E PROJETOS
01.03.100 MODELAGEM BIM
01.03.400 PROJETOS BÁSICOS
01.03.401 Projeto Básico de Serviços Preliminares
01.03.402 Projeto Básico de Fundações e Estruturas
01.03.403 Projeto Básico de Contenção de Maciços de Terra
01.03.404 Projeto Básico de Arquitetura e Elementos de Urbanismo
01.03.405 Projeto Básico de Instalações Hidráulicas e Sanitárias
01.03.406 Projeto Básico de Instalações Elétricas e Eletrônicas
01.03.407 Projeto Básico de Instalações Mecânicas de Utilidades
01.03.408 Projeto Básico de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio
01.03.500 PROJETOS EXECUTIVOS
01.03.501 Projeto Executivo de Serviços Preliminares
01.03.502 Projeto Executivo de Fundações e Estruturas
01.03.503 Projeto Executivo de Contenção de Maciços de Terra
01.03.504 Projeto Executivo de Arquitetura e Elementos de Urbanismo
01.03.505 Projeto Executivo de Instalações Hidráulicas e Sanitárias
01.03.506 Projeto Executivo de Instalações Elétricas e Eletrônicas
01.03.507 Projeto Executivo de Instalações Mecânicas e Utilidades
01.03.508 Projeto Executivo de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio
01.03.509 Licenças e Aprovações
01.03.510 Licenciamento Ambiental
01.06.000 PLANEJAMENTO E CONTROLE
01.06.001 Elaboração do Planejamento e Controle da Obra
01.06.002 Condições de Medição e Pagamento
01.07.000 MAQUETE E ILUSTRAÇÕES
01.08.000 DESPESAS LEGAIS
01.09.000 SEGURO DE RISCO DE ENGENHARIA
02.00.000 SERVIÇOS PRELIMINARES
02.01.000 CANTEIRO DE OBRAS
02.01.100 - CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS
02.01.200 LIGAÇÕES PROVISÓRIAS
02.01.201 Energia
02.01.202 Água e Esgoto
02.01.203 Consumo de Água, Esgoto, Energia e Telefone
02.01.400 PROTEÇÃO E SINALIZAÇÃO
02.01.401 Tapume
02.01.402 Placa de Obra
02.02.000 DEMOLIÇÃO
02.02.100 DEMOLIÇÃO CONVENCIONAL
02.02.110 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO
02.03.000 LOCAÇÃO DE OBRAS
02.04.000 TERRAPLANAGEM
02.04.100 LIMPEZA E PREPARO DE ÁREA
02.04.101 Capino e Roçado
02.04.102 Deslocamento de Árvores
02.04.200 CORTES
02.04.300 ATERRO COMPACTADO
02.05.000 REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO
03.00.000 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS
03.01.000 FUNDAÇÕES
03.01.100 ESCAVAÇÃO DE VALAS
03.01.400 FUNDAÇÕES PROFUNDAS
03.01.500 BLOCOS DE FUNDAÇÃO E VIGAS BALDRAME
03.02.000 ESTRUTURAS DE CONCRETO
03.02.100 CONCRETO ARMADO MOLDADO “IN LOCO”
03.02.300 CONCRETO PRÉ-MOLDADO (PRÉ-FABRICADO)
03.03.000 ESTRUTURAS METÁLICAS
03.03.100 ESTRUTURA METÁLICA COMPLETA

03.05.000 CONTENÇÃO DE MACIÇOS DE TERRA
03.05.001 Concreto Armado
03.05.002 Concreto Ciclópico
03.05.003 Aço de Armadura Passiva
03.05.004 Tela Metálica
03.05.005 Aço dos Tirantes
03.05.006 Alvenaria Estrutural
03.05.007 Juntas
03.05.008 Materiais Utilizados em Estrutura de Contenção
04.00.000 ARQUITETURA E ELEMENTOS DE URBANISMO
04.01.000 ARQUITETURA
04.01.100 PAREDES
04.01.200 ESQUADRIAS
04.01.300 VIDROS E PLÁSTICOS
04.01.305 – Vidro laminado
04.01.400 COBERTURA E FECHAMENTO LATERAL
04.01.414 – Telhas compostas termoacústicas
04.01.500 REVESTIMENTOS
04.01.510 Revestimento de Pisos
04.01.530 Revestimento de Parede
04.01.550 Revestimento de forro
04.01.560 Pinturas
04.01.600 IMPERMEABILIZAÇÕES
04.01.700 ACABAMENTOS E ARREMATES
04.01.701 Rodapés
04.01.702 Soleiras
04.01.703 Peitoris
04.01.704 Juntas
04.01.705 Cantoneiras
04.01.708 Calhas
04.01.710 Proteção De Parede
04.01.800 EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS
04.01.801 Corrimão
04.01.802 Brises
04.01.803 Guarda-corpo
04.01.806 Luminárias e acabamentos elétricos
04.01.810 De Sanitários
04.01.820 De Vestiários
04.01.870 De Laboratórios
04.02.000 COMUNICAÇÃO VISUAL
04.03.000 INTERIORES
04.03.100 APLICAÇÕES E EQUIPAMENTOS
04.03.101 Painéis e divisórias
04.04.000 PAISAGISMO
04.04.300 VEGETAÇÃO
04.04.301 Árvores
04.04.303 Arbustos
04.04.304 Ervas e gramas
04.05.000 PAVIMENTAÇÃO
04.05.100 SERVIÇOS PRELIMINARES
04.05.103 Guias
04.05.600 REVESTIMENTOS
04.06.000 SISTEMA VIÁRIO
04.06.800 EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS
04.06.801 Cancelas
04.08.000 RECOMENDAÇÕES
05.00.000 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS
05.01.000 ÁGUA FRIA
05.01.001 SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL
05.01.002 SISTEMA DE ÁGUA DE APROVEITAMENTO

05.02.000 ÁGUA QUENTE
05.03.000 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS
05.03.001 SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA
05.04.000 ESGOTOS SANITÁRIOS
05.05.000 RESÍDUOS SÓLIDOS
06.00.000 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS
06.01.000 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
06.01.200 ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA EM MT E AT
06.01.300 REDES EM MÉDIA E BAIXA TENSÃO
06.01.400 ILUMINAÇÃO E TOMADAS
06.01.500 ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS
06.01.600 GERAÇÃO DE EMERGÊNCIA
06.01.700 SISTEMA IT MÉDICO
06.03.000 DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO
06.04.000 SONORIZAÇÃO
06.05.000 RELÓGIOS SINCRONIZADOS
06.06.000 ANTENAS COLETIVAS DE TV E FM E TV A CABO
06.07.000 CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO
06.08.000 SISTEMA DE SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE
06.08.800 SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO
06.08.900 SISTEMA DE SUPERVISÃO E AUTOMAÇÃO PREDIAL
06.09.000 SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO
06.11.000 SISTEMA DE CHAMADA DE EMERGÊNCIA
07.00.000 INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES
07.01.000 ELEVADORES
07.02.000 AR-CONDICIONADO CENTRAL
07.04.000 Ventilação Mecânica
07.06.000 PORTAS AUTOMÁTICAS
07.07.000 GÁS COMBUSTÍVEL – GLP
07.09.000 AR COMPRIMIDO
07.10.000 VÁCUO
07.11.000 OXIGÊNIO
07.12.000 ÓXIDO NITROSO
07.14.000 TANQUE COMBUSTÍVEL
07.15.000 GASES MEDICINAIS
07.16.000 CÂMARA FRIA
08.00.000 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
08.01.000 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO
08.01.001 Saídas de Emergência
08.01.002 Sistema de Sinalização de Segurança Contra Incêndio
08.01.003 Sistema de Iluminação de Emergência
08.01.004 Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio
08.01.005 Sistema de Proteção por Hidrantes
08.01.006 Sistema de Detecção de Incêndio e Alarme de Incêndio
08.01.007 Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica
08.01.008 Central de GLP
08.02.001 Inovações Tecnológicas para Segurança Contra Incêndio e Pânico
09.00.000 SERVIÇOS COMPLEMENTARES
09.01.000 ENSAIOS, TESTES E COMISSIONAMENTOS (ETC)
09.01.100 Ensaios
09.01.101 Ensaios de Solos
09.01.102 Ensaios de Concreto
09.01.103 Avaliação do Conforto Humano
09.01.200 ETC DAS INSTALAÇÕES
09.01.201 ETC das Instalações Hidráulicas
09.01.202 ETC das Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio
09.01.203 ETC das Instalações Elétricas
09.01.204 ETC das Instalações Eletrônicas
09.01.205 ETC das Instalações Mecânicas e de Utilidades
09.02.000 LIMPEZA DA OBRA

09.03.000 LIGAÇÕES DEFINITIVAS
09.03.100 ÁGUA
09.03.200 ENERGIA ELÉTRICA
09.03.400 TELEFONIA
09.03.500 ESGOTO
09.03.600 ÁGUAS PLUVIAIS
09.04.000 COMO CONSTRUÍDO (AS BUILT), MANUAL DE USO E OPERAÇÃO E TREINAMENTOS
09.04.001 COMO CONSTRUÍDO (AS BUILT)
09.04.002 MANUAL DE USO E OPERAÇÃO
09.04.003 TREINAMENTOS
09.05.000 REPROGRAFIA
10.00.000 SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS
10.01.000 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO, PAGAMENTO E REAJUSTAMENTO
10.01.200 ADMINISTRAÇÃO LOCAL
10.02.100 MATERIAIS DE CONSUMO
10.02.200 FERRAMENTAS
10.03.000 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
10.03.600 De Segurança
10.04.000 TRANSPORTE
11.00.000 SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO
12.00.000 EQUIPAMENTOS

1. INTRODUÇÃO

O presente Memorial Descritivo constitui elemento fundamental para o cumprimento das metas estabelecidas para a contratação, por meio de Regime de Contratação Integrada, de empresa(s) ou consórcio, com vistas à elaboração do Projeto Básico e Executivo de Arquitetura e de Engenharia, à elaboração de "Como Construído" (*As Built*), à obtenção de licenças, outorgas e aprovações, à execução de obras e serviços de engenharia, à montagem, realização de testes, comissionamentos, pré-operação e demais operações necessárias e suficientes para fornecimento e instalação de equipamentos e mobiliários, à entrega final, em condições de funcionamento, do Hospital Oncológico de Brasília, a ser localizado na AENW3 lote A no Setor de Áreas Isoladas Norte - SAIN, Brasília-DF.

1.1. OBJETIVO

Este documento tem por finalidade estabelecer, esclarecer e determinar os elementos necessários e suficientes para elaboração do projeto básico e executivo e para a construção do Hospital Oncológico de Brasília.

A elaboração dos Projetos Arquitetônicos e Complementares do Hospital Oncológico de Brasília deverá considerar todas as Normas e Legislações Distritais e Federais pertinentes e vigentes, e ser também norteado por princípios de sustentabilidade.

A SES/DF e a NOVACAP deverão participar nas decisões de projeto e ajustes, assim como compatibilização do projeto executivo. Todos os projetos executivos ao final do contrato deverão ser entregues com "Como Construído" (*As Built*).

A CONTRATADA, nos termos da legislação vigente, assume integral responsabilidade técnica e civil sobre a elaboração dos projetos/modelos e de todos os insumos e serviços a serem adotados na execução da obra.

1.2. CARACTERÍSTICAS DA OBRA

O projeto do Hospital Oncológico de Brasília, de autoria da empresa TOPOCART, é composto por um conjunto de 6 blocos e servirá de referência para a presente contratação, pois, devido ao tempo transcorrido desde a sua elaboração, este terá que ser totalmente revisado e adequado às normas e legislações atuais. Portanto, para um melhor entendimento deste Memorial Descritivo, o projeto elaborado pela empresa TOPOCART será denominado ANTEPROJETO.

O projeto em epígrafe compreende a construção de um Estabelecimento Assistencial de Saúde (EAS) que abrigará o Hospital Oncológico de Brasília, a fim de atender as demandas da Secretaria de Saúde e do Governo do Distrito Federal (GDF), que vem realizando investimentos para expansão e melhoria da rede de serviços de saúde, no Distrito Federal, buscando a constante melhoria de vida da população do DF e entorno.

A elaboração do projeto técnico do Hospital Oncológico de Brasília deverá obedecer rigorosamente às diretrizes estabelecidas pela RDC 50/2002 e demais normas complementares, garantindo o cumprimento de todos os requisitos legais e técnicos para edificações destinadas ao atendimento oncológico em nível terciário. A fim de assegurar a excelência dos serviços prestados, serão considerados os mais recentes avanços tecnológicos e as melhores práticas em gestão de serviços de saúde, visando à otimização dos processos assistenciais e à promoção da segurança do paciente.

Este Memorial Descritivo define as exigências técnicas do Governo do Distrito Federal (GDF) aplicáveis à CONTRATADA, para fornecimento de todos os materiais, serviços e equipamentos necessários à Construção do Hospital Oncológico de Brasília, localizado na RA I – Plano Piloto, Brasília–DF.

1.2.1. O ANTEPROJETO

O Anteprojeto do Hospital Oncológico de Brasília, que servirá de referência para o presente certame licitatório, foi elaborado pela empresa TOPOCART, contratada pela NOVACAP, através do Contrato nº 670/2013-ASJUR (fls. 3110/3119, do Processo nº 112.003.585/2012),cujo início deu-se em 2013, através da Ordem e Serviço Externa nº 0090/2013-DETEC/DE.

Tal projeto recebeu aprovações da DIVISA (Parecer nº 470/2014 EAS em 05/13/2019), da CAP (processo nº 429000136/2014 em 08/09/2017) e do CBMDF em setembro de 2017, o qual apresentou as atividades que seriam desenvolvidas em sua estrutura física, que conta com 33.566,62m² de área construída.

O complexo conta com seis blocos interligados por circulações distintas, distribuídos da seguinte forma:

BLOCO A- Quimioterapia, endoscopia, medicina nuclear, *day hospital*, centro cirúrgico e ambulatorial, central de material esterilizado, laboratório de análises clínicas, centro de medicamentos intravenosos com manipulação de quimioterápicos, agência transfusional e anatomia patológica.

BLOCO B- Pronto atendimento e urgências, ambulatório, radioterapia, coleta, fisioterapia e imagens.

BLOCO C- Unidades de internação médico-cirúrgica, unidade de terapia intensiva.

BLOCO D- Unidades de internação médico-cirúrgica.

BLOCO E- Serviços de apoio logístico e gerais (almoxarifado, farmácia, nutrição e dietética, nutrição enteral, refeitório de colaboradores, entreposto de roupa suja e limpa, vestiários de colaboradores, limpeza, necrotério, administração e auditório).

BLOCO F- Energias (transformadores, reservatórios, central de gases, geradores).

O Anteprojeto conta ainda com as características a seguir:

Tabela 1 – Cálculo da área relativa ao coeficiente de aproveitamento ou taxa máxima de construção (área computável)

PAVIMENTO	ÁREA DE CONSTR. POR PAVIMENTO (m²)	ÁREAS DESCONSIDERADAS (m²)						ÁREA COMPUTÁVEL POR PAVIMENTO
		RESERV. INFERIOR SUPERIOR	ESCADA EMERG.	GARAGEM DEPÓSITOS	GALERIAS MARQUISE GUARITAS (VARANDA CONC. USO)	COMPARTIMENTOS TÉCNICOS (ÁREAS COMUNS)	MOLDURAS BRISES	
BLOCO 3 - HOSPITAL ONCOLÓGICO E ANEXOS								
Reservatório inferior	**467,45**	359,29	0,00	0,00	0,00	108,16	0,00	**0,00**
Subsolo	**5.811,93**	0,00	82,94	4.363,46	0,00	1.365,53	0,00	**0,00**
Térreo	**7.492,15**	0,00	215,22	0,00	0,00	154,54	0,00	**7.122,39**
1º pavimento	**8.636,70**	0,00	394,47	0,00	33,60	16,92	0,00	**8.191,71**
2º pavimento	**8.818,90**	0,00	406,87	0,00	0,00	1.023,14	0,00	**7.388,89**
Cobertura técnica	**492,14**	0,00	0,00	0,00	0,00	492,14	0,00	**0,00**
Reservatório superior	**114,37**	114,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**
Energia - subsolo	**984,62**	144,08	36,68	49,85	0,00	754,01	0,00	**0,00**
Energia - térreo	**698,34**	0,00	0,00	0,00	0,00	487,35	0,00	**210,99**
Guarita 1	**26,25**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**26,25**
Guarita 2	**23,77**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**23,77**
TOTAL	**33.566,62**	**617,74**	**1.136,18**	**4.413,31**	**33,60**	**4.401,79**	**0,00**	**22.964,00**

Fonte: Informações técnicas para visto de projeto nº 17/2027 (CAP).

Tabela 2 - Áreas

ÁREAS DE PROJETO			
PAVIMENTOS	COMPUTÁVEL	NÃO COMPUTÁVEL	SUBTOTAL
SUBSOLO	-	4.503,03	4.503,03
TÉRREO	7.324,95	233,93	7.558,88
1º PAVIMENTO	8.415,77	126,83	8.542,60
2º PAVIMENTO	6.879,00	1.557,44	8.436,44
BLOCO DE ENERGIAS	-	717,32	717,32
CASA DE MÁQUINAS	-	651,98	651,98
GUARITAS	-	40,80	40,8
TOTAIS	22.619,72	7.831,33	30.451,05

Fonte: Anteprojeto aprovado na DIVISA

Tabela 3 - Número de vagas de estacionamento

VAGAS DE ESTACIONAMENTO				
DESCRIÇÃO VAGAS	EXIGIDO	PROJETADO		
		SUBSOLO	TÉRREO	TOTAL
VAGAS PARA AUTO, SENDO:	573	142	480	622
- VAGA PARA IDOSO	5% = 29 VAGAS	08	21	29
- VAGA PARA PNE	2% = 12 VAGAS	03	09	12
- VAGA PARA TÁXI	01	-	03	03
- VAGA PARA GESTANTE	2% = 12 VAGAS	03	09	12
VAGA PARA BOMBEIROS	03	-	03	03
VAGA PARA CARGA E DESCARGA	01	-	02	02
VAGA PARA AMBULÂNCIA	01	-	03	03
TOTAL VAGAS ESTACIONAMENTO		**142**	**488**	**640**

Fonte: Anteprojeto aprovado na DIVISA

O Anteprojeto, embora tenha sido um importante ponto de partida, apresenta limitações significativas para atender às complexas demandas da oncologia contemporânea. A evolução tecnológica, o surgimento de novas terapias e a necessidade de oferecer um cuidado integral ao paciente oncológico exigem a atualização constante dos projetos de infraestrutura hospitalar. Nesse sentido, o presente projeto visa superar as deficiências do anteprojeto, incorporando soluções inovadoras e adaptando-se às novas diretrizes da assistência oncológica, como:

- **ATUALIZAÇÃO DO PROJETO DE ACORDO COM AS NORMAS VIGENTES**

O setor da construção civil, especialmente no âmbito da arquitetura hospitalar, é marcado por uma constante evolução normativa. As mudanças nas práticas de saúde, o avanço tecnológico e a crescente demanda por ambientes mais seguros e humanizados impulsionam a atualização contínua das normas técnicas. O projeto do Hospital Oncológico de Brasília deve estar alinhado com as mais recentes regulamentações, garantindo a qualidade, a segurança e a eficiência do empreendimento, além de atender às necessidades específicas da oncologia, que exige cuidados especiais em termos de infraestrutura e processos assistenciais.

- **REVISÃO FLUXOS HOSPITALARES**

Os fluxos hospitalares são as rotas percorridas por pacientes, profissionais de saúde, materiais e equipamentos dentro de um estabelecimento de saúde. A organização eficiente desses fluxos é fundamental para garantir a qualidade do atendimento, a segurança dos pacientes e dos profissionais, além de otimizar a utilização dos espaços. Um aspecto crucial na organização dos fluxos hospitalares é evitar cruzamentos entre diferentes tipos de fluxos, como o de pacientes limpos e contaminados, ou o de materiais limpos e sujos. A ausência de cruzamentos minimiza o risco de contaminação cruzada, otimiza o tempo de deslocamento e contribui para um ambiente mais organizado e seguro.

- **SISTEMA DE ACESSO DE INSUMOS / DESCARTE HOSPITALAR MAIS EFICIENTES**

A gestão eficaz dos fluxos de insumos e descarte em um hospital é fundamental para garantir a qualidade do atendimento, a segurança dos pacientes e profissionais, e a otimização dos recursos. Um sistema bem estruturado deve considerar a natureza dos itens que entram e saem do estabelecimento, como alimentos, roupas limpas, equipamentos, medicamentos e resíduos hospitalares, incluindo roupas sujas e cadáveres.

A entrada de insumos em um hospital, dada a diversidade de materiais, exige um planejamento cuidadoso. A criação de múltiplas entradas, cada uma destinada a um tipo específico de insumo, pode otimizar o processo. Por exemplo, uma entrada exclusiva para alimentos garante maior controle sanitário, enquanto outra para equipamentos pode facilitar a inspeção e a documentação. Essa segmentação minimiza o risco de contaminação cruzada e agiliza a distribuição dos materiais.

Quanto ao descarte, a separação dos fluxos é ainda mais crítica. A roupa suja, por exemplo, deve seguir um caminho específico para evitar a contaminação de outras áreas. Os resíduos hospitalares, classificados de acordo com a norma ABNT NBR 12809, necessitam de um manejo especial, com coleta seletiva e armazenamento adequados. A existência de uma saída exclusiva para cadáveres é essencial para garantir o respeito aos falecidos e a segurança dos profissionais envolvidos.

Ao implementar um sistema de acesso e descarte eficiente, o hospital garante a qualidade dos serviços prestados, a segurança dos pacientes e profissionais, e contribui para a sustentabilidade ambiental.

- **INCLUSÃO DE AMBIENTES**

A construção de um hospital oncológico em Brasília demanda um planejamento rigoroso e abrangente para garantir a qualidade e a segurança do atendimento aos pacientes. O projeto deve estar em conformidade com as normas técnicas e regulamentações vigentes, em especial a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 50 da ANVISA.

A CONTRATADA deverá seguir rigorosamente o programa de necessidades, denominado Parâmetros Técnicos, elaborado pela SES/DF, que consta no documento SEI nº XXXXX.

O projeto deve abranger uma variedade de ambientes, incluindo áreas assistenciais (consultórios, salas de quimioterapia, leitos de internação), áreas de apoio (administração, almoxarifado, central de esterilização) e áreas técnicas (salas de manutenção, sala para brigada de incêndio, salas para quadros elétricos, *shafts* para instalações).

As áreas técnicas são cruciais para o bom funcionamento do hospital, garantindo a manutenção dos equipamentos e a segurança das instalações. A criação de *shafts* e áreas técnicas dedicadas facilita o acesso para manutenção e evita interferências nas áreas assistenciais.

Para atender às necessidades atuais da Secretaria de Estado de Saúde, a CONTRATADA deverá rever as áreas existentes no Anteprojeto e propor adequações de forma a otimizar os espaços e ambientes necessários ao perfeito funcionamento do hospital.

- **ARQUITE"CURA"**

A humanização da arquitetura vai além de construir paredes e espaços; ela se torna uma ferramenta poderosa para criar ambientes que inspirem calma, conforto e esperança, contribuindo ativamente para o processo de cura.

Ao conceber o projeto arquitetônico do Hospital Oncológico de Brasília, é fundamental considerar que o ambiente físico exerce um impacto significativo na saúde mental e emocional dos pacientes. A escolha de materiais naturais, cores suaves, iluminação adequada e a criação de espaços que permitam a conexão com a natureza podem contribuir para reduzir o estresse e a ansiedade, proporcionando um ambiente mais acolhedor e humanizado.

A humanização hospitalar deve estar presente em todos os aspectos do projeto, desde a organização dos espaços até a escolha dos móveis e equipamentos. A criação de áreas comuns agradáveis, como jardins internos, salas de estar e espaços de convivência, permite que os pacientes interajam com outros pacientes e familiares, promovendo o apoio social e emocional tão necessário nesse momento.

Ao integrar a arquitetura à humanização hospitalar, o hospital oncológico de Brasília pode se tornar um modelo de referência para o país, demonstrando como o ambiente físico pode influenciar positivamente a experiência dos pacientes e seus familiares. A arquitetura, nesse caso, não é apenas um elemento estético, mas sim uma ferramenta fundamental para promover a saúde e o bem-estar dos pacientes oncológicos.

- **CONCEITO HOSPITAL ONCOLÓGICO DE BRASÍLIA**

Ao compreender como o ambiente influencia nossas emoções, pensamentos e até mesmo nossa fisiologia, podemos criar espaços que promovam o bem-estar e a cura.

Em um hospital oncológico, a arquitetura vai além de atender às necessidades funcionais. Ela se torna um refúgio, um espaço que acolhe, inspira e contribui para a recuperação dos pacientes. A escolha cuidadosa de cores, texturas, materiais e a organização do espaço podem transformar um ambiente hospitalar em um lugar mais humanizado e menos intimidador. A percepção de controle sobre o ambiente, proporcionada por elementos como a iluminação natural e a possibilidade de personalização dos espaços, empodera o paciente e o auxilia na jornada de tratamento. Além disso, a integração da natureza ao ambiente hospitalar, através de jardins internos em locais de permanência de pacientes e a utilização de materiais naturais, proporciona uma sensação de conexão e renovação, acelerando o processo de recuperação.

Ao transformar o ambiente hospitalar em um espaço que inspira e acolhe, a arquitetura se torna um aliado fundamental no processo de cura, contribuindo para a recuperação física e emocional, permitindo que o paciente oncológico passe pelo processo de maneira a viver e conviver com qualidade de vida.

Para nortear o desenvolvimento da solução do projeto destacamos os parâmetros do lote listados a seguir:

Tabela 4 - Parâmetros urbanísticos

PARÂMETROS URBANÍSTICOS		
ÁREA DO TERRENO - PARTE DO HOSPITAL	**DIM. = 200 X 200**	**40.000,00m²**
PROJETO URBANÍSTICO	URB 031/2008	
ENDEREÇO CARTORIAL	SHCNW AENW 3 LOTE A	
NORMA DE EDIFICAÇÃO	LC 1041/2024 - PPCUB	

TAXA DE OCUPAÇÃO	40%, SUBSOLO 70%	16.000,00m²
AFASTAMENTOS OBRIGATÓRIOS PARA FACHADAS	10M FRONTAL, 5M LATERAIS	
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO	0,7	28.000,00m²
ALTURA MÁXIMA	17m	
TAXA DE PERMEABILIDADE	30%	12.000,00m²
DESTINAÇÃO DE USO	EPC (Equipamento Público Comunitário)	
COTA ALTIMÉTRICA (DE SOLEIRA)	1.126,091	

Fonte: Geoportal.

De acordo com a RDC 50/2002 o hospital contará com as seguintes áreas:

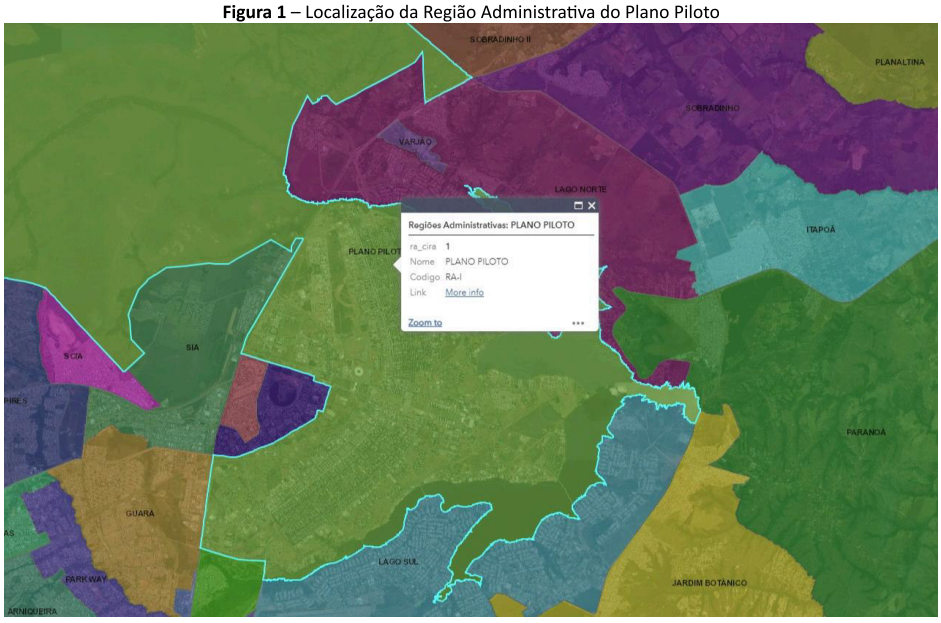
- **Apoio Técnico:** Nutrição e dietética, nutrição enteral, farmácia, central de material esterilizado, ensino, pesquisa e administração.
- **Apoio Logístico:** Almoxarifado, manutenção, limpeza, segurança e infraestrutura predial.
- **Atendimento Ambulatorial:** Pronto atendimento e emergência.
- **Atendimento Hospitalar:** Internação clínica e intensiva (UTI).
- **Diagnóstico e Terapia:** Centro cirúrgico, quimioterapia, radioterapia, patologia clínica, terapias diversas e imagem (Raio-X, tomografia, ultrassonografia, mamografia, densitometria óssea, ressonância magnética, angiotomografia, cintilografia, cintilografia cerebral, PET-CT).
- **Administração:** Diretorias e centro de convenções.
- **Áreas Técnicas:** Reservatório de água potável e de reuso, subestação de energia, casas de gases, depósitos de resíduos e reservas técnicas de incêndio. Tais áreas estão descritas no QUADRO 1 - ATIVIDADES DO HOSPITAL ITEM APOIO LOGÍSTICO - INFRAESTRUTURA PREDIAL - ÁREAS TÉCNICAS e devem ser previstas no projeto.

O Anteprojeto, elaborado pela TOPOCART, será disponibilizado, pela CONTRATANTE, através da NOVACAP, e servirá de orientação para consulta e entendimento das necessidades do hospital, podendo ser utilizado pela CONTRATADA como base para elaboração do projeto básico e executivo, desde que seja preservada a autoria do projeto, elaborado pela TOPOCART.

Ressalta-se que este Memorial Descritivo prevalece em relação às especificações técnicas do anteprojeto elaborado pela TOPOCART.

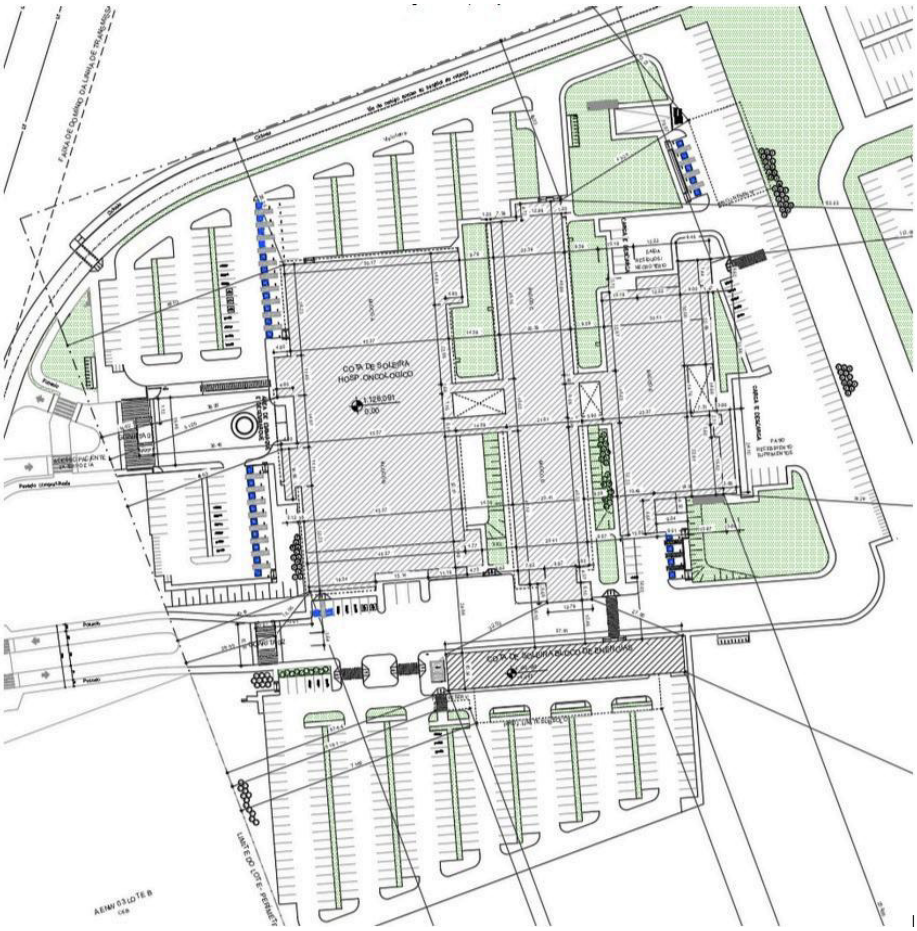
O local designado para o Hospital Oncológico de Brasília (SHCNW AENW 3 LT A) está devidamente representado nos croquis, Figuras 1 e 2, assim como os parâmetros técnicos.

Figura 1 – Localização da Região Administrativa do Plano Piloto



Fonte: Geoportal

Figura 2 – Implantação



Fonte: Anteprojeto elaborado pela TOPOCART

As atividades desenvolvidas estão descritas no quadro a seguir, conforme Parâmetros Técnicos encaminhado pela SES-DF (152656331):

Quadro 1 - Relação de ambientes

ATIVIDADES DO HOSPITAL DO CÂNCER	
ATENDIMENTO AMBULATORIAL	
AMBIENTE	**ATIVIDADES**
Posto de enfermagem / Sala de serviços	Executar e registrar a assistência médica e de enfermagem - Preparar materiais a serem administrados nos pacientes.
Consultórios diferenciados	Proceder à consulta médica.
Sanitários anexos ao consultório	Higiene pessoal.
Posto de informação	Prestar informações administrativas aos usuários e funcionários.
Sala de espera para pacientes e acompanhantes	Espera dos pacientes que irão consultar realizar curativos ou aplicação de medicamentos.
Área para registro de pacientes / marcação	Registrar a movimentação dos pacientes e serviços clínicos do estabelecimento.
Sala de utilidade	Receber, desinfetar e separar os materiais; lavar os materiais; gerenciamento de resíduos sólidos.
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais.
Sanitários para paciente e público	Higiene pessoal.
ATENDIMENTO IMEDIATO	
PRONTO ATENDIMENTO	
Área externa para desembarque de ambulâncias	Área de acesso à ambulância.
Área de registro do paciente (recepção)	Registrar a movimentação dos pacientes e serviços clínicos do estabelecimento; proceder à marcação de consultas e exames; faz notificações médicas e as movimentações dos pacientes do atendimento imediato; receber, conferir, ordenar, analisar e arquivar prontuários dos pacientes; fazer notificação policial dos casos de acidente e violência.
Área de espera dos pacientes	Recepção, espera, guarda de pertences.
Consultórios	Realizar consultas médicas.
Sala de repouso e observação	Realizar aplicação de medicamentos injetáveis.
Área para guarda de macas e cadeira de rodas	Armazenar macas e cadeira de rodas.
Posto de enfermagem	Execução de atividades técnicas específicas e administrativas.
Sala para coleta de material	Receber ou proceder à coleta de material.
Sanitários para pacientes e acompanhantes	Higiene pessoal.
Sala de utilidade	Receber, desinfetar e separar os materiais; lavar os materiais; gerenciamento de resíduos sólidos.
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais.
Depósito material / farmácia satélite	Dispensar medicamentos.
Quarto de isolamento	Realizar procedimentos de enfermagem; realizar atendimentos e procedimentos de emergência e urgência de alta complexidade prestar apoio diagnóstico e terapia por 24h; manter em observação o paciente por período de até 24h.
Banheiro do isolamento	Higiene pessoal.
Antecâmara	Guarda de pertences e paramentação, de acesso ao isolamento
Quarto plantonista	Descanso do médico plantonista.

EMERGÊNCIA	
Sala de emergências (sala vermelha)	Prestar o primeiro atendimento ao paciente; fazer higienização do paciente; realizar atendimentos e procedimentos de emergên urgência de alta complexidade.
Sala de procedimentos especiais	Preparar materiais a serem administrados nos pacientes.
Área de escovação	Proceder à lavagem cirúrgica e antissepsia das mãos.
Banheiro para pacientes da urgência e emergência	Higiene pessoal.
Informática	Destinada a apoio de TI
APOIO LOGÍSTICO (TRANSPORTE)	
Posto policial, bombeiro e SAMU	Fazer as notificações médicas e as movimentações dos pacientes do atendimento imediato.
Sanitário posto policial	Higiene pessoal.
Repouso vigilante	Descanso, guarda de pertences, troca de roupa – equipe terceirizada.
Banheiro repouso vigilante	Higiene pessoal.
ATENDIMENTO EM REGIME DE INTERNAÇÃO	
INTERNAÇÃO	
Posto de enfermagem	Executar e registrar a assistência médica diária; executar e registrar a assistência de enfermagem, administrando as diferentes intervenções sobre o paciente.
Sala de serviço	Preparar materiais a serem administrados nos pacientes.
Sala de procedimento (limpo)	Executar assistência médica de intervenções do paciente, assim como curativos.
Sala para prescrição médica	Executar e registrar a assistência médica diária.
Internação	Proporcionar condições de internar pacientes, em ambientes individuais ou coletivos, conforme faixa etária, patologia, sexo e intensividade de cuidados; executar e registrar a assistência médica diária; executar e registrar a assistência de enfermagem, administrando as diferentes intervenções sobre o paciente; prestar assistência nutricional e distribuir alimentação; prestar assist psicológica e social;
Banheiros internação	Higiene pessoal.
Área ou antecâmara de acesso ao quarto de isolamento	Guarda de pertences e paramentação.
Quarto de isolamento	Proporcionar condições de internar pacientes críticos, em ambientes individuais conforme grau de risco, faixa etária, patologia e requisitos de privacidade; manter condições de monitoramento e assistência respiratória 24 horas; prestar assistência nutriciona distribuir alimentação aos pacientes;
Banheiro Quarto de isolamento	Higiene pessoal.
Estar acompanhantes e copa	Espera e guarda de pertences; ofertar condição de espaço para alimentação dos acompanhantes, assim como área de descompr
Banheiro Acompanhante	Higiene pessoal.
Sanitário Funcionário	Higiene pessoal.
Rouparia	Armazenar as roupas lavadas.
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais.
Copa de distribuição	Distribuir as dietas normais e especiais; fazer o porcionamento das dietas normais e especiais; distribuir alimentação específica e individualizada aos pacientes.
Sala de utilidades	Receber, desinfetar e separar os materiais; lavar os materiais; gerenciamento de resíduos sólidos.
Sala de reunião	Executar o planejamento, supervisão da assistência e discutir casos clínicos.
Guarda de pertence	Paciente: recepção, espera, guarda de pertences, troca de roupa e higiene pessoal; público: espera, guarda de pertences e higien pessoal.
Farmácia satélite	Dispensar medicamentos.
Área para guarda de macas e cadeira de rodas	Armazenar macas e cadeira de rodas.
INTERNAÇÃO INTENSIVA	
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA - UTI	
Posto de enfermagem / área de serviços de enfermagem	Registrar a assistência médica intensiva; manter condições de monitoramento e assistência respiratória 24 horas / Preparar mate serem administrados nos pacientes.
Área para prescrição médica	Registrar a assistência médica.
Estação para prescrição	Registrar a assistência da equipe assistencial.
Quarto isolamento	Proporcionar condições de internar pacientes críticos, em ambientes individuais, conforme grau de risco, faixa etária, patologia e requisitos de privacidade; manter condições de monitoramento e assistência respiratória 24 horas; prestar assistência nutriciona distribuir alimentação aos pacientes;
Antecâmara	Guarda de pertences e paramentação.
Banheiro quarto de isolamento	Higiene pessoal.
Área coletiva de tratamento	Proporcionar condições de internar pacientes críticos, em ambientes individuais, conforme grau de risco, faixa etária, patologia e requisitos de privacidade; executar e registrar a assistência médica intensiva; executar e registrar a assistência de enfermagem intensiva; manter condições de monitoramento e assistência respiratória 24 horas; prestar assistência nutricional e distribuir alimentação aos pacientes;
Sala de higienização e preparo de equipamentos / material	Receber, desinfetar e separar os materiais; lavar os materiais.
Sala de entrevistas	Prestar informações de assistência aos acompanhantes dos pacientes.
Sala de utilidade	Receber, desinfetar e separar os materiais; lavar os materiais; gerenciamento de resíduos sólidos.
Sala de espera para acompanhantes e visitantes	Espera, guarda de pertences.
Quarto de plantão	Descanso, guarda de pertences, troca de roupa.
Banheiro quarto de plantão	Higiene pessoal.
Sala administrativa	Realizar os serviços administrativos da respectiva unidade funcional.
Rouparia	Armazenar as roupas lavadas.
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais.
Depósito de equipamentos / materiais	Armazenar os materiais e equipamentos por categoria e tipo.
Copa e área de estar para equipe de saúde	Espera, guarda de pertences proporcionar condições para alimentação da equipe.
Sanitários com vestiários para funcionários	Higiene pessoal.
Sanitário para público	Higiene pessoal.
Sanitário para pacientes	Higiene pessoal.
Farmácia satélite	Dispensar medicamentos.

Sala de entrevista (acolhimento família)	Prestar informações e assistência aos acompanhantes dos pacientes.
Área para guarda de macas e cadeira de rodas	Armazenar macas e cadeira de rodas.
APOIO AO DIAGNÓSTICO E TERAPIA	
CENTRO CIRÚRGICO	
Área de recepção de paciente	Recepcionar e transferir pacientes.
Área de espera para pacientes e acompanhantes	Espera do paciente.
Sala de guarda e preparo de anestésicos	Assegurar a execução dos procedimentos pré-anestésicos.
Área de escovação	Proceder à lavagem cirúrgica e antissepsia das mãos.
Sala cirurgia (1 emergência, 4 eletivas, 2 híbridas, 1 robótica, 4 ambulatorial)	Executar cirurgias em regime em situações de emergência ou rotina;
Sala de apoio às cirurgias especializadas	Armazenar equipamentos especializados e específicos para cirurgias.
Área para prescrição médica	Realizar relatórios médicos e registro das cirurgias realizadas.
Posto de enfermagem e serviços	Realizar relatórios médicos e de enfermagem e registro das cirurgias.
Área de recuperação pós-anestésica	Proporcionar cuidados pós-anestésicos.
Sala de utilidade	Receber, desinfetar e separar os materiais; lavar os materiais; gerenciamento de resíduos sólidos.
Banheiros com vestiários para funcionários (barreira)	Guarda de pertences, troca de roupa e higiene pessoal;
Área de espera para pacientes	Espera, guarda de pertences.
Coordenação	Realizar os serviços administrativos da respectiva unidade funcional.
Sala de estar para funcionários	Descanso, guarda de pertences, troca de roupa.
Sala de preparo de equipamentos / material	Preparo de equipamento/material a serem utilizados nos procedimentos.
Área para guarda de macas e cadeira de rodas	Armazenar macas e cadeira de rodas.
Depósito de equipamento e materiais	Armazenar os materiais e equipamentos por categoria e tipo.
Laboratório - anatomia patológica	Processamento técnico do material a ser examinado;
Farmácia satélite	Dispensar medicamentos;
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais.
APOIO AO DIAGNÓSTICO E TERAPIA	
PATOLOGIA CLÍNICA	
Área para classificação e distribuição de amostras	Fazer a triagem do material;
Laboratório de hematologia	Fazer análise e procedimentos laboratoriais de substâncias ou materiais biológicos com finalidade diagnóstica e de pesquisa; ana amostras coletadas de doadores relacionados à coagulação e imuno-hematologia.
Laboratório de Imunologia	Fazer análise e procedimentos laboratoriais de substâncias ou materiais biológicos com finalidade diagnóstica e de pesquisa sob sistema imunológico e as condições que podem afetá-lo.
Laboratório de urinálise	Fazer análise e procedimentos laboratoriais de substâncias ou materiais biológicos com finalidade diagnóstica e de pesquisa de identificação de presença de bactérias no trato urinário.
Laboratório de bacteriologia ou microbiologia	Fazer análise e procedimentos laboratoriais de substâncias ou materiais biológicos com finalidade diagnóstica e de pesquisa para identificar os microrganismos presentes em vários tipos de amostra.
Laboratório de bioquímica	Fazer análise e procedimentos laboratoriais de substâncias ou materiais biológicos com finalidade diagnóstica e de pesquisa que investiga o funcionamento dos processos metabólicos do organismo.
Sala administração equipe	Realizar os serviços administrativos da respectiva unidade funcional.
Sala de coordenação	Destinadas para a atuação administrativa de cada serviço clínico assistencial com capacidade para receber até 4 pessoas em trab administrativo
Sala de esterilização	Preparar os materiais, esterilizar vidraria com métodos físicos.
Copa de funcionários	Receber, higienizar e guardar as louças, bandeja e talheres dos funcionários.
IMAGENOLOGIA – RADIOLOGIA	
Sala de espera	Recepcionar e transferir pacientes.
Consultórios	Realizar consultas médicas.
Sanitário exclusivo trocador	Higiene pessoal.
Sala de preparo de pacientes	Preparar o paciente para realização do exame;
Sala de preparo de contraste	Preparar material para procedimentos terapêuticos como angioplastia, drenagens e embolizações terapêuticas.
Sala de indução anestésica e recuperação de exames	Preparar o paciente para realizar exames com administração de anestesia e monitorar recuperação anestésica.
Posto de enfermagem e serviços	Elaborar relatórios médico e de enfermagem e registro dos procedimentos realizados.
Sala de utilidade	Receber, desinfetar e separar os materiais; lavar os materiais; gerenciamento de resíduos sólidos.
Depósito e guarda de equipamento	Armazenar os materiais e equipamentos por categoria e tipo.
Área para guarda de macas e cadeira de rodas	Armazenar macas e cadeira de rodas.
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais.
Sala administrativa	Realizar os serviços administrativos da respectiva unidade funcional.
Rouparia	Armazenar as roupas lavadas.
Sanitário funcionário	Higiene pessoal.
Copa de funcionários	Receber, higienizar e guardar as louças, bandeja e talheres dos funcionários.
Sala de quimioterapia	Executar e registrar a assistência médica e de enfermagem por período de até 24 horas.
Sala de radioterapia	Realizar intervenções terapêuticas: por meio da radioterapia.
Área de comando	Realizar comando com proteção e segurança de pacientes e operadores.
Confecção de moldes	Realizar a confecção dos moldes a sofrerão a radioterapia
SALA DE EXAMES (COM COMANDO)	
RAIO-X	
Sala de exame de Raio-x	Realizar exames diagnósticos e intervenções terapêuticas: por meio de radiologia.
Sanitário paciente	Higiene pessoal.
Espera pacientes interno	Espera interna para realização do exame.
Vestiário paciente	Troca de roupa.

Guarda de pertence paciente	Guarda de pertences.
Sala de interpretação e laudos	Interpretar as imagens e emitir laudo dos exames realizados.
TOMOGRAFIA	
Sala de exames de tomografia	Realizar exames diagnósticos e intervenções terapêuticas: por meio da tomografia.
Área de comando	Realizar comando do tomógrafo com proteção e segurança de pacientes e operadores.
Sala técnica (computadores, etc.)	Armazenar equipamento técnico de suporte e funcionamento do tomógrafo.
ULTRASSONOGRAFIA	
Sala de exame de ultrassonografia	Realizar exames diagnósticos por meio da ultrassonografia.
Sala de laudos da US	Interpretar as imagens e emitir laudo dos exames realizados.
Espera pacientes interno	Espera interna para realização do exame.
MAMOGRAFIA	
Sala de exame de mamografia	Realizar exames diagnósticos e intervenções terapêuticas: por meio da mamografia.
Sala de esteriotaxia da mama	Realizada a biópsia com a retirada do tecido que será analisado em busca do diagnóstico.
DENSITOMETRIA ÓSSEA	
Sala de exame de densitometria óssea	Realizar exames diagnósticos e intervenções terapêuticas: por meio da mamografia.
RESSONÂNCIA MAGNÉTICA	
Sala de exame de ressonância magnética	Realizar exames diagnósticos e intervenções terapêuticas: por meio da mamografia.
Área de comando	Realizar comando com proteção e segurança de pacientes e operadores.
Área técnica	Armazenar equipamento técnico de suporte e funcionamento do aparelho de ressonância magnética.
ANGIOTOMOGRAFIA	
Sala de exame de angiotomografia	Realizar exames diagnósticos e intervenções terapêuticas: por meio da angiotomografia
Área de comando	Realizar comando com proteção e segurança de pacientes e operadores.
Área técnica	Armazenar equipamento técnico de suporte e funcionamento do aparelho de angiotomógrafo
CINTILOGRAFIA	
Sala de exames de cintilografia	Realizar exames diagnósticos e intervenções terapêuticas: por meio da cintilogradia.
Área de comando	Realizar comando com proteção e segurança de pacientes e operadores.
Área técnica	Armazenar equipamento técnico de suporte e funcionamento do cintilógrafo.
CINTILOGRAFIA CEREBRAL - SPECT	
Sala de exames de cintilografia cerebral	Realizar exames diagnósticos e intervenções terapêuticas: por meio da cintilografia cerebral
Área de comando	Realizar comando com proteção e segurança de pacientes e operadores.
Área técnica	Armazenar equipamento técnico de suporte e funcionamento do cintilógrafo cerebral
PET-CT	
Sala de exames de PET Scan	Realizar exames diagnósticos e intervenções terapêuticas: por meio da tomografia
Área de comando	Realizar comando com proteção e segurança de pacientes e operadores.
Área técnica	Armazenar equipamento técnico de suporte e funcionamento do tomógrafo
APOIO TÉCNICO	
NUTRIÇÃO E DIETÉTICA	
Área para recepção e inspeção de alimentos e utensílios.	Receber, selecionar e controlar alimentos.
Despensa de alimentos e utensílios:	Armazenar alimentos e fórmulas na tempera adequada.
- Área para alimentos em temperatura ambiente;	
- Área e/ou câmara para alimentos resfriados;	
- Área e/ou câmara para alimentos congelados.	
Área para guarda de utensílios	Armazenar utensílios para preparo;
Área de distribuição de alimentos e utensílios	Distribuir alimentos e utensílios para preparo;
Área para preparo de alimentos:	Preparar alimentos para cocção.
- Área para verduras, legumes e cereais;	
- Área para carnes;	
- Área para massas e sobremesas.	
Área para cocção de dietas normais	Fazer a cocção das dietas normais.
Área para cocção de desjejum e lanches	Fazer a cocção dos desjejuns e lanches.
Área para cocção de dietas especiais	Fazer a cocção das dietas especiais.
Área para distribuição de dietas normais e especiais:	Distribuir as dietas normais e especiais; distribuir alimentação específica e individualizada aos pacientes.
Refeitório	Distribuir alimentação e oferecer condições de refeição aos funcionários.
Área para recepção, lavagem e guarda de louças, bandejas e talheres	Higienizar e guardar os utensílios da área de preparo; receber, higienizar e guardar as louças, bandeja e talheres dos funcionário público.
Área para lavagem e guarda de panelas	Higienizar e guardar os utensílios da área de preparo.
Área para recepção lavagem e guarda de carrinhos	Receber, higienizar e guardar os carrinhos;
Sala nutricionista	Realizar os serviços administrativos da respectiva unidade funcional.
Sanitário para funcionários	Higiene pessoal.
Vestiários para funcionários	Troca de roupa e/ou paramentação.
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais.

Sanitário para refeitório	Higiene pessoal.
NUTRIÇÃO ENTERAL	
Sala de recebimento de prescrições e dispensação de NE	Distribuir as nutrições enterais; organizar, processar e arquivar os dados de expediente.
Sala de limpeza e sanitização de insumos (assepsia de embalagens)	Receber, higienizar e esterilizar os recipientes das nutrições enterais.
Sala de manipulação e envase de NE	Fazer a manipulação das nutrições enterais, o envase e rotulagem das nutrições enterais.
Vestiários (barreira para a sala de manipulação e envase e sala de limpeza e sanitização de insumos)	Guarda de pertences e paramentação.
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais.
Área de armazenagem	Armazenar os materiais e equipamentos por categoria e tipo.
APOIO TÉCNICO	
FARMÁCIA	
Área para recepção e inspeção	Receber e inspecionar produtos farmacêuticos.
Área para armazenagem e controle (CAF):	Armazenar e controlar produtos farmacêuticos.
- Matéria prima: inflamáveis e não inflamáveis	
- Material de embalagem e envase;	
- Quarentena;	
- Medicamentos: termolábeis (23 – 25°C), imunobiológicos (-20 – -18°C e 4 – 8°C), controlados;	
- Materiais e artigos médicos descartáveis;	
- Germicidas;	
- Soluções parenterais;	
- Correlatos;	
- Produtos reprovados (devolução ao vendedor).	
Área de distribuição	Distribuir produtos farmacêuticos.
Sala de manipulação e fracionamento de doses e reconstituição de medicamento	Manipular, fracionar e reconstituir medicamentos.
Sala de preparação de quimioterápicos	Diluir quimioterápicos
Sala administrativa	Realizar os serviços administrativos da respectiva unidade funcional.
Sanitário/vestiário	Higiene pessoal, troca de roupa e guarda de pertences.
Copa	Armazenar alimentação dos colaboradores e ofertar espaço para realização de lanches.
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais.
APOIO TÉCNICO	
CENTRAL DE MATERIAL ESTERILIZADO - CME TIPO II	
Vestiário para funcionários, com banheiro	Guarda de pertences, troca de roupa e higiene pessoal.
Área para recepção, descontaminação e separação de materiais	Receber, desinfetar e separar os materiais.
Área para lavagem de materiais	Lavar os materiais.
Área para recepção de roupa limpa	Receber as roupas vindas da lavanderia
Área para preparo de materiais e roupa limpa	Preparar os materiais e roupas (em pacotes);
Área para esterilização física	Esterilizar os materiais e roupas, através dos métodos físicos (calor úmido, calor seco e ionização), proporcionando condições de aeração dos produtos esterilizados a gás; fazer o controle microbiológico e de validade dos produtos esterilizados;
Sala de armazenagem e distribuição de materiais e roupas	Armazenar os materiais e roupas esterilizadas; distribuir os materiais e roupas esterilizadas.
Sala administrativa/Coordenação	Realizar os serviços administrativos da respectiva unidade funcional.
Sanitários para funcionários área suja	Higiene pessoal.
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais.
APOIO ADMINISTRATIVO	
DIRETORIA-GERAL	
Diretoria	Acomodar o Diretor-Geral.
Sala de Espera	Área da secretaria e espera
Protocolo/Expediente	Área para recebimento e tramitação e arquivo de documentos
Copa	Pequena área de suporte e conforto
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes
Casa Cor de Rosa	Área destinada acomodação a ONG´s
Memorial	Espaço aberto ao público para exposição de documentos que contam a história do tratamento do câncer no DF
DIRETORIA CLÍNICA	
Diretoria	Acomodar o Diretor-Clínico.
Sala de Reunião	Espaço destinado a reunião dos serviços para discussões de casos, rotinas, mesas-redondas com capacidade para 15 pessoas
DIRETORIA FINANCEIRA	
Diretoria	Acomodar o Diretor-Financeiro.
Escritório	Destinadas para a atuação administrativa , processamento de faturamento, contas hospitalares, contabilidade, compras, licitaçõ pagamentos.
Sala de Reunião	Espaço destinado a reunião dos serviços para discussões de casos, rotinas, mesas-redondas com capacidade para 15 pessoas
DIRETORIA TÉCNICA	

Diretoria	Acomodar o Diretor-Técnico.
Escritórios	Destinadas para as atividades de gestão de riscos, qualidade e acreditação, comissão de infecção, comissão de nutrição, comissã prontuário, comitê de ética, comissão de óbito, registro hospitalar de câncer, registro populacional, farmacoeconomia, regulação exames, autorização de internação, cirurgias e OPME, gerência de enfermagem. Capacidade para acomodar de 4 a 8 pessoas em trabalho administrativo.
DIRETORIA ADMINISTRATIVA	
Gabinete	Acomodar o Diretor-Técnico.
Escritório	Destinados para a atuação administrativa da gestão de pessoas, tecnologia da informação (TI), arquitetura/engenharia, assessor jurídica, comunicação/marketing, segurança até 6 pessoas em trabalho administrativo
Sala de Reunião	Espaço destinado a reunião dos serviços para discussões de casos, rotinas, mesas-redondas com capacidade para 15 pessoas
DIRETORIA ENSINO E PESQUISA	
Diretoria	Acomodar o Diretor-Clínico.
Salas de Coordenação	Destinadas para a atuação administrativa educação continuada, documentação e imagens médicas, residência médica e não-mé pós-graduação, bioestatística, comissão de ética em pesquisa, pesquisas populacional, pesquisa básica, pesquisa, clínica, escritó projetos e financiamento com capacidade para receber até 4 pessoas em trabalho administrativo
CENTRO DE CONVENÇÕES	
Anfiteatro	Ambiente destinado a eventos científicos, simpósios, curso. Capacidade para 300 pessoas
Auditório dinâmico	Ambiente destinado a eventos científicos, simpósios, curso. Capacidade para 50-200 pessoas conforme formatação.
Foyer	Recepção de alunos, congressistas, exposições
Sala para Videoconferência	Ambiente destinado a eventos científicos, simpósios, cursos. Capacidade para 40 pessoas.
Área de Treinamento	Espaço destinado para treinamento e simulação de videocirurgias, cirurgia robótica, reanimação cardíaca, procedimentos invasiv enfermagem.
Copa	Pequena área de suporte e conforto
Banheiros	Uso dos colaboradores e visitantes
DIRETORIA ASSISTÊNCIA SOCIAL E VOLUNTARIADO	
Diretoria	Acomodar o Diretor de Assistência Social.
Salas de Coordenação	Destinadas para a atuação administrativa da captação de recursos, telemaketing, associações de voluntários, responsabilidade s assistência social e desospitalização com capacidade para receber até 4 pessoas em trabalho administrativo
Capela	Local de medição e oração
APOIO LOGÍSTICO	
CENTRAL DE ADMINISTRAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	
Área para recebimento, inspeção e registro	Receber, inspecionar e registrar os materiais e equipamentos.
Área para armazenagem:	Armazenar os materiais e equipamentos por categoria e tipo.
- Equipamento	
- Mobiliário	
- Peças de reposição	
- Utensílios	
- Material de expediente	
- Roupa nova	
- Inflamáveis	
Área de distribuição	Distribuir os materiais e equipamentos.
Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene dos materiais e instrumentais e equipamentos assistenciais.
Depósito de equipamentos / materiais	Armazenar os materiais e equipamentos por categoria e tipo;
Sanitários para funcionários	Higiene pessoal.
MANUTENÇÃO	
Área de recepção e inspeção de equipamentos, mobiliário e utensílios	Receber e inspecionar equipamentos, mobiliário e utensílios.
Oficina de manutenção	Executar a manutenção dos equipamentos de saúde: assistenciais, de apoio, de infraestrutura e gerais, mobiliário e utensílios.
Área de guarda e distribuição de equipamentos, mobiliário e utensílios	Guardar e distribuir os equipamentos, mobiliário e utensílios.
Área de armazenagem de peças de reposição	Armazenar os materiais e equipamentos por categoria e tipo.
Sala guarda de cadáveres	Proporcionar condições de guarda, conservação, de cadáveres.
Sala administrativa necrotério	Realizar os serviços administrativos da respectiva unidade funcional.
Sanitário necrotério	Higiene pessoal.
Área externa para embarque de carro funerário	Proporcionar condições de retirada de cadáveres.
CONFORTO E HIGIENE	
Vestiário central para funcionários - Feminino	Troca de roupa e higiene pessoal.
Vestiário central para funcionários - Masculino	Troca de roupa e higiene pessoal.
Área para guarda de pertences de funcionários e alunos	Guarda de pertences.
Quarto de repouso vigilante / limpeza	Descanso, guarda de pertences, troca de roupa.
Quarto repouso central (médicos e colaboradores)	Descanso, guarda de pertences, troca de roupa.
LIMPEZA E ZELADORIA	
Abrigo de recipientes de resíduos:	Gerenciar e armazenar resíduos conforme suas categorias.
Resíduos biológicos	Gerenciar e armazenar resíduos biológicos.
Resíduos comuns	Gerenciar e armazenar resíduos comuns.
Resíduos químicos	Gerenciar e armazenar resíduos químicos.

Depósito de material de limpeza (DML)	Zelar pela limpeza e higiene dos materiais e instrumentais e equipamentos assistenciais.
Sala para equipamento de tratamento de resíduos	Armazenar equipamentos para tratamento dos resíduos.
Sala para limpeza de ambulância	Lavagem e desinfecção das ambulâncias.
SEGURANÇA E VIGILÂNCIA	
Área para identificação de pessoas e/ou veículos	Proporcionar condições de segurança e vigilância do edifício, instalações e áreas externas.
Sala brigadista	Sala da brigada de incêndio
Sanitário	Higiene pessoal.
APOIO LOGÍSTICO	
INFRAESTRUTURA PREDIAL	
Sala para grupo gerador	Alimentação energética; geração de energia - gerador.
Subestação	Alimentação energética
Sala para equipamentos de ar-condicionado	Geração de água e ar frio.
Sala de equipamentos CPD	Armazenar e garantir funcionamento dos equipamentos de Telecomunicações.
Sala de quadros elétricos	Alimentação energética; geração de energia – quadros de energias.
Sala de nobreak	Alimentação energética; geração de energia - nobreak.
Casa de bombas / máquinas	Abastecimento de água; alimentação energética; geração de vapor; geração de água.
Área para tanques de gases medicinais	Reserva, lançamento ou tratamento: gases medicinais.
Área para centrais de gases	Reserva, lançamento ou tratamento: gases combustíveis (GLP e outros).
Garagem ambulâncias	Guarda de veículos
Reservatório de aproveitamento d'agua	Reserva, lançamento ou tratamento de água.
Reservatório d'agua potável	Reserva, lançamento ou tratamento: água potável.
Engenharia clínica	Sala da equipe de manutenção de engenharia para funcionamento do hospital
Área técnica para quadro de Comando: - reservatório Inferior e Superior - HID; - irrigação de jardins; - circulação de água quente; - Osmose Reversa.	Áreas técnicas destinadas à instalação dos equipamentos de controle
Áreas Técnicas para Instalações Elétricas e Eletrônicas - Área técnica para a cabine de medição de energia, localizada a no máximo 5 metros do limite do lote. - Área técnica no Bloco de Energia destinado à Subestação. - Área técnica no Bloco de Energia para instalação de Grupos Geradores. - Área técnica externa para instalação do tanque de combustível. - Área técnica interna para a instalação dos quadros de baixa tensão. - Área técnica interna para instalação de UPS e bancos de baterias. - Área técnica em cada bloco/pavimento para instalação de quadros elétricos de baixa tensão. - Área técnica principal para a instalação dos racks principais de telecomunicações. - Área técnica em cada bloco/pavimento para instalação dos racks de telecomunicações. - Área técnica para a sala de comando, controle e monitoramento de todos os sistemas eletrônicos. - Área técnica para a instalação dos transformadores isolados do sistema de IT MÉDICO. - *Shafts* visitáveis para interligação de todos os pavimentos e salas técnicas. - Galeria técnica para interligar o bloco de energia à sala principal dos quadros elétricos de baixa tensão. - Área técnica nas coberturas para instalação de quadros elétricos e inversores de sistema fotovoltaico. - A instalação de quadros elétricos embutidos diretamente nas paredes dos corredores não será permitida. Devem ser previstos *Shafts* com profundidade adequada e portas de acesso para a instalação de quadros elétricos de sobrepor.	Áreas técnicas destinadas à instalação dos equipamentos elétricos e eletrônicos
Áreas técnicas de incêndio: - Casa de bombas para o sistema de hidrante de parede; - Casa de bombas para o sistema de chuveiros automáticos.	Destinada à instalação das bombas para o sistema de incêndio
Sala de brigada de incêndio	Destinada aos funcionários da brigada de incêndio
Áreas técnicas Hidráulica: - área no ultimo pav. ou cobertura - osmose reversa; - área de placas água quente na cobertura; - reservatório superior água potável; - reservatório superior água quente; - reservatório inferior e casa de bombas água potável; - *shafts* para passagem de esgoto nos banheiros.	Área técnica destinada à reserva de água para abastecimento do hospital, placas fotovoltáicas na cobertura, descidas de tubulaç entre os pavimentos, para abastecimento das áreas molhadas.
Áreas técnicas Mecânica: - Área no último pavimento ou cobertura - Unidades de tratamento de ar (UTA's); - Área de chiller; - Área trocador de calor; - Área central de GLP; - Área central de oxigênio; - Área central de ar comprimido; - Área central de vácuo; - Área central de óxido nitroso; - Área para ventiladores e exaustores; - *Shafts* para passagem de tubulação de gases medicinais; - *Shafts* para passagem de dutos;	Áreas técnicas destinadas aos equipamentos de mecânica, áreas para passagem de tubulação e dutos entre os pavisermentos.

- *Shafts* para passagem de tubulações de água gelada (com isolamento); - Área para equipe de manutenção de ar condicionado.	

2. DISPOSIÇÕES GERAIS

Este Memorial Descritivo e Especificações Técnicas estão em consonância com o parágrafo único, do inciso VII, do artigo 24, do Regulamento de Licitações e Contratos da Novacap:

> *[...]*
>
> *Parágrafo único. O anteprojeto de engenharia de que trata o caput deste artigo será exigido para a contratação integrada e deverá conter os elementos necessários e fundamentais à elaboração do projeto básico, tais como:*
>
> *I - Demonstração e justificativa do programa de necessidades, visão global dos investimentos e definições relacionadas ao nível de serviço desejado;*
>
> *II - Condições de solidez, segurança e durabilidade e prazo de entrega;*
>
> *III - Estética do projeto arquitetônico;*
>
> *IV - Parâmetros de adequação ao interesse público, à economia na utilização, à facilidade na execução, aos impactos ambientais e à acessibilidade;*
>
> *V - Concepção da obra ou do serviço de engenharia;*
>
> *VI - Projetos anteriores ou estudos preliminares que embasaram a concepção adotada;*
>
> *VII - Levantamento topográfico e cadastral;*
>
> *VIII - Pareceres de sondagem; e*
>
> *IX - Memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos necessários à finalidade do empreendimento.*
>
> *[...]*

Além disso, o art. 6º da Lei nº 14.133/2021 estabelece que o anteprojeto é composto do que se segue:

> *XXIV - anteprojeto: peça técnica com todos os subsídios necessários à elaboração do projeto básico, que deve conter, no mínimo, os seguintes elementos:*
>
> *a) demonstração e justificativa do programa de necessidades, avaliação de demanda do público-alvo, motivação técnico-econômico-social do empreendimento, visão global dos investimentos e definições relacionadas ao nível de serviço desejado;*
>
> *b) condições de solidez, de segurança e de durabilidade;*
>
> *c) prazo de entrega;*
>
> *d) estética do projeto arquitetônico, traçado geométrico e/ou projeto da área de influência, quando cabível;*
>
> *e) parâmetros de adequação ao interesse público, de economia na utilização, de facilidade na execução, de impacto ambiental e de acessibilidade;*
>
> *f) proposta de concepção da obra ou do serviço de engenharia;*
>
> *g) projetos anteriores ou estudos preliminares que embasaram a concepção proposta;*
>
> *h) levantamento topográfico e cadastral;*
>
> *i) pareceres de sondagem;*
>
> ***j) memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação**;*

Ademais, o art. 45, da Lei nº 14.133/2021 estabelece regras de concretização do aludido princípio:

> *Art. 45. As licitações de obras e serviços de engenharia devem respeitar, especialmente, as normas relativas a:*
>
> *I - disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados pelas obras contratadas;*
>
> *II - mitigação por condicionantes e compensação ambiental, que serão definidas no procedimento de licenciamento ambiental;*
>
> *III - utilização de produtos, de equipamentos e de serviços que, comprovadamente, favoreçam a redução do consumo de energia e de recursos naturais;*
>
> *IV - avaliação de impacto de vizinhança, na forma da legislação urbanística;*
>
> *V - proteção do patrimônio histórico, cultural, arqueológico e imaterial, inclusive por meio da avaliação do impacto direto ou indireto causado pelas obras contratadas;*
>
> *VI - acessibilidade para pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida*
>
> .

2.1. SIGLAS

Neste Memorial serão adotadas as seguintes siglas:

- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária;
- ART: Anotação de Responsabilidade Técnica do CREA
- ASHRAE: *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers* – Sociedade Americana de Engenheiros de Aquecimento, Refrigeração e Ar-Condicionado (EUA);
- BIM: *Building Information Modeling* (tradução: Modelagem da Informação na Construção);
- BMS: *Building Management System* – Sistema de Gestão Predial.
- CAESB: Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal;
- CAG: Central de Água Gelada;
- CAU: Conselho de Arquitetura e Urbanismo;
- CBMDF: Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal;
- CNEN: Comissão Nacional de Energia Nuclear
- COMAER: Comando da Aeronáutica;
- EAS: Estabelecimento Assistencial de Saúde;
- CLT: Consolidação das Leis do Trabalho;
- CONFEA: Conselho Federal de Engenharia e Agronomia;

- COP: Coeficiente de Performance;
- CREA: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia;
- DIN: *Deutsches Institut für Normung* - Instituto Alemão para Normatização;
- DNSHT: Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho;
- ETC: Ensaios, Testes e Comissionamentos;
- GDF: Governo do Distrito Federal;
- HVAC: *Heating, Ventilating and Air Conditioning* - Aquecimento, Ventilação e Ar-Condicionado (AVAC).
- HEPA: *High Efficiency Particulate Arrestance* – Retenção de Partícula e Alta Eficiência;
- IPLV: *Integrated Part Load Value* – Valor Integrado de Carga Parcial.
- LEED: *Leadership in Energy and Environmental Design* (tradução: Liderança em Energia e Design Ambiental);
- NOVACAP: Companhia Urbanizadora da Nova Capital;
- NT: Norma Técnica;
- PBA: Projeto Básico de Arquitetura;
- RDC: Resolução de Diretoria Colegiada;
- RN: Referência de Nível;
- RRT: Registro de Responsabilidade Técnica do CAU.
- SEI: Sistema Eletrônico de Informações;
- SES/DF: Secretária de Estado de Saúde do Distrito Federal;
- SMACNA: *Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association* – Associação Nacional dos Empreiteiros de Ar-Condicionado e Chapa Metálica;
- UFAD: *Underfloor Air Distribution* - Difusão de Ar pelo Piso;
- UFC: Unidade Formadora de Colônias;
- UL: *Underwriters Laboratories* – Laboratórios de Subscritores (Estados Unidos e Canadá);
- USA-MIL STD: *United States Military Standard* – Padrão Militar dos Estados Unidos;
- UTA: Unidades de Tratamento de Ar.
- VAV: Volume de Ar Variável ou *Variable Refrigerant Flow* (VRF).

2.2. **DEFINIÇÕES**

Neste Memorial serão adotadas as seguintes definições:

- ALIMENTADOR: Condutor que conduz energia elétrica do equipamento de entrada aos quadros de distribuição dos circuitos terminais que alimentam as diversas cargas.
- ANOMALIA: Irregularidade, anormalidade, exceção à regra. (ABNT NBR 13752).
- ANTEPROJETO DE ARQUITETURA E ENGENHARIA: conjunto de documentos técnicos destinados a possibilitar a caracterização da obra ou serviço, devendo ser composto por, no mínimo, a demonstração e justificativa do programa de necessidades; a visão global dos investimentos e as definições quanto ao nível de serviço desejado; as condições de solidez, segurança, durabilidade e prazo de entrega (Lei 13.303);
- APARELHO ELÉTRICO: Equipamento ou componente que, para a realização de sua função, utiliza a energia elétrica que lhe é fornecida.
- ART: Anotação de Responsabilidade Técnica, documento registrado no CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, que define para efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento, nas respectivas áreas.
- RRT: Registro de Responsabilidade Técnica. Documento registrado no CAU – Conselho de Arquitetura e Urbanismo, que define para efeitos legais os responsáveis técnicos pelo empreendimento, nas respectivas áreas.
- AVARIA: Dano causado em qualquer bem ocasionado por defeito ou outra causa a ele externo. (ABNT NBR 13752).
- BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS (BDI): é uma taxa correspondente às despesas indiretas, aos impostos e ao lucro da CONTRATADA que é aplicada sobre o custo de um empreendimento (materiais, mão de obra e equipamentos) para se obter o preço final de venda;
- CARGA: Conjunto dos valores que caracterizam as solicitações impostas por um sistema ou equipamento elétrico a ele ligado a outro sistema ou equipamento elétrico. A carga pode ser expressa em termos de impedância, de corrente ou de potência ativa, reativa ou aparente.
- CONDIÇÕES DE CONTORNO: Informações e levantamentos necessários e suficientes, entre sondagens, topografia, estudos de demanda, condições ambientais e demais elementos ambientais impactantes na definição da solução de projeto e do orçamento da obra.
- COMISSIONAMENTO: Procedimento técnico que engloba atividades de testes e colocação em condição de partida ou de início de operação uma edificação uma instalação ou uma planta industrial.
- COMPONENTE: Unidade integrante de determinado sistema da edificação, com forma definida e destinada a atender funções específicas, por exemplo, bloco de alvenaria, telha, folha de porta. (ABNT NBR 15575-1).
- CONFORMIDADE: Atendimento a requisitos e padrões estabelecidos em projetos, memoriais descritivos, normas técnicas, legislações específicas, manuais técnicos e outros documentos desenvolvidos por fabricantes e prestadores de serviço, boletins técnicos de produtos e procedimentos, dados de fabricantes de produtos, sistemas, equipamentos, máquinas, contratos e material promocional.
- CONTRATAÇÃO INTEGRADA: contratação que envolve a elaboração e o desenvolvimento dos projetos básico e executivo, a execução de obras e serviços de engenharia, a montagem, a realização de testes, a pré-operação e as demais operações necessárias e suficientes para a entrega final do objeto, de acordo com o estabelecido nos §§ 1º e 3º do Art. 42, da Lei nº 13.303/2016
- CONTRATADA: Fornecedor dos equipamentos e serviços estabelecidos no processo licitatório e discriminados no presente documento.
- CONTRATANTE: Secretaria de Estado de Saúde/Governo do Distrito Federal;
- DANO: Prejuízo causado a outrem pela ocorrência de vícios, defeitos, sinistros e delitos, entre outros.
- DEFEITOS: Anomalias que podem causar danos efetivos ou representar ameaça potencial de afetar a saúde ou segurança do dono ou consumidor, decorrentes de falhas do projeto ou execução de um produto ou serviço, ou ainda, de informação incorreta ou inadequada de sua utilização ou manutenção. (ABNT NBR 13752).
- DEGRADAÇÃO: Redução de desempenho devido à atuação de um ou vários agentes de degradação. (ABNT NBR 15575-1).
- DESEMPENHO: Comportamento em uso de um edifício e de seus sistemas. (ABNT NBR 15575- 1).

- DETERIORAÇÃO: Depreciação de um bem devido ao desgaste de seus componentes ou falhas de funcionamento de sistemas, em razão de uso ou manutenção inadequado. (ABNT NBR 13752).
- DISPOSITIVO ELÉTRICO: Equipamento ou componente que dá passagem à corrente elétrica, sem praticamente consumir a energia elétrica;
- ELEMENTO: Parte de um sistema com funções específicas. Geralmente é composto por um conjunto de componentes, por exemplo: parede de vedação de alvenaria, painel de vedação pré-fabricado e estrutura de cobertura. (ABNT NBR 15575-1).
- ENTRADA: Parte da instalação compreendida entre o ponto de entrega da energia elétrica e o equipamento de medição, incluindo o disjuntor geral de proteção;
- ESPECIFICAÇÕES DE DESEMPENHO: Conjunto de requisitos e critérios de desempenho estabelecidos para a edificação ou seus sistemas. As especificações de desempenho são uma expressão das funções requeridas da edificação ou de seus sistemas e que correspondem a um uso claramente definido. (ABNT NBR 15575-1).
- ESTUDOS DE VIABILIDADE: consiste em análises e avaliações de alternativas para a concepção da obra e de seus componentes e instalações, contendo o conjunto de elementos que objetivam examinar o empreendimento sob os aspectos técnico, ambiental, econômico, financeiro e social, caracterizando e avaliando as possíveis alternativas para a implantação do projeto e procedendo à estimativa do custo de cada uma delas;
- FISCALIZAÇÃO: agente ou comissão designada pelo GDF, responsável pela verificação da execução de obras ou serviços em conformidade com os projetos, normas e especificações gerais que compõe o processo licitatório;
- LAUDO: Documento técnico elaborado por profissional habilitado no qual são relatadas constatações, análises e conclusões de perícias, exames, vistorias e avaliações;
- LICENÇA AMBIENTAL: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente, estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimento ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental.
- PROGRAMA DE NECESSIDADES: documento contendo as exigências de caráter prescritivo ou de desempenho a serem satisfeitas pelo empreendimento a ser concebido, definindo suas características básicas e considerando a área de influência, a população atingida e a região beneficiada. Os padrões de acabamento, a área construída, a durabilidade, a qualidade e a destinação do bem a ser construído também devem ser estabelecidos desde logo no plano de necessidades;
- PROJETO BÁSICO: Projeto Básico é o conjunto de desenhos, memoriais descritivos, especificações técnicas, orçamento, cronograma e demais elementos técnicos necessários e suficientes à precisa caracterização da obra a ser executada, atendendo às Normas Técnicas e à legislação vigente, elaborado com base em estudos anteriores que assegurem a viabilidade e o adequado tratamento ambiental do empreendimento. Deve estabelecer com precisão, através de seus elementos constitutivos, todas as características, dimensões, especificações, quantidades de serviços e de materiais, custos e tempo necessários para execução da obra, de forma a evitar alterações e adequações durante a elaboração do projeto executivo e realização das obras;
- PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS: Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de recebimento, distribuição e utilização de sistemas elétricos de edificações.
- PRONTO DE ENTREGA: Ponto de junção entre as linhas da concessionária de energia elétrica e a instalação da edificação.
- REQUISITOS DO USUÁRIO: No caso das edificações habitacionais, é o conjunto de necessidades do usuário da edificação habitacional e de seus sistemas, tecnicamente estabelecidas na Parte 1 da (ABNT NBR 15575).
- SISTEMA: Maior parte funcional do edifício. Conjunto de elementos e componentes destinados a atender a uma macrofunção que o define, por exemplo, fundação, estrutura, vedações verticais, instalações hidrossanitárias e cobertura. (ABNT NBR 15575-1).
- SUBESTAÇÃO: Conjunto de equipamentos elétricos, incluindo local e edificação que os abriga, destinado a medir e controlar a energia elétrica ou transformar as suas características.
- USUÁRIO: Proprietário, titular de direito ou pessoa que ocupa o edifício habitacional (ABNT NBR 15575-1).
- VÍCIOS: Anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor. Podem decorrer de falha de projeto, ou da execução, ou ainda da informação defeituosa sobre sua utilização ou manutenção. (ABNT NBR 13752).
- VISTORIA: Constatação de um fato, mediante exame circunstanciado e descrição minuciosa dos elementos que o constituem. (ABNT NBR 13752).

2.3. **CRITÉRIOS DE EQUIVALÊNCIA TÉCNICA**

Para a equivalência técnica de materiais e produtos seguir as seguintes recomendações:

- Nas especificações técnicas de materiais e produtos deste Memorial, a indicação de fabricante, modelo ou marca, é uma referência, cujo objetivo principal é atender plenamente aos requisitos específicos do sistema projetado e ao padrão de qualidade requerido;
- Logo, as marcas, os modelos, as características e especificações dos materiais e equipamentos citados servem apenas como referências e não encerram a lista dos materiais e equipamentos disponíveis no mercado, podendo existir ou vir a existir outros de características técnicas equivalentes, pois as indicações se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidade requeridas;
- Caberá a CONTRATADA durante o desenvolvimento dos projetos especificar fabricantes e modelos de materiais com a mesma equivalência técnica ou superior dos citados neste documento.
- Os fabricantes e modelos citados no memorial de especificação elaborado pela CONTRATADA poderão, na ocasião da elaboração dos projetos básico e executivo, a pedido da CONTRATANTE, ser substituídos por outros de mesma equivalência técnica.
- Para os materiais e produtos a serem fornecidos para compor as instalações projetadas pela CONTRATANTE, admitir-se-á a substituição por produto equivalente, desde que seja comprovada a equivalência técnica pela CONTRATADA e submetido à aprovação pela CONTRATANTE.

Poderá a CONTRATANTE solicitar à CONTRATADA laudos técnicos de ensaios/testes de laboratório credenciado pelo INMETRO, além dos citados no item 09.00.000, que comprovem a integral equivalência técnica de materiais/produtos a serem fornecidos, em relação aos especificados no projeto, sem que com isso seja alterado o prazo estabelecido em contrato e sem ônus à CONTRATANTE.

A substituição somente deverá ocorrer após aprovação pela CONTRATANTE e deverá ser devidamente documentada.

Os critérios para nortear a equivalência técnica são:

- Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço na especificação, serão considerados similares com equivalência técnica.
- Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados parcialmente similares com equivalência técnica.
- Quando existir equivalência técnica, a substituição de materiais e/ou equipamentos poderá ser feita sem haver compensação financeira para as partes.
- O material equivalente com o mesmo desempenho técnico ou superior a ser utilizado deverá ser apresentado com antecedência à CONTRATANTE para a competente autorização, a qual será dada por escrito em Ofício ou no Livro de Ocorrências.
- A critério da CONTRATANTE, poderá ser exigido laudo de Instituto Tecnológico Oficial para comprovação da equivalência técnica, ficando desde já estabelecido que todas as despesas serão por conta da CONTRATADA, ficando vedado qualquer repasse à CONTRATANTE.

- Após análise, a CONTRATANTE deverá registrar no documento da obra o tipo de equivalência técnica solicitada.
- A consulta e/ou requisição de equivalência técnica pela CONTRATADA não deverá servir como justificativa para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

2.4. DISCREPÂNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES

A qualquer momento do procedimento licitatório, em caso de dúvidas quanto à interpretação deste Memorial Descritivo, das Especificações Técnicas e dos Estudos Preliminares, a CONTRATANTE deverá ser consultada, via DECOMP/DA/NOVACAP.

Em casos de divergências entre este Memorial Descritivo e desenhos, prevalecerá sempre o primeiro.

Todos os detalhes constantes do Anteprojeto e não mencionados neste Memorial Descritivo, assim como os detalhes aqui mencionados e, não constantes dos desenhos, serão interpretados como fazendo parte integrante dos projetos a serem desenvolvidos pela CONTRATADA.

Nenhuma alteração nos documentos de referência fornecidos, bem como nestas Especificações Técnicas poderá ser feita sem consulta prévia e autorização por escrito e aprovação da CONTRATANTE.

A CONTRATANTE poderá impugnar qualquer trabalho executado em desacordo com os documentos de referência e Especificações Técnicas.

A CONTRATADA se obriga a tomar conhecimento e consultar todos os documentos técnicos antes e durante a execução de quaisquer serviços.

2.5. ORIENTAÇÃO GERAL

A CONTRATANTE manterá prepostos seus, convenientemente credenciados junto à CONTRATADA com autoridade para exercer, em nome da CONTRATANTE, toda e qualquer ação de orientação geral e acompanhamento dos serviços de construção, exercidos pela CONTRATADA. Para isso, a CONTRATADA deverá disponibilizar um escritório nas dependências do canteiro de obras, com infraestrutura adequada em conformidade com o item 02.01.000 CANTEIRO DE OBRAS.

A CONTRATADA se obriga a facilitar meticuloso acompanhamento da qualidade dos projetos, materiais, execução das obras e serviços contratados, facultando à CONTRATANTE, o acesso a todos os locais das obras contratadas. Obriga-se do mesmo modo, a facilitar a CONTRATANTE acesso a oficinas, depósitos ou dependências, onde se encontrem materiais destinados à construção, serviços e obras em reparo, no Distrito Federal, em outra Unidade da Federação ou em outro país.

Fica assegurado à CONTRATANTE o direito de ordenar a suspensão das obras e serviços sempre que estes estiverem em desacordo com os projetos e especificações.

A CONTRATADA se obriga a retirar da obra, imediatamente após o recebimento da comunicação em diário de obra, qualquer empregado que venha a demonstrar conduta nociva ou incapacidade técnica.

Os serviços a cargo de diferentes empresas subcontratadas serão articulados entre si de modo a proporcionar andamento harmonioso da obra em seu conjunto. As regras para subcontratação estão definidas no Termo de Referência.

A CONTRATADA fornecerá os equipamentos, os materiais, a mão de obra, o transporte e tudo mais que for necessário para a execução, a conclusão e a manutenção dos serviços, até a entrega final da obra.

Todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade, e estarem de acordo com as especificações, devendo ser submetidos à aprovação prévia da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá submeter à CONTRATANTE amostras de todos os materiais a serem empregados nos serviços, antes de executá-los. A CONTRATADA deverá apresentar informação por escrito, dos locais de origem dos materiais ou de certificados de ensaios relativos aos mesmos, além de atendimento ao item 09.00.000 deste Memorial.

A CONTRATADA deverá providenciar a aquisição dos materiais tão logo seja contratado, visando o cumprimento dos prazos do cronograma para esse item. A CONTRATANTE não aceitará a alegação de atraso dos serviços devido ao não fornecimento dos materiais pelos fornecedores em tempo hábil.

Nenhum pagamento adicional será efetuado em remuneração aos serviços aqui descritos, os custos respectivos deverão estar incluídos nos preços constantes da proposta da CONTRATADA, exceto aqueles estabelecidos na Matriz de Risco.

Quaisquer outros custos, diretos ou indiretos, que sejam identificados pela CONTRATADA para a execução dos serviços deverão ser incluídos no orçamento, apresentado na proposta de preço.

A equipe técnica da CONTRATADA, responsável pelos serviços, deverá contar com profissionais especializados e devidamente habilitados para desenvolverem as diversas atividades necessárias à execução da obra, de acordo com equipe mínima indicada no item 10.00.000 deste memorial.

A qualquer tempo, a CONTRATANTE poderá solicitar a substituição de qualquer membro da equipe técnica da CONTRATADA, desde que entenda que seja benéfico ao desenvolvimento dos trabalhos.

Quando houver necessidade de movimentar ou modificar equipamentos e/ou elementos existentes na obra, a fim de facilitar a execução de seus serviços, a CONTRATADA deverá solicitar previamente à CONTRATANTE autorização para tais deslocamentos e modificações.

Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções das especificações ora fornecidas, não poderão, jamais, constituir justificativa para a CONTRATADA pretender cobrar "serviços extras".

Considerar-se-á, inapelavelmente, a CONTRATADA como altamente especializada nas obras e serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado, no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nas especificações, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todos os materiais, peças, etc.

A CONTRATADA deverá remover todo o entulho do local da obra, promovendo sua correta destinação, e fazer a limpeza completa após a finalização da execução do serviço.

A CONTRATADA deverá responsabilizar-se por quaisquer danos provocados no decorrer dos serviços ou em consequência destes, arcando com os prejuízos que possam ocorrer com o reparo desses danos.

A inobservância das presentes especificações técnicas e dos demais documentos de licitação implica a não aceitação parcial ou total dos serviços, devendo a CONTRATADA refazer as partes recusadas sem direito a indenização.

Quando não for indicado, neste Memorial Descritivo o ano correspondente à Norma Técnica citada, deverá ser considerada a Norma mais atualizada.

3. ESCOPO DOS SERVIÇOS

O escopo da presente contratação está subdividido em 4 (quatro) grupos principais:

1. Elaboração do Projeto Básico e Executivo de Arquitetura e Engenharia, incluindo a utilização do processo BIM, a partir do Anteprojeto disponibilizado;
2. Elaboração de estudos e emissão das licenças ambientais, alvarás, autorizações e aprovações;
3. Execução das Obras, inclusive testes e comissionamentos;
4. Elaboração do “Como Construído”, Manual de Uso, Manutenção e Operação e Treinamentos, incluindo a utilização do processo BIM.

Dentro do escopo supracitado, destaca-se os produtos elencados, a seguir, que deverão, obrigatoriamente, ser entregues pela CONTRATADA:

- Passeios e vegetação (urbanismo) externos ao lote;

- Paisagismo e urbanismo internos do lote;
- Ligações das redes internas às redes externas ao lote (redes de esgoto sanitário, de abastecimento de água potável, de águas pluviais, e de energia elétrica);
- Equipamentos de refrigeração (câmaras frigoríficas);
- Comunicação visual e sinalização interna;
- Equipamentos hospitalares;
- Geração de energia fotovoltaica;
- Enxoval/hotelaria;
- Régua de gases medicinais.

Ressalta-se, a seguir, os produtos que **não fazem parte** do escopo da contratação:

- Ampliação de vias externas ao lote;
- Execução de redes externas ao lote;
- Licença de operação do hospital;
- Fornecimento de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) através de tanques de armazenamento;
- Central de gases medicinais (Serviço de fornecimento ininterrupto de gases medicinais a granel, incluindo a locação dos tanques criogênicos fixos e da central de suprimentos reserva);
- Insumos para realização das atividades do hospital;
- Poltronas do auditório;
- Mobiliário administrativo a ser patrimoniado;
- Equipamentos de informática das áreas de trabalho.

Os serviços não aprovados, ou que se apresentarem defeituosos em sua execução serão, obrigatoriamente, demolidos e reconstruídos por conta exclusiva da CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá executar toda a infraestrutura e obra civil necessária ao fornecimento e instalação dos tanques e demais equipamentos, bem como os testes e comissionamento, necessários ao perfeito funcionamento do sistema de gases medicinais.

Os materiais e/ou equipamentos que não satisfizerem às especificações, ou forem julgados inadequados, serão removidos do canteiro de serviço no período a ser determinado pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA, ao apresentar o preço para esta contratação, esclarecerá que:

1. Está ciente de que as recomendações constantes no Memorial Descritivo prevalecem sobre os desenhos decorrentes de alterações introduzidas, que prevalecem sobre os itens constantes em planilha quantitativa.
2. Não teve dúvidas na interpretação dos detalhes construtivos.

Na execução de todos os projetos e serviços a CONTRATADA deverá seguir as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e as normas regionais e federais vigentes.

A execução de todos os serviços obedecerá rigorosamente às indicações constantes no projeto, conforme plantas, além das prescrições contidas neste memorial, e demais documentos integrantes do contrato.

4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

O plano de numeração deste Memorial foi elaborado em obediência ao estabelecido no Decreto Federal nº. 92.100 de 10 de dezembro de 1985.

É vedado à CONTRATADA, realizar serviços em desacordo com as recomendações técnicas dos fabricantes de todos os materiais e equipamentos a serem empregados, sendo obrigatória, portanto, a utilização de todo o ferramental, materiais consumíveis e serviços necessários especificados nas recomendações dos manuais dos fabricantes.

01.00.000 SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS

01.01.000 TOPOGRAFIA

A CONTRATADA deverá apresentar levantamento de cotas de nível a cada metro, posição exata de todos os elementos naturais e artificiais existentes na área de estudo, tais como: rios, riachos, galerias, boca de lobo, posteamento, árvores, vias e demais edificações existentes.

Esse levantamento deverá implantar no terreno pontos georreferenciados, como também com referência de nível, amarrando-os na poligonal de apoio, protegidos para não sofrerem mudanças de posição, com cotas verdadeiras ou arbitrárias, que servirão de referência aos nivelamentos da obra.

A CONTRATADA deverá efetuar levantamento planialtimétrico de todo o terreno, cadastrando todos os elementos físicos que possam ter interferências ou ser de interesse ao projeto, contendo as referências de nível e a orientação com localização do Norte Magnético; traçar as curvas de nível do terreno e o levantamento de seções transversais aos eixos locados. As curvas de nível serão interpoladas dependendo da declividade do terreno.

O Levantamento Planialtimétrico Cadastral das vias terá a finalidade de determinar os dados que permitirão definir os projetos geométricos adequados, compatibilizando-os com o sistema viário existente e retratando a situação atual da área.

Modelagem do Terreno (Captura da Realidade)

A Captura de Realidade se baseia no uso de ferramentas para capturar o estado real de um ambiente ou objeto levantando informações como cores e dimensionais a fim de obter um conjunto de informações que apoiam o processo de modelagem. A captura da realidade está associada a utilização de equipamentos como Laser Scanners, drones com câmeras e câmeras 360.

Nos casos de levantamento por laser scanner deve obter informações sobre o feixe do laser como:

- Classe do Laser quanto a seguro para olhos, de acordo com IEC EN60825-1;
- Comprimento de onda do laser;
- Diâmetro do feixe do laser;
- Taxa de emissão do pulso;
- Densidade de pontos esperada;
- Precisão do aparelho em mm;

- Erro angular;
- Ângulo de visão, entre outras.

Os levantamentos de captura da realidade poderão ser realizados por laser scanner ou por fotografias.

O produto derivado dessas capturas será a Nuvem de Pontos, arquivo que deverá ser gerado nos seguintes formatos: ".e57", obrigatoriamente; em sequência, nos formatos nativos do software que processou a Nuvem, dando-se preferência aos formatos ".ply", ".las" e ".pts".

Além das informações de posição (x; y; z), os pontos devem estar vinculados simultaneamente a informações de cor (RGB) e a um tom de cinza.

No caso de levantamento por laser scanner deverá ser observado o erro da sobreposição das cenas devendo ser o máximo de 6mm, acima desse valor as cenas deverão ser novamente processadas para minimização do erro.

O produto do levantamento por laser scanner deverão ser entregues, após e junção das cenas, sem tratamento de limpeza de ruídos e interferências que não tenham valor para o processo de modelagem, e com tratamento de limpeza de ruídos e interferências.

Nuvem de Pontos

A Nuvem que será usada nos ambientes de modelagem deverá estar "limpa", sem a presença de interferência de pontos sem identificação (geralmente de objetos em movimento) e do entorno que faz parte da área de estudo.

Densidade de Pontos

A densidade de pontos da nuvem estará diretamente relacionada ao tamanho dos objetos que se quer modelar ou identificar.

Nuvem de Pontos por Fotografia

A Nuvem gerada por fotografia será usada apenas para fins de identificação e contextualização do espaço e seus componentes/objetos. Não poderá substituir um levantamento topográfico e não poderá ser usada para fazer um levantamento topográfico. Tem-se como principal objetivo da Nuvem de Pontos por Fotografia, além dos já descritos, a produção de conteúdo para elaboração de modelos virtuais com intuito de prospecção de áreas e estudos de viabilidade.

Nuvem de Pontos por Laser Scanner

A Nuvem de Pontos gerada por laser scanner será usada para fins de compreensão da edificação ou obra, identificação e contextualização do espaço e seus componentes/objetos.

A nuvem de pontos será a base de referência para apoio aos processos de modelagem para produção de modelos virtuais em softwares de BIM. Deverá estar vinculada a um levantamento topográfico quando aplicadas para fins de produção de projetos planialtimétricos, não poderá ser usada isoladamente para produzir um levantamento topográfico. Tem-se como principal objetivo, além dos já descritos, a produção de conteúdo para elaboração de "As Built", seja durante a execução da obra ou nos casos de obras já executadas.

Poderá ser contratada para fins de fiscalização, monitoramento e validação da etapa em execução.

01.02.000 GEOTECNIA

01.02.100 SONDAGENS

O estudo preliminar realizou em 2014 sondagem SPT e sondagem rotativa para a investigação preliminar do solo do lote onde será construído o hospital, e foi utilizada como informação básica do Estudo Preliminar de fundações.

O prazo de validade de uma sondagem de solo não é estabelecido de maneira rígida, pois depende de vários fatores, como as condições ambientais e o tipo de solo. No entanto, em termos práticos, recomenda-se que uma sondagem de solo tenha validade entre **1 a 2 anos**, desde que não ocorram grandes mudanças no terreno (como movimentações de terra, obras próximas, inundações, etc).

Como houve movimentação do solo no terreno, e já se passaram 10 anos da execução da sondagem inicial, é aconselhável refazer a sondagem para garantir que os dados ainda sejam representativos das condições atuais do solo.

Deverá ser realizada pela CONTRATADA uma nova campanha de sondagens subsidiar a elaboração dos projetos básicos e executivos de fundações e contenções, a seguir descrita:

- Sondagem tipo Standard Penetration Test – SPT - 25 pontos de investigação em todo o lote;
- Sondagens do tipo rotativa - 5 pontos de investigação (pelo menos um para cada junta/pédio com fundação em estaca raiz, definida no estudo preliminar);
- Ensaios de placa - 6 pontos de investigação (pelo menos 1 ensaio de placa por junta de dilatação que tenha solução de fundações diretas no estudo preliminar.

01.02.103 SONDAGEM À PERCUSSÃO

O Laudo de Sondagem é parte integrante do Projeto de Fundações, que deverá ser elaborado pela CONTRATADA. A partir de 1,00 m de profundidade, o ensaio de penetração deverá ser executado a cada metro.

As dimensões e detalhes do amostrador deverão estar rigorosamente de acordo com o indicado na NBR-6484.

As hastes usadas deverão ser retilíneas e dotadas de roscas em bom estado, que permitam firme conexão com as luvas. Quando acopladas, as hastes deverão formar um conjunto retilíneo.

O terreno será considerado impenetrável ao ensaio de penetração somente diante dos critérios de parada estabelecidos na NBR-6484. A profundidade na qual o primeiro nível d'água for atingido deverá ser anotada. Os furos de sondagem deverão ser quantificados de acordo com a NBR-8036, a saber:

- Dois furos para área da projeção em planta do edifício até 200 m²;
- Três furos para área da projeção em planta do edifício entre 200 m² e 400 m²;
- Um furo adicional a cada 200 m² de área de projeção em planta do edifício, para áreas inferiores a 1.200 m²;
- Um furo adicional a cada 400 m² de área de projeção em planta do edifício, para áreas entre 1.200 m² e 2.400 m².

Os Laudos de Sondagem deverão contemplar:

- Cliente;
- Endereço do local da sondagem;
- Data e hora de início e fim dos testes;
- Responsável Técnico;
- Metodologia do trabalho;
- Indicação das camadas de solo com profundidades;

- Número de golpes;
- Gráfico de resistência à penetração;
- Perfil geológico/geotécnico de cada camada;
- Classificação do material por camada;
- Descrição geral dos resultados de cada furo;
- Nível de água;
- Nível da boca do furo;
- Croqui de locação dos furos no terreno;
- ART do serviço de sondagem devidamente registrada.

Normas de referência:

- ABNT NBR 6502 - Rochas e solos - Terminologia;
- ABNT NBR 8036 - Programação De Sondagens De Simples Reconhecimento Dos Solos Para Fundação De Edifícios;
- ABNT NBR 6484 - Execução De Sondagens De Simples Reconhecimento Dos Solos (Metodologia);
- ABNT NBR 8044 - Projeto Geotécnico – Procedimento;
- ABNT NBR 9603 - Sondagem a trado – Procedimento;
- ABNT NBR 9820 - Coleta De Amostras Indeformadas De Solo De Baixa Consistência Em Furos De Sondagem.

01.02.104 SONDAGEM ROTATIVA

O perfil obtido por uma sondagem deve ser completo, caracterizando toda a extensão do terreno atravessado. Para tanto, numa mesma sondagem, os trechos de solo devem ser perfurados através do processo de percussão, e os trechos de rocha (alterada ou não), pelo processo rotativo. A quantidade de furos de sondagem mista/rotativa não poderá ser inferior a 20% da quantidade de furos de sondagem à percussão (SPT).

Todos os resultados e informações obtidos na execução da sondagem devem ser consubstanciados em um Relatório, nele constando, basicamente, as seguintes informações:

- Nome e local da obra;
- Número, inclinação e rumo da sondagem;
- Data do início e do término da sondagem;
- Cota da boca do furo e do nível d'água subterrâneo (com data e se necessário a hora da leitura do nível d'água final);
- Profundidade e cotas na vertical;
- Diâmetros de sondagem e profundidade dos revestimentos;
- Comprimento de cada manobra;
- Recuperação dos testemunhos (efetiva e/ou RQD);
- Graus de fraturamento, de alteração e de coerência da rocha;
- Classificação geológica das rochas;
- Perfil gráfico geológico;
- Locação em planta da sondagem;

Normas de referência:

- ABNT NBR 6502 - Rochas e solos - Terminologia;
- ABNT NBR 8044 - Projeto Geotécnico – Procedimento;
- DNER-PRO 102:1997 – Sondagem de reconhecimento pelo método rotativo

01.02.105 ENSAIO DE PLACA

O ensaio de placa para avaliação geotécnica é um método de campo utilizado para determinar a capacidade de carga e o comportamento de deformação de solos e rochas. Este ensaio é realizado utilizando uma placa metálica de diâmetro variado, que é aplicada sob uma carga crescente e controlada para medir o recalque do solo ou rocha sob a placa. O ensaio de placa deve ser realizado em conformidade com as normas técnicas aplicáveis, garantindo que as condições do terreno sejam adequadamente representadas e analisadas. O procedimento envolve a aplicação de cargas verticais sobre uma placa circular rígida, instalada em uma fundação superficial ou em uma escavação, para avaliar o comportamento da fundação sob carga.

Todos os resultados e informações obtidos na execução da sondagem devem ser consubstanciados em um Relatório, nele constando, basicamente, as seguintes informações:

- Nome e local da obra;
- Descrição detalhada da locação e orientação do ensaio;
- Datas do início e término;
- Dimensões da placa e profundidade do ensaio;
- Valores de carga aplicados e recalques observados;
- Interpretação dos resultados (curvas de recalque);
- Conclusões sobre a capacidade de carga e comportamento deformacional do solo.

Normas e Referências:

- ABNT NBR 6489 - Ensaio de Placa - Método de Ensaio
- ABNT NBR 6484 - Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos – Método de Ensaio

O ensaio deverá ser realizado antes da execução dos projetos, o que poderá possibilitar a redução dos fatores de segurança globais do projeto, gerando optimização e economia nas fundações.

01.03.000 ESTUDOS E PROJETOS

A CONTRATADA deverá elaborar a representação gráfica de todos os elementos necessários à realização do empreendimento, com detalhamento de todas as interfaces dos sistemas e seus componentes para a perfeita compreensão dos desenhos e execução da obra.

Os projetos resultantes deverão ter todas as suas interfaces perfeitamente compatibilizadas e entregues em modelagem BIM, conforme requisitos especificados no Plano de Execução BIM - PEB Fase 1.

O projeto básico e executivo a ser desenvolvido pela CONTRATADA carece, normativamente, da necessidade de aprovação pela CONTRATANTE, para fins de verificação da sua adequação técnica em relação aos parâmetros definidos no instrumento convocatório. A responsabilidade penal, civil e administrativa em decorrência de erros ou omissões do projeto será de responsabilidade da empresa CONTRATADA e de seus responsáveis técnicos.

Não serão aceitos pela CONTRATANTE Projetos/Modelos realizados pela CONTRATADA com tecnologia ou procedimentos metodológicos que não representam os ideais editalícios, ou que abrigue comprometimento de desempenho, ou mesmo de segurança.

A CONTRATADA será a primeira interessada na qualidade dos projetos, uma vez que suportará os custos associados à manutenção e operação no desenrolar do contrato até a entrega definitiva da obra.

Cuidados deverão ser tomados para que o objeto seja realizado de acordo com as normas técnicas cabíveis, que garantam seu bom uso futuro; e isso se inicia no alinhamento do projeto básico a esses normativos.

Erros e desvios grosseiros aos atos normativos, todavia, como também desarmonia ao conteúdo editalício, deverão ser vetados, com as devidas penalidades contratuais, em caso de recusa de correção.

A peça executiva deverá abrigar, unicamente, o detalhamento das soluções já conferidas no projeto básico. Ou seja, as soluções técnicas e metodológicas, os memoriais descritivos do projeto básico, de cálculo e todo o dimensionamento da obra (necessários à aprovação) deverão ser apresentados no projeto básico.

Todos os documentos técnicos que compõem os projetos deverão seguir as normas brasileiras. No caso de omissão ou necessidade de complementação deverão ser utilizadas outras publicações:

- NFPA - *National Fire Protection Association*.
- IEC - *International Electrical Commission*;
- ANSI - *American National Standards Institute*.
- IEEE - *Institute of Electrical and Electronic Engineers*.

Os casos não abordados em nenhuma norma deverão ser definidos, conjuntamente, entre CONTRATANTE e CONTRATADA, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto às edificações.

Os projetos, em diferentes especialidades, deverão apresentar perfeita compatibilização entre si de modo a evitar dúvidas ou interferências que venham a prejudicar a execução da obra, em sintonia com o que estabelece o art. 12 do Código do Consumidor:

Art. 12, Seção II - Da Responsabilidade pelo Fato do Produto e do Serviço: os responsáveis pelo projeto respondem pela reparação de defeitos decorrentes de informações insuficientes ou inadequadas em projetos, desde que comprovada à culpa.

Os projetos deverão ser acompanhados dos documentos descritos a seguir.

Memorial Descritivo do Projeto Básico

O Memorial Descritivo de cada disciplina deverá conter:

- Descrição sucinta das condições de contorno ou limites urbanísticos, entre outros, bem como a do plano/programa de necessidades;
- Data de sua realização e das atualizações/revisões;
- Descrição geral do projeto, tanto de suas partes constitutivas como de sua interrelação com outros projetos específicos, com indicações dos serviços a serem executados, os materiais a serem empregados, os processos construtivos a serem adotados, além das instalações especiais exigidas e das obras de infraestrutura e complementares necessárias;
- Relação dos documentos técnicos dos projetos, com números, códigos, etc.;
- Indicação das normas que serviram de base;
- Indicação de marcas de fornecedoras dos itens especificados, previamente aprovados pelo CONTRATANTE e o PROPRIETÁRIO e respectivos laudos e testes de fábrica.

A descrição geral do projeto deverá ser dividida por disciplinas e subdisciplinas, comentando-se as particularidades observadas, como trecho prioritário e programações para execução.

Memorial Justificativo

Todos os projetos deverão se basear no Anteprojeto - Memorial Descritivo, apresentado na licitação e indicar as razões para as soluções adotadas, razões para a adoção dos programas e estilos escolhidos, relacionamento da obra específica com fatores condicionantes (do terreno, por exemplo), e outras justificativas julgadas pertinentes.

O memorial justificativo é um texto prévio e deverá ser explicativo no qual a CONTRATADA apresenta as soluções adotadas no projeto ao CONTRATANTE, para posterior complemento às plantas, cortes, elevações, perspectivas, etc., constando as inúmeras decisões e demonstrando ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO as opções e as soluções adotadas.

O Memorial Justificativo é Diferente do Memorial Descritivo do projeto básico, exatamente por enfatizar os porquês e as intenções do autor do projeto e ser dirigido ao CONTRATANTE da obra projetada. Sendo assim, sugere-se que a apresentação seja de forma sucinta e de fácil compreensão, sem se alongar em aspectos que sejam claramente expressos nos documentos gerados dos modelos.

Uma função importante do Memorial Justificativo é mostrar ao CONTRATANTE que a CONTRATADA está oferecendo uma boa solução (ou mesmo a melhor ou mais pertinente) para aquele desafio arquitetônico.

O momento de elaboração do memorial é, por isso mesmo, a oportunidade do autor checar se o projeto está suficientemente bem resolvido.

Deverão ser justificadas as soluções adotadas em relação a:

- Aproveitamento da forma e da topografia do lote;
- Privacidade;
- Segurança;
- Fluxos;

- Acessibilidade;
- Sustentabilidade;
- Conforto térmico, lumínico e acústico;
- Métodos construtivos;
- Viabilidade técnica e econômica;
- Acesso de veículos e pedestres;
- Áreas livres de construção;
- Vegetação;
- Respeito ao programa de necessidades fornecido pela CONTRATANTE.

Deverá ser explicada como foi concebida a solução funcional, chamando a atenção para a distribuição dos setores, dimensionamento dos ambientes, interação, circulação, privacidade, conforto ambiental, integração com o exterior e para alguma solução inovadora ou não convencional proposta.

Memorial Quantitativo

Todos os documentos técnicos deverão conter o quantitativo dos componentes construtivos e dos materiais.

Memorial de Cálculo

Todos os documentos técnicos deverão conter, de forma sucinta, os critérios e as normas que nortearam o cálculo para cada tipo de projeto, bem como particularidades especiais que mereçam citação.

É necessário relacionar todos os cálculos às descrições e aos documentos técnicos de projeto (números, códigos, entre outros), além de indicar as normas que serviram como base para os cálculos.

Quando os cálculos e dimensionamentos forem realizados por softwares, deverá ser apresentado o memorial gerado pelo mesmo, e nos casos em que o software não gere tal documento, deverá ser apresentada justificativa para tal.

Documentos Técnicos de Projeto

Todos os documentos técnicos deverão seguir as normas brasileiras para desenho técnico.

Os documentos técnicos de projeto deverão ser elaborados de tal forma que a análise e compreensão de todo o projeto seja facilitada, ou seja, o nível de detalhes geométricos deverá ser suficiente para a identificação de interferências físicas, funcionais e legais/normativas, bem como para fins de planejamento preliminar de obra e orçamentação.

Os documentos técnicos de projeto incluem:

- Modelo BIM de cada disciplina, conforme requisitos especificados no Plano de Execução BIM - PEB Fase 1;
- Plantas baixas;
- Plantas de situação;
- Implantação;
- Perspectivas isométricas;
- Cortes;
- Elevações internas e externas;
- Detalhes construtivos, entre outros.

Todos os projetos deverão ser entregues em arquivos originais realizados na plataforma BIM, em DWG e em PDF, conforme indicado nos requisitos especificados no Plano de Execução BIM - PEB Fase 1.

Relatórios de Coordenação, Compatibilização e Análises de Conflitos

Todos os projetos deverão conter as análises e soluções identificadas e implementadas no processo de coordenação, compatibilização e análises de conflitos referentes ao projeto, com uso da ferramenta de modelagem BIM, devendo cumprir os requisitos especificados no Plano de Execução BIM - PEB Fase 1.

A documentação deverá ser elaborada em formato de tabela (“.doc”, “.docx”) para guarda das informações em documento, digital e impresso, contendo data e assinaturas dos envolvidos, contendo o histórico das decisões tomadas, das soluções adotadas e dos responsáveis e indicar o modelo nativo e os parâmetros que foram utilizados.

Ressalta-se que todos os projetos/modelos deverão estar em conformidade com os Relatórios de Coordenação, Compatibilização e Análises de Conflitos, de acordo com os requisitos especificados no Plano de Execução BIM - PEB Fase 1.

Caderno de Especificações Técnicas de Materiais, Equipamentos e Serviços

Todos os projetos deverão apresentar as especificações, devidamente subdivididas pelos tipos de projeto e relacionadas por itens, apresentando todas as características dos serviços, materiais e equipamentos, não deixando nenhuma dúvida quanto ao material a ser adquirido e utilizado.

Quanto aos materiais, deverão ser citadas as normas de referência, seu padrão de qualidade e eventuais testes para recebimento e aceitação, com respectivos equipamentos, características técnicas e critérios de recebimento.

As especificações deverão atender às normas aplicáveis e sua elaboração deverá garantir perfeita correspondência com todas as informações contidas nos demais elementos constitutivos do projeto.

Planilha Orçamentária Completa

Com o desenvolvimento dos projetos básico e executivo a cargo da CONTRATADA, os serviços deverão ser detalhados com maior precisão e novas planilhas orçamentárias deverão ser elaboradas para aprovação da CONTRATANTE e do PROPRIETÁRIO.

A planilha orçamentária a ser elaborada pela CONTRATADA nas fases projeto básico e projeto executivo deverá seguir as unidades de medida do MARE e ser apresentada, separadamente, para cada bloco, subsolos e áreas externas.

Como referência, deverá seguir a planilha estimativa de licitação, contudo, deverá ser adaptada, constando de itens de serviços obtidos a partir dos projetos elaborados pela CONTRATADA.

Ocorrendo necessidade de alteração de itens constantes na planilha estimativa de licitação, decorrentes do detalhamento ordinário dos itens do orçamento, deverá ser observado os critérios de elaboração das planilhas definidos no art. 23 da Lei 14.133/2021, na INSTRUÇÃO NORMATIVA SEGES /ME Nº 65, DE 7 DE JULHO DE 2021, e em jurisprudências do TCDF / TCU, sendo obrigatório observar, no mínimo, o teto dos custos referenciais como se segue:

1. Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI);

2. Sistemas de preços aprovados pela Administração Pública, devendo, sempre que possível, ajustar seus insumos para SINAPI (ORSE, EMOP, SEINFRA, SETOP, ...);

3. Banco de dados de contratações públicas ou em cotações de mercado com, no mínimo, três propostas (preferencialmente para insumos e devidamente justificados).

A planilha orçamentária do contrato servirá de base para pagamento dos serviços, limitado ao estabelecido no Critério de Medição e de Pagamento, conforme Termo de Referência.

Casos eventuais deverão seguir a matriz de riscos.

A planilha deve ser composta pelos documentos descritos, a seguir:

Memorial de cálculo de quantitativo

A CONTRATADA deverá elaborar Memorial de Cálculo de Quantitativo de todos os componentes construtivos constantes na PLANILHA ORÇAMENTÁRIA COMPLETA.

Os quantitativos deverão ser extraídos dos arquivos de modelagem BIM, conforme requisitos especificados Plano de Execução BIM - Fase 1.

Planilha Sintética

A CONTRATADA deverá elaborar planilha orçamentária sintética para projeto básico e projeto executivo, constando de grupos de serviços e separadas para cada bloco e implantação.

Para cada etapa de projeto, deverá ser apresentada versão correspondente da planilha orçamentária sintética, constando de encargos sociais e BDI, conforme estabelecido no Termo de Referência.

Planilha Analítica

A CONTRATADA deverá elaborar planilha orçamentária analítica para projeto básico e projeto executivo, constando os grupos dos serviços por blocos e demais áreas e seus valores individuais e total da obra.

Para cada etapa de projeto, deverá ser apresentada versão correspondente da planilha orçamentária analítica, constando de encargos sociais e BDI, conforme estabelecido no Termo de Referência.

A planilha orçamentária analítica deverá vir acompanhada de composições de preços unitários, indicações de preços de tabelas de referências, coleta de preços do mercado, se for o caso, e demais documentos de composição de preços.

Planejamento e Controle de Execução da Obra

O Planejamento de Execução da Obra (PEO) é uma etapa desenvolvida antes de seu início até sua finalização, tendo um caráter dinâmico, se encerrando somente ao final do empreendimento, pois até a última tarefa deverá ser planejada.

O PEO pode se dividir em cinco partes:

- **Planejamento dos fins**: especificação do estado futuro desejado;
- **Planejamento de meios**: direcionado à CONTRATADA para fins de atendimento aos objetivos desejados pela CONTRATANTE;
- **Planejamento organizacional**: esquematização dos requisitos organizacionais para poder realizar os meios propostos;
- **Planejamento de recursos**: dimensionamento de recursos humanos, materiais e financeiros;
- **Planejamento de Implantação e controle**: corresponde à atividade de planejar o gerenciamento de implantação do projeto e da obra.

O PEO pode se dividir, também, em tipos:

- **Planejamento Estratégico**: processo gerencial que permite ao executivo definir o rumo que será seguido pela CONTRATADA, com vista a obter um nível de aperfeiçoamento na relação da empresa e seu ambiente.
- **Planejamento Operacional**: documentos escritos com metodologias de desenvolvimentos e implantações estabelecidas.
- **Planejamento Tático**: informações com estabelecimento de tempos e prazos médios de execução.

Considerando os aspectos e características supracitadas, o planejamento preliminar deverá conter no mínimo:

- Dimensões globais do projeto;
- Sistema construtivo e as necessidades envolvidas;
- Dimensionamento geral dos insumos (materiais, mão de obra, equipamentos e ferramentas);
- Prazo global estimado para todos os serviços constantes na Estrutura Analítica do Projeto - EAP;
- Cronograma/Planejamento por blocos na forma de eventograma e de cronograma físico-financeiro, que será utilizado pela fiscalização nas medições de serviço efetivamente executados e concluídos;
- Outro parâmetros específicos do projeto; e
- Dimensionamento dos sistemas construtivos para cada bloco e demais áreas, de forma separada e integrada;
- Apresentação de curva "S";
- Apresentação de histograma de materiais e mão de obra.

Manual de Operação e Manutenção

Todos os projetos/modelos deverão considerar a operação e manutenção dos itens constantes do Memorial Descritivo do Projeto Básico, devendo a CONTRATADA automatizar todo o processo de documentação dos relatórios e memoriais supracitados, extraindo-se as informações do próprio arquivo que contém o modelo virtual.

A CONTRATADA deverá entregar os manuais de operação que servirão para futuras contratações pela Contratante.

01.03.100 MODELAGEM BIM

Considerando:

- A ABNT NBR 15965-1/2011 - Sistema de classificação da informação da construção, que visa garantir que o uso do BIM seja realizado de forma efetiva, sem perda de informações entre as diversas fases de planejamento e execução de projetos e obras no Brasil.
- A Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* no Brasil - Estratégia BIM BR, instituída pelo Decreto 9.377, de 17 de maio de 2018;
- O Decreto Federal 9.983, de 22 de agosto de 2019, que dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* e institui o Comitê Gestor da Estratégia do *Building Information Modelling*;
- O Decreto Federal 10.306 de 02 de abril de 2020, que, no seu parágrafo 1º do art. 5º, estabelece que as transferências de recursos federais dos órgãos vinculados às ações de disseminação do BIM, para órgãos de quaisquer esferas de governo, estarão condicionadas à execução de obras e serviços de engenharia por meio da aplicação do BIM, nos termos estabelecidos no decreto;
- O Decreto Federal 11.888, de 22 de janeiro de 2024, que dispõe sobre a Estratégia Nacional de Disseminação do *Building Information Modelling* e institui o Comitê Gestor da Estratégia do *Building Information Modelling*;
- As iniciativas do Governo do Distrito Federal para implantação da tecnologia BIM.
- A Lei 14.133/2021 que preconiza no art. 19 *§ 3º Nas licitações de obras e serviços de engenharia e arquitetura, sempre que adequada ao objeto da licitação, será preferencialmente adotada a Modelagem da Informação da Construção (**Building Information Modelling** - BIM) ou tecnologias e processos integrados similares ou mais avançados que venham a substituí-la.*

Os projetos a serem elaborados deverão utilizar programas computacionais com tecnologia BIM (*Building Information Modelling*) para seu desenvolvimento, abrangendo, **no mínimo**, a elaboração dos modelos de arquitetura e dos modelos de engenharia referentes às disciplinas de fundações e estruturas, instalações hidráulicas e sanitárias, instalações de prevenção e combate à incêndio, instalações de aquecimento, ventilação e ar condicionado e instalações elétricas e eletrônicas.

Os modelos a serem elaborados deverão possibilitar a detecção de interferências físicas e funcionais entre as diversas disciplinas e a revisão dos modelos de arquitetura e engenharia, de modo a compatibilizá-los entre si. Deverão ainda ser utilizados para a extração de quantitativos e geração de documentação gráfica.

O projeto executivo deverá ser desenvolvido com nível de detalhe majoritário mínimo LOD 200 (*Level of Development*), definido no Instituto Americano de Arquitetos (AIA), ou Nível de Desenvolvimento ND 200, como passa a ser adotado no Brasil.

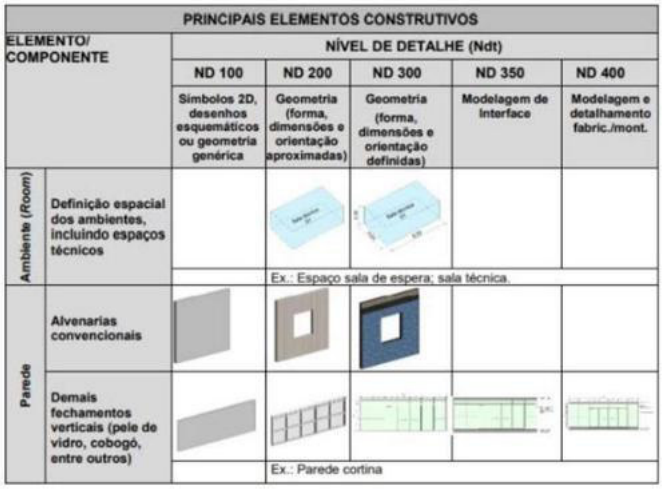
A CONTRATADA deverá produzir um modelo com as informações de término de obra dos elementos de projeto, que deverá ser utilizado para operação da edificação, com a possibilidade de gerar planos de manutenção, verificar informações de equipamentos, garantia de fabricantes, especificações técnicas e ainda acrescentar mais informações que sejam pertinentes à gestão da edificação no seu ciclo de vida.

Esse modelo deverá garantir aos gestores do hospital a possibilidade de compartilhar informações com empresas que prestam serviços, e ao identificar algum problema ou plano de manutenção, disparar uma ordem se serviço eletrônica, com todas as informações necessárias para a empresa que irá prestar o serviço, como a localização exata do equipamento com problema.

Entende-se que, durante a elaboração do Projeto Executivo, o Modelo BIM será composto por diversos níveis de detalhamento, conforme o grau de precisão das informações a serem extraídas dos elementos construtivos que compõem o projeto.

Na figura a seguir estão apresentadas as definições para cada LOD ou ND.

Figura 3 – Definições para cada tipo de LOD ou ND



Fonte: https://google.com.br

Os programas computacionais utilizados para elaboração dos projetos deverão ser capazes de disponibilizar à CONTRATANTE os arquivos eletrônicos gerados, contendo os modelos e os documentos técnicos que compõem o projeto de arquitetura e engenharia, em formato nos formatos definidos no PEB- Fase 1.

Toda a documentação que compõe o projeto, incluindo documentos de texto e planilhas (especificações, memorandos e planilhas), deverão ser elaborados com conexão bidirecional ao modelo BIM.

O modelo BIM deverá apresentar, no mínimo, os seguintes itens:

- Consistência dos elementos modelados com suas especificações e características;
- Uniformidade de especificações e descrições dos elementos construtivos entre todos os documentos que compõem o projeto, assegurada pela ligação bidirecional ao modelo BIM;
- Identificação de interferência entre os diversos sistemas que compõem o projeto;
- Extração automatizada de quantidades de projeto;
- Forma de localização dos projetos (diretórios, pastas etc.).

As localizações deverão criar uma estrutura de detalhamento da localização (LBS). Essa estrutura de detalhamento da localização deverá ter um conjunto de dados hierárquicos que representam a estrutura ou o leiaute de um projeto de construção com base em um ou mais aspectos, dependendo do estágio do projeto. Por exemplo, os pisos e os ambientes descrevem uma área física no projeto. Se desejar vincular documentos a localizações e definir áreas a serem preenchidas automaticamente em cada localização, acesse problemas e listas de verificação quando um pino for usado em um documento.

Essa estrutura deverá referenciar e rastrear problemas por localização, além de fazer referência ao local em que o trabalho será realizado em uma lista de verificação, resultando em fluxos de trabalho usados pelo *Field Management*.

Coordenação e Compatibilização de Projetos

Caberá a cada área técnica ou disciplinas o desenvolvimento do projeto de sua competência.

A coordenação e a compatibilização dos projetos durante os seus desenvolvimentos serão supervisionadas pelo arquiteto/engenheiro coordenador do projeto, da CONTRATADA, de modo a promover e facilitar as consultas e o fluxo de informações entre os autores dos projetos e, também, solucionar as interferências entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

Dessa forma, visa-se garantir um fluxo com o menor retrabalho possível para a obtenção dos conteúdos e das informações coerentes ao modo de aplicação dos materiais e execução dos serviços.

A CONTRATADA deverá coordenar a conceituação e a caracterização de forma clara de todos os elementos do projeto do empreendimento, com as definições de projeto necessárias a todos os agentes nele envolvidos, resultando em um projeto executivo sem problemas de integridade.

O desenvolvimento do projeto executivo deverá contar com todas as interferências entre os diversos projetos específicos resolvidas e com todas as suas interfaces bem definidas; garantindo, dessa forma, o subsídio de avaliação de custos, métodos construtivos e prazos de execução, visando à minimização dos problemas de execução da obra.

A equipe técnica informada no PEB-Fase 2 deverá ser a mesma durante todo o contrato e, havendo alguma substituição, deverá ser oficializada junto ao CONTRATANTE para fins de avaliação e aprovação da qualificação técnica.

A equipe deverá ser composta de, no mínimo, 1 coordenador de projeto, 1 BIM Manager e modeladores BIM devidamente qualificados.

Deverá ser nomeado somente um coordenador de projeto designado expressamente pela CONTRATADA, sendo esse o interlocutor entre a CONTRATADA e o CONTRATANTE durante a execução do contrato e, inclusive, será o responsável pela coordenação e integração de todos os projetos.

O coordenador de projeto deverá possuir, necessariamente, habilitação em arquitetura ou arquitetura e urbanismo, engenharia civil, engenharia de produção ou engenharia de produção civil, com tempo de experiência como chefe de equipe ou coordenador de projetos com utilização de plataforma BIM.

O Coordenador de projeto deverá gerenciar todo a equipe multidisciplinar e interdisciplinar que irá desenvolver os projetos/modelos. Deverá participar de todas as reuniões referentes ao objeto contratado, juntamente com a fiscalização da CONTRATANTE.

O Coordenador de projeto também tem como responsabilidade fornecer à fiscalização de projeto e à sua equipe técnica: cronogramas; relatórios técnicos; fluxogramas, estes relativos ao desenvolvimento dos trabalhos, mantendo atualizadas todas essas informações; também é responsável pela coordenação e compatibilização de todos os projetos, atuando juntamente com a fiscalização em todas as etapas do contrato.

O Coordenador de Projetos deverá:

- Ser devidamente qualificado e com pleno conhecimento de todos os projetos para dirimir dúvidas e prestar esclarecimentos ao CONTRATANTE;
- Garantir o cumprimento dos prazos estipulados no cronograma físico–financeiro;
- Garantir a perfeita integração e compatibilização entre o projeto de arquitetura e os demais projetos, atentando para as inter-relações e necessidades mútuas, bem como entre os projetos, caderno de encargos, planilha orçamentária e processo executivo.

Compatibilização

É responsabilidade da CONTRATADA e do coordenador do projeto garantir que todos os projetos/modelos estejam coordenados e compatibilizados, de acordo com os requisitos especificados no PEB-Fase1.

Após o estudo e compatibilização dos sistemas supracitados, o resultado do processo será a produção de documentos técnicos que integrem todas as disciplinas.

Deverá ser providenciada a graficação final do projeto, com a integração de todos os projetos, sendo cada qual representado por *layer*/camada/vegetal de cor diferente para verificação da compatibilidade entre eles.

Para análise da compatibilização, todos os projetos deverão ser reunidos pelo coordenador de projetos num modelo federado, sendo que, juntamente com sua equipe técnica, irá evidenciar possíveis incompatibilidades entre os projetos que possam resultar em problemas durante a execução da obra.

Todos os conflitos deverão ser analisados e resolvidos. O registro deverá ser apresentado no relatório de coordenação de projetos e correções, registrando os responsáveis e as responsabilidades, prazo para a resolução e das decisões tomadas, parâmetros utilizados para análise, os arquivos de coordenação e *clash detection*.

Após o ajuste de cada projeto, deverá ser realizada uma nova compatibilização de todos os projetos para verificação de todas as alterações, até a inexistência de incompatibilidades entendidas como relevantes.

Os relatórios de coordenação farão parte dos Pacotes de entrega e entregáveis detalhados no PEB-Fase 1.

Responsabilidade

A responsabilidade pela elaboração de cada projeto deverá ser dos profissionais legalmente habilitados pelo CREA ou CAU. Os autores deverão assinar todas as peças gráficas e documentais que compõem os projetos específicos, indicando os números de inscrição dos profissionais e fornecendo cópia das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registros de Responsabilidade Técnica (RRT) efetuados no CREA ou no CAU.

O(s) autor(es) do projeto deverá(ão) ser o(s) responsável(is) pela introdução das modificações necessárias à sua aprovação junto aos diversos órgãos de fiscalização e controle, entidades de proteção sanitária e do meio ambiente, dentre outros.

A aceitação dos projetos pela CONTRATANTE não eximirá os autores do projeto das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

A CONTRATADA fica obrigada a realizar tantas revisões do projeto quantas forem necessárias para sua aprovação e implementação, até a emissão do Habite-se.

A CONTRATANTE deverá nomear uma equipe técnica para supervisionar, aprovar e acompanhar esses trabalhos.

Recebimentos

O recebimento provisório e definitivo dos projetos e da obra será conforme a Lei nº. 14.133, de de 1º de abril de 2021:

CAPÍTULO IX

DO RECEBIMENTO DO OBJETO DO CONTRATO

Art. 140. O objeto do contrato será recebido:

I - em se tratando de obras e serviços:

a) provisoriamente, pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo detalhado, quando verificado o cumprimento das exigências de caráter técnico;

b) definitivamente, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo detalhado que comprove o atendimento das exigências contratuais;

.....

§ 1º O objeto do contrato poderá ser rejeitado, no todo ou em parte, quando estiver em desacordo com o contrato.

§ 2º O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança da obra ou serviço nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato, nos limites estabelecidos pela lei ou pelo contrato.

§ 3º Os prazos e os métodos para a realização dos recebimentos provisório e definitivo serão definidos em regulamento ou no contrato.

§ 4º Salvo disposição em contrário constante do edital ou de ato normativo, os ensaios, os testes e as demais provas para aferição da boa execução do objeto do contrato exigidos por normas técnicas oficiais correrão por conta

do contratado.

§ 5º Em se tratando de projeto de obra, o recebimento definitivo pela Administração não eximirá o projetista ou o consultor da responsabilidade objetiva por todos os danos causados por falha de projeto.

§ 6º Em se tratando de obra, o recebimento definitivo pela Administração não eximirá o contratado, pelo prazo mínimo de 5 (cinco) anos, admitida a previsão de prazo de garantia superior no edital e no contrato, da responsabilidade objetiva pela solidez e pela segurança dos materiais e dos serviços executados e pela funcionalidade da construção, da reforma, da recuperação ou da ampliação do bem imóvel, e, em caso de vício, defeito ou incorreção identificados, o contratado ficará responsável pela reparação, pela correção, pela reconstrução ou pela substituição necessárias.

01.03.400 PROJETOS BÁSICOS

Os Projetos Básicos descritos a seguir deverão conter análise e escolha da solução que melhor responda ao Programa de Necessidades, sob os aspectos legal, técnico, econômico e ambiental do empreendimento.

O Projeto Básico deverá demonstrar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental, bem como permitir a definição dos métodos construtivos e prazos de execução do empreendimento, solucionando as interferências entre os sistemas e componentes das edificações.

Deverão ser solucionadas todas as interferências entre os sistemas e componentes da edificação.

Além dos desenhos que representem tecnicamente a solução aprovada na etapa de planejamento, o Projeto Básico deverá ser constituído por um relatório técnico, contendo o memorial descritivo dos sistemas e componentes, memorial justificativo e o memorial de cálculo onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e programas computacionais utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes, como já citado neste Memorial.

O Projeto Básico deverá conter, ainda, o detalhamento da execução dos serviços e obras, fundamentado em especificações técnicas e quantitativos de materiais, equipamentos e serviços, bem como em métodos construtivos e prazos de execução corretamente definidos.

Os elementos gráficos de todos os projetos deverão conter legendas, com simbologias adotadas e informações, conforme modelo padrão da NOVACAP e Plano de Execução BIM – Fase 1.

Especificações Complementares

Os *shafts* das instalações deverão ser providos de elementos de proteção contra fogo para garantir a segurança e combate a incêndio, tais como: portas corta-fogo, *firestop*, telas de proteção, chaves mestras.

No encaminhamento das instalações horizontais, nas áreas de circulação, deverá ser previsto a forração removível para facilitar o acesso à manutenção. Prever também alçapões no forro onde não houver o removível.

As estruturas do forro nas áreas de alçapões deverão ser reforçadas.

Todos os projetos básicos de cada disciplina deverão estar harmonizados e compatibilizados entre si, em especial com os projetos de arquitetura e de estrutura.

01.03.401 Projeto Básico de Serviços Preliminares

Terraplanagem

Consiste no dimensionamento da solução aprovada, inclusive definição de inclinação de taludes de cortes e aterros.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas gerais do levantamento planialtimétrico do local com a indicação dos serviços de terraplanagem a ser executados;
- Seções transversais, em espaçamento compatível com a conformação do terrapleno, com a indicação da inclinação adotada para os taludes e das cotas finais de terraplanagem, preferencialmente em escala 1:50;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Rebaixamento de Lençol Freático

Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, baseada, eventualmente, no resultado de estudos e pesquisas programadas na etapa anterior, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão acordado com o Contratante.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução do rebaixamento do lençol freático, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de locação dos componentes do sistema, com indicação da localização da casa de bombas, vazões e diâmetros das canalizações, cotas e detalhes dos demais elementos;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- Orçamento detalhado do rebaixamento de lençol freático, baseado em quantitativos de materiais e serviços;
- Relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

01.03.402 Projeto Básico de Fundações e Estruturas

Critérios de Durabilidade

Vida Útil de Projeto

Conforme prescrição da NBR 15575-2 Edificações habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos para os sistemas estruturais, a Vida Útil de Projeto dos sistemas estruturais executados com base neste projeto é estabelecida em 50 anos.

Entende-se por Vida Útil de Projeto, o período estimado de tempo para o qual este sistema estrutural está sendo projetado, a fim de atender aos requisitos de desempenho da NBR 15575-2.

Foram considerados e atendidos neste projeto os requisitos das normas pertinentes e aplicáveis a estruturas de concreto, o atual estágio do conhecimento no momento da elaboração do mesmo, bem como as condições do entorno, ambientais e de vizinhança desta edificação, no momento das definições dos critérios de projeto.

Outras exigências constantes nas demais partes da NBR 15575, que impliquem em dimensões mínimas ou limites de deslocamentos mais rigorosos que os que constam da NBR 6118, para os elementos do sistema estrutural, deverão ser fornecidas pelos responsáveis das outras especialidades envolvidas no projeto da edificação, sendo estes responsáveis por suas definições.

Para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida, se faz necessário que a execução da estrutura siga fielmente todas as prescrições constantes do projeto, bem como todas as normas pertinentes à execução de estruturas de concreto e as boas práticas de execução.

O executor das obras deverá se assegurar de que todos os insumos utilizados na produção da estrutura atendem as especificações exigidas neste projeto, bem como em normas específicas de produção e controle, através de relatórios de ensaios que atestem os parâmetros de qualidade e resistência; o executor das obras deverá também manter registros que possibilitem a rastreabilidade destes insumos.

Atenção especial deverá ser dada na fase de execução das obras, com relação às áreas de estocagem de materiais e de acessos de veículos pesados, para que estes não excedam a capacidade de carga para as quais estas áreas foram dimensionadas, sob o risco de surgirem deformações irreversíveis na estrutura.

A CONTRATADA deverá incluir no Manual de Uso Operação e Manutenção, a ser entregue, instruções referentes à manutenção que deverá ser realizada, necessária para que a Vida Útil de Projeto tenha condições de ser atingida.

Desde que haja um bom controle e execução correta da estrutura, que seja dado o uso adequado à edificação e que seja cumprida a periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no Manual de Uso, Operação e Manutenção, a Vida Útil de Projeto do sistema estrutural terá condições de ser atingida e até mesmo superada.

A Vida Útil de Projeto é uma estimativa e não deve ser confundida com a vida útil efetiva ou com prazo de garantia. Ela pode ou não ser confirmada em função da qualidade da execução da estrutura, da eficiência e correção das atividades de manutenção periódicas, de alterações no entorno da edificação, ou de alterações ambientais e climáticas.

Agressividade Ambiental

Visando garantir a durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente a vida útil da estrutura, a CONTRATADA deverá adotar critérios em relação à classe de agressividade ambiental e valores de cobrimentos das armaduras, conforme apresentado nos Quadros 2 e 3, a seguir:

Quadro 2 – Classe de agressividade ambiental a ser adotada

Pavimento	Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Risco de deterioração da estrutura
Todos	II	moderada	pequeno

Quadro 3 – Cobrimentos das armaduras a serem adotados

Elemento	Cobrimento (mm)		
	Peças Externas	Peças Internas	Peças em Contato com o Solo
Vigas	30	30	30
Pilares	30	30	45
Lajes	25	25	30
Blocos	-	-	50

O cobrimento das armaduras poderá ser reduzido em 5 mm caso opte-se por utilizar concreto com resistência característica (fck) igual ou superior a 30 MPa, apenas nos elementos estruturais que não estiverem em contato com o solo ou em ambientes com grau mais severo de agressividade, como garagens, onde a concentração de CO_2 pode levar a problemas precoces de carbonatação e corrosão de armaduras.

Reação Álcali-Agregado (RAA)

É sabido que uma parte dos agregados graúdos utilizados na confecção do concreto, em Brasília, são reativos e podem gerar efeitos deletérios no concreto armado/protendido pela RAA. A CONTRATADA deverá se assegurar, principalmente na definição da dosagem do concreto utilizado nas peças em contato com solo e água, que as medidas mitigadoras necessárias para inibir a reação álcali-agregado sejam executadas, como escolha adequada do cimento e adições minerais, bem como o uso de armaduras adicionais em elementos estruturais como sapatas, por exemplo.

Modulação Estrutural

Para o desenvolvimento dos projetos de Fundação e Estruturas, a CONTRATADA deverá observar a modulação especificada pelo estudo preliminar arquitetônico e, se possível, manter as posições de pilares, principalmente da junta B, de acordo com o estudo preliminar da estrutura, para viabilizar o aproveitamento das fundações já executadas.

Especificações Complementares

A CONTRATADA deverá especificar a locação de furos para passagens de tubulações, ralos, shafts, etc., prever rebaixo adequado para áreas úmidas e externas e para salas de imagens ou outros equipamentos que necessitem de piso com características específicas.

A CONTRATADA deverá prever também platibandas com ganchos certificados para fixação de cordas de rapel e linhas de vida e prever, ainda, projeto de escoramento, submetendo-o à validação prévia.

A CONTRATADA deverá avaliar solução estrutural que permita a livre passagem das tubulações das instalações, a fim garantir a integridade estrutural da edificação.

A CONTRATADA deverá especificar a utilização de aditivos alto-cicratizantes no concreto de blocos, sapatas, baldrames, cortinas e outros elementos em contato com o solo e a água.

A CONTRATADA deverá especificar revestimento adequado à todo concreto aparente, como películas base Poliuretano, Silano-Siloxano, etc.

Projeto Básico de Fundações

O Projeto de fundações deverá atender às seguintes normas vigentes:

- NBR 5629 - Estruturas Ancoradas no Terreno - Ancoragens Injetadas no Terreno – Procedimento;
- NBR 6121 - Prova de Carga a Compressão em Estacas Verticais - Procedimento
- NBR 6122 - Projeto e Execução de Fundações – Procedimento;

- NBR 6489 - Prova de Carga Direta sobre o Terreno de Fundações – Procedimento;
- NBR 6502 - Rochas e Solos – Terminologia;
- NBR 8036 - Programação de Sondagens de Simples Reconhecimento dos Solos para Fundações de Edifícios.

Projeto Básico

Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Planejamento, baseada nos estudos e pesquisas programadas na etapa anterior, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão acordado com o CONTRATANTE.

O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento detalhado da execução da fundação, com quantitativos de serviço e prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de locação e formas das fundações;
- Especificações técnicas de materiais e serviços;
- Relatório técnico, onde deverão ser apresentados:
  - descrição das soluções;
  - justificativas técnicas dos dimensionamentos;
  - tensões e cargas admissíveis;
  - cálculo estimativo dos recalques totais;
  - diferenciais e distorções angulares e comparação com os valores admissíveis;
  - considerações sobre o comportamento das fundações ao longo do tempo e eventuais riscos de danos em edificações vizinhas;
  - metodologia executiva sucinta;
  - características e disponibilidade dos equipamentos a serem utilizados.

Os desenhos do projeto de Fundações poderão ser apresentados pelo autor do projeto estrutural ou por projetista geotécnico específico.

Deverá ser previsto ensaio de placa para avaliar a tensão admissível real do solo para a definição das fundações diretas, tantos das executadas como das que serão definidas pelo projetista.

O projeto deverá levar em consideração as fundações já executadas para o bloco B, em sapatas. As fundações já executadas deverão ser verificadas quanto aos seguintes aspectos:

- Capacidade portante em relação às novas cargas advindas do projeto básico;
- Avaliação da capacidade do solo, que deve ser de no mínimo 7 kgf/cm^2, conforme definido no projeto do estudo preliminar;
- Concordância geométrica com os pilares estabelecidos no projeto básico.

Caso algum desses três critérios não seja atendido, deve-se realizar uma análise de viabilidade técnica e financeira do aproveitamento das fundações. Deve-se considerar os custos envolvidos para o eventual aproveitamento das fundações existentes, considerando a necessidade de reforço, se aplicável. Essa análise deve incluir uma comparação entre os custos atualizados da execução original das fundações e demolição, em relação aos custos para seu aproveitamento.

Em atendimento à Recomendação 7 do Relatório Auditoria Monitoramento nº 40/2024 - COMOT/SUBCI (156129671, p. 9), deverá ser realizada certificação de qualidade dos projetos de fundações, previstas no item 10, da NBR 6122:2019, bem como dos projetos de estruturas de concreto, nos termos do item 5.3, da NBR 6118:2014, ambas da ABNT, bem como da Recomendação ABECE 002:2015, em atenção ao disposto no inciso I, do § 6º, do art. 17, da Lei Federal nº 14.133/2021, no que couber.

Projeto Básico de Estruturas de Concreto Armado

O Projeto de estruturas de concreto armado deverá atender às seguintes normas vigentes:

- NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - procedimento
- NBR 6120 - Ações para o cálculo de estruturas de edificações
- NBR 6123 - Forças devido ao vento em edificações
- NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas - procedimento
- NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio
- NBR 7680-1 - Concreto - Extração, preparo, ensaio e análise de testemunhos de estruturas de concreto - Parte 1 - Resistência à compressão axial
- ABNT NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento
- ABNT NBR 15.696 - Formas e escoramentos para estrutura de concreto - Projeto, dimensionamentos e procedimentos executivos.
- NBR 15575, partes 1 e 2 - Edificações habitacionais - desempenho (Apesar de destinada à edificações residenciais, deve ser observada)
- NBR 14432 - Exigências de resistência ao fogo de elementos constitutivos de edificações - Procedimento
- NBR 14931 - Execução de estruturas de concreto - Procedimento
- NBR 14718 - Guarda-corpos para edificação (quando aplicável)
- NBR 15421 - Projeto de estruturas resistentes a sismos - procedimento
- NBR 5628 - Componentes construtivos estruturais - Determinação da resistência ao fogo
- NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos
- NBR 12655 - Concreto de cimento Portland - Preparo, controle, recebimento e aceitação - Procedimento
- NBR 7480 - Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado - Especificação
- NBR-5627 - Exigências particulares das obras de concreto armado e protendido em relação resistência ao fogo;
- NBR 7197 - Cálculo e Execução de Obras em Concreto Protendido;
- NBR 14861 - Laje pré-fabricada - Painel Alveolar de Concreto Protendido – Requisitos;
- Normas e Códigos Estrangeiros:
  - American Concrete Institute (ACI) Standand 318 - Building Code Requeriments for Reinforced Concrete;

- ACI 423.3R-96 - Recommendations for Concrete Members Prestressed with Unbonded Tendons.
- FIB - Model Code.

Projeto Básico

Consiste no dimensionamento das principais peças do sistema estrutural selecionado, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão acordado com a CONTRATANTE.

O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento detalhado da execução das estruturas em concreto armado, com quantitativos de serviço e prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Locação de pilares;
- Planta de cargas nas fundações;
- Formas de todos os pavimentos, incluindo dimensões principais, cota e níveis;
- Detalhamento de todas as armaduras;
- Especificações técnicas de materiais e serviços;
- Relatório técnico, onde deverão ser apresentados:
  - justificativas técnicas dos dimensionamentos;
  - consumo de concreto por pavimento e por elemento estrutural;
  - previsão de consumo de aço por pavimento e por elemento estrutural;
  - consumo de formas por pavimento e por elemento estrutural; e
  - sequência executiva obrigatória, se for requerida pelo esquema estrutural.

Projeto Básico de Estruturas Metálicas

Os projetos de estruturas metálicas deverão atender às seguintes Normas Brasileiras:

- NBR 6120 - Cargas para o Cálculo de Estruturas de Edificações – Procedimento;
- NBR 6123 - Forças devidas ao Vento em Edificações – Procedimento;
- NBR 8800 - Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios;
- NBR 14762 - Dimensionamento de Estruturas de Aço Constituídas por Perfis Formados a Frio;
- NBR 6313 - Peça Fundida de Aço Carbono para Uso Geral – Especificação;
- NBR 6648 - Chapas Grossas de Aço Carbono para Uso Estrutural – Especificação;
- NBR 6649/NBR 6650 - Chapas Finas a Quente de Aço Carbono para Uso Estrutural – Especificação;
- NBR 8681 - Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 7007 - Aço para Perfis Laminados para Uso Estrutural – Especificação;
- NBR 5000 - Chapas Grossas de Aço de Baixa Liga e Alta Resistência Mecânica – Especificação;
- NBR 5004 - Chapas Finas de Aço de Baixa Liga e Alta Resistência Mecânica – Especificação;
- NBR 5008 - Chapas Grossas de Aço de Baixa e Alta Resistência Mecânica, resistentes à Corrosão Atmosférica para Uso Estrutural – Especificação;
- NBR 5920/NBR 5921 - Chapas Finas de Aço de Baixa Liga e Alta Resistência Mecânica, resistentes à Corrosão Atmosférica para Uso Estrutural (a frio/ a quente) – Especificação;
- NBR 8261 - Perfil Tubular de Aço Carbono, Formado a Frio, com e sem Costura, de Seção Circular, Quadrada ou Retangular para Uso Estrutural - Especificação;
- NBR 7242 - Peças fundidas de aço de alta resistência para fins estruturais – Especificação;
- NBR 14.323 – Dimensionamento de Estruturas de Aço de Edifícios em Situação de Incêndio;
- NBR 14.432 – Exigências de Resistência ao Fogo de Elementos.

Deverão ser complementadas pelas Normas, Padrões e Recomendações das seguintes Associações Técnicas Internacionais, nas formas mais recentes:

- AISC: American Institute of Steel Construction;
- AISI: American Iron and Steel Institute
- ASTM: American Society for Testing and Materials;
- AWS: American Welding Society;
- SAE: Society of Automotive Engineers;
- ANSI: American National Standard Institute;
- SSPC: Steel Structures Painting Council Munsell Color Notation;
- SIS: Sweriges Standardiserings Komission.

Projeto Básico

Consiste no dimensionamento das principais peças do sistema estrutural selecionado no planejamento da obra.

O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento detalhado da execução das estruturuas metálicas, com quantitativos de serviço e prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de todas as estruturas do sistema, incluindo dimensões principais, locações, níveis e contraflechas;
- Relatório técnico, contendo: justificativas técnicas do dimensionamento;
- Previsões de consumo de materiais e a sequência executiva obrigatória, se for requerida pelo esquema estrutural.

A CONTRATADA deverá verificar se o empreendimento em questão está isento de verificação de segurança contra incêndio. Caso não esteja isento, a CONTRATADA deverá prever proteção contra fogo.

Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas

A seguir, estão apresentadas frações do empreendimento nas quais a CONTRATADA poderá inovar em soluções metodológicas ou tecnológicas na elaboração dos projetos de Fundações e Estruturas, devendo demonstrar a superioridade das inovações em termos de sustentabilidade, de aumento da qualidade, de redução do prazo de execução e de facilidade de manutenção ou operação.

I Sistemas Estruturais

A CONTRATADA poderá utilizar sistemas estruturais avançados, como estruturas pré-fabricadas de concreto, aço ou outros materiais, que ofereçam maior rapidez e eficiência na construção, a partir da utilização de elementos modulares e pré-moldados, que são fabricados fora do local de construção e montados *in loco*, reduzindo o tempo de construção e os custos associados.

Nas Figuras 4 a 6, estão mostradas algumas soluções metodológicas e tecnológicas em relação a sistemas estruturais, que poderão ser utilizadas pela CONTRATADA para construção do hospital.

Figura 4 – Utilização de peças pré-fabricadas de concreto (pilares, vigas e lajes) na construção do Hospital Universitário do Ceará



Fonte: https://www.opovo.com.br/noticias/fortaleza/2021/10/23/sera-uma-das-maiores-unidades-de-saude-do-nordeste-diz-camilo-sobre-hospital-universitario.html

Figura 5 – Uso de pilares pré-moldados, vigas metálicas e steel deck na Construção do Hospital Metropolitano de Salvador



Fonte: https://www.saude.ba.gov.br/2019/02/12/obras-do-hospital-metropolitano/

Figura 6 – Utilização de peças metálicas na construção do Hospital Santa Lúcia Norte (Prontonorte)



Fonte: https://vistaeng.com.br/2020/08/24/hospital-prontonorte/

Soluções de construção modular off-site, desde que compatibilizadas com as definições arquitetônicas, podem ser uma opção que forneça agilidade na execução da obra.

A construção modular off-site é uma metodologia de construção em que a maior parte dos componentes de um edifício é fabricada em um ambiente controlado, fora do local de construção final, e depois transportada para o canteiro de obras para montagem. Este método tem se tornado cada vez mais popular mundo afora devido às suas características de eficiência, controle de qualidade e agilidade, sendo uma alternativa viável para diversos tipos de edificações, como residenciais, comerciais e institucionais.

Características da Construção Modular Off-site:

- Fabricação em Fábrica: A construção modular envolve a produção de módulos ou componentes do edifício em fábricas. Esses módulos são pré-fabricados com sistemas elétricos, hidráulicos, revestimentos e acabamentos já instalados, permitindo um alto grau de padronização e controle.
- Montagem no Local de Construção: Após a fabricação, os módulos são transportados para o local final da obra, onde são rapidamente montados. A montagem costuma ser feita de maneira ágil, utilizando guindastes e outros equipamentos que facilitam a instalação.
- Tecnologia e Precisão: Utilizando técnicas de automação, BIM (*Building Information Modeling*) e processos industriais precisos, os módulos são produzidos com maior exatidão em termos de dimensões e acabamentos, o que reduz a necessidade de ajustes no canteiro de obras.
- Sustentabilidade: A construção modular promove a sustentabilidade, reduzindo o desperdício de materiais, o consumo de energia e os resíduos gerados na obra. Além disso, permite o reaproveitamento de partes da estrutura e maior eficiência no uso dos recursos.

Vantagens da Construção Modular Off-site

- Agilidade na Execução da Obra
  - Redução do tempo de construção: No cenário brasileiro, onde os cronogramas muitas vezes são afetados por atrasos, a construção modular se destaca por reduzir significativamente o tempo total de execução. Enquanto os módulos são produzidos na fábrica, as fundações e demais infraestruturas no canteiro podem ser realizadas simultaneamente, diminuindo o tempo de obra em até 50%.
  - Menos interferências climáticas: Como a maior parte da construção ocorre em ambiente controlado, há menos interrupções devido a condições climáticas adversas, muito comuns no Brasil, como chuvas intensas em certas regiões, o que impacta diretamente o andamento da obra.
- Controle Rigoroso de Qualidade
  - Ambiente controlado de produção: O ambiente fabril permite um controle de qualidade muito mais rigoroso em comparação ao canteiro de obras tradicional. Processos de fabricação automatizados, testes de conformidade e inspeções constantes garantem que os módulos sejam produzidos dentro de padrões elevados, minimizando erros e retrabalhos.
  - Padronização: A construção modular permite a padronização de componentes, o que contribui para a uniformidade e consistência da obra. No Brasil, onde a qualidade da mão de obra pode variar de acordo com a região, a padronização da produção é uma grande vantagem.
- Economia e Redução de Custos
  - Redução de desperdício: Como a produção é feita de maneira planejada e otimizada, o desperdício de materiais é muito menor em comparação à construção convencional. O uso eficiente de materiais também contribui para a sustentabilidade da construção.
  - Otimização da mão de obra: No Brasil, onde a mão de obra qualificada pode ser escassa em algumas regiões, a construção modular off-site permite a utilização de equipes menores e mais especializadas, reduzindo os custos com pessoal e otimizando o uso da força de trabalho.
- Sustentabilidade e Menor Impacto Ambiental
  - Menos resíduos no canteiro: A fabricação dos módulos em fábrica reduz significativamente a geração de resíduos no local de construção. No Brasil, onde o gerenciamento de resíduos da construção civil ainda enfrenta desafios, a construção modular se destaca como uma alternativa mais limpa e eficiente.
  - Eficiência energética: A construção modular permite a incorporação de soluções de eficiência energética durante o processo de fabricação, como isolamento térmico e uso de materiais sustentáveis, resultando em edifícios mais eficientes e com menor impacto ambiental.
- Flexibilidade de Design e Expansão
  - Adaptabilidade: A construção modular permite flexibilidade no design, possibilitando a criação de diferentes configurações e personalizações para atender às necessidades específicas do projeto. Isso é particularmente importante no Brasil, onde a diversidade de estilos arquitetônicos e exigências locais varia amplamente.
  - Expansão facilitada: Edifícios modulares podem ser facilmente ampliados ou modificados, o que proporciona uma vantagem importante para empresas ou projetos que necessitam de expansões futuras.

Figura 7 - Construção de um hospital para combate à COVID no sistema modular na China em 10 dias



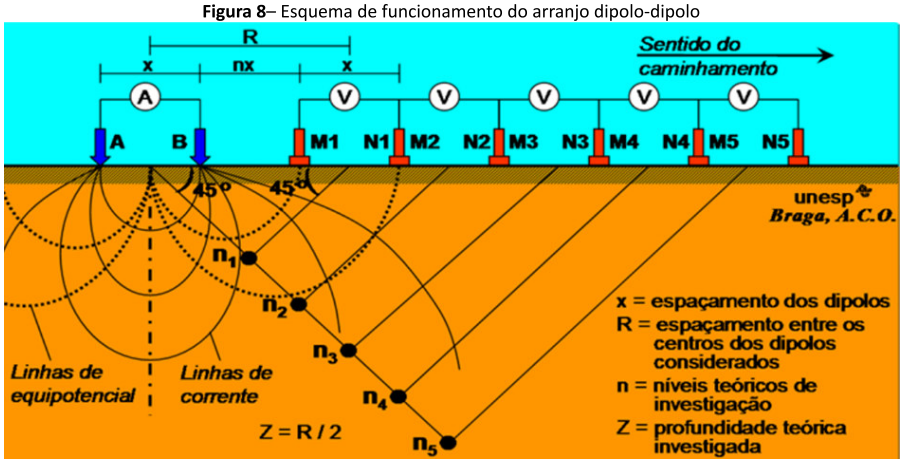
Fonte: https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/noticia/2020/02/dez-dias-apos-inicio-da-construcao-hospital-chines-para-infectados-com-coronavirus-fica-pronto-ck65lhc7s04ue01plsd79hl4a.html

II Sistemas de Fundação

A CONTRATADA poderá utilizar novas técnicas de fundação para garantir maior estabilidade e durabilidade da estrutura do hospital, a partir da utilização de estacas tipo presso-ancoragem, hélice contínua, de estacas-raiz ou de estacas de alta capacidade de carga, que poderá ajudar a otimizar o projeto da fundação e reduzir os impactos ambientais. Para otimização do projeto de fundações, bem como fornecimento de informações precisas acerca do solo no local da obra, a CONTRATADA poderá se utilizar da metodologia de sondagem geofísica, com o uso da técnica de Eletrorresistividade prevista na NBR 6122.

O mapeamento geoelétrico do subsolo tem por objetivo obter conhecimento das condições geofísicas/geotécnicas do local da obra para facilitar as análises e mitigar os riscos nas atividades inerentes à engenharia geotécnica. Ao contrário de métodos tradicionais, os resultados das linhas geofísicas, alinhadas com o resultado das sondagens mistas realizadas na obra, diminui as incertezas provenientes da variabilidade natural do solo. A técnica mostrou-se uma ferramenta eficaz para a mitigação dos riscos, pois auxilia na localização dos pacotes de solo de baixa resistência, e no outro extremo, é capaz de localizar a rocha e sua variação de resistência, permitindo assim fazer uma compartimentação do maciço de solo e rocha na região de interesse da obra. Além disso, auxiliam a fixar as cotas de assentamento das fundações e guia o processo de escavação da obra. O esquema de montagem do arranjo pode ser visualizado na Figura abaixo:

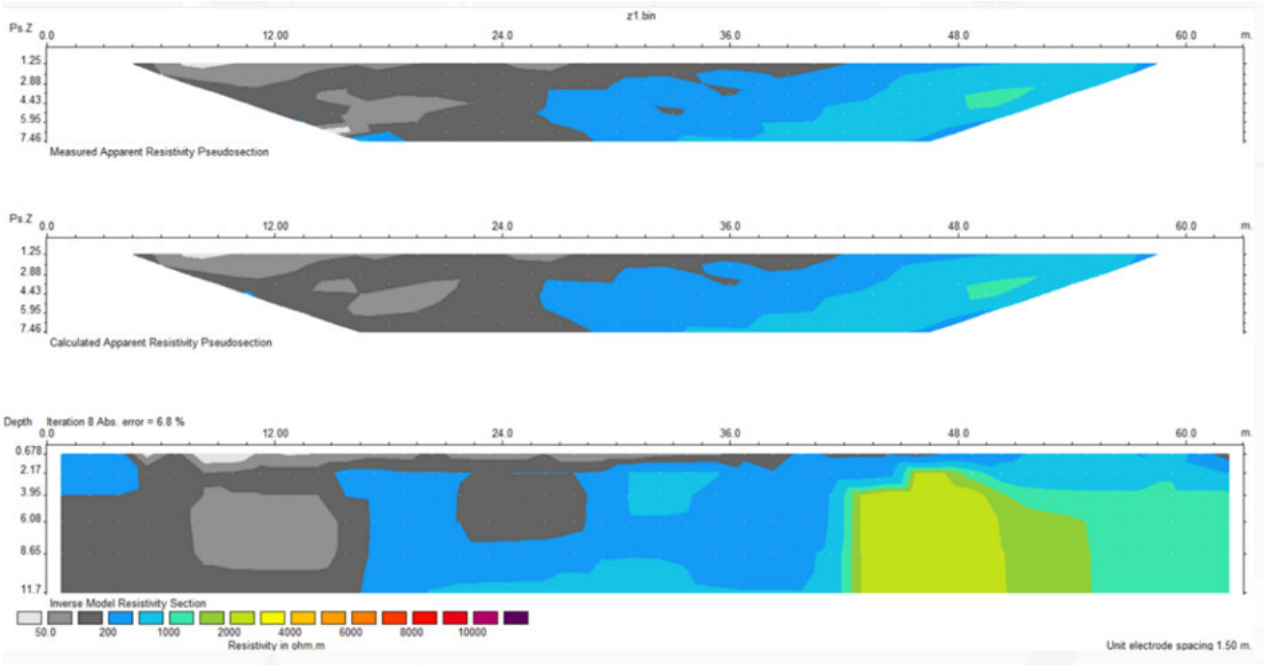
Figura 8– Esquema de funcionamento do arranjo dipolo-dipolo



Fonte: Apostila Unesp Métodos Geolétricos Aplicados: Módulo - Hidrogeologia

O processamento dos dados obtidos deverá permitir a realização da inversão dos dados e obtenção dos perfis geofísicos de cada linha realizada em campo. A Figura a seguir mostra um exemplo de pré-processamento de uma linha qualquer.

Figura 9 – Pré-processamento das linhas de eletrorresistividade (inversão)



Fonte:

III Tecnologias de Construção Inteligente

A CONTRATADA poderá utilizar a integração de tecnologias inteligentes na construção do hospital, oferecendo benefícios significativos, a partir do uso de sensores para monitorar a integridade estrutural da edificação, sistemas de gestão de energia para otimizar o consumo e reduzir os custos operacionais, e sistemas de automação para controle e gerenciamento eficiente de diversas funções, como iluminação, ventilação e segurança.

IV Materiais Sustentáveis

A CONTRATADA poderá adotar materiais de construção sustentáveis que sejam duráveis, energeticamente eficientes e ambientalmente amigáveis, a partir do o uso de concreto de baixo impacto ambiental, de isolamento térmico de alta performance, de vidros inteligentes que permitam o controle da entrada de luz e calor, entre outros.

V Modelagem Numérica e Simulação Estrutural

A partir do uso de programas computacionais de modelagem e simulação estrutural, a CONTRATADA poderá otimizar o projeto da estrutura do hospital, permitindo a realização de análises detalhadas de desempenho, como análise de elementos finitos, para garantir a segurança e eficiência da estrutura.

VI Sistemas de Monitoração e Manutenção

A CONTRATADA poderá implementar sistemas de monitoração contínua e remota da estrutura, a partir da instalação de sensores de carga, deformação e vibração, para acompanhar o desempenho ao longo do tempo. Esses sistemas poderão auxiliar na detecção precoce de problemas e poderão ajudar a evitar falhas estruturais.

01.03.403 Projeto Básico de Contenção de Maciços de Terra

Os projetos de contenções deverão atender às seguintes Normas:

- NBR-5629- Estruturas Ancoradas no Terreno - Ancoragens Injetadas no Terreno – Procedimento;
- NBR-8044 - Projeto Geotécnico – Procedimento;

- NBR-9286 - Terra Armada – Especificação;
- NBR-9288 - Emprego de Terrenos Reforçados – Procedimento.

Projeto Básico

Consiste no dimensionamento da solução, baseada nos estudos e pesquisas programadas na etapa anterior.

O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento detalhado da execução da estrutura de contenção do maciço de terra, com quantitativos de serviço e prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de locação dos componentes do sistema, com indicação das dimensões principais, locações, níveis e detalhes dos elementos de contenção, como muros, tirantes, estacas-pranchas e armaduras;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- Relatório técnico, incluindo as considerações sobre os riscos de danos em estruturas vizinhas.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Terraplenagem, Sistema Viário e demais projetos.

01.03.404 Projeto Básico de Arquitetura e Elementos de Urbanismo

A CONTRATANTE fornecerá o Anteprojeto realizado para a Unidade de Saúde, elaborado pela empresa TOPOCART. Este Anteprojeto foi elaborado com base nas premissas e funcionamento dos serviços de saúde geridos pela SES/DF e em consonância com a necessidade da demanda regional.

Logo, é de extrema importância observar os Parâmetros Técnicos fornecidos pela SES/DF, bem como as listas de equipamentos necessários ao perfeito funcionamento do hospital. Tais elementos nortearão a atualização dos projetos.

O PBA será composto pela representação gráfica e relatório técnico, com escala definida pelo autor do projeto ou por legislação pertinente, contendo os seguintes dados de carimbo: identificação do endereço completo do estabelecimento, identificação do autor do projeto com respectivo número de registro nacional, escala gráfica adotada, data da conclusão do projeto, número da versão do projeto, número sequencial das pranchas, quadro de áreas com área total construída e dos pavimentos.

Para arquitetura serão necessárias no mínimo as seguintes representações gráficas:

- Planta de situação: características do terreno em relação ao seu entorno urbano;
- Plantas de locação (ou implantação):
- Identificação das edificações e seus acessos de pedestres, veículos e indicação das vagas de estacionamento.
- Informações necessárias dos projetos complementares, tais como movimento de terra, arruamento, redes hidráulica, elétrica e de drenagem, entre outros.
- Planta de cobertura: apresentar a proposta de cobertura em planta com todas as indicações pertinentes.
- Planta de arquitetura de todos os pavimentos:
- Nomenclatura em todos os ambientes, conforme listagem contida na RDC/Anvisa nº 50, de 2002, ou a que vier a substituí-la, e demais normas federais.
- Locação de louças sanitárias e bancadas, posição dos leitos, locação dos equipamentos não portáteis médico-assistenciais e de infraestrutura, equipamentos de geração de água quente e vapor, equipamentos de geração de energia elétrica regular e de emergência, equipamentos de fornecimento ou geração de gases medicinais, equipamentos de telefonia e dados e equipamentos de climatização, locais para armazenamento dos resíduos de serviço de saúde.
- Todas as dimensões (medidas lineares, aberturas e áreas internas dos compartimentos e espessura das paredes).
- Planta de leiaute de todos os pavimentos: além do mencionado na planta de arquitetura, acrescentar a disposição dos mobiliários.
- Cortes necessários para o total entendimento do projeto: todas as dimensões verticais da edificação, de forma que o desenho mostre o máximo possível de detalhes construtivos.
- Fachadas: Demostrar os planos externos da edificação com a descrição dos materiais a serem utilizados e as soluções de controle de incidência solar conforme características do terreno.
- Quanto ao relatório técnico, são requisitos:
- Memorial do projeto de arquitetura descrevendo as soluções adotadas no mesmo, inclusive considerações sobre os fluxos internos e externos.
- Programa de necessidade Listagem de atividades que serão executadas na edificação do estabelecimento de saúde, assim como de atividades de apoio técnico ou logístico que serão executadas fora da edificação.
- Especificação básica dos materiais de acabamento.

Todo o projeto arquitetônico deverá observar a Lei do Uso do Solo (LUOS), a RDC/Anvisa nº 50, de 2002, ou a que vier a substituí-la, assim como as Portarias Ministeriais e as legislações que complementam ou revogam a respectiva Resolução e demais Normas Técnicas aplicáveis ao projeto.

Sistema de Isolamento Acústico

O Projeto de Isolamento Acústico deverá atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- ABNT NBR 10151 Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade -Procedimento;
- ABNT NBR 13047 – Mantas termo-isolantes à base de lã de rocha;2014;
- ABNT NBR 16373 – Telhas e painéis termoacústicos – Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 7199 – Projeto, execução e aplicação de vidros na construção civil, 07/1988
- ABNT NBR 14715 - Chapas de gesso para *drywall*;

O isolamento acústico é a não passagem de som de um ambiente para outro, através do uso de materiais adequados que consigam amortecer e dissipar a energia sonora. Um fator de grande importância para o isolamento acústico é o fato de não utilizar apenas uma barreira, mas criar uma sequência de obstáculos para o som ter mais dificuldade de se propagar, por isso o uso de paredes duplas, com vidros duplos ou a combinação de materiais de diferentes densidades são muito importantes para se ter um bom isolamento.

Absorção Acústica

Este fator trata do fenômeno que minimiza a reflexão das ondas sonoras em um mesmo ambiente, ou seja, diminui ou elimina o nível de reverberação (variação do eco) em um mesmo ambiente.

<u>Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas</u>

A seguir, estão apresentadas frações do empreendimento nas quais a CONTRATADA poderá inovar em soluções metodológicas ou tecnológicas na elaboração dos projetos de Arquitetura e Elementos de Urbanismo, devendo demonstrar a superioridade das inovações.

I Considerações Gerais

A busca pela eficiência na contratação e pela maior competitividade entre os licitantes é fator primordial para possibilitar a liberdade de inovações metodológicas e/ou tecnológicas a fim de resultar na melhor relação entre custos e benefícios para o setor público.

Dessa forma, a Lei das Estatais visa flexibilizar o procedimento licitatório para que o gestor tenha a liberdade de escolher o melhor caminho em cada caso concreto, como também criar mecanismos para que a iniciativa privada tenha a oportunidade de utilizar sua inteligência criativa na busca de soluções mais competitivas que atendam ao interesse público, inclusive com a possibilidade de execução com diferentes metodologias, como prevê o regime de contratação integrada.

Em se tratando de inovação no campo da arquitetura, podemos citar as premissas de caráter ambiental e social, que estão cada vez mais latentes, principalmente após a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que aprovou os objetivos de desenvolvimento sustentável, dentre eles Saúde e Bem-estar.

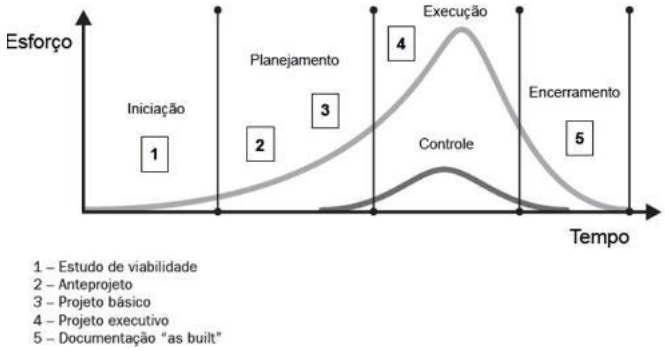
Para uma arquitetura inovadora é essencial encontrar caminhos que evitem o desperdício de materiais e criem construções sustentáveis, com consumo mínimo de recursos naturais.

Não é novidade que os recursos naturais estão se esgotando a uma velocidade preocupante. Por isso, o projeto está voltado às alternativas para reduzir consumo de recursos hídricos, tais como uso de águas de chuvas em irrigação e limpeza, eficiência energética nos espaços internos, priorização de ventilação e iluminação naturais onde há essa possibilidade, implantação de energia alternativa, com uso de placas fotovoltaicas, dentre outras.

A metodologia de desenvolvimento de projetos será baseada na solução BIM (*Building Information Modeling*), que permite representar os aspectos físicos e funcionais do empreendimento, contendo informações do ciclo de vida da construção, desde a fase de projeto até a manutenção do hospital, minimizando gastos e desperdícios inerentes a projetos sem sua aplicação.

Os profissionais especializados em BIM, previstos para desenvolverem os projetos do hospital, farão uso de métodos específicos e de soluções que levam a resultados precisos, diante da possibilidade de manejo de informações relevantes, pois os cálculos são precisos e as informações são compatibilizadas durante toda a fase de elaboração dos projetos, levando a soluções mais eficientes e a decisões mais seguras.

Figura 10 – Ciclo de vida de uma obra



Fonte: ALTOUNIAN et al. RDC e Contratação Integrada na Prática – 250 Questões Fundamentais

Os softwares integrados na metodologia BIM fazem estimativas corretas do uso dos materiais, evitando desperdício e aquisições desnecessárias, o que vai de encontro a estratégia governamental, criada a partir da publicação do Decreto nº 9.983/2019, que foi recepcionado pela Novacap recentemente na criação do Grupo de Trabalho de BIM para implantação dessa metodologia em projetos da Companhia.

É importante destacar que será a primeira obra de edificações do governo do Distrito Federal a ser projetada na metodologia BIM, fator inovador na engenharia pública local.

É sabido que a fase de projeto é essencial e insubstituível dentro de um processo de planejamento de produção. Assim, a etapa de projeto não pode ser considerada isoladamente, mas sim como uma fase complexa e ligada de tal maneira que a execução esteja sempre associada à ideia inicial, vinculada aos objetivos propostos, ao nível da tecnologia a ser empregada, daí, a importância da utilização do BIM.

No campo da saúde e do bem-estar, destaca-se que o Brasil é caracterizado por uma alternância demográfica acelerada, advindo da queda dos níveis de fecundidade e mortalidade, e aumento significativo na proporção de adultos e idosos, o que resulta em mudanças na estrutura etária da população. Devido a essa alteração houve aumento na procura por benefícios previdenciários, assistenciais e serviços de saúde. Esses serviços estão passando por um crescimento notório, podendo afetar a estrutura do financiamento das políticas públicas, receitas e despesas da segurança social.

Pensando na qualidade de vida desses indivíduos, surge o termo arquitetura salutogênica, que é caracterizado pela influência do ambiente construído sobre o comportamento humano, facilitando a promoção e a recuperação da saúde dos usuários.

A salutogênese vê a saúde em um espectro de "conforto e desconforto" e identifica aspectos que levam o indivíduo de um estado para outro. Esses aspectos, denominados estressores, podem ser demandas internas ou externas que perturbam a homeostase do corpo. Em vez de tentar curar um paciente doente, a salutogênese procura ajudá-lo a atenuar os estressores.

A teoria começou com uma investigação sobre as origens da saúde. Aaron Antonovsky (1979) encontrou sua resposta no que ele chama de *Sense of Coherence*, o conceito chave do modelo salutogênico. "Senso de coerência" é uma escala que avalia como as pessoas veem a vida e mantêm sua saúde por meio de um sentimento de otimismo e controle. O conceito esclarece por que alguns indivíduos sob estresse adoecem enquanto outros permanecem saudáveis. Três componentes principais definem um senso de coerência - compreensibilidade, capacidade de gerenciamento e significado.

Na década de 1990, o arquiteto Alan Dilani sugeriu que o método salutogênico fosse aplicado não apenas ao tratamento médico, mas também ao projeto arquitetônico de instalações médicas para incentivar a boa saúde. Por meio de sua própria pesquisa baseada no trabalho de Antonovsky, Dilani propôs o Design de Apoio Psicossocial como uma estrutura para erradicar a ansiedade por meio do desenho espacial. A estrutura ilustra as causas do estresse e apresenta fatores de bem-estar que apoiam o processo de cura.

Partindo do conceito de *Sense of Coherence*, Dilani identificou qualidades de projeto que fortalecem o senso de compreensão, capacidade de gerenciamento e significado em um indivíduo. Embora o design salutogênico possa ser aplicado a qualquer estrutura, ele se mostra mais vantajoso para instalações de saúde onde o ambiente construído influencia na recuperação do paciente e promove um processo de cura natural.

No contexto do design salutogênico, a compreensibilidade refere-se na medida em que se pode entender o entorno como ordenado, claro e estruturado. As pessoas devem ser capazes de compreender o contexto em que se encontram. Os hospitais geralmente são lugares onde a compreensão é delegada - os pacientes raramente compreendem sua doença ou como os tratamentos funcionam. Eles geralmente são conduzidos entre os quartos, não tendo noção do espaço por conta própria.

Os arquitetos podem projetar instalações hospitalares com caminhos mais intuitivos por meio do planejamento geral e sistemas de sinalização. O projeto de instalações de saúde também pode reforçar a sensação de compreensão por meio de cores, pontos de referência e vistas da natureza. Essas táticas não apenas ajudam os pacientes a compreender seu entorno, mas também aumentam sua confiança na realização de suas próprias iniciativas.

Esses aspectos inovadores foram incorporados ao programa de necessidades e ao estudo preliminar a fim de atender essa nova realidade na estrutura física hospitalar, levando a um pensamento arquitetônico voltado a ambientes hospitalares adaptáveis às necessidades dos usuários, garantindo assim segurança, conforto e bem-estar aos pacientes e seus familiares.

A grande verdade é que a construção de hospitais frios, impessoais e sérios já está no passado. Com o passar das décadas, o avanço da tecnologia e, consequentemente, das doenças, tem sido um constante desafio na construção dessas edificações, daí a liberdade de inovar com métodos construtivos que corroborem com alguns dos objetivos de desenvolvimento sustentável: energia limpa, trabalho decente, inovação, redução das desigualdades, cidades e comunidades sustentáveis e consumo e produção sustentável.

Cabe destacar que as áreas mínimas preconizadas pela RDC-50, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, se mostram insuficientes para o uso de equipamentos, circulação de pacientes e equipe assistencial na atual conjuntura da sociedade, pois foi concebido em 2002, há 20 anos, quando muitas das doenças não haviam sido vivenciadas.

Outra questão importante é que além de passar por procedimentos cirúrgicos, consultas médicas ou tratamentos especiais, muitos pacientes passam a vivenciar parte de seu tempo no hospital. Por isso, a estrutura de acomodação está evoluindo cada vez mais, similar aos grandes projetos de hotelaria. Parte da construção de hospital deve atender o conforto, segurança, higiene, alimentação e acessibilidade de todos os pacientes, familiares e colaboradores do estabelecimento.

Além disso, ao planejar a estrutura de um hospital é preciso considerar alguns pontos. O primeiro deles é que o espaço irá receber uma série de equipamentos para cirurgias, exames, iluminação, transporte, acomodação, bem-estar, controle, segurança, dentre outros. Com tanta tecnologia e evolução nos hospitais atuais, esses equipamentos também estão cada vez mais modernos e mais sincronizados.

Com um maquinário resistente e veloz, o peso tende a ser cada vez menor. Porém, ainda assim é essencial planejar a estrutura que suporte todo o peso que um hospital demanda, que não é usual na engenharia, pois segundo a NBR 6120, a sobrecarga em edifícios residenciais é de 150 a 200 kgf/m², enquanto que em hospitais, a sobrecarga é de 300 kgf/m². Logo, o dimensionamento dos elementos estruturais não é usual, devendo fundação, vigas, pilares, pisos e lajes serem projetados com uma atenção especial, tanto para fase construtiva quanto para fase de operação do hospital, tendo em vista serem empreendimentos que vivenciam adaptações de uso, ao longo de toda sua vida útil.

Além disso, para receber e transportar esses equipamentos aos ambientes projetados é importantíssimo que o projeto considere a logística de instalação e de manutenção. Portas com acesso facilitado à rua, entradas de ambulâncias, caminhões e outros veículos de transporte, salas com portas e aberturas facilitadas e dinâmicas, pisos lisos e de fácil deslizamento dos equipamentos, entre tantos detalhes que envolvem a estrutura do hospital.

Um exemplo decisivo acerca dos equipamentos é a instalação de equipamento de ressonância magnética, que demanda uma estrutura robusta, com blindagem magnética, sendo inviável ou no mínimo não recomendável, instalar o equipamento após a obra executada.

A seguir, estão mostradas imagens da instalação de um aparelho de ressonância magnética, no Hospital Centro Cirúrgico e de Atendimento Ambulatorial JIM PATTISON, no Canadá, demonstrando a logística onerosa e problemática causada pela instalação do maquinário pós-obra, sendo necessário a quebra da alvenaria, blindagem RF e fachada para esta instalação.

Figura 11 – Instalação de um aparelho de ressonância magnética no Hospital JIM PATTISON, no Canadá



Fonte: KDS Construction Ltd (http://www.kdsconstruction.ca/)

Figura 12 – Instalação de um aparelho de ressonância magnética no Hospital JIM PATTISON, no Canadá



Fonte: KDS Construction Ltd (http://www.kdsconstruction.ca/)

Figura 13 – Instalação de um aparelho de ressonância magnética no Hospital JIM PATTISON, no Canadá



Fonte: KDS Construction Ltd (http://www.kdsconstruction.ca/)

Figura 14 – Instalação de um aparelho de ressonância magnética no Hospital JIM PATTISON, no Canadá



Fonte: KDS Construction Ltd (http://www.kdsconstruction.ca/)

Figura 15 – Instalação de um aparelho de ressonância magnética no Hospital JIM PATTISON, no Canadá



Fonte: KDS Construction Ltd (http://www.kdsconstruction.ca/)

Figura 16 – Instalação de um aparelho de ressonância magnética no Hospital JIM PATTISON, no Canadá



Fonte: KDS Construction Ltd (http://www.kdsconstruction.ca/)

Figura 17 – Instalação de um aparelho de ressonância magnética no Hospital JIM PATTISON, no Canadá



Fonte: KDS Construction Ltd (http://www.kdsconstruction.ca/)

A blindagem RF, utilizada nas salas de ressonância magnética tem o objetivo de isolar os pulsos de rádio frequência internos e externos da sala do magneto. O equipamento de ressonância magnética gera pulsos de rádio frequência que podem interferir em equipamentos eletrônicos próximos a sala do magneto e os pulsos de radio frequência externos (exemplo: sinais de rádio, televisão, celulares, etc) interferem na qualidade dos exames de ressonância; sendo assim todo equipamento de ressonância magnética necessita de uma blindagem de RF para seu perfeito funcionamento.

Normalmente o valor de atenuação requerido é de 100 dB. Outro ponto importante é que a blindagem de RF deve ser eletricamente isolada da estrutura predial e o valor padrão de isolação, exigido pelos fabricantes de ressonâncias, é de no mínimo 1000 ohms. Uma vez que a blindagem de RF é isolada do meio ambiente externo toda e qualquer interligação para o mundo externo será através de filtros especiais (elétricos e guias de onda), projetados pelo fabricante da blindagem.

II Modulação Estrutural

O Anteprojeto foi desenvolvido dentro do conceito modular, com modulação de 7,50 x 7,50m nos eixos estruturais e modulação auxiliar do sistema construtivo de 1,25 x 1,25 m.

No caso de hospitais, "a coordenação modular - sistema capaz de ordenar e racionalizar a confecção de qualquer artefato, desde o projeto até o produto final", poderá ser implantada para ordenação e racionalização efetiva, principalmente, pela adoção de uma medida de referência, chamada módulo, considerada como base de todos os elementos constituintes do objeto a ser confeccionado. Em equipamentos complexos, ou de execução em grande escala, como na produção industrial, a padronização de medidas, ou modulação, torna-se obrigatória. A sua utilização é mais frequente em obras de grande porte e que requerem um método construtivo rápido e racionalizado, como é o caso de hospital.

De acordo com as Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde (1987), a modulação básica de EAS tem sido fixada em 1,20m, em grande parte por influência da antiga portaria 400 que, em sua parte comentada, afirma: "A modulação apropriada aos projetos hospitalares é de 1,20 m". Este módulo, no entanto, é defendido por muitos que apontam vantagens de fácil subdivisão e de determinação de multimódulos. Esta foi a opção adotada no empreendimento, para criação do estudo preliminar disponibilizado.

A modulação de 1,20 m possui uma justificativa antropométrica que a valoriza 60cm é considerada a largura média de passagem para uma pessoa. Este fator explica, inclusive, a adoção de múltiplos desta medida por diversas normas, inclusive pela citada portaria 400, que prescrevia 1,20 m como largura mínima para circulação de serviço em EAS.

Outra vantagem desta medida de modulação é a sua fácil divisão, tendo como submúltiplo o módulo padrão universal de 10 cm, não perdendo a facilidade de adoção do sistema métrico. Os multimódulos estruturais também, neste caso, apresentam-se com fácil adaptação, podendo-se adotar medidas como 5,40 m, 6,00 m, 7,20 m ou 8,40 m, com boa flexibilidade e economia, permitindo diferentes soluções estáticas e construtivas.

A adoção do submódulo de 60 cm pode, também, trazer maior racionalidade na adoção de dimensões de projeto, que podem, desta forma, assumir medidas mais próximas das mínimas exigidas por normas e necessidades funcionais. A utilização desta modulação em esquadrias não chega a causar problemas pela fácil adaptação de medidas mínimas de normas, como 90cm, 1,20 m e 1,80 m em vãos livres. As medidas verticais, como de peitoris, corrimãos, rodapés, vergas de portas e janelas, são facilmente adaptadas aos múltiplos e submúltiplos deste módulo, criando interessante possibilidade de padronização.

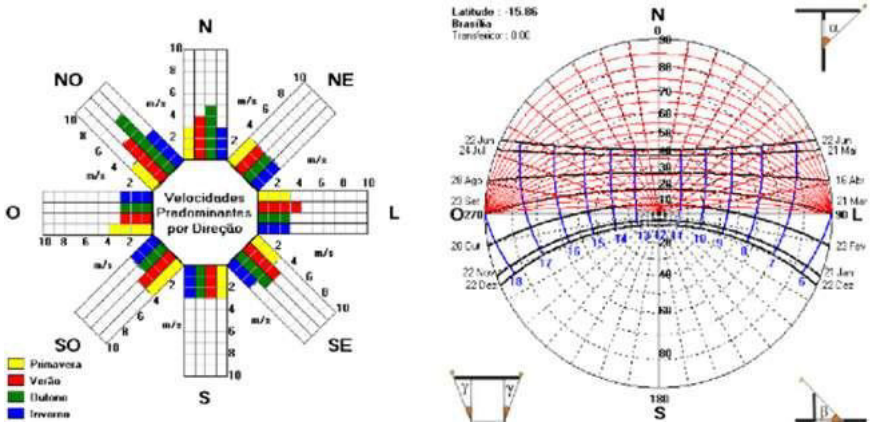
Diante disso, caberá à CONTRADA levar em consideração as informações supracitadas para propor a melhor modulação estrutural.

III Sobre as Vedações

A importância do estudo solar e dos ventos no projeto de arquitetura hospitalar é fundamental para garantir ambientes saudáveis e humanizados, especialmente levando em consideração a insolação predominante em Brasília. O uso adequado desses elementos naturais pode contribuir significativamente para o bem-estar dos pacientes, equipe médica e visitantes, além de promover a eficiência energética do edifício.

No contexto da insolação predominante em Brasília, é essencial compreender a trajetória do sol ao longo do dia e ao longo do ano. Com base nesse conhecimento, é possível projetar as aberturas, como janelas e terraços, de forma estratégica, permitindo a entrada de luz natural e calor nos momentos desejados, além de proporcionar sombreamento nas horas de maior incidência solar. Dessa forma, é possível controlar a temperatura interna dos ambientes, reduzindo a dependência de sistemas de climatização artificial e, consequentemente, os custos energéticos.

Figura 18 – Rosa dos ventos (velocidades predominantes) e Carta Solar de Brasília



Fonte: autor

Além do estudo solar, é igualmente importante considerar os ventos dominantes na região. Em Brasília, há a presença de ventos constantes, especialmente durante a época seca. Aproveitar esses ventos por meio de aberturas estrategicamente posicionadas pode auxiliar na ventilação natural dos espaços hospitalares, melhorando a qualidade do ar interno e reduzindo a necessidade de sistemas mecânicos de ventilação. Essa abordagem contribui para a sustentabilidade do edifício, além de proporcionar ambientes mais agradáveis e saudáveis para os usuários do hospital, retomando a abordagem salutogênica.

Vale destacar que as fachadas ventiladas não levam esse nome por acaso, pois existe um espaço (mínimo de 7 cm e máximo de 50 cm) entre o revestimento e a parede. Assim, constrói-se uma câmara de ar, gerando o "efeito chaminé", que isola termicamente o interior (do frio ou calor) e o exterior da obra, aumentando o conforto e economizando a energia. O maior benefício para o proprietário é a segurança, pois as fachadas ventiladas são sistemas industrializados projetados e montados que contam com até 10 anos de garantia das empresas fornecedoras — um modelo de negócio muito diferente do tradicional sistema aderido.

Por fim, a flexibilidade arquitetônica é outra novidade, já que as placas que formam as fachadas ventiladas não têm nenhuma limitação de altura ou tamanho, além de permitirem volumetrias inovadoras. Os sistemas são desenhados para a máxima performance, oferecendo entre 200 e 300 vezes mais área de fixação do que os grampos simples ou inserts metálicos. Outra vantagem importante é que o sistema, quando bem dimensionado, consegue controlar a entrada de água da chuva e eliminar as infiltrações — uma das causas mais usuais de deterioração das fachadas. Além disso, há a possibilidade de idealizar uma fachada com soluções de reaproveitamento de água da chuva, o que é capaz de tornar um projeto ainda mais sustentável.

As fachadas ventiladas são boas soluções para projetos sustentáveis, especialmente devido ao uso de materiais recicláveis e ecologicamente corretos no seu processo de fabricação e pela menor geração de resíduos durante a obra.

O conceito de humanização dos ambientes hospitalares deve ser considerado ao projetar espaços de saúde. A arquitetura pode desempenhar um papel crucial na promoção do bem-estar físico e emocional dos pacientes, familiares e profissionais de saúde.

A implantação do Hospital Oncológico de Brasília exige uma atenção especial ao projeto arquitetônico, considerando a influência direta do ambiente físico no processo de tratamento de pacientes oncológicos. A ventilação natural e a presença de luz solar desempenham um papel fundamental nesse contexto. A ventilação adequada garante a renovação do ar interior, reduzindo a concentração de agentes contaminantes e proporcionando maior conforto térmico aos pacientes, familiares e funcionários. A luz natural, por sua vez, além de contribuir para a economia de energia, exerce efeitos positivos sobre o bem-estar psicológico, auxiliando na redução do estresse e na promoção do sono. O estudo solar da localização é crucial para otimizar a entrada de luz natural nos ambientes, evitando o ofuscamento e o superaquecimento, e garantindo condições adequadas para o tratamento e a recuperação dos pacientes.

IV Pele de Vidro na Fachada

Há no mercado diversas possibilidades para a combinação de esquadrias de alumínio com vidro. Podem ser utilizadas esquadrias com variados perfis e características de vidro como solução em pele de vidro para as fachadas.

Há diversas opções de vidro para compor essas fachadas em pele, como vidros refletivos ou transparentes. A escolha deve atender necessidades específicas do projeto, como luminosidade, segurança, estética, etc., afim de garantir melhor iluminação natural, mais conforto térmico e, consequentemente, reduzirão o consumo de energia elétrica — pois não haverá tanta necessidade de ligar luzes e equipamentos de refrigeração.

Essas vantagens tornam a pele de vidro uma ótima opção para adquirir pontuações em selos de sustentabilidade.

Além disso, o uso de persianas e cortinas pode ser dispensado e a logística do canteiro de obras ficará mais dinâmica, agilizando etapas.

Figura 19 – Pele de vidro na fachada



Fonte: https://google.com.br

Figura 20 – Pele de vidro na fachada



Fonte: https://google.com.br

V Esquadrias

Oferecidas pela indústria com diferentes tipos de abertura e com matérias-primas variadas, as esquadrias são componentes de alto impacto na estética e no desempenho de uma edificação. Esses elementos são capazes de imprimir uma série de conceitos. Ao mesmo tempo, desempenham papel vital para garantir a estanqueidade à água e ao vento, bem como boas condições de conforto térmico e acústico.

A especificação de portas e janelas é uma tarefa que precisa ir além da escolha do modelo de menor custo ou visualmente mais interessante. O principal critério de seleção deve ser o atendimento às normas técnicas, em especial à ABNT NBR 10.821, que trata de esquadrias para edificações de modo geral.

Os produtos disponíveis no mercado diferem muito em relação ao desempenho. Isso torna ainda mais importante levarmos em consideração critérios como durabilidade, resistência e capacidade de vedação. As esquadrias deverão ser em material com estanqueidade e isolamento termoacústico maior mais hermético, que inibem a absorção de partículas de poeira, fuligem e fumaça, evitando a formação de placas de sujeira, bolor e a proliferação de microrganismos e exigir baixa manutenção, com certificação ISO 9001 e 14001.

Tais certificações são importantes, pois atestam que sua empresa está executando os processos dentro dos melhores parâmetros de eficiência e otimização, garantindo a entrega dos materiais dentro dos padrões exigidos pelas normas.

As mais comuns são a ISO 9001 e 14001, que tratam respectivamente: dos requisitos que auxiliam a melhoria dos processos internos e sustentabilidade ambiental aplicada no negócio.

Para as esquadrias de alumínio, madeira e PVC, existe o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H), do Governo Federal, que objetiva promover a qualidade de materiais e serviços, combater a não-conformidade e aumentar a produtividade em todos os segmentos do setor.

Além dele, é possível conseguir também as homologações dos fabricantes, que atestarão a aptidão para construção de janelas de vidro com esquadrias metálicas, por exemplo, bem como a aceitação dos protótipos previstos na fase da obra.

Figura 21 – Esquadria de PVC



Fonte: https://google.com.br

Figura 22 – Esquadria de PVC com vidro duplo e esquadria de alumínio



Fonte: https://google.com.br

VI Revestimentos

A especificação de materiais de acabamento para uso em hospitais envolve mais do que, simplesmente, atender aos critérios de avaliação do risco sanitário, devendo ser considerados pelo menos outros quatro fatores, cada um com sua devida importância e complexidade:

- Fator técnico, segundo o qual a escolha dos materiais deve buscar sempre a conformidade com as normas e os padrões de segurança. Esse fator está entre os mais fáceis de compreender e levar em consideração, visto que, normalmente, está respaldado pela legislação ou por normas técnicas específicas;
- Fator econômico, segundo o qual o especificador deve escolher sempre a melhor relação custo-benefício, considerando não apenas o custo inicial de execução, mas também as exigências de manutenção e dificuldade de reposição do material durante a vida útil da edificação;
- Fatores ambientais, que consideram o impacto dos materiais escolhidos no meio-ambiente, desde a sua produção na fábrica, passando pelo transporte, instalação, uso e a reciclagem, ou disposição final, quando do término de sua vida útil. Tal fator talvez seja um dos mais difíceis de ser avaliado corretamente pelos especificadores, devido a um desconhecimento acerca dos processos de fabricação, de reciclagem ou de disposição final dos materiais.

Bem-estar dos usuários, no qual o especificador deve buscar a melhor opção para atender às necessidades dos diversos tipos de usuários, de forma a propiciar um ambiente seguro, esteticamente agradável e com o melhor nível de conforto ambiental possível.

Figura 23 – Processo de escolha de materiais de acabamento



Fonte: Adaptado de Laing, 2006

VII Pisos

Ambientes da área hospitalar requerem limpeza, assepsia e segurança para áreas de circulação, quartos, laboratórios e centros cirúrgicos, prevenindo contaminações, além de resistirem ao tráfego de pessoas e macas. Os revestimentos monolíticos são ideais, pois não possuem juntas, o que facilita sua limpeza.

O mercado brasileiro procura e investe em alternativas que não prejudiquem o meio ambiente: produtos ecologicamente sustentáveis e práticas como o descarte correto do lixo. Sendo eles:

- Revestimentos técnicos e estéticos;
- Fácil reparação: sem interditar áreas por longos períodos;
- Rápida aplicação;
- Protegem os substratos contra impregnações;
- Estética duradoura;
- Baixo COV;
- Condutivos e dissipativos;
- Boa resistência abrasiva e a intempéries.
- Texturas: liso e antiderrapantes ideal para cada tipo de ambiente;
- Suporta mudanças de temperatura;
- Resistência química e a impactos;
- Impermeável;
- Fácil limpeza;
- Não proliferam bactérias;
- Rodapés abaulados integrados ao sistema do piso, evitando acúmulo de sujeira.

Neste cenário destaca-se o piso vinílico, cujos benefícios como design, agilidade na instalação e alta resistência fazem dele o mais indicado pelos profissionais para o ambiente hospitalar, já que ele é ideal para diversas áreas, da recepção ao centro cirúrgico.

O piso vinílico em mantas é o mais indicado para a maior parte das aplicações em hospitais e atende às recomendações da RDC50 da Anvisa (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) para áreas semicríticas e críticas, pois possui quantidade reduzida de juntas e se transforma em uma superfície monolítica após a instalação, o que reduz a proliferação de bactérias e promove uma limpeza mais fácil e rápida.

Se com todas dificuldades e exigências um hospital não interrompe seu funcionamento, não pode ser o piso o motivo para fechar salas ou áreas inteiras porque ele precisou ser trocado antes do que se imaginava.

Os pisos não só devem ser resistentes, mas também duráveis o suficiente para não causar imprevistos e dar previsibilidade à manutenção, possibilitando que qualquer troca seja programada com antecedência.

A inovação trazida pela composição dos produtos, além da proteção de superfície em poliuretano com diferentes graduações, prolonga a durabilidade e otimiza recursos, uma vez que algumas categorias de pisos vinílicos em manta oferecem mais tempo de vida útil e redução no uso de água e produtos químicos para a limpeza e manutenção.

A limpeza é essencial num ambiente com constante movimentação de pessoas e equipamentos. As pessoas vão e vem das ruas e, com elas, milhões e milhões de vírus, fungos e bactérias – eles não podem encontrar brechas para proliferação.

Em épocas sensíveis como as de epidemias de doenças contagiosas, a necessidade de cuidados aumenta rapidamente e o risco é ainda maior tanto para os pacientes que aguardam atendimento quanto para os profissionais que estão trabalhando.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) acredita que 90% dos microrganismos estão presentes na sujeira visível, o que reforça a demanda por revestimentos que sejam fáceis de limpar e práticos para manter, suportando a agitada rotina 24/7 dos hospitais.

Uma vez que os pisos vinílicos em manta são soldados após a instalação, sua limpeza se torna muito mais fácil e rápida, já que não possuem rejuntes que precisam ser higienizados separadamente.

Além de vírus e bactérias, outra ameaça invisível e igualmente danosa é a má qualidade do ar interno. Em hospitais, isso pode ser ainda mais grave, dada a presença de pessoas com problemas respiratórios esporádicos ou crônicos.

Todos os produtos, industrializados ou não, possuem compostos químicos à base de carbono que evaporam à temperatura ambiente ao longo do tempo, os chamados Compostos Orgânicos Voláteis (COV).

A depender do tipo, da concentração e do tempo de exposição, esses compostos podem ser inofensivos ou prejudiciais à saúde, podendo causar diversos tipos de doenças, além de piorar quadros clínicos de síndromes respiratórias.

A norma brasileira de pisos vinílicos, ABNT NBR 14917:2017, estabelece limites de diversos tipos de compostos orgânicos voláteis (COV), como formaldeídos e toluenos, e classifica os pisos de acordo com o total de emissões.

Para obter a melhor classificação (A+), a norma diz que os pisos não podem emitir um total de COV acima de 1000 partes/milhão a cada m^3 de ar após 28 dias.

Áreas críticas como salas de cirurgia e exames precisam ser controladas em vários aspectos sanitários.

Uma descarga eletrostática, por menor que seja, pode danificar aparelhos sensíveis em meio a cirurgias delicadas e acender gases inflamáveis, colocando em risco pacientes e equipe médica.

Para evitar esse tipo de acidente, fabricantes de equipamentos para tomografia, mamografia, ressonância magnética, raios-x, além de outros presentes em centros cirúrgicos, especificam em seus manuais que o piso deve ter características condutivas, ajudando a desviar sobrecargas e fugas de corrente elétrica diretamente para o aterramento.

O repouso é parte fundamental da recuperação de um paciente, por isso, o silêncio é essencial em ambientes hospitalares. Por outro lado, não é possível silenciar a intensa circulação pelos corredores.

Para tal, é importante que o piso não seja só resistente, mas também proporcione excelente acústica ao absorver o som dos impactos causados pelos passos e pelo movimento de camas e aparelhos – característica em que o vinílico é imbatível.

Outro fator a ser considerado é a temperatura do piso e a sua influência na temperatura ambiente.

O piso vinílico, por ser atérmico, contribui para a estabilidade da climatização e proporciona mais conforto aos pacientes e à equipe de atendimento.

Ademais, aspectos ligados à sustentabilidade e ao impacto ambiental, que devem ser planejados desde a fabricação até o descarte após o final da vida útil, também precisam ser considerados na especificação do material de revestimento, tendo em vista o potencial impacto de seus materiais constituintes ao meio-ambiente.

Com o exposto, entende-se que a liberdade de inovação metodológica ou tecnológica por parte dos licitantes pode ensejar em maiores riscos contornáveis pelos contratados. Contudo, preços menores e/ou prazos menores de execução, associados a qualidade adequada poderão resultar em um aspecto a ser ponderado como motivação da utilização do novo instituto.

VIII Espaços de Convivência

O tratamento oncológico é um processo desafiador que envolve não apenas o corpo, mas também a mente e o espírito. Nesse contexto, a criação de um ambiente hospitalar acolhedor e humanizado se torna fundamental para o bem-estar dos pacientes, familiares e profissionais de saúde. Os espaços de convivência, como terraços, jardins,

salas de estar e áreas de recreação, desempenham um papel crucial nesse processo.

- **A conexão com a natureza:** Ao proporcionar contato com a natureza, os espaços ao ar livre, como terraços e jardins, oferecem aos pacientes a oportunidade de se desconectar do ambiente hospitalar e entrar em contato com elementos naturais como luz solar, ar fresco e vegetação. Essa conexão com a natureza tem sido associada a diversos benefícios para a saúde física e mental, incluindo a redução do estresse, a melhora do humor e a aceleração do processo de recuperação.
- **A socialização e o apoio:** Os espaços de convivência também promovem a socialização entre os pacientes, permitindo que eles compartilhem suas experiências, troquem informações e ofereçam apoio mútuo. A interação com outros pacientes que enfrentam desafios semelhantes pode ser uma fonte de grande conforto e esperança. Além disso, esses espaços podem ser utilizados para a realização de atividades recreativas e culturais, como oficinas, palestras e grupos de apoio, que contribuem para o bem-estar emocional dos pacientes e de seus familiares.
- **O alívio do estresse e a promoção do bem-estar:** O ambiente hospitalar, por si só, pode ser uma fonte de estresse e ansiedade. Os espaços de convivência, por outro lado, oferecem um ambiente mais tranquilo e relaxante, contribuindo para a redução do estresse e a promoção do bem-estar. Ao proporcionar momentos de lazer e distração, esses espaços ajudam os pacientes a lidar com as emoções negativas associadas ao tratamento, como a ansiedade, a depressão e o medo.
- **A humanização do cuidado:** A criação de espaços de convivência demonstra a preocupação do hospital com o bem-estar integral dos pacientes, indo além do tratamento médico. Ao oferecer um ambiente mais humanizado e acolhedor, o hospital contribui para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes e de seus familiares, tornando o processo de tratamento mais leve e suportável.

É importante que os espaços de convivência sejam de fácil acesso para todos os pacientes, preferencialmente próximos às áreas de internação. A decoração deve ser acolhedora e convidativa, utilizando cores suaves, iluminação adequada e elementos naturais, como plantas e madeira. Os móveis devem ser confortáveis e versáteis, que permitam diferentes atividades, como leitura, jogos e conversas.

Ao criar espaços de convivência acolhedores e personalizados, os hospitais oncológicos podem transformar o ambiente hospitalar em um local mais humano e acolhedor, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida dos pacientes e de seus familiares.

IX Materiais Naturais

A escolha dos materiais de construção e decoração de um hospital, especialmente um hospital oncológico, transcende a mera estética. Ela exerce um papel fundamental na humanização do ambiente hospitalar, impactando diretamente o bem-estar dos pacientes, familiares e profissionais de saúde.

O uso de materiais naturais como madeira e pedra em áreas não-críticas se destaca como uma estratégia eficaz para criar espaços mais acolhedores e humanizados. A madeira, por exemplo, possui uma textura e tonalidade quentes que remetem à natureza, proporcionando uma sensação de conforto e familiaridade. Além disso, estudos demonstram que o contato com materiais naturais pode reduzir o estresse e a ansiedade, contribuindo para a recuperação dos pacientes.

A pedra, por sua vez, agrega robustez e durabilidade aos ambientes, transmitindo uma sensação de solidez e segurança. Sua versatilidade permite a criação de diferentes texturas e acabamentos, adicionando um toque de sofisticação e elegância aos espaços.

Além de promover a humanização, a utilização de materiais naturais também contribui para a qualidade do ar interior. Ao contrário de materiais sintéticos, a madeira e a pedra liberam substâncias que purificam o ar, reduzindo a presença de poluentes e alérgenos. Isso é especialmente importante em ambientes hospitalares, onde a qualidade do ar pode afetar a saúde dos pacientes, principalmente aqueles com sistemas imunológicos comprometidos.

Outros benefícios da utilização de materiais naturais em hospitais incluem:

- **Isolamento térmico e acústico:** Materiais naturais como a madeira e a pedra possuem excelentes propriedades de isolamento térmico e acústico, proporcionando um ambiente mais confortável e silencioso.
- **Sustentabilidade:** A utilização de materiais naturais reduz o impacto ambiental da construção e contribui para a criação de edifícios mais sustentáveis.
- **Durabilidade:** Materiais naturais como a madeira e a pedra são mais duráveis e resistentes ao desgaste, o que reduz a necessidade de manutenção e reposição.
- **Estética:** A combinação de diferentes materiais naturais permite a criação de ambientes com uma estética única e personalizada, que reflete a identidade do hospital e a cultura local.

É importante ressaltar que a escolha dos materiais deve ser feita de forma criteriosa, levando em consideração as características de cada ambiente e as necessidades dos usuários e as normas vigentes.

X Cromoterapia

A cromoterapia, terapia que utiliza as cores para equilibrar o corpo e a mente, pode ser uma aliada poderosa na humanização do ambiente hospitalar, especialmente em um hospital oncológico. A escolha cuidadosa das cores pode influenciar significativamente o estado emocional dos pacientes, familiares e profissionais de saúde, contribuindo para um ambiente mais acolhedor e terapêutico.

- **O poder das cores:**

Azul: Transmite calma, tranquilidade e serenidade, auxiliando na redução da ansiedade e do estresse. É ideal para áreas de descanso, como quartos de pacientes e salas de espera.

Verde: Associado à natureza, renovação e esperança, o verde promove o relaxamento e o bem-estar. Pode ser utilizado em jardins internos, salas de estar e áreas de terapia.

Amarelo: Estimula a alegria, a positividade e a comunicação. Ideal para áreas de convivência e atividades em grupo.

Laranja: Aumenta a energia, a vitalidade e a criatividade. Pode ser utilizado em áreas de atividades físicas e recreativas.

Vermelho: Estimula a paixão, a força e a vitalidade. Deve ser utilizado com moderação, em detalhes como almofadas ou quadros, para evitar a sensação de agitação.

Rosa: Transmite calma, conforto e amor, sendo ideal para ambientes infantis e áreas de apoio psicológico.

Violeta: Estimula a intuição, a espiritualidade e a calma. Pode ser utilizado em áreas de meditação e relaxamento.

- **Indicação de aplicação da cromoterapia no Hospital Oncológico de Brasília:**

Quartos dos pacientes: Paredes em tons de azul claro ou verde pastel, combinadas com móveis em madeira clara e iluminação indireta, criam um ambiente sereno e acolhedor, favorecendo o descanso e a recuperação.

Salas de espera: A utilização de cores quentes, como o amarelo e o laranja, em detalhes como almofadas e quadros, pode tornar a espera mais agradável e menos ansiosa.

Salas de terapia: Paredes em tons de verde e azul, combinadas com iluminação suave e elementos da natureza, como plantas e pedras, criam um ambiente propício para a realização de terapias complementares, como a meditação e a yoga.

Áreas comuns: A utilização de cores vibrantes, como o vermelho e o laranja, em detalhes como tapetes e obras de arte, pode estimular a interação social e a participação em atividades em grupo.

- **Benefícios da cromoterapia para pacientes oncológicos:**

Redução do estresse e da ansiedade: As cores podem ajudar a criar um ambiente mais calmo e relaxante, contribuindo para a redução dos níveis de cortisol, hormônio do estresse.

Melhora do humor: Cores alegres e vibrantes podem elevar o ânimo e promover uma sensação de bem-estar.

Aumento da sensação de conforto e segurança: Ambientes com cores harmoniosas e acolhedoras podem proporcionar um sentimento de segurança e proteção.

Facilitação do processo de recuperação: A cromoterapia pode auxiliar na recuperação física e emocional dos pacientes, fortalecendo o sistema imunológico e acelerando o processo de cicatrização.

Ao utilizar a cromoterapia como ferramenta de humanização, o Hospital Oncológico de Brasília pode oferecer um ambiente mais acolhedor e terapêutico, contribuindo para o bem-estar dos pacientes e de seus familiares.

XI Jardim Sensorial

A criação de um jardim sensorial no Hospital Oncológico de Brasília representa um avanço significativo na humanização do tratamento oncológico. Essa estratégia terapêutica utiliza os sentidos para promover o bem-estar físico e emocional dos pacientes, familiares e profissionais de saúde.

Benefícios do Jardim Sensorial:

- **Redução do estresse e ansiedade:** O contato com a natureza, as cores vibrantes das plantas e os sons suaves da água proporcionam uma sensação de calma e tranquilidade, auxiliando na redução do estresse e da ansiedade, tão comuns no tratamento oncológico.
- **Melhora da qualidade do sono:** A exposição à luz natural e aos elementos da natureza regula o ritmo circadiano, promovendo um sono mais reparador e contribuindo para a recuperação física.
- **Fortalecimento do sistema imunológico:** Estudos demonstram que o contato com a natureza fortalece o sistema imunológico, aumentando a resistência a doenças e infecções.
- **Melhora do humor:** As cores vibrantes das flores, os aromas das plantas e a beleza da natureza estimulam a produção de serotonina, neurotransmissor responsável pela sensação de bem-estar.
- **Aumento da concentração e da memória:** A exposição à natureza pode melhorar a capacidade de concentração e a memória, auxiliando no processo de aprendizado e na compreensão das informações sobre o tratamento.
- **Promoção da socialização:** O jardim sensorial pode ser um espaço de encontro e interação entre os pacientes, familiares e profissionais de saúde, fortalecendo os laços sociais e proporcionando um sentimento de comunidade.

Como utilizar o jardim sensorial:

- **Plantas aromáticas:** A lavanda, o alecrim e a camomila são exemplos de plantas com propriedades calmantes e relaxantes. O simples ato de tocar e sentir o aroma dessas plantas pode proporcionar uma sensação de bem-estar.
- **Texturas variadas:** A inclusão de diferentes texturas, como cascalho, grama, madeira e água, estimula o tato e proporciona sensações táteis agradáveis.
- **Sons da natureza:** A utilização de fontes d'água, sinos de vento e pássaros canoros cria um ambiente sonoro relaxante e natural.
- **Cores vibrantes:** A escolha de plantas com flores coloridas e vibrantes pode elevar o ânimo e estimular os sentidos.
- **Mobiliário confortável:** A inclusão de bancos, cadeiras e espreguiçadeiras permite que os pacientes se sentem e relaxem no jardim.
- **Atividades:** A realização de atividades como jardinagem, meditação e yoga pode potencializar os benefícios do jardim sensorial.

Exemplos de elementos e atividades para um jardim sensorial:

- **Caminho sensorial:** Um caminho com diferentes texturas, como cascalho, madeira e grama, que estimula o tato e a propriocepção.
- **Mini horta:** Uma pequena horta com ervas aromáticas e legumes, onde os pacientes podem plantar e cuidar das plantas.
- **Fonte d'água:** Uma fonte com água corrente e pedras, que cria um ambiente relaxante e sonoramente agradável.
- **Espaço de meditação:** Um local tranquilo e isolado, com bancos e almofadas, para a prática de meditação e relaxamento.
- **Espaço de leitura:** Um local com bancos, mesas e uma pequena biblioteca, onde os pacientes podem ler e se conectar com a natureza.
- **Oficinas de arte:** A realização de oficinas de pintura, escultura e artesanato com materiais naturais pode estimular a criatividade e a expressão artística.

XII Paginação lúdica

A jornada de um paciente oncológico é marcada por desafios complexos que transcendem o âmbito físico. A experiência hospitalar, muitas vezes associada a sentimentos de ansiedade e angústia, pode ser significativamente transformada por meio de estratégias de design que priorizam o bem-estar emocional. Nesse contexto, a implementação de paginações lúdicas nos espaços do Hospital Oncológico de Brasília surge como uma ferramenta poderosa para modular a experiência espacial e sensorial dos pacientes, promovendo a redução dos níveis de ansiedade e o aumento do bem-estar. A paginação lúdica consiste na utilização de elementos gráficos, visuais e textuais de forma criativa e engajadora em superfícies como paredes, tetos e pisos. Ao transformar os ambientes hospitalares em verdadeiras obras de arte, a paginação lúdica cria um ambiente mais leve, divertido e estimulante, contribuindo para a distração e o relaxamento dos pacientes.

Benefícios da paginação lúdica no contexto hospitalar:

- **Redução da ansiedade:** A distração proporcionada pelas imagens e padrões visuais ajuda a reduzir a ansiedade e o estresse, tão comuns durante o tratamento oncológico.
- **Melhora do humor:** A exposição a elementos visuais alegres e divertidos contribui para a melhora do humor e do bem-estar emocional dos pacientes.
- **Criação de um ambiente mais humanizado:** A paginação lúdica transforma os espaços hospitalares em ambientes mais acolhedores e personalizados, humanizando a experiência do paciente.
- **Distração:** Ao desviar a atenção do paciente para os elementos visuais da paginação, é possível minimizar a percepção de dor e desconforto.
- **Estimulação cognitiva:** A interação com os elementos visuais da paginação pode estimular a cognição e a criatividade, contribuindo para a recuperação mais rápida.

- **Criação de um senso de comunidade:** A utilização de temas e elementos que representem a cultura local ou os interesses dos pacientes pode fortalecer o sentimento de pertencimento e criar um senso de comunidade.

Exemplos de aplicação da paginação lúdica:

- **Paredes:** A criação de murais com paisagens naturais, animais, personagens de histórias em quadrinhos ou elementos abstratos pode transformar as paredes em verdadeiras obras de arte, estimulando a imaginação e a criatividade.
- **Tetos:** A pintura de céus estrelados, nuvens coloridas ou paisagens marinhas nos tetos pode criar a sensação de estar em um lugar tranquilo e relaxante, proporcionando momentos de contemplação e descanso.
- **Pisos:** A utilização de pisos com padrões geométricos, desenhos animados ou paisagens pode tornar a experiência de caminhar pelo hospital mais divertida e interessante.
- **Elementos interativos:** A inclusão de elementos interativos, como espelhos que distorcem a imagem ou painéis sensíveis ao toque, pode estimular a curiosidade e a interação dos pacientes.

Ao transformar os espaços hospitalares em ambientes mais alegres e estimulantes, a paginação lúdica contribui para a criação de uma experiência mais positiva e humanizada, tornando a jornada do tratamento oncológico mais leve e suportável.

XIII Iluminação ajustável

A capacidade de controlar a intensidade e a cor da luz em diferentes ambientes do hospital permite:

- **Personalização do ambiente:** Cada paciente possui necessidades individuais e a iluminação ajustável permite criar um ambiente mais personalizado, adaptando-se aos gostos e preferências de cada um.
- **Melhora do sono:** A luz azul, presente na luz branca, inibe a produção de melatonina, hormônio responsável pelo sono. Ao reduzir a intensidade da luz e utilizar tonalidades mais quentes, como o amarelo e o vermelho, no período noturno, promove-se um ambiente mais propício ao descanso e à recuperação.
- **Redução do estresse:** A luz natural e a iluminação artificial com tonalidades mais quentes e suaves podem ajudar a reduzir os níveis de cortisol, hormônio do estresse, promovendo um ambiente mais relaxante e calmo.
- **Sincronização do ritmo circadiano:** A luz influencia o nosso relógio biológico. Ao simular a luz natural ao longo do dia, a iluminação ajustável ajuda a sincronizar o ritmo circadiano, regulando o sono e o estado de alerta.
- **Criação de ambientes específicos:** A iluminação pode ser utilizada para criar diferentes atmosferas em diferentes ambientes do hospital. Por exemplo, uma luz mais intensa e fria pode ser utilizada em áreas de trabalho, enquanto uma luz mais suave e quente pode ser utilizada em áreas de descanso.

Exemplos de iluminação ajustável :

- **Quartos de internação:** A instalação de luminárias com dimmer permite ajustar a intensidade da luz de acordo com a necessidade do paciente, seja para ler, trabalhar ou simplesmente relaxar. A utilização de lâmpadas com temperatura de cor ajustável permite criar um ambiente mais aconchegante durante a noite e mais estimulante durante o dia.
- **Salas de espera:** A iluminação pode ser utilizada para criar um ambiente mais calmo e relaxante, com luzes indiretas e tonalidades mais quentes.
- **Salas de tratamento:** A iluminação pode ser ajustada para criar um ambiente mais focado e concentrado durante os procedimentos, e mais suave e relaxante após os procedimentos.
- **Jardins terapêuticos:** A iluminação pode ser utilizada para destacar elementos da natureza, como plantas e fontes d'água, criando um ambiente mais sereno e inspirador.
- **Salas de convivência:** A iluminação pode ser utilizada para criar diferentes atmosferas, como um ambiente mais animado para atividades em grupo ou um ambiente mais tranquilo para momentos de reflexão.

REFERÊNCIAS

- Hospital Infantil Nemours / Stanley Beaman & Sears

O hospital é uma prova do termo "ambiente de cura". O hospital é destinado a tranquilizar e inspirar, encorajar e divertir, e o investimento em paisagismo reflete o entendimento do papel da natureza na vida de um paciente. Amplas salas de estar e recreação com vistas e acesso a grandes espaços ao ar livre projetados para descanso e lazer, que incluem terraços ajardinados na cobertura, instalações aquáticas interativas, um "jardim de descoberta" e um palco comunitário ao ar livre para apresentações. Os espaços internos são inundados com luz natural e vistas para a natureza são abundantes para crianças e famílias, bem como para funcionários e pessoal de apoio, trazendo uma arquitetura madura que celebra o papel que a natureza pode ter no processo de cura.

Figuras 24 e 25 - Hospital Infantil Nemours




Fonte: Archidaily

Figuras 26 e 27 - Hospital Stanley Beaman & Sears




Fonte: Archidaily

- Hospital Infantil de Zurique / Herzog & de Meuron

Pacientes e familiares podem se deslocar livremente entre as diferentes áreas de tratamento. Os pátios internos se abrem intermitentemente para o exterior, permitindo que a luz penetre o edifício e reforçando a ideia de entrelace da arquitetura com a natureza. A madeira é o material predominante nas fachadas e nos interiores, criando uma atmosfera mais aconchegante para as crianças, para seus pais e para a equipe de trabalho do local.

Figura 28 - Hospital Infantil de Zurique



Fonte: Archidaily

Figura 29 - Hospital Herzog & de Meuron

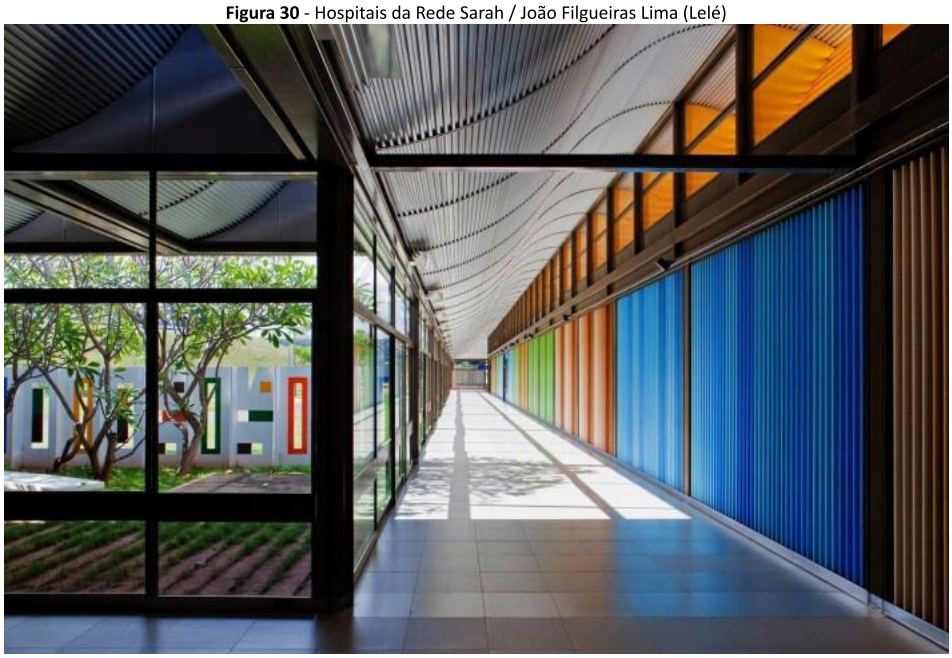


Fonte: Archidaily

- Hospitais da Rede Sarah / João Filgueiras Lima (Lelé)

Os hospitais da Rede Sarah proporcionam aos pacientes essa intimidade maior com o espaço no qual estão internados. Além de buscar sensibilizá-los e estimulá-los com as diferentes cores e formas. As características dos hospitais exigem, como complementação terapêutica o acesso fácil dos doentes ("*out-patients*" e "*in-patients*") a espaços verdes adjacentes às áreas de tratamento e internação que permitam exercícios ao ar livre. No projeto dos hospitais, Lelé sempre teve uma abordagem profundamente humanista, olhava para as necessidades do incapacitado físico.

Figura 30 - Hospitais da Rede Sarah / João Filgueiras Lima (Lelé)



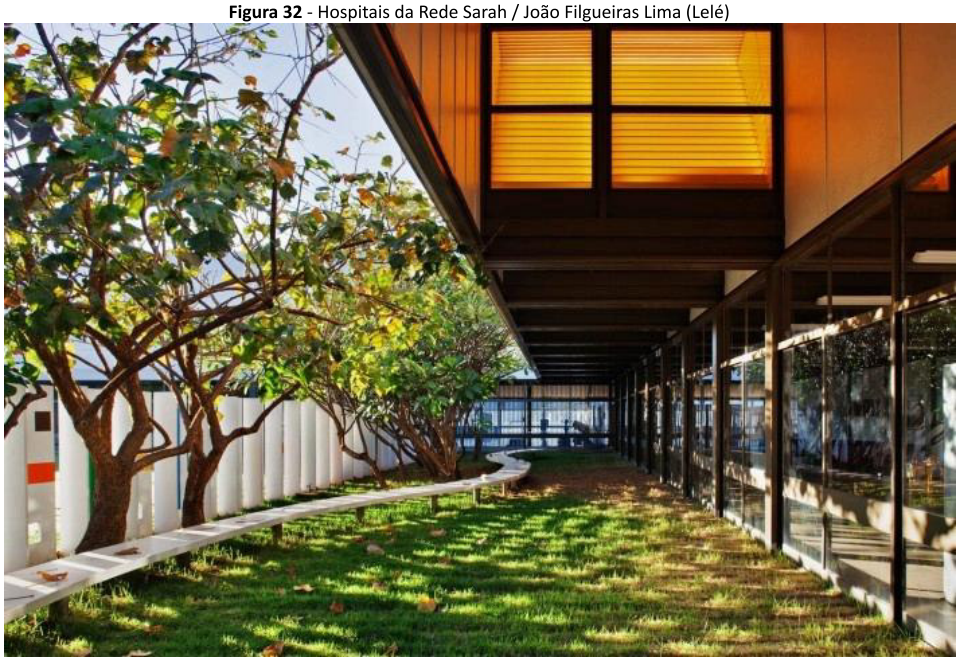
Fonte: Archidaily

Figura 31 - Hospitais da Rede Sarah / João Filgueiras Lima (Lelé)



Fonte: Archidaily

Figura 32 - Hospitais da Rede Sarah / João Filgueiras Lima (Lelé)



Fonte: Archidaily

01.03.405 Projeto Básico de Instalações Hidráulicas e Sanitárias

Todos os projetos de instalações hidráulicas e sanitárias, materiais e equipamentos especificados deverão atender as normas específicas para cada área (sempre nas últimas versões da ABNT), principalmente as seguintes:

- RDC - Nº 50: Regulamentação Técnica para Planejamento, Programação, Elaboração e Avaliação de Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde;
- RDC-Nº 11: Requisitos de Boas Práticas de Funcionamento para os Serviços de Diálise e dá outras providências;
- RDC-Nº 154: Estabelece o Regulamento Técnico para o funcionamento dos Serviços de Diálise;
- Resolução ADASA nº 09/2011: Estabelece os procedimentos gerais para requerimento e obtenção de outorga de lançamento de águas pluviais em corpos hídricos de domínio do Distrito Federal e naqueles delegados pela União e Estados;

- Resolução ADASA nº 14/2011: Estabelece as condições da prestação e utilização dos serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário do Distrito Federal;
- Manual de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas do Distrito Federal;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
  - NBR 5030 - Tubo de Cobre sem Costura para Usos Gerais;
  - NBR 5580 - Tubos de Aço Carbono para Rosca Whitworth Gás para Usos Comuns na Condução de Fluídos - Especificação;
  - NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente — Projeto, execução, operação e manutenção;
  - NBR 5645 - Tubo Cerâmico para Canalizações – Especificação;
  - NBR 5645 - Tubo cerâmico para Canalizações – Especificações;
  - NBR 5648 - Tubos e conexões de PVC-U com junta soldável para sistemas prediais de água fria – Requisitos;
  - NBR 5680 - Tubo de PVC Rígido, Dimensões – Padronização;
  - NBR 5688 - Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação – Requisitos;
  - NBR 6493 - Emprego de cores para identificação de tubulações industriais;
  - NBR 6943 - Conexões de ferro fundido maleável, com rosca ABNT NBR NM ISO 7-1, para tubulações;
  - NBR 7229 - Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos;
  - NBR 7231 – Conexões de PVC – Verificação do comportamento ao calor;
  - NBR 7362-1 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
  - NBR 7362-2 - Sistemas enterrados para condução de esgoto - Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com parede maciça;
  - NBR 7367 – Projeto e assentamento de tubulações de PVC rígido para
  - sistemas de esgoto sanitário;
  - NBR 7417 - Tubo Extra Leve de Cobre sem Costura para Condução de Água e outros Fluídos;
  - NBR 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução;
  - NBR 8890 - Tubo de concreto de seção circular para água pluvial e esgoto sanitário - Requisitos e métodosde ensaios;
  - NBR 10185 - Reservatórios Térmicos para Líquidos Destinados a Sistema de Energia Solar – Determinação do Desempenho Térmico - Método de ensaio;
  - NBR 10844 - Instalações Prediais de Águas Pluviais;
  - NBR 11720 - Conexões para Unir Tubos de Cobre por Soldagem ou Brasagem Capilar;
  - NBR 13206 - Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos – Requisitos;
  - NBR 14037 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos;
  - NBR 15575-6 - Edificações habitacionais – Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários;
  - NBR 15569 - Sistema de aquecimento solar de água em circuito direto — Requisitos de projeto e instalação;
  - NBR 15813 - Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria - Parte 1: Tubos de polipropileno copolímero random PP-R e PP-RCT – Requisitos;
  - NBR 16782 - Conservação de água em edificações – Requisitos, procedimentos e diretrizes;
  - NBR 16783 - Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações;
  - NBR 17003 - Sistemas solares térmicos e seus componentes — Coletores solares — Requisitos gerais e métodos de ensaio;
  - NBR 17006 - Desenho técnico — Requisitos para representação dos métodos de projeção;
  - NBR 17015 - Execução de obras lineares para transporte de água bruta e tratada, esgoto sanitário e drenagem urbana, utilizando tubos rígidos, semirrígidos e flexíveis.
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho:
  - NR 24 - Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
  - Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

Todos os projetos deverão conter memorial descritivo e recomendações quanto ao método e técnicas a serem utilizadas, bem como o memorial de cálculo onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e softwares utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas e componentes.

Ressalta-se que este Memorial Descritivo prevalece em relação ás especificações técnicas do Anteprojeto elaborado pela TOPOCART.

Projeto Básico de Sistema de Água Fria

Considerações Gerais

Informa-se que foi realizada uma consulta prévia na CAESB pela Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, constando o cadastro das redes de água próximas ao endereço: Setor de Áreas Isoladas, SHCNW AENW 3 LT A – Brasília/DF. Contudo, deverá ser realizada uma nova consulta pela CONTRATADA para elaboração dos projetos de construção do Hospital Oncológico de Brasília.

Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de água fria, incluindo o recebimento de água, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de água fria, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O projeto básico deverá contemplar:

- Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes das concessionárias e demais equipamentos como cavalete para hidrômetro e outros;
- Plantas com elementos necessários para o dimensionamento do ramal de entrada de água (hidrômetro), junto à CAESB, contendo detalhes, memorial descrito e outros documentos que possam ser solicitados pela concessionária;
- Planta de cada nível da edificação, inclusive cobertura, com escala adequada, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, quer horizontais ou verticais, localização precisa dos aparelhos sanitários e pontos de consumo, reservatórios, poços, bombas, equipamentos, estação redutora de pressão e outros que forem previstos;

- Desenho da instalação de água fria em representação isométrica, referente aos grupos de sanitários e à rede geral, com indicação de diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos;
- Detalhes dos reservatórios inferiores e superiores de água;
- Projeto do sistema de tratamento da água potável para obtenção da água tratada por osmose, bem como seu reservatório e sistema de distribuição para todos os leitos do hospital;
- Projeto específico de irrigação automatizada de jardins;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Projeto Básico de Sistema de Água Quente

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de água quente, incluindo a alimentação de água quente, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de água quente, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O projeto básico deverá contemplar:

- Planta para cada nível da edificação, com escala adequada, contendo indicação das canalizações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, localização precisa dos aparelhos sanitários, equipamentos, reservatórios, bombas, pontos de consumo, conforme RDC-Nº50, e outros elementos;
- Desenhos da instalação de água quente em representação isométrica, referentes aos grupos sanitários e à rede geral, com indicação do diâmetro e comprimentos dos tubos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos;
- Plantas das placas de aquecimento solar de água quente;
- Locação e dimensionamento do Boiler solar;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Especificações Complementares para Projeto de Sistema de Água Fria e Água quente

Deverão ser utilizados diâmetros acima do calculado nas tubulações para expansões futuras.

Projeto Básico de Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

Considerações Gerais

Informa-se que foi realizada uma consulta prévia na NOVACAP, o qual consta o cadastro das redes de águas pluviais próximas ao próximas ao endereço: Setor de Áreas Isoladas, SHCNW AENW 3 LT A – Brasília/DF. Contudo, deverá ser realizada uma nova consulta pela CONTRATADA para elaboração dos projetos de construção do Hospital Oncológico de Brasília.

Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de Drenagem de Águas Pluviais, incluindo o afastamento das águas pluviais, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demandas, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O projeto básico deverá contemplar:

- Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as redes e ramais externos, inclusive redes da concessionária, posicionamento de todos os elementos de coleta e características das respectivas áreas de contribuição, com dimensões, limites, cotas, inclinação, sentido de escoamento, permeabilidade e outros;
- Planta da cobertura e demais níveis da edificação, onde constem áreas de contribuição, com escala adequada, contendo a localização de todos os componentes descritos no estudo preliminar e dimensões, declividades, materiais e demais características de condutores, calhas, rufos e canaletas;
- Cortes, preferencialmente em escala 1:50, indicando o posicionamento dos condutores verticais;
- Desenhos em escalas adequadas, onde constem o posicionamento, dimensões físicas e características de instalações de bombeamento, drenos e caixas de inspeção, de areia e coletora;
- Isométrico da instalação;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Projeto Básico de Sistema de Esgotos Sanitários

Considerações Gerais

Informa-se que foi realizada uma consulta prévia na CAESB, o qual consta o cadastro das redes de esgoto próximas próximas ao endereço: Setor de Áreas Isoladas, SHCNW AENW 3 LT A – Brasília/DF. Contudo, deverá ser realizada uma nova consulta pela CONTRATADA para elaboração dos projetos de construção do Hospital Oncológico de Brasília. O cadastro está disponível no Termo de Referência.

A CONTRATADA deverá solicitar uma vistoria prévia que verifique as condições necessárias para interligação da rede do imóvel à rede pública coletora de esgoto.

Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de Esgotos Sanitários, incluindo o afastamento dos esgotos sanitários, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demandas, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O projeto básico deverá contemplar:

- Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicando a localização de todas as tubulações externas e as redes existentes das concessionárias e demais equipamentos de interesse;
- Plantas com elementos necessários para o dimensionamento do ramal de saída de esgoto sanitário, junto à CAESB, contendo detalhes, memorial descrito e outros documentos que possam ser solicitados pela concessionária;
- Planta de cada nível da edificação, com escala adequada, contendo indicação das tubulações quanto a comprimentos, material, diâmetro e elevação, localização precisa dos aparelhos sanitários, ralos e caixas sifonadas, peças e caixas de inspeção, caixas de gordura, tubos de ventilação, caixas coletoras e instalações de bombeamento, se houver, caixas separadoras e outros;
- Desenhos da instalação de esgoto sanitário em representação isométrica referentes à rede geral, com indicação de diâmetro e comprimento dos tubos, ramais, coletores e subcoletores;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

01.03.406 Projeto Básico de Instalações Elétricas e Eletrônicas

O Anteprojeto

O Anteprojeto das Instalações Elétricas e Eletrônicas para a construção do Hospital Oncológico de Brasília, elaborado pela empresa TOPOCART, deverá ser considerado apenas para entendimento da grandeza das instalações e concepção do projeto. Todas as soluções de projeto devem ser reavaliadas para atender às novas necessidades do hospital e às diretrizes deste memorial.

A empresa CONTRATADA deve revisar todos os aspectos do projeto de referência, identificando possíveis melhorias e adequações necessárias para atender às exigências atuais de funcionamento do hospital, bem como incorporar inovações tecnológicas e melhores práticas para elaboração dos projetos. Isso inclui o dimensionamento de circuitos elétricos, redes de cabeamento estruturadas, sistemas de proteção, aterramento e segurança elétrica, além da consideração de requisitos específicos para áreas críticas, como salas de diagnóstico por imagem, centro cirúrgico, UTIs e outras áreas sensíveis do hospital.

As soluções de projeto devem ser propostas para levar em conta a evolução das necessidades hospitalares, como a incorporação de novos equipamentos, demandas crescentes de energia e comunicação, e a integração de sistemas avançados de automação e controle hospitalar.

Projeto Básico das Instalações elétricas

Consiste na definição e representação do sistema elétrico, incluindo a entrada de energia elétrica, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de energia, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta geral de implantação de edificação, em escala adequada, indicando elementos externos ou de entrada de energia, como:
  - localização do ponto de entrega de energia elétrica, do posto de medição e subestação com suas características principais;
  - localização da cabine e medidores;
  - outros elementos.
- Plantas de todos os pavimentos preferencialmente em escala adequada indicando:
  - localização dos pontos de consumo com respectiva carga, seus comandos e indicações dos circuitos pelos quais são alimentados;
  - localização dos quadros de distribuição;
  - traçado dos condutores e caixas;
  - traçado e dimensionamento dos circuitos de distribuição, dos circuitos terminais e dispositivos de manobra e proteção;
  - tipos de aparelhos de iluminação e outros equipamentos, com todas suas características como carga, capacidade e outras;
  - localização e tipos de pára-raios;
  - localização dos aterramentos;
  - diagrama unifilar da instalação;
  - esquema e prumadas;
  - legenda das convenções usadas.
- Especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

O Projeto Básico deverá ser composto pelos seguintes cadernos, explicitando todas as soluções dos projetos, além dos citados em 01.03.000:

- Memorial Descritivo de todas as disciplinas das instalações elétricas e eletrônicas.
- Memorial de Cálculo de todas as disciplinas das instalações elétricas e eletrônicas.
- Especificação técnica de todas as disciplinas das instalações elétricas e eletrônicas.

Orientação Para a Elaboração dos Projetos

Para o desenvolvimento dos projetos básico e executivo devem-se observar as seguintes condições gerais:

- Obter os projetos de arquitetura com o layout de todos os equipamentos em conformidade com as listas dos seguintes equipamentos:
  - Equipamentos Hospitalares e Lavanderia;
  - Hotelaria e Enxoval;
  - Equipamentos de cozinha;
  - E outros Equipamentos.
- Obter junto à concessionária informação quanto à disponibilidade e características da energia elétrica no local da edificação, bem como todos os regulamentos, requisitos e padrões exigidos para as instalações elétricas.
- Obter informações com relação às atividades e tipo de utilização dos espaços da edificação, bem como conhecer a localização e características dos aparelhos elétricos.
- Definir claramente os níveis de tensão a serem adotados, visando a intercambiabilidade dos componentes, padronização de materiais, segurança e confiabilidade na operação e manutenção das instalações elétricas.
- Considerar no desenvolvimento do projeto a determinação dos seguintes sistemas e conceitos geralmente presentes na edificação:
  - Entrada e medição de energia;
  - Distribuição em média tensão;
  - Distribuição em baixa tensão;
  - Distribuição em tensão estabilizada;
  - Iluminação e tomadas;
  - Aterramento;
  - Proteção contra choques elétricos;
  - Proteção contra descargas elétricas atmosféricas;
  - Proteção contra sobretensões;
  - Fontes de emergência;
  - Fator de potência da carga instalada;
  - Fator de demanda e fator de carga.

- Adotar, sempre que possível os seguintes critérios de projeto:
  - Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
  - Utilização de soluções que visem à segurança contra incêndio e proteção de pessoas e da instalação;
  - Previsão de reserva de capacidade para futuro aumento de utilização da eletricidade;
  - Flexibilidade da instalação, admitindo mudança de características e localização de aparelhos elétricos;
  - Simplicidade da instalação e facilidade de montagem sem prejuízo da qualidade;
  - Facilidade de acesso para manutenção e previsão de espaço para expansões dos sistemas;
  - Padronização da instalação, materiais e equipamentos visando facilidades na montagem, manutenção e estoque de peças de reposição;
  - Especificação de materiais, serviços e equipamentos que possibilitem a competição de mercado.

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas deverão ser observadas as normas das instituições a seguir relacionadas:

- ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica;
- ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas;
- Normas Técnicas da Concessionária de Energia local, Neoenergia.

A fim de complementar as normas vigentes da ABNT deverão ser utilizadas as seguintes publicações:

- NFPA - National Fire Protection Association;
- IEC - International Electrical Commission;
- ANSI American National Standards Institute;
- IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers.

Os casos não abordados em nenhuma norma serão definidos pela CONTRATANTE da CONTRATADA, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra.

O projeto das instalações elétricas e eletrônicas deverá ser desenvolvido considerando todos os outros projetos complementares que compõem a edificação, quais sejam: arquitetura, estrutura, climatização, gases medicinais, combate a incêndio, hidrossanitários, dentre outros.

Deverá verificar se os projetos são compatíveis e coerentes com o projeto em questão, não prevalecendo de qualquer erro involuntário ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades. As plantas deverão ser apresentadas com jogos de plantas específicas para cada área de projeto, de modo que todos os sistemas projetados sejam legíveis e de fácil compreensão.

O memorial descritivo do projeto executivo constará de uma dissertação ampla e detalhada, contendo descrição pormenorizada das instalações, sua concepção fundamental, princípios de funcionamento, bem como recomendações quanto à técnica de sua execução, diante de características especiais.

As especificações dos materiais deverão abordar as características fundamentais dos materiais a serem utilizados nas instalações, com indicação das normas com as quais deverão observar conformidade, característica de fabricação, de acabamentos e dimensionais, capacidade, dados nominais e demais parâmetros necessários a uma perfeita especificação, citando, quando proceder, eventuais alternativas.

Diretrizes

Concepção geral do Sistema de Distribuição de energia Elétrica com apresentação de circuitos alimentadores partindo da subestação aos quadros de distribuição/terminais bem como outros circuitos de utilização.

Sistema de tomadas de uso geral e uso específico e sistemas de Iluminação (conforme projeto luminotécnico de todos os ambientes, áreas externas e fachadas), além de pontos de utilização específicos, circuitos e quadros terminais.

Os quadros de luz e força deverão ser locados de forma a criar uma setorização nos diversos ambientes da edificação, visando a não interrupção de energia causada por falha ou manutenção em áreas distintas.

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras etc. deverão ser previstos dispositivos de proteção em conformidade com a NBR 5419-4 nos quadros elétricos. Os dispositivos de proteção contra surtos deverão ser ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo SPDA nos circuitos.

Em todos os ambientes do hospital deverão ser especificadas luminárias LED adequadas a cada tipo de ambiente. Todas as luminárias embutidas no forro serão compatibilizadas com a modulação de forro proposta pela arquitetura.

Todas as salas fechadas deverão prever acionamento dos circuitos por interruptores locados nos ambientes. Nos ambientes de circulação o comando da iluminação será através da automação.

Deverá ser previsto um sistema de sinalização para rota de fuga que visará à orientação da população, através de luminárias de aclaramento e balizamento com indicação de “seta” e “saída de emergência”, distribuídas de forma a permitir fácil visualização de quaisquer pontos das áreas comuns, como corredores, recepções, halls etc.

As tomadas e pontos de força deverão ser distribuídos conforme as necessidades dos vários ambientes, obedecendo-se ao seguinte critério:

Tomadas para ligação, tipo plug, quando for para instalar equipamentos normalmente plugados, como tomadas de uso geral etc.

Pontos para ligação direta, quando for para instalar equipamentos com alimentação direta no quadro de comando ou no equipamento, através de eletrodutos flexíveis, ou cabos flexíveis tais como: fancoils, bombas, ventiladores, bombas etc.

Nas áreas de estacionamento deverá ser projetado estações de recarga de veículo elétrico atendendo as vagas destinadas para esse fim no projeto de arquitetura.

Áreas Técnicas para as Instalações Elétricas e eletrônicas

A CONTRATADA deverá desenvolver o projeto de Arquitetura considerando todas as áreas técnicas necessárias para atender todas demandas de Área Técnica dos projetos de engenheira, segue as principais áreas que deverá ser contempladas no projeto de arquitetura.

- Área técnica para a cabine de medição de energia, localizada a no máximo 5 metros do limite do lote.
- Área técnica no Bloco de Energia destinado à Subestação.
- Área técnica no Bloco de Energia para instalação de Grupos Geradores.
- Área técnica externa para instalação do tanque de combustível.
- Área técnica interna para a instalação dos quadros de baixa tensão.
- Área técnica interna para instalação de UPS e bancos de baterias.
- Área técnica em cada bloco/pavimento para instalação de quadros elétricos de baixa tensão.
- Área técnica principal para a instalação dos racks principais de telecomunicações.
- Área técnica em cada bloco/pavimento para instalação dos racks de telecomunicações.

- Área técnica para a sala de comando, controle e monitoramento de todos os sistemas eletrônicos.
- Área técnica para a instalação dos transformadores isolados do sistema de IT MÉDICO.
- Shafts visitáveis para interligação de todos os pavimentos e salas técnicas.
- Galeria técnica para interligar o bloco de energia à sala principal dos quadros elétricos de baixa tensão.
- Área técnica nas coberturas para instalação de quadros elétricos e inversores de sistema fotovoltaico.
- A instalação de quadros elétricos embutidos diretamente nas paredes dos corredores não será permitida. Devem ser previstos Shafts com profundidade adequada e portas de acesso para a instalação de quadros elétricos de sobrepor.

Subestação de Energia

O projeto de entrada, medição e proteção deverá atender ao nível de tensão de fornecimento de energia, bem como aos requisitos e padrões exigidos pela empresa concessionária de energia elétrica local.

Os condutores de entrada deverão ser dimensionados observando-se as exigências da concessionária de energia elétrica e levando-se em consideração a carga demandada na determinação da capacidade de corrente, devendo ser também consideradas a queda de tensão e a capacidade de suportar os efeitos térmicos e dinâmicos da corrente de curto-circuito, até sua eliminação pela intervenção dos dispositivos de proteção.

A subestação será abrigada em conformidade com as Normas Técnicas da concessionária de energia, NEOENERGIA e normas da ABNT. A edificação deverá ser planejada juntamente com a sala de quadros de baixa tensão e com a sala dos geradores, com entradas de pessoal e equipamentos independentes.

A entrada de energia, medição e proteções serão em painéis autoportantes de média tensão e proteções para cada transformador.

Foi solicitado junto a concessionária NEOENERGIA um estudo de viabilidade técnica do atendimento em média tensão em 13,8kV, a demanda apresentada se baseou em estudo de potência em Watts por metro quadrado. O estudo chegou a uma carga demandada de 3.200KVA.

O Anteprojeto considerou em projeto um carga demandada de 2.400,00KVA para o hospital, visto que a necessidade atual em função de novos equipamentos e sistemas mais modernos solicita uma maior demanda deverá ser realizado cálculos durante o desenvolvimento do projeto básico para ter a real necessidade de carga do hospital para assim dimensionar tudo o padrão de entrada de energia e equipamentos da Subestação.

Está previsto área da subestação para instalação dos transformadores e também espaço reserva para instalação de futuros transformadores. É de responsabilidade da CONTRATADA a definição exata da potência total da subestação durante o desenvolvimento do projeto.

A subestação deverá ser projetada com a quantidade N+1 de transformadores, em caso de falha ou manutenção em algum transformador o sistema deverá alimentar 100% das cargas sem sobrecarga nos transformadores.

A potência dos equipamentos no bloco de energia, como transformadores, painéis de média tensão, painéis de baixa tensão, grupos geradores, entre outros, deve ser dimensionada pela CONTRATADA, a potência dos equipamentos e a filosofia de alimentação apresentados no Anteprojeto podem ser alterados pela CONTRATADA, desde que estejam atentos as melhores práticas de projeto e sejam utilizados e equipamentos modernos e com elevado nível de desempenho.

O projeto deverá atender prioritariamente as seguintes normas:

- NTD-6.05 Fornecimento de energia em tensão primária de distribuição;
- ABNT NBR 14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0KV a 36,2kV.

A CONTRATADA deverá durante o processo de desenvolvimento dos projetos e execução da obra realizar nova consulta junto a concessionária NEOENERGIA para definição exata de como será o atendimento ao Hospital, podendo assim não ter necessidade de uma extensão de rede vindo diretamente da subestação da concessionária. É responsabilidade de contratada realizar todos os tramites para a energização do Hospital, incluindo se necessário a execução da extensão de rede.

Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio

Os conjuntos moto-bombas de incêndio para as redes de Hidrantes, Sprinklers, Sistema de Pressurização de Escadas, Elevadores de emergência e outros, se for o caso, deverão receber alimentação elétrica através de circuito independente, derivado antes da Proteção Geral e após a medição de energia. Deverão obrigatoriamente ser alimentados por uma segunda fonte de energia, grupos geradores, prever uma chave de transferência, QTA, exclusiva para estas cargas.

A instalação deve atender à especificação do Corpo de Bombeiros do DF, prevendo atendimento independente para o sistema de combate a incêndio. Este critério permite o desligamento de energia das demais instalações de consumo, sem prejuízo do funcionamento do sistema de combate a incêndio.

Em qualquer caso, o circuito alimentador do sistema de combate a incêndio deverá derivar após a medição da unidade consumidora, isto é, a medição deverá ser comum para as instalações normal e de combate a incêndio.

Cada um dos circuitos pertencentes ao sistema de prevenção e combate a incêndio deverá ser claramente identificado no(s) quadro(s) de distribuição.

Sistema de Geração de Emergência

Nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde existem diversos equipamentos eletro-eletrônicos de vital importância na sustentação de vida dos pacientes, sendo assim, a alimentação destes equipamentos requer um sistema de geração emergência capaz de fornecer energia elétrica no caso de interrupções por parte da companhia de distribuição.

De acordo com a NBR 13534, as instalações de emergência são divididas em 3 classes, conforme o tempo de restabelecimento da alimentação. São elas:

Classe 0.5:

Trata-se de uma fonte capaz de assumir automaticamente o suprimento de energia em no máximo 0,5 s e mantê-la por no mínimo 1 h. Essa classe destina-se à alimentação de luminárias cirúrgicas.

Classe 15:

Equipamentos eletro-médicos utilizados em procedimentos cirúrgicos, sustentação de vida (p. ex. equipamentos de ventilação mecânica) e aqueles integrados ao suprimento de gases devem ter sua alimentação chaveada automaticamente para a fonte de emergência em no máximo 15 s, quando a rede elétrica acusar queda superior a 10% do valor nominal por um período superior a 3 s devendo garantir o suprimento por 24 horas.

Classe > 15:

Equipamentos eletro-eletrônicos não ligados diretamente a pacientes, como por exemplo, equipamentos de lavanderia, esterilização de materiais e sistemas de descarte de resíduos, admitem um chaveamento automático ou manual para a fonte de emergência em um período superior a 15 s, devendo garantir o suprimento por no mínimo 24 h.

A NBR 13534 também classifica as instalações quanto ao nível de segurança elétrica e garantia de manutenção de serviços, dividindo-a em três grupos, conforme a atividade realizada no ambiente. São eles:

Grupo 0:

Tipo de equipamento eletromédico: sem parte aplicada.

Grupo 1

Tipo de equipamento eletromédico:

- Parte aplicada externa;
- Parte aplicada a fluídos corporais, porém não aplicada ao coração.

Grupo 2

Tipo de equipamento eletromédico: parte aplicada ao coração. Adicionalmente equipamentos eletromédicos essenciais à sustentação de vida do paciente.

O projeto deverá contemplar sala técnica exclusiva para a instalação dos grupos geradores de emergência. A sala deverá estar juntamente com a subestação e salas de quadros para facilitar a interligação entre todos os quadros elétricos.

Os grupos geradores utilizados deverão possuir tensão nominal 380V/220V, ou outra tensão desde que avaliada pela CONTRATANTE, 3 fases, com sistema de sincronização em rampa, com transferência em baixa tensão e sistema de armazenagem de óleo diesel com autonomia de 24 horas. Deverá ser previsto área técnica externa para instalação de tanque de combustível em conformidade com ANBT NBR 16684-1 e com as instruções técnicas do CBMDF.

O projeto deverá prever o funcionamento do sistema para as situações de emergência, pois, na falta da energia fornecida pela concessionária, o sistema deverá suprir 100% da carga demandada na falta de energia no hospital, visando à segurança total na operação da edificação.

No projeto deverão ser previstos atenuadores de ruído na exaustão e na aspiração de ar dos grupos geradores, assim como na descarga dos gases de escape (silencioso tipo hospitalar e catalizador), para 75dBA.

A sala dos geradores deverá possuir isolamento acústico e iluminação artificial.

O nível de ruído desejado a 1 metro da sala para dimensionamento do kit de atenuação de ruído é de 75db (A).

Rede Estabilizada

Durante o desenvolvimento do projeto todos os ambientes deverão ser analisados e verificados a Classe e o Grupo de cada ambiente, com o intuito de verificar qual tipo de ambiente e equipamentos deverão ser alimentados através da rede estabilizada de forma a manter seu funcionamento ininterrupto.

Devido à complexidade do Hospital e as normas vigentes é obrigatório o uso de energia ininterrupta, cujos quadros serão designados pela letra “U”e uso de sistema IT-médico, designados pelas letras “IT”.

Desta forma deverá ser previsto UPS (Uninterruptible Power Suply ou em português, Fonte de energia ininterrupta, NOBREAK) trifásica, trabalhando em paralelo, em área técnica exclusiva.

Para a correta operação e manutenção dos equipamentos, será previsto para cada NOBREAK um quadro de seccionamento, no qual deverá ser possível realizar a ativação, comutação, desligamento completo ou mesmo by-pass manual.

Para garantir o correto funcionamento das UPS e autonomia mínima necessária deverá ser projetado um banco de baterias.

A UPS, além de garantir a não interrupção da energia, também tem a função de proteger as cargas contra subtensão ou sobretensão na rede elétrica, sobrecarga, descarga das baterias, curto-circuito na saída ou picos de tensão, ou seja, garante uma energia limpa, estabilizada e ininterrupta.

Para cada tipo de carga, como sistema IT-médico, Ressonância, sistemas de informática etc, deverão ser previstos NOBREAKS específicos.

Sistema IT Médico

A RDC nº 50:2002 e a NBR 13534, dispõem sobre os regulamentos técnicos a serem seguidos para elaboração de projetos em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS). E em locais do Grupo 2 define que deve ser adotado o esquema IT-médico, o qual, deve ser equipado com um dispositivo supervisor de isolamento (DSI), transformadores de separação (transformadores isoladores destinados ao uso exclusivo em sistemas IT médico) e um sistema de alarme de tal forma que a instalação possa ser permanentemente supervisionada durante sua utilização pela equipe médica.

A utilização de sistemas IT Médico aumenta a segurança para o paciente e para o corpo clínico, pois a interrupção no fornecimento de energia elétrica em caso de uma falta é evitada, pois mesmo em um caso de curto-circuito fase terra, por exemplo, um equipamento eletromédico pode ser usado para auxiliar ou substituir, temporariamente ou permanentemente, funções vitais de um paciente. Além disso, ocorre uma redução nas correntes de fuga circulando pelo condutor de proteção, o que diminui a tensão de contato e consequentemente a intensidade de um choque elétrico acidental.

O sistema possui sensor de Falta de Fase, Sensor de Sobre corrente, Dispositivo Supervisor de Temperatura (DST), Dispositivos Supervisor de Isolamento (DSI) que mede a resistência entre os condutores de alimentação e o condutor de proteção, sinalizando sonora e visualmente quando essa resistência decresce para 50 KΩ.

O sistema IT Médico deverá atender aos ambientes e tomadas descritos na NBR 13534 e na RDC-50. Os quadros elétricos do sistema IT Médico serão alimentados através de transformadores de separação com potência máxima de 10KVA, em conformidade com a NBR 13534.

Principais locais do exigidos:

- Locais de urgência (alta complexidade) e emergência;
- Sala cirúrgica de qualquer porte;
- RPA;
- UTI Neo, Infantil e Adulto;
- Hemodinâmica;
- Sala de parto cirúrgico;
- Sala de indução anestésica;
- Sala de assistência ao recém nascido;
- Sala de recuperação.

Piso Condutivo nas Salas Cirúrgicas e salas afins

Segundo a RDC-50, fica estabelecido que:

a. A utilização de piso condutivo somente quando houver uso de misturas anestésicas inflamáveis com oxigênio ou óxido nitroso, bem como quando houver agentes de desinfecção, incluindo-se aqui a Zona de Risco.
b. A utilização de sistemas de ventilação para diminuir a concentração de misturas anestésicas inflamáveis no ambiente do paciente, nas salas que fizerem uso dessas misturas.
c. A limitação, nas salas acima descritas, de uma região especial denominada de Zona de Risco, composta por sua vez pela Zona M, cujas definições seguem, a seguir.

ZONA G

Numa sala comportando procedimentos de anestesia por inalação, é o volume no qual temporária ou continuamente podem ser produzidas, guiadas ou utilizadas pequenas quantidades de mistura inflamável de anestésico e oxigênio (ou oxigênio e óxido nitroso), incluindo também o ambiente total ou parcialmente fechado de equipamento ou partes de equipamento, até uma distância de 5 cm em relação a partes do Gabinete do Equipamento, onde pode ocorrer vazamento, nos seguintes casos:

a. Partes desprotegidas e passíveis de ruptura;
b. Partes sujeitas a deterioração rápida; ou
c. Partes suscetíveis a desconexão inadvertida.

ZONA M

Numa sala comportando procedimentos de anestesia por inalação, é o volume em que podem formar-se pequenas quantidades de mistura inflamável de anestésico e ar.

Deverá ser instalado um sistema de aterramento destinado à anulação da diferença de potencial e eliminação das correntes nocivas ao bem estar dos pacientes nas salas de cirurgia.

Observação: todas as massas metálicas dos equipamentos da sala deverão ser conectadas a este sistema.

O piso condutivo terá por finalidade atenuar os efeitos das cargas eletrostáticas, dissipando-as.

A maioria dos materiais de revestimento de pisos, uma vez friccionados pela sola de sapatos, gera carga eletrostática. O acúmulo de cargas eletrostáticas pode causar interferência e sérios danos aos componentes sensíveis dos aparelhos eletro-eletrônicos e mesmo provocar faíscas que podem ser um fator de grande risco em áreas onde são utilizados líquidos e solventes combustíveis.

O piso condutivo descarrega a eletricidade estática trazida para o interior das salas, aumentando com isso a segurança das instalações médicas e preservando a integridade dos equipamentos sensíveis, reduzindo assim os custos de manutenção.

O piso condutivo deverá ser "anti-estático" (dissipador 105 a 109 Ohms/m2) e formado de laminado melamínico de alta pressão, especialmente formulado para o revestimento de pisos em áreas onde o controle de eletricidade estática é imprescindível e onde os valores de resistividade superficial do piso devem enquadrar-se em faixas específicas (Ohms).

O piso, em seu substrato, deverá ser composto por uma fita condutora de cobre disposto de maneira a formar quadriláteros. Este condutor deverá alcançar o respectivo quadro, sendo o trajeto vertical composto por eletroduto.

A malha de cobre deve ser soldada ao sistema de compensação de potencial e aterramento da sala.

A "cola condutiva" é um adesivo de contato à base de elastômeros e solventes voláteis, com características de condutibilidade que atendem as normas brasileiras e internacionais.

Após a aplicação da "cola condutiva" realizar o ensaio de desempenho da mesma.

O quadro elétrico deverá ter duas barras de terra, interligadas entre si. Uma das barras se destina ao aterramento das tomadas elétricas da sala. A outra barra deve ser conectada à malha de aterramento da sala e a todas as massas metálicas de equipamentos não elétricos.

Piso Condutivo

Os materiais e equipamentos deverão ser dimensionados e especificados pelos respectivos fornecedores, baseados no memorial descritivo de instalações, assim como qualquer complementação da infraestrutura proposta.

Fita de Cobre

Utilizada para blindagem de interferências eletromagnéticas (EMI) e interferências de rádio frequência (RFI), para caminhos de aterramento, trilhamento de circuito e drenagem de eletricidade estática.

- Fita de cobre chata, 0,1 x 10 mm;
- Resistência à tração: 44N/cm;
- Adesão ao aço: 4,4N/cm;
- Adesivo: acrílico.

Sistema de Iluminação

Segundo a RDC-50:

- Quanto aos quartos enfermaria da unidade de internação geral - são quatro tipos de iluminação:
  - Iluminação geral em posição que não incomode o paciente deitado;
  - Iluminação de cabeceira de leito na parede (arandela) para leitura;
  - Iluminação de exame no leito com acionamento individua paca cada leito;
  - Iluminação de vigília na parede (a 50 cm do piso) com interruptor próximo a porta de entrada.
- Quanto ao quarto e área coletiva da Unidade de Internação Intensiva são quatro tipos de iluminação:
  - Iluminação geral em posição que não incomode o paciente deitado;
  - Iluminação de cabeceira de leito de parede (arandela);
  - Iluminação de exame no leito com lâmpada fluorescente no teto e/ou arandela;
  - Iluminação de vigília nas paredes (a 50 cm do piso) inclusive banheiros.
- Quanto à sala de cirurgia e sala de parto - além da iluminação geral de teto, existe a iluminação direta com foco cirúrgico;
- Quanto aos consultórios e salas para exames clínicos:
  - Iluminação que não altere a cor do paciente.

Nas enfermarias e leitos de UTI deverá conter iluminação distinta para pacientes e equipe técnica, sendo que essa se difere em locais a serem acionadas, temperatura de cor adequada para cada atividade e local a ser instalado. A iluminação indireta deverá ser prevista nas cabeceiras, iluminação para procedimentos abaixo da cabeceira; iluminação de rodapé para auxílio da equipe técnica. Iluminação central para uso geral.

Deverá ser realizado um projeto luminotécnico independente mostrando a localização das luminárias no forro, compatibilizando com a paginação do forro do projeto de arquitetura de cada ambiente. Com a especificação completa de cada luminária que será utilizada, facilitando assim a checagem da instalação in loco de cada luminária.

Visando um sistema de maior vida útil, maior eficiência e menor custo de manutenção, deverá ser utilizadas luminárias com tecnologia LED para todos os ambientes do Hospital.

Devido à ampla gama de luminárias no mercado, ao adquirir qualquer equipamento, deverão ser solicitados os certificados de qualidade, bem como, selo do INMETRO e PROCEL. Caso contrário, os equipamentos serão recusados.

Os índices de iluminância média considerados em cada ambiente deverão ser aplicados conforme a norma ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 de 2013. Suas adequações serão realizadas a partir de análise luminotécnica por software de simulação.

Os aparelhos de iluminação projetados deverão ser instalados para se obter uma distribuição uniforme de luz, evitando-se sombras e ofuscamentos, considerando pessoas em pé ou sentadas, e buscando sempre a segurança, alta eficiência, baixo consumo e facilidade de manutenção.

As luminárias serão alimentadas por circuitos independentes das tomadas, conforme a NBR 5410. Além disso, elas deverão ser selecionadas por tipo de atividade em cada ambiente do projeto, sempre atendendo às exigências arquitetônicas.

O projeto luminotécnico deverá contemplar os focos cirúrgicos, atentando aos locais de instalação e suas especificações. A CONTRATADA deverá prever toda a infraestrutura de suporte para a instalação dos Focos cirúrgicos, desde a fixação na laje até prolongadores metálicos. Prever na fase de projeto o local para instalação do quadro de comando.

Sistema de Tomadas

Segundo a RDC-50:

- Quanto à enfermaria da unidade de internação geral e berçário de sadios – uma tomada para equipamento biomédico por leito isolado ou a cada dois leitos adjacentes, além de acesso à tomada para aparelho transportável de raios X distante no máximo 15m de cada leito.
- Quanto ao berçário de cuidados intermediários - três tomadas para cada berço/Incubadora;
- Quanto a quarto e área coletiva da Unidade de Internação Intensiva - oito tomadas para equipamento biomédico por leito berçário ou incubadora, além de acesso à tomada para aparelho transportável de raios X distante no máximo 15m de cada leito.
- Quanto a sala de cirurgia e sala de parto - dois conjuntos com quatro tomadas cada um em paredes distintas e tomada por aparelho transportável de raios X.

Para definição dos pontos de tomadas obter os projetos de arquitetura com o leiaute de todos os equipamentos em conformidade com as listas dos seguintes equipamentos:

- Equipamentos Hospitalares e Lavanderia;
- Hotelaria e Enxoval;
- Equipamentos de cozinha;
- E outros Equipamentos.

Os pontos de tomadas descritos na RDC-50, serão definidos como quantidades mínimas que devem ser adotadas, o projeto deverá adotar quantidades superiores de tomadas em cada ambiente, dando flexibilidade para alteração de leiaute e energização de equipamentos móveis, a CONTRATANTE poderá a qualquer momento solicitar alteração na quantidade de pontos de tomadas para os ambientes.

No centro cirsrgico prever tomadas do sistema IT-médico em pelo menos duas paredes.

Nas camas deverá ser previsto uma tomada na parede abaixo da cabeceira, previsão para alimentar cama elétrica.

Nos corredores deverá ser previsto instalação de tomadas de serviço a cada 15 metros, além das tomadas já previstas na RDC-50, como as tomadas para RAIO-X portátil.

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 2A/250V em corrente alternada.
- IEC-60309-1 – Tomadas para uso industrial

Descrição

As tomadas locadas nas áreas técnicas, tais como, casas de máquinas de ventilação, subestações, sala do gerador, salas de painéis de baixa tensão, casas de bombas, salas de telecom, shafts de instalações, casas de máquinas de elevadores, e etc, deverão ser tipo conduletes.

Deverão ser adotadas basicamente os tipos de tomadas descritos abaixo e indicados na legenda do projeto conforme a NBR-14136.

Sistema Normal – Geral

Tomadas de Uso Geral (Tomadas na Cor branca):

- Tensão 220V (FNT): 2P + T NBR-14136.

Tomadas no-break (Tomadas na Cor vermelho):

- Tensão 220V (FNT): 2P + T NBR-14136.

Tomadas Sistema IT MÉDICO (Tomadas na Cor preta):

- Tensão 220V (FNT): 2P + T NBR-14136.

Tomadas para Equipamentos de alta potência (Tomadas industriais):

- Tensão 380V trifásico (FFFT).

O projeto deverá deixar claro quais tomadas deverão ser de 10 ou 20 amperes.

Nas placas de todas as tomadas, atendidas pelas normas NBR-1436 ou IEC-60309-1, deverão ser instalados placas acrílicas ou adesivos de difícil remoção contendo a indicação do número do circuito, nome do quadro e a tensão de cada tomada.

Nas salas de espera e ambientes de atendimento ao publico deverá ser previsto tomadas para carregamento de celulares. Podendo utilizar totens e mobiliário desenvolvidos para instalação de tomadas.

De modo a se evitar o risco de ignição de gases inflamáveis as tomadas de corrente deverão ser instaladas a uma distância mínima de 0,20m, medida horizontalmente e entre centros, de qualquer saída de gás medicinal.

Tópicos gerais para desenvolvimento das Instalações Elétricas

- Geradores para cargas de emergência; duplos com transferência automática em rampa.
- Nobreak para energia de classe 0,5 - duplos, em paralelo ativo com banco de baterias.
- Número de tomadas deve ser muito maior que o mínimo previsto na RDC-50.
- Forro removível das circulações, shafts horizontais.
- Cozinha com instalações elétricas pesadas e com tomadas especiais.
- Tomadas elétricas para carros de alimentação.
- Sala de equipamentos de TI. Deve ser blindada, com controle de acesso e devem possuir sistema de combate ao fogo sem uso de água.
- Na RDC-50 o número de tomadas elétricas/leito (8) é muito defasado; deveria ser em torno de 24 pontos.
- Dimensionar tubulações e eletrocalha com pelo menos 50% de capacidade maior que a calculada.
- Especificar tubulações e eletrocalha galvanizada nos pipe rack e sobre forro.
- Detalhar saída de eletrodutos das eletrocalhas e fixação nas caixas de passagem.

- Especificar cabos antechama com certificação; exigir identificação nos leitos (eletrocalha), pontos e CD (rígida).
- Especificar caixas de passagem de boa qualidade e tamanho adequado com fixação adequada ao dry wall.
- Dimensionar quadros elétricos com pelo menos 50% de capacidade de ampliação.
- Exigir do executor projeto executivo dos quadros e painéis elétricos para validação prévia do projetista antes da execução; quadro deve ter na parte interna suporte para documentação/diagrama unifilar do mesmo).
- Padronizar tomadas.
- Prever tomadas em abundância, utilizando fator de demanda/uso.
- Posição dos interruptores.
- Prever interruptor na parte superior painel de cabeceira para luz procedimento.
- Evitar colocar iluminação diretamente sobre cabeça do paciente acamado.
- Individualizar iluminação de teto em unidades de múltiplos leitos.
- Especificar luminárias com proteção sobre pacientes e áreas técnicas.
- Prever tomadas de serviço (circulações e fora dos boxes de UTI) e Raio X fora do sistema de emergência.
- Prever tomadas para diálise portátil nos boxes de UTI.

Área Técnica para equipamentos de alta complexidade

A empresa CONTRATADA será responsável pela elaboração completa do projeto básico e executivo das instalações elétricas e eletrônicas para as áreas técnicas que abrigarão equipamentos médicos de alta complexidade, como Ressonância Magnética, Tomografia Computadorizada, Raio-X e Acelerador Linear. A execução adequada desses projetos é fundamental para garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos, bem como para garantir o cumprimento de todas as normas de segurança e de desempenho, essenciais ao funcionamento de ambientes de alta complexidade.

O projeto básico deverá contemplar o planejamento das instalações, incluindo o dimensionamento de toda a necessidade de infraestrutura elétrica, considerando a carga elétrica dos equipamentos, as especificações técnicas dos fabricantes iniciais e as normas vigentes para ambientes hospitalares e de saúde. É crucial que sejam consideradas todas as particularidades dos equipamentos, como consumo de energia, necessidade de estabilização da corrente elétrica e sistemas de aterramento adequados, a fim de garantir a segurança dos operadores e pacientes, bem como a estabilidade de operação contínua, minimizando riscos de falhas, indiretas e garantindo a precisão dos diagnósticos e tratamentos. A estabilidade de fornecimento de energia é crucial para equipamentos como Ressonância Magnética, Tomografia, Raio-X e Acelerador Linear, pois esses dispositivos exigem uma qualidade de energia elevada e constante. Oscilações, quedas de tensão ou falhas no fornecimento podem comprometer a qualidade das imagens geradas, a eficácia dos tratamentos e até mesmo colocar em risco a segurança dos pacientes e profissionais.

O projeto executivo, por sua vez, deverá detalhar minuciosamente todas as etapas de implementação das instalações elétricas e eletrônicas. Isso incluirá a elaboração de diagramas unifilares e multifilares, definição de quadros de distribuição, roteamento de cabos, sistemas de proteção, controle de qualidade de energia, e todas as especificações relacionadas a sistemas auxiliares, como redes de comunicação, aterramento e dispositivos de proteção contra surtos. Também é necessário que o projeto considere a integração de equipamentos médicos ao ambiente, de forma a evitar interferências eletromagnéticas e garantir a operação eficiente e segura.

O projeto deve considerar a facilidade de manutenção e acessibilidade das instalações. As áreas técnicas que abrigam equipamentos como Ressonância Magnética, Tomografia, Raio-X e Acelerador Linear são ambientes sensíveis, onde é necessário minimizar qualquer interrupção. Dessa forma, a CONTRATADA deve planejar rotas de cabos, localização de quadros elétricos e pontos de conexão de modo a facilitar o acesso a intervenções técnicas eventuais, garantindo uma rápida resolução de problemas sem comprometer o funcionamento dos equipamentos e a segurança dos

Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas - SPDA

Para desenvolver o projeto do Sistema de Proteção contra Descarga Atmosférica inicialmente deverá ser realizado a análise de risco em conformidade com a ABNT NBR 5419-2:2015.

Para determinação do nível de proteção deverá ser realizada análise de risco das edificações, a fim de se obter risco de perda de vida humana dentro dos limites aceitáveis estabelecidos na NBR 5419, devendo ser incluída ainda a análise de custo x benefício das medidas para determinação da solução mais economicamente viável.

A CONTRATADA deverá executar a prospecção de resistividade aparente do solo visando o dimensionamento adequado das malhas de aterramento, para oferecerem plenas condições de dissipação às correntes elétricas resultantes de descargas elétricas atmosféricas, absorvidas pelo sistema de captação do empreendimento.

A CONTRATADA deverá apresentar à CONTRATANTE relatórios completos contendo os resultados obtidos na prospecção, a estratificação do solo, o memorial de cálculo e o dimensionamento de todos os cabos e malhas de aterramento.

O Projeto deverá ser realizado considerando as subdivisões do sistema de SPDA, quais sejam:

- Subsistema de Captação;
- Subsistema de Descida;
- Subsistema de Aterramento.

Cada subsistema tem sua particularidade e seus métodos de cálculo correspondentes. Cabe ao projetista projetar cada subsistema de acordo com a NBR 5419.

O projeto de SPDA deverá ser elaborado considerando a melhor solução em função da arquitetura, o tipo de cobertura e a filosofia do projeto estrutural.

No geral, recomenda-se que para projetos de SPDA em edificações que ainda serão construídas, seja utilizado o sistema estrutural, com condutores adicionais de aço galvanizado a fogo para o aterramento e descidas, e alumínio na captação. Se não for possível aplicar o sistema estrutural, o recomendado é que seja aplicado na captação e descidas, o alumínio e, no aterramento, cabos de cobre nu normatizados, com 7 fios e 50 mm² de área de seção.

Subsistema de Captação

Dentro da subdivisão do SPDA temos o subsistema de captação. Na estrutura da edificação, os componentes desse subsistema (componentes estes que podem ser, por exemplo: mastro+captor franklin, minicaptor ou terminal aéreo de inserção, chapa de alumínio, cabo de cobre nu, dentre outros) devem ser posicionados nos cantos salientes, pontas expostas ou beiradas no topo da edificação (telhado ou cobertura).

Um subsistema de captação possui três métodos de cálculo. Estes métodos são descritos no item 5.2.2 da NBR 5419:2015-3 e são eles:

- Método das Malhas (comumente conhecido como Gaiola de Faraday);
- Método do Ângulo de Proteção (conhecido como Franklin);
- Método da Esfera Rolante (conhecido também como Modelo Eletrogeométrico).

A tabela 2 da NBR 5419:2015-3 resume as características dos três métodos de cálculo de acordo com a classe do SPDA.

Subsistema de Descidas

Parte do SPDA que se destina a conduzir a corrente de descarga atmosférica desde o subsistema captor até o subsistema de aterramento. Este elemento pode também estar embutido na estrutura. O projeto deverá ser projetado dando preferência em utilizar a própria estrutura, pilares como descidas.

Subsistema de Aterramento

Parte do SPDA que se destina a conduzir e a dispersar a corrente de descarga atmosférica na terra. Este elemento também pode estar embutido na estrutura, vigas baldrames. O projeto deverá ser projetado dando preferência em utilizar a própria estrutura como elemento dissipador.

Os materiais (captores, terminais aéreos, hastes, acessórios de fixação, barras condutoras etc.) deverão atender ao memorial descritivo, aos desenhos de projeto e às prescrições da norma NBR-5419:2015.

Sistema de Geração Fotovoltaica

Descrição

Para o empreendimento deverá ser realizado o projeto do Sistema de Geração Fotovoltaica. O sistema projetado deverá ser on-grid, conectado a rede. O sistema on-grid é o sistema que permanece conectado a rede de distribuição, assim, em momentos em que a produção de energia é menor que a energia consumida a rede da concessionária complementa a energia e em momentos em que a energia gerada pelo sistema é maior que a energia consumida a energia excedente é injetada na rede da concessionária, ficando como crédito para utilização futura.

Normas Técnicas

Para o desenvolvimento do projeto deverá seguir as seguintes normas técnicas.

- NBR-16690 – Instalações Elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto;
- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- ENEL – Resoluções;
- NBR-13534 – Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais a Saúde;
- RDC Nº 50:2002 – Ministério da Saúde.

Local de Instalação

Os módulos fotovoltaicos serão instalados nas áreas de cobertura da edificação. As áreas das coberturas serão compartilhadas com outros sistemas de empreendimento, como:

- Hidráulica – Sistema de aquecimento de água;
- Sistema de climatização – Chillers;
- Entre outros.

Todos os projetos devem ser compatibilizados para que as áreas das coberturas sejam aproveitadas com a maior eficiência possível, dando condições de colocar os Módulos fotovoltaicos sem interferências com outros equipamentos.

Os inversores, quadros, StringBox CC e CA devem ser instados em local a ser definido durante a elaboração do projeto, levando em consideração o local de instalação dos Módulos. Devem ser instalados em local de fácil acesso, principalmente nas áreas técnicas.

Conexão com a Rede

A energia gerada pelo sistema deverá ser conectada a rede antes das chaves de transferência dos grupos geradores, o sistema fotovoltaico jamais poderá operar injetando energia nos quadros alimentados pelo sistema de geração de emergência, grupos geradores.

Dimensionamento do Sistema

Visto que a edificação não terá um histórico de consumo de energia para verificar a real necessidade de geração de energia, o mesmo será dimensionado em função da quantidade de Módulos que poderão ser colocados nas coberturas. A partir desta premissa dimensionar o restante do sistema e realizar todos os cálculos para deixar claro qual será a energia gerada pelo sistema ao longo de um ano.

A quantidade de inversores, potência, número de entradas MPPT e outras características devem ser especificadas no projeto executivo, sempre considerar a melhor solução técnica em todos os aspectos.

O quadro elétrico que recebe a energia a partir dos inversores deverá ter medidor eletrônico de energia conectado com o sistema de automação para monitoramento da energia gerada pelo sistema.

Aprovação do Projeto

Após a definição da potência do sistema que será instalado a CONTRATADA deverá solicitar um estudo junta a concessionária NEOENERGIA com o intuito de verificar se a rede que alimenta a edificação suporta receber a energia que será gerada pelo sistema, obtendo assim o parecer de acesso.

O projeto deverá ser aprovado na concessionária de energia, NEOENERGIA.

Após a conclusão da obra a CONTRATADA deverá solicitar a vistoria da concessionária e solicitar a instalação do medidor de energia bidirecional.

Equipamentos e Materiais

Todos os equipamentos utilizados devem ser homologados no INMETRO. Módulos fotovoltaicos e inversores para aplicação em sistemas fotovoltaicos devem passar por uma certificação compulsória no Brasil, de acordo com a portaria 004/2011 do INMETRO.

A especificação dos módulos, inversores, quadros elétricos, cabos etc. ficará a cargo da CONTRATADA, seguindo todas as orientações já escritas neste Memorial.

Projeto Básico das Instalações Eletrônicas

Os projetos que compõem as Instalações Eletrônicas são os seguintes:

- Projeto do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio;
- Projeto do Sistema de Sonorização;
- Projeto do Sistema de Relógios Sincronizados;
- Projeto do Sistema de Antena TV / TV a Cabo;
- Projeto do Sistema de Circuito Fechado de TV;
- Projeto do Sistema de Supervisão e Automação Predial;
- Projeto do Sistema de Cabeamento Estruturado (transmissão de voz, dados e imagens);
- Projeto do sistema de Controle de Acesso;
- Projeto do Sistema de Chamada de Enfermagem.

Orientações para Elaboração dos Projetos

Para o desenvolvimento dos projetos básico e executivo das disciplinas descritas acima deverão ser seguidos critérios de projeto levando em consideração algumas fases, partições, de desenvolvimento, sem prejuízos ao projeto executivo e a obra. Ficará a cargo da CONTRATANTE definir o melhor critério de desenvolvimento dos projetos listados, devendo a qualquer momento ter condições de apresentar o projeto a CONTRATANTE conforme as fases descritas

Os projeto das instalações Eletrônicas deverão contar as seguintes partições:

- ENC = infraestrutura de encaminhamento de cabos.
- CAB = sistema de cabeamento de comunicação da edificação.
- ATI = sistemas ativos a serem instalados na edificação.

O projeto deverá considerar que essas partições serão demandadas cronologicamente na obra, na sequência apresentada acima e devem ser totalmente independentes umas das outras, apesar de nascerem totalmente compatibilizados.

Sendo assim:

- A execução do projeto ENC depende apenas da obra civil;
- A execução do projeto CAB depende do projeto ENC totalmente executado;
- A execução do projeto ATI depende do projeto ENC e CAB totalmente executado.

Salas Técnicas

O projeto de arquitetura deverá contemplar ambientes específicos para acomodação de equipamentos, livres de ocupação de pessoas. A definição exata das salas ficará a cargo da CONTRATADA durante o desenvolvimento do projeto básico.

- Sala de Equipamentos (ER), sala principal dos racks.
- Sala de Entrada de Telhado (EFT) para antenas, casa de máquinas.
- Salas de Telecomunicações (TR) sendo no mínimo uma por pavimento.

O projeto deverá prever a interligação de todas as salas, preferencialmente por poço de elevação e/ou forro técnico, de forma que as salas fiquem conectadas.

As dimensões e especificações dos espaços citados devem estar aderentes com as normas técnicas mencionadas neste documento, observando, ainda, os seguintes aspectos:

- Esses ambientes não devem ser localizados em locais sujeitos a inundação;
- A altura livre deve ser no mínimo 3 metros;
- As paredes devem ser em alvenaria, sem janelas e construídas entre o piso e o teto devidamente vinculadas à estrutura do edifício, com reforços estruturais adequados;
- O espaço de acesso a esses espaços deverá considerar que haverá entrada e saída de equipamentos, devendo, portanto, ter as devidas dimensões;
- Não haver qualquer ambiente molhado (banheiros) em cima;
- Não deve haver tubulações de água, esgoto, ar-condicionado ou gás, passando por dentro ou junto às paredes laterais ou acima, embutidas ou não em parede ou laje;
- Se houver uma rampa, esta deve ter inclinação inferior a 8%;
- Esses espaços devem ficar longe de fontes de interferência eletromagnética, como aparelhos de raio-X, ressonância magnética, motores e geradores;
- Não haver qualquer espécie de forro (gesso, placa mineral, madeira, isopor, PVC) nesses espaços;
- Considerar a possibilidade de climatização para esses ambientes;
- Considerar isolamento acústico igual ou superior a 48 dB.

Além dos ambientes citados, o projeto deve prever, onde necessário armários de Telecomunicações.

Deverá, ainda, considerar os seguintes ambientes operacionais relacionados às instalações eletroeletrônicas:

- Sala para o pessoal de monitoramento, operação, suporte e manutenção;
- Sala para estoque de equipamentos e peças sobressalentes para manutenção das instalações eletroeletrônicas.

ENC – Infraestrutura de Encaminhamento e Cabos

Deverá ser desenvolvido o projeto da infraestrutura de encaminhamento de cabos, ENC, que servirá a todos os cabos de comunicação da edificação.

O projeto ENC deverá estar em conformidade com as seguintes normas brasileiras:

- ABNT NBR 16415:2021 - Caminhos e espaços para cabeamento estruturado;
- ABNT NBR 17040:2022 - Equipotencialização da infraestrutura de cabeamento para telecomunicações e cabeamento estruturado em edifícios e outras estruturas;
- ABNT NBR 5410:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 13354:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ABNT NBR 5419-1:2015 - Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 1: Princípios gerais;
- ABNT NBR 5419-4:2015 (Proteção contra descargas atmosféricas - Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.

Para aspectos não contemplados nas normas brasileiras citadas acima, o projeto ENC deverá levar em consideração as seguintes normas internacionais:

- TIA-569-C - Telecommunications Pathways and Spaces;
- TIA-607-B - Generic Telecommunications Bonding and Grounding;
- TIA-862 - Building Automation System Cabling;
- TIA-1179 - Healthcare Facility Telecommunications Infrastructure Standard;
- BICSI ITSIMM - Information Transport Systems Installation Method Manual;
- BICSI TDMM - Telecommunications Distribution Methods Manual.

Os cabos de comunicação contemplados pelo projeto ENC deverão ser especificados no projeto CAB.

O projeto ENC deverá estar em perfeita sintonia e compatibilidade com o projetos CAB, formando o sistema de cabeamento da edificação.

O projeto ENC deve considerar que o sistema de encaminhamento será instalado primeiro, antes dos cabos, e que constitui uma etapa independente do lançamento dos cabos.

O projeto ENC deverá levar em consideração os seguintes aspectos:

- Sistema estrutural da edificação;
- Distribuição de energia elétrica;
- Sistema fotovoltaico;
- Aterramento e equipotencialização;
- Sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);
- Instalações hidrossanitárias;
- Instalações de gás GLP;
- Climatização;
- Sinalização;
- Iluminação de emergência;
- Sistema corta-fogo;
- Sistema de combate a incêndio;
- Segurança das pessoas;
- Gases medicinais;
- Elevadores;
- Portas automáticas;
- Sistema Ar comprimido;
- Sistema de oxigênio;
- Sistema vácuo;
- Sistema de Ventilação e exaustão;
- Tanque de Combustível.

O projeto ENC deverá contemplar os seguintes elementos:

- Eletrocalhas e seus acessórios;
- Eletrodutos e seus acessórios;
- Canaletas de sobrepor;
- Caixas de passagem;
- Caixas de terminação embutidas em parede;
- Caixas de terminação de sobrepor;
- Quadros e armários de Telecom;
- Racks e gabinetes;
- Peças e cordoalhas de conexão dos elementos metálicos (eletrocalhas, eletrodutos, gabinetes, racks) ao sistema de equipotencialização.

O sistema de encaminhamento deve ser composto de eletrocalhas nos trajetos principais e de eletrodutos, nas ligações das eletrocalhas até as caixas de terminação da edificação.

Eletrocalha

Deverá ser especificado um sistema de eletrocalhas dedicado exclusivamente para os cabos elétricos e outro para os cabos de comunicação, em toda a edificação.

O sistema de eletrocalhas para os cabos de alimentação elétrica confluirá para os quadros elétricos em posições a serem fornecidas pelo projeto.

O dimensionamento das eletrocalhas deverá estar em conformidade com os projetos CAB, acomodando a quantidade de cabos especificada e observando as devidas ocupações máximas estabelecidas nas normas citadas. O projeto deverá prever folga de 50% no dimensionamento das eletrocalhas e ramais principais.

O projeto deverá especificar, em planta, as bitolas das eletrocalhas e eletrodutos, bem como os respectivos sistemas de fixação e conexão.

O projeto deverá especificar os elementos de equipotencialização do sistema de eletrocalhas.

Eletroduto

Os comprimentos dos eletrodutos devem ser apenas os necessários para conectar o sistema de eletrocalhas às caixas de terminação ou passagem.

Rack

O projeto deverá especificar os racks necessários, os quais ficarão nas salas ER e TR.

Os racks deverão ser do tipo aberto ou fechado, padrão 19 polegadas, com altura útil igual ou maior que 44 unidades (44U) e possuir canaletas verticais nos dois lados, para acomodação dos cordões de manobra.

Sistema corta-fogo

O projeto deverá especificar o método de isolamento dos ambientes nas divisas onde terão aberturas para passagem de eletrocalhas e eletrodutos. Deve especificar os produtos a serem aplicados e a metodologia correspondente, citando referências comerciais disponíveis no mercado.

Sala ER

O projeto deve prever uma sala ER (Sala de equipamentos), onde ficarão os racks que acomodarão os equipamentos ativos de comunicação de todos os subsistemas elencados, conforme descrito anteriormente.

A sala ER deverá ter um quadro elétrico específico, dentro da própria sala, com uma chave de comutação entre duas fontes de alimentação elétrica: alimentação vinda diretamente do quadro do sistema GMG (Grupo Motor-Gerador) da edificação e alimentação vinda do sistema de energia ininterrupta (No Break).

Especial atenção deverá ser dada à sala ER, tendo em vista ser um espaço de alta densidade de consumo de energia elétrica.

O projeto deverá estar perfeitamente compatibilizado com os projetos ENC e ATI, sendo que este último deve especificar os consumos dos equipamentos ativos.

Salas TR

O projeto deve prever tantas salas TR (Sala de telecomunicações) quanto necessário, conforme sugerido pelas normas mencionadas neste documento.

CAB – Sistema de Cabeamento de Comunição da Edificação

Deverá ser desenvolvido o projeto de cabeamento de comunicação, CAB, que servirá a todos os sistemas ativos da edificação.

O sistema de cabeamento CAB consiste no sistema de cabeamento permanente (fixo), que fará parte inseparável da edificação, sendo fundamental à implantação dos diversos sistemas ativos que servirão à edificação e seus ocupantes.

O projeto CAB deverá estar em conformidade com as seguintes normas brasileiras:

- ABNT NBR 14565:2019 - Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- NBR 16665:2019 - Cabeamento estruturado para data centers;
- ABNT NBR 17040:2022 - Equipotencialização da infraestrutura de cabeamento para telecomunicações e cabeamento estruturado em edifícios e outras estruturas.

Para aspectos não contemplados nas normas brasileiras citadas acima, o projeto CAB deverá levar em consideração as seguintes normas internacionais:

- TIA-568-C.1 - Commercial Building Telecommunications Cabling Standards: Part 1, General Requirements;
- TIA-607-B - Generic Telecommunications Bonding and Grounding;
- TIA-862 -Building Automation Systems Cabling;
- TIA-1179 - Healthcare Facility Telecommunications Infrastructure Standard;
- BICSI ITSIMM - Information Transport Systems Installation Method Manual;
- BICSI TDMM - Telecommunications Distribution Methods Manual.

O projeto deverá especificar perfeitamente todos os cabos dos seguintes subsistemas:

- Rede de dados;
- CATV (TV aberta);
- CFTV (Circuito Fechado de TV);
- Rede WiFi (rede de comunicação sem fio);
- Intrusão e controle de acesso;
- Detecção e alarme de incêndio;
- Sonorização dos ambientes;
- Controle da climatização;
- Automação;
- Captação e roteamento de canais de áudio e vídeo.

O projeto definirá as rotas de lançamento dos cabos e as identificações das terminações.

Todos os cabos serão especificados conforme as respectivas demandas, por força de normas, melhores práticas e adequação aos requisitos da edificação.

Todos os conectores de terminação, em ambos os lados dos enlaces, devem ser especificados.

Todos os espelhos das áreas do usuário deverão ser especificados conforme as caixas embutidas que foram definidas no projeto ENC.

Os cordões de manobra (patch cords) deverão ser especificados no projeto ATI.

Todos os cabos da rede de dados deverão ser do tipo UTP categoria 6A.

Todas as terminações da rede de dados deverão ser UTP categoria 6A: tomadas da área do usuário, painéis de manobra (patch panel) e pontos de consolidação.

ATI – Sistemas Ativos a serem Instalados na Edificação

Deverá ser desenvolvido o projeto dos sistemas ativos a serem implantados na edificação, o qual terá como base os projetos ENC e CAB, devendo esses projetos estarem perfeitamente compatibilizados entre si, todos os ativos a para o perfeito funcionamento de todos os sistemas deverão ser especificados de forma completa no projeto executivo.

Cordões de Manobra

O projeto ATI deverá especificar todos os cordões de manobra (patch cords) necessários à conexão dos equipamentos, tais como:

- Cordão de manobra UTP categoria 6A;
- Cordão de manobra DVI;
- Cordão de manobra HDMI;
- Cordão de manobra coaxial;
- e outros.

Rede de Dados Cabeada

A rede de dados será padrão Ethernet, com enlaces de 10 Gbps aos pontos de trabalho.

Equipamentos tipo switch Ethernet deverão ser especificados para serem instalados, exclusivamente nas salas ER e TR, os quais deverão ter entre 16 e 48 portas por unidade.

Rede de Dados Sem Fio

A rede de dados sem fio deverá ser padrão IEEE 802.11 e deverá atender, obrigatoriamente, aos seguintes protocolos:

- 802.11ª.
- 802.11b.
- 802.11g.
- 802.11n.
- 802.11ac (WiFi 5).
- 802.11ax (WiFi 6).

- 802.11be (WiFi 7)

Equipamentos tipo access point deverão ser especificados para serem instalados de tal forma que todos os ambientes da edificação sejam cobertos pela rede sem fio, observadas as devidas exceções.

Projeto Básico do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

Consiste na definição e representação do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de todas as áreas que possuam instalações de detecção e alarme de incêndio, preferencialmente em escala 1:50, contendo a caracterização precisa dos componentes indicados no estudo preliminar quanto ao posicionamento, tipo de equipamento, comprimentos e demais características;
- Cortes gerais para indicar o posicionamento de componentes;
- Leiaute preliminar do painel central e dos painéis repetidores;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- Mémorial de Cálculo;
- Manual de manutenção, e manual de operação.

Normas Técnicas

As instalações para o sistema de Detecção e Alarme de Incêndio e de presença de gases inflamáveis e/ou tóxicas devem ser executadas de acordo com as normas apresentadas e a fim de complementar as normas nacionais vigentes, são utilizadas as seguintes publicações:

- NFPA 72E – Automatic Fire Detectors
- ISA S 5.1 - Instrumentation Symbols and Identification
- NEMA - National Eletrical Manufactures Association
- ANSI - American National Standards Institute
- EIA - Eletronic Industries Association
- IEC 60079-0 2000-06-00 Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres - Part 0: General Requirements Edition 3.1; Edition 3:1998 Consolidated with Amendment 1:2000
- IEC 60079-11 1999-02-00 Electrical Apparatus for Explosive Gas Atmospheres Part 11: Intrinsic Safety "i" Fourth Edition
- IEC 60529 2001-02-00 Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code) Edition 2.1; Edition 2:1989 Consolidated with Amendment 1:1999
- ISA RP 12.13 Part II - Installation, Operation, and Maintence of Combustible Gas Detection Instruments.
- SAMA PMC 33.1
- Padrão de cores EBU European Broadcasting Union)
- IEC 60079 10 Classification of harzadous áreas
- 60079-13 Construction and use of rooms or building protected by pressurization

O sistema de detecção e alarme de incêndio deverá atender a todo o edifício com a finalidade de detectar e avisar qualquer ocorrência de princípio de incêndio e determinar sua localização através de texto pleno em 'display' disposto na central.

O sistema deverá ser quanto à sua instalação do tipo classe "A" em linhas endereçáveis constituído por centrais de supervisão e controle, detectores de fumaça do tipo óptico, detectores de temperatura, acionadores manuais, módulos de supervisão e módulos de controle de acordo com as exigências de cada área.

Deverá ser prevista infraestrutura para atender ao sistema de detecção e alarme de incêndio, partindo da Sala de segurança, e seguindo em shaft de Telecom, que terá a finalidade de levar os laços que alimentarão todos os dispositivos a serem previstos no edifício.

As interligações para este sistema deverão ser através de eletrodutos metálicos e caixas de passagem para alimentação direta dos dispositivos de campo como detectores, acionadores manuais, sinalizadores audiovisuais e módulos de monitoração e controle.

O sistema de alarme de Incêndio deverá permitir em caso de incêndio:

- A indicação precisa do local do alarme, na tela do painel de incêndio;
- A emissão de avisos de alerta;
- A parada do sistema de ar-condicionado;
- Liberação de portas corta fogo;
- Comando de dampers corta fogo motorizados;
- Fazer o destravamento automático das portas com acesso controlado.

DESCRIÇÃO BÁSICA DO SISTEMA DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

Os equipamentos de campo, tais como, detectores e acionadores devem ser do tipo microprocessado, endereçáveis. O sistema deve ser capaz de fazer mapeamento de seus dispositivos indicando qualquer incompatibilidade com o endereçamento programado na central.

As informações coletadas por elementos de campo devem ser analisadas por cada específico elemento e em seguida serem enviadas à central, eliminando assim a geração de falsos alarmes ou informações incorretas.

Os circuitos de alimentação e supervisão de contatos, tais como chave de fluxo devem ser supervisionados de modo que qualquer tipo de violação ou problema nestes sejam detectados pelo dispositivo de campo e, consequentemente, pelo painel afim de, alertar o operador do sistema.

Os circuitos de alimentação deverão ser providos por uma fonte de energia confiável exclusiva para o sistema que possa garantir o suprimento 24 horas em “stand by” e 15 minutos em alarme. Para esta exigência deverão ser utilizadas fontes auxiliares próprias para este fim que possuam certificação de laboratório independente.

Devem ser instalados sistemas que permitam monitorar o ambiente e instalações continuamente para detectar a ocorrência de um princípio de incêndio. Além de detecção, estes sistemas devem anunciar a ocorrência através de alarmes sonoros e visuais que atuarão no local da ocorrência e na Central.

Os sistemas de detecção e alarme devem possuir facilidades que permitam o teste periódico individual dos elementos primários em operação, sem que isto altere as características de disponibilidade geral dos mesmos.

Os circuitos elétricos destes sistemas deverão ser monitorados continuamente para que falhas a terra, curtos-circuitos, falta de tensão ou corrente e defeitos de componentes possam ser imediatamente identificados através de indicação na Central.

Os alarmes visuais somente poderão ser desativados quando cessada a causa que os ativou. Os alarmes sonoros poderão ser desativados pelo operador sendo reativado automaticamente sempre que a causa que os ativou voltar a ocorrer. Nestes casos, os eventos de ativação e desativação dos alarmes deverão ser, em tempo real, registrados no coletor de dados de eventos.

Características Gerais

Os dispositivos de campo deverão ser formados por sensores endereçáveis de fumaça, temperatura e gás, de acordo com as particularidades de cada ambiente, atuadores manuais e sinalizadores áudios-visuais, instalados nas diversas áreas.

O sistema deverá monitorar cada ambiente através dos sensores ligados à central de detecção. Na ocorrência de detecção de algum evento o sistema gerará localmente, nos ambientes e na central de detecção existente alarmes visual e sonoro. Também deverá ser informados/registrados num sistema de Supervisão que conterá detalhes do alarme.

O sistema de Supervisão também registrará alarmes de falhas do sistema, tais como abertura de laço, curto, fuga para a terra, remoção de sensor, falhas de comunicação, etc.

- A infraestrutura para o sistema de detecção de incêndio deverá atender no mínimo ao seguinte:
- Obedecer às especificações na NBR-17240 da ABNT e NFPA-72, em particular no referente ao número de pontos de detecção, atuadores manuais e alarmes.
- Instalar em todos os ambientes, incluindo entreforro e entrepiso onde aplicável, eletrodutos, exclusivos para o sistema de detecção e para interligação dos dispositivos de campo à central de detecção;
- Usar eletroduto de aço galvanizado a frio sem costura. As derivações dos eletrodutos aos pontos onde serão fixados os sensores serão feitas através de eletroduto flexível com alma metálica tipo "seal tube", conforme detalhes que devem ser colocados no projeto executivo que será desenvolvido pela CONTRATADA;
- Identificar os eletrodutos conforme NBR-17240, item 6.7.10: a tubulação deve ser identificada com uma faixa vermelha de no mínimo 2 (dois) centímetros de largura, e distanciadas de no máximo 3 (três) metros.

A localização da central de detecção deverá facilitar sua interligação aos laços de dispositivos, bem como para facilitar a operação / manutenção / configuração / intervenções no sistema, conforme NBR 17240 item 5.3.

Prever alimentação da central de detecção a partir do barramento de cargas essenciais (barramento de emergência).

SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DOS COMPONENTES DE CAMPO

Deverão ser instalados detectores de fumaça, do tipo ótico, para áreas fechadas de atmosfera limpa e não associadas a fluídos inflamáveis, tais como subestações elétricas, salas de equipamentos de telecomunicações.

Devem ser instalados acionadores manuais para alarme de incêndio do tipo “push” em locais de fácil acesso e maior probabilidade de trânsito de pessoas em caso de emergência.

Os detectores de incêndio devem ser rearmáveis, ou seja, após serem atuados devem retornar à posição de origem sem reposição de qualquer de seus componentes.

Projeto Básico do Sistema de Sonorização

Consiste na definição e representação do sistema de Sonorização, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação de locação e características dos sonofletores e rede de dutos, locação da central de sonorização, caracterização de todos os equipamentos complementares e indicação da infraestrutura necessária para alimentação dos equipamentos;
- Planta das áreas externas, com as mesmas indicações;
- Leiaute preliminar da central de sonorização;
- Diagrama esquemático de ligação dos equipamentos;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Descrição do sistema

O sistema de som ambiente deverá ser projetado para agregar condições de segurança e conforto aos usuários do hospital com distribuição (broadcast) ao vivo ou através de listas programáveis de mídia, como chamadas, alarmes, avisos e música ambiente, por exemplo, de forma agendada e/ou recorrente. Deverá ser entregue completo e em condições de funcionamento.

Os sonofletores deverão ser distribuídos no forro nas áreas de corredores, salas de espera, postos de enfermagem etc. Deste modo será possível escutar uniformemente o som nos ambientes que serão planejados para o sistema funcionar.

A central responsável pelo sistema ficará instalada na sala de equipamentos. Ela se comunicará através de rede com cada um dos amplificadores instalados.

Desta forma, mensagens sonoras gravadas, divulgação de chamadas, eventos e/ou alarmes podem ser distribuídas de forma geral ou setorizada com economia e praticidade.

O sistema deverá ser projetado de forma que cada zona de áudio ou setores individuais possa receber qualquer das fontes de áudio desejada.

A estrutura do sistema é baseada no padrão DANTE® que utiliza rede ethernet padrão como infraestrutura de distribuição dos sinais de áudio digital aos periféricos das diferentes localidades (Pavimentos, salas de espera, posto de enfermagem, halls, corredores, salas de reuniões etc).

O sistema deverá operar também como sistema de emergência em conjunto com o sistema de detecção e alarme de incêndio para a emissão de alarmes e sinalização de evacuação em conformidade com a norma ISO 7240-16.

O sistema será totalmente digital, microprocessado e distribuído, a partir do Rack principal, conforme definição do projeto. Ela se comunicará através de rede com cada um dos amplificadores instalados por pavimento.

O projeto deverá prever uma infraestrutura de tubulações e dutos necessários à interligação da central principal, do rack e dos sonofletores em conformidade com as necessidades do hospital.

Todos os sonofletores deverão ser dimensionados, em conformidade com as necessidades de cada ambiente, sendo que, na sua extensão deverá haver transformadores de linha e amplificadores de distribuição, conforme as necessidades de cada caso.

Da central para os diversos pavimentos, a distribuição deverá ser feita através de prumada localizada nos shafts de telecomunicações com caixas, eletrodutos e tubulações.

Todo o sistema será controlado via software dedicado ou terminal de comunicação, de forma que todos os comandos estarão disponíveis na tela do computador ou terminal do operador do sistema.

O sistema deverá ser baseado no protocolo DANTE® e utilizará a estrutura física da rede TCP/IP padrão da edificação. A Matriz/Central de áudio se comunica com os dispositivos periféricos (microfones, amplificadores, etc.) pela rede TCP/IP do edifício via protocolo DANTE® e todo sinal de áudio não amplificado, solicitações de chamada, etc., serão transmitidos via protocolo somente. Sinais analógicos de áudio só serão permitidos nas entradas analógicas da Matriz (DVD, CD, radio, etc.) e após a amplificação, nas linhas de 70V. Não será admitido o tráfego de sinais de áudio de alta impedância (não amplificado) pelas dependências do edifício. Todos os amplificadores devem possuir e serem conectados via protocolo.

O sistema opera principalmente em modo automático com controle centralizado (CCO) ou modo local, podendo a operação manual ser feita a partir de um terminal local ou remoto.

O sistema deverá permitir a difusão de chamadas ou mensagens, por pavimento ou setor da edificação ou ainda em toda a edificação (chamada geral), de forma que a chamada em determinado pavimento não interfira nos demais.

O sistema deverá permitir a configuração de vários setores de sonorização a serem indicados previamente no projeto, com flexibilidade de leiaute e previsão de expansibilidade de acordo com as necessidades da ocupação futura da edificação.

Deverá ser efetuado estudo técnico para desenvolvimento do Projeto de Sonorização, conforme as características próprias da edificação e materiais de acabamento utilizados, buscando o atendimento dos requisitos básicos de nível de pressão sonora de 10 dB acima do ruído de fundo e distribuição homogênea do som, em voz ou programa musical, devendo ser atendidas os parâmetros de nível bom/excelente para os índices de inteligibilidade.

O Memorial Descritivo do projeto executivo deverá mostrar os seguintes parâmetros utilizados para cada zona de sonorização em linha de altas frequências e em linha de baixas frequências se for o caso:

- Altura do ambiente (pé direito);
- Nível de ruído considerado em dB SPL;
- Programação máxima para o ouvinte em dB SPL;
- Fator de pico em dB;
- Sensibilidade do sonofletor em dB SPL;
- Potência RMS total da área em W;
- Potência mínima do amplificador em W RMS contínuo;
- Total de sonofletores.

Funções

O sistema deverá ser subdividido em subsistemas, por andar ou setores, constituído por equipamentos que realizem a interface entre a rede ethernet/lógica do prédio e os sonofletores, além de outros componentes do sistema (equalização, amplificação, etc.).

Os equipamentos do sistema de sonorização na Sala de Controle terão as seguintes características operacionais:

Fazer a seleção do Pavimento individualmente ou em qualquer combinação para a difusão dos avisos;

- Permitir a difusão de avisos sonoros, pelo operador, nas áreas selecionadas, sempre precedidas de gongo eletrônico;
- Fazer a emissão de mensagens pré-gravadas, baseadas em rotinas operacionais e armazenadas em mídia magnética. O aplicativo de mensagens pré-gravadas deverá ser executado obrigatoriamente e direto pela Matriz Central de Áudio instalada na Central de Operação que fará a comunicação com as áreas do Prédio e fará a emissão de avisos “ao vivo” e pré-gravados;
- Permitir a monitoração auditiva (pré-escuta) das fontes de programas antes de sua difusão, na conveniência do operador;
- Fazer a comunicação com outros sistemas para ativação de procedimentos automáticos de emissão de avisos (emergência, etc.);
- Integração com Sistemas de Alarme de Incêndio;
- Localização de pessoas nas diversas áreas do hospital;
- Orientação ao pessoal de segurança, brigada de incêndio, operação, manutenção e outros, nas situações que a exigirem.

<u>Projeto Básico do Sistema de Relógios Sincronizados</u>

No Anteprojeto não consta o Projeto do Sistema de Relógios Sincronizados, a título de aprimorar a segurança, a eficiência e o cuidado ao paciente o Sistema deverá ser projetoado para o Hospital.

Consiste na definição e representação do Sistema de Relógios Sincronizados, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação de locação e características dos relógios, a rede de distribuição, a locação da central horária e indicações da infraestrutura necessária para alimentação dos equipamentos;
- Plantas das áreas externas, com as mesmas indicações;
- Diagrama esquemático de ligação dos componentes;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Descrição

O tempo é um dos quesitos mais importantes no âmbito hospitalar, pois atrasos nesse local podem custar vidas. Existem diversos tipos de opções para solucionar esse problema, um deles é optar por relógios sincronizados com o servidor NTP.

Seu funcionamento se resume em conectar os relógios em uma rede Ethernet e usar um servidor de horário NTP que receba o sinal do relógio atômico ou utilize o GPS como sua fonte de tempo.

Esses relógios sincronizarão e manterão a precisão de todos os relógios digitais na rede, garantindo que, independentemente de onde alguém esteja terá acesso ao relógio sincronizado que está dizendo exatamente o mesmo tempo como qualquer outro relógio ao redor do hospital.

Sincronização NTP

Um servidor de horário de rede usa o algoritmo de software NTP (Network Time Protocol) para sincronizar todos os dispositivos em uma rede com a mesma escala de tempo. O NTP funciona verificando continuamente cada dispositivo conectado ao servidor de horário da rede, seja um computador ou um relógio digital, para garantir que ele não tenha se desviado do tempo do relógio atômico.

Isso é tão eficaz que significa que em uma rede de relógios digitais, a precisão do horário entre dois relógios pode ser mantida dentro de alguns milésimos de segundo um do outro.

Características Gerais

O projeto a ser desenvolvido pela CONTRATADA deverá levar em consideração a instalação de relógios sincronizados que devem ser equipados com uma porta Ethernet e com uma porta serial RS485, através de uma conexão ao servidor NTP, todos sincronizados com a UTC – 03:00.

O primeiro relógio, mestre, deverá ser ligado via porta Ethernet com o servidor NTP, este fornecerá para o relógio sempre o horário oficial de Brasília. O relógio mestre envia a informação de horário para os outros relógios, escravo, através das portas RS485 dos mesmos.

A quantidade e o posicionamento dos relógios deverão obedecer ao projeto arquitetônico, mas serão utilizados em sua maioria em ambientes de circulação, enfermarias, UTI's, etc.

Sua precisão para com o horário oficial brasileiro deve ser de menos de 0,5 segundos.

Especificações Técnicas

Os relógios serão escolhidos a partir de certos quesitos:

- Razões estéticas;
- Legibilidade;
- Condições de fixação;
- Condições ambientais;
- Fontes de ofuscamento.

Para melhor legibilidade, recomenda-se a utilização de relógios com visibilidade de até 40 metros.

Normas Técnicas

Deverão ser observadas as seguintes normas técnicas:

- NBR-5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão;
- RDC N° 50:2002 – Ministério da Saúde;
- NBR-13354:2008 - Instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde;
- Resolução n° 7 – Ministério da Saúde.

A resolução nº 7 do Ministério da Saúde em seu artigo 58 diz que cada UTI aduto deverá dispor de relógios posicionados de forma a permitir visualização em todos os leitos o mesmo vale para UTI pedriátrica.

Projeto Básico do Sistema de Antena de TV/TV A CABO

Consiste na concepção do sistema de Antenas Coletivas de TV e TV a Cabo, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como antenas, painel de processamento, pontos receptores e possíveis expansões, para cada pavimento, e prumadas.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cobertura, em escala adequada, indicando a localização precisa dos equipamentos e antenas;
- Planta e elevação do local de instalação dos equipamentos;
- Planta de cada pavimento da edificação indicando prumadas, pontos receptores com sua altura do piso, comprimentos dos cabos e demais componentes com suas características;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Esse projeto deverá atender de forma geral às normas da ABNT citadas e na falta destas, as normas NEC (National Electrical Code).

O projeto deverá prever uma infraestrutura que possibilite a instalação de qualquer tipo de recepção de sinal de TV, seja aberta, parabólica e/ou por assinatura via cabo para o complexo hospitalar.

O projeto deverá especificar uma rede de captação e distribuição de sinal de TV digital aberta, que contemple todos os canais abertos de TV, disponíveis em Brasília.

Deverá ser previsto um local na cobertura do edifício para instalação de equipamentos para recepção convencional, satélite e previsão de espaço para sistema de TV a cabo.

Da via pública até o edifício deverá ser projetada uma interligação por meio de eletrodutos e caixas de passagem no piso, para instalação de entrada de um sistema de TV a cabo. Dentro dos shafts de sistemas eletrônicos do edifício deve-se prever eletrodutos que terão a finalidade de abrigar o cabeamento das operadoras de TV/FM e TV a cabo. As interligações para este sistema serão através de eletrodutos e caixas de passagem para alimentação dos pontos de TV nas áreas comuns do Hospital.

Todos os pontos com previsão de instalação de aparelho de TV devem ser servidos por uma terminação de cabo coaxial série 6, com impedância de 75 ohms, de um sistema em topologia estrela, onde cada ponto de terminação vai direto a uma sala TR ou ER, sem emendas, taps ou divisores, onde a distribuição dos sinais da TV aberta será feita por meio de splitters, taps, divisores e amplificadores, conforme o projeto.

Todos os pontos com previsão de instalação de aparelho de TV também devem ter dois pontos da rede de dados (categoria 6A), sendo um normal e outro tipo PoE com alimentação pelo cabo, alimentado por switch PoE.

Todos os pontos com previsão de instalação de aparelho de TV também devem ter um ponto de saída de áudio no modo "linha de 70V", com cabo paralelo para fornecer áudio ao sistema de sonofletores associado.

Projeto Básico do Sistema de Circuito Fechado de TV

Consiste na definição e representação do sistema de Circuito Fechado de TV, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo indicação de locação e características dos receptores, a área de visualização de cada câmera, a rede de distribuição, locação e área da central de monitores e indicações da infraestrutura necessária para alimentação dos equipamentos;
- Plantas das áreas externas com as mesmas indicações;
- Layout preliminar da central de monitores;
- Diagrama esquemático de ligação dos componentes;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

O sistema integrado de segurança eletrônica tem por objetivo fornecer os recursos visuais para o controle e segurança de Integrado a todo o empreendimento.

O projeto deverá prever câmeras de CFTV em locais estratégicos. Estas farão a aquisição das imagens e as gravarão através Servidores de vídeo.

O projeto deverá especificar um sistema de captação de imagens de vídeo, do tipo IP, com transmissão do tipo digital, via rede de dados, incluído as câmeras e os dispositivos de armazenamento necessários para manter todas as imagens por, no mínimo, 30 dias. Indicar quais câmeras terá a função de identificar pessoas (imagem nítida do rosto) e qual o plano alvo da imagem, indicando sua distância até a câmera. Nesses casos, o projeto deverá especificar uma resolução horizontal de, no mínimo, 260 pixels por metro no plano alvo.

O projeto deverá indicar também quais câmeras terão a função de colher detalhes da imagem (nitidez com detalhes), indicando também qual o plano alvo da imagem e sua distância até a câmera. Nesses casos, o projeto deve especificar uma resolução horizontal de, no mínimo, 600 pixels por metro no plano alvo.

Câmeras cuja função será somente de observação podem ter uma resolução horizontal de, no mínimo, 70 pixels por metro no plano alvo.

O projeto deverá indicar as posições exatas das câmeras, indicando suas alturas, a fim de obter o resultado desejado.

Todas as câmeras devem ser alimentadas pelo cabo de rede CAT 6A (alimentação PoE).

Os Servidores de vídeo disponibilizarão as imagens através da rede Ethernet com protocolo TCP/IP para visualização e atuação.

Este sistema deve apresentar grande flexibilidade operacional, possibilitando que as imagens de qualquer uma das câmeras instaladas, internas e externas sejam visualizadas por qualquer monitor que possua um software de visualização.

A visualização das imagens poderá ser programada sequencialmente, onde os operadores selecionarão os grupos de câmeras a serem apresentadas em cada monitor. O sistema deve apresentar hora, data e texto alfanumérico previamente gravados na memória do sistema com o objetivo de codificar cada entrada de vídeo e cada saída para os monitores, possibilitando ao operador a identificação de cada câmera selecionada diretamente no monitor.

O projeto deverá prever câmeras fixas no hospital de modo a ser possível visualizar e gravar todos os ambientes de circulação, armazenamento de remédios e itens de valor. Também deverá ser previsto o monitoramento de toda área externa dos limites da edificação.

Em ambientes de exame por máquinas especificas como Tomógrafos, ressonâncias magnéticas, raio x e outras, será previsto sistema de interligação por câmeras entre a sala de aparelhagem e sala de comando da mesma.

Projeto Básico do Sistema de Supervisão e Automação Predial

A CONTRATADA deverá prover toda a mão de obra, materiais, equipamentos, serviços e itens adicionais necessários ao projeto, programação, comissionamento e colocação em serviço do Sistema de Supervisão e Controle especificado neste documento.

A CONTRATADA será responsável por todo o projeto, fornecimento dos equipamentos, programação, banco de dados, telas gráficas, integração do sistema, treinamento, supervisão, partida, documentação, além das demais atividades relacionadas com o Sistema que será fornecido.

Deverá integrar os projetos de Elétrica, Hidráulica, Climatização e demais que tenham relação com o sistema predial.

Os projetos e a execução dos serviços deverão obedecer integralmente às normas da

ABNT, sendo que, na falta ou omissão delas deverão ser observadas as normas reconhecidas internacionalmente, quais sejam:

- ANSI - American National Standard;
- ASTM - American Society for Testing and Materials;
- CCITT - International Telegraph and Telephone Consultive Comitee;
- EIA - Electronic Industries Association;
- IEEE - Institute of Electrical and Electronic Engineers;
- NEC - National Electric Code;
- NFPA - National Fire Protection Association.

Deverá ser um sistema completo, projetado para o uso em redes Intranet e Internet, estendendo essa funcionalidade a todos os locais que possuam computadores da rede corporativa. Os nós primários serão inteiramente compatíveis com as tecnologias de TI, ou seja, todos servidores, estações de gerenciamentos e gerenciadores de rede estarão conectados à rede do hospital e utilizarão o protocolo Bacnet TCP/IP para este fim.

O sistema de automação e supervisão predial deverá ser concebido para integrar as diversas facilidades projetadas no hospital, como:

- Gerenciamento e Monitoramento Centralizado;
- Softwares Operacionais;
- Automação e Controle das Utilidades Prediais;
- Automação e Controle do Sistema Climatização;
- Automação e Controle do Sistema Hidráulico;
- Automação e Controle do Sistema Climatização, incluindo o sistema de climatização do datacenter e da área de saúde;
- Automação e Controle do Sistema de ventilação/exaustão;
- Automação e Controle do Sistema de Transporte Vertical;
- Automação e Controle do Sistema de Combate a Incêndio;
- Circuito Fechado de TV (CFTV);
- Detecção e Alarme de Incêndio;
- Controle de Acesso.

As funções principais do sistema deverão englobar:

- Executar o controle e supervisão dos sistemas elétricos, hidráulicos e de climatização;
- Gerenciar o controle de demanda de energia elétrica frente ao contrato com a concessionária;
- Gerenciar partidas e paradas de equipamentos de climatização para controle da demanda;
- Gerenciamento de horas trabalhadas dos equipamentos elétricos visando programação para manutenção;
- Receber informações dos sistemas de segurança e tomar decisões baseadas nas mesmas.

O projeto deverá prever a indicação dos diversos pontos a serem supervisionados e/ou comandados nas instalações elétricas, hidráulicas, climatização, transporte vertical, combate a incêndio e pânico, gás combustível e gases medicinais pelo sistema de supervisão predial.

As posições para as controladoras deverão ser definidas de acordo com a arquitetura do sistema fornecido, visando atender de forma satisfatória as necessidades das diversas utilidades do empreendimento.

Todos os equipamentos dos sistemas de utilidades deverão estar compatíveis com os respectivos atuadores e supervisores, e estes com as controladoras, para perfeito funcionamento e integração do sistema de Supervisão e Automação Predial.

Os equipamentos periféricos como os relés de corrente para a monitoração dos motores elétricos, compressores, bombas e ventiladores, chaves de fluxo, termopares, solenóides, atuadores de válvula, válvulas 2 vias, sensores de temperatura, sensores de pressão estática e sensores de vazão deverão fazer parte do escopo.

O sistema de supervisão e automação predial deverá integrar todo o empreendimento de forma a viabilizar o acompanhamento e/ou controle do funcionamento dos diversos sistemas instalados no conjunto.

O sistema possuirá interfaces de comunicação com os seguintes elementos:

- Sistema de Climatização - Chillers, Sistema VRF, Ventiladores, Exaustores, Fancoils e Fancoletes;
- Transporte Vertical;
- Combate a Incêndio;
- Gás Combustível;
- Gases Medicinais;
- Sistemas de Energia;
- UPS;
- Geradores e Reservatórios de Combustível;
- Hidrossanitários.

Para todos os sistemas integrados a automação, deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível das edificações, de preferência na escala 1:50, contendo a locação da Central de Supervisão, unidades remotas, sensores, equipamentos a serem gerenciados, infraestrutura para instalação dos cabos, e características do recinto onde for instalada a Central de Supervisão;
- Desenhos esquemáticos de interligação;
- Esquemas funcionais e de controle;
- Tabela de pontos e funções;
- Descrição técnica do “Hardware” e “Software” a serem instalados;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;

Um sistema de dados deverá ser fornecido e instalado para integrar os diversos racks de segurança que deverão ser instalados em todas as salas técnicas das edificações.

No interior dos racks, deverão ser instalados os equipamentos ativos e passivos necessários para a interligação dos componentes do sistema (leitoras de cartão/biométricas, controladoras de porta, catracas, etc). Essa interligação deverá ser realizada por meio de uma rede de dados e voz, utilizando cabos UTP Cat. 6A.

A alimentação elétrica dos equipamentos que comporão o sistema deverá ser proveniente dos diversos quadros elétricos a serem instalados nas diferentes salas técnicas. Esses painéis deverão ser alimentados com energia essencial, fornecida por nobreaks.

O projeto deverá ser concebido com base em cabeamento estruturado categoria 6A, cordões ópticos, cabo UTP rígido de 4 pares e tomadas RJ45 com proteção adicional através de aliviadores de tensão e limitadores de curvatura.

O item 06.08.900 Sistema de Supervisão e Automação Predial complementa as informações constantes abaixo para o desenvolvimento do projeto básico e especificação dos materiais.

AUTOMAÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO

Quadros Elétricos Gerais

O Sistema deverá possuir as funções abaixo descritas:

- Status e trip dos disjuntores principais (entrada) e link;
- Status e comando da chave local remoto dos disjuntores motorizados;
- Comando dos circuitos de iluminação;
- Monitoramento das grandezas elétricas (corrente, tensão, energia ativa e reativa, demanda, fator de potência e frequência) através de interface com os medidores.

Geradores

O Sistema deverá possuir no mínimo as funções abaixo descritas:

- Interfaces serial tipo modbus com os geradores.
- descrever testes e parâmetros de operação e status

O item 06.01.600 Geração de Emergência descreve todos os parâmetros que o gerador/USCA deve oferecer, a automação deverá monitorar todos esses parâmetros.

UPS

O Sistema de Automação deverá monitorar todos os parâmetros dos UPS e dos bancos de baterias deverá possuir no mínimo as funções abaixo descritas:

Parâmetros de Monitoramento:

- Status da Bateria: Monitorar a carga e a saúde da bateria para prever quando a substituição pode ser necessária.
- Voltagem Individual: Monitorar a voltagem de cada bateria. Desvios significativos podem indicar problemas com a célula ou módulo específico.
- Voltagem do Banco de Baterias: Monitorar a voltagem total do banco de baterias para garantir que esteja dentro dos limites operacionais.
- Corrente de Carga: Monitorar a corrente que está sendo fornecida ao banco de baterias durante o carregamento.
- Corrente de Descarga: Monitorar a corrente que está sendo retirada do banco de baterias durante a operação.
- Nível de Carga: Acompanhar a porcentagem da carga atual em comparação com a capacidade total do UPS.
- Tensão de Entrada e Saída: Monitorar as tensões de entrada e saída para identificar problemas na qualidade da energia.
- Temperatura: Monitorar a temperatura interna do UPS para evitar superaquecimento e falhas prematuras.
- Eventos e Alarmes: Registrar e analisar eventos e alarmes como quedas de energia, sobrecarga ou falhas na bateria.

- Parâmetros de Controle:
- Desligamento Seguro: Configure o UPS para iniciar procedimentos de desligamento seguro em caso de falhas prolongadas ou outros eventos críticos.
- Reinício Automático: Programar o UPS para reiniciar automaticamente após uma falha de energia, se apropriado.
- Comutação para Geradores: Automatize a comutação para geradores de backup quando a energia da UPS atingir níveis críticos.

Rede dos Medidores de Energia

A rede para a interligação entre todos os medidores de energia deverá ter os protocolos abertos do tipo BACnet e/ou Modbus. Deverá ser feita também a programação e parametrização dos medidores.

Iluminação

O Sistema deverá permitir o acionamento dos circuitos que atendem às áreas comuns internas e externas do empreendimento cuja ocupação permita uma redução do nível de iluminação em determinados horários, ou onde seja possível a utilização de luz natural. Este acionamento deverá ser realizado via programação horária ou via Operador.

Deverá monitorar também as Chaves Local/remoto e status dos Circuitos de iluminação comandados.

AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO

A CONTRATADA deverá projetar um sistema que atenda toda a edificação com a localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Deverão ser previstos os seguintes componentes para os equipamentos que compõem o sistema de climatização:

- Verificação do “status” de todos os ventiladores e exaustores que integram o sistema de climatização, contendo, minimamente, a situação de ligado/desligado, alarmes, situação de falha, tensão de entrada e corrente elétrica.
- Verificação do “status” de todos os equipamentos internos que integram o sistema de climatização, contendo, minimamente, a situação de ligado/desligado, alarmes, situação de falha, temperatura no ambiente, temperatura de insuflamento, tensão de entrada e corrente elétrica.
- Verificação do “status” de todos os chillers que integram o sistema de climatização, contendo, minimamente, a situação de ligado/desligado, alarmes, situação de falha, temperatura externa, temperatura de entrada e temperatura de saída da água gelada, fluxo da água, pressão de entrada e pressão de saída, tensão de entrada e corrente elétrica.
- Verificação do “status” das bombas de água gelada que integram o sistema de climatização, contendo, minimamente, a situação de ligado/desligado, alarmes, situação de falha, temperatura externa, fluxo de água, tensão de entrada e corrente elétrica.
- Verificação do “status” de todos as unidades externas do sistema VRF que integram o sistema de climatização, contendo, minimamente, a situação de ligado/desligado, alarmes, situação de falha, temperatura externa, temperatura de entrada e temperatura de saída, pressão de entrada e pressão de saída, tensão de entrada e corrente elétrica.
- Estação de monitoramento: conjunto composto de computador e software para monitoramento de utilização do sistema.

Central De Água Gelada - CAG

Circuito Primário

Os equipamentos do circuito primário deverão ser ligados, de forma escalonada, para atender a demanda do circuito secundário que reflete na variação de vazão de água gelada medida no tubo de retorno comum dos circuitos secundários.
Os chillers deverão sempre buscar o ponto ideal de operação em termos de capacidade de refrigeração necessária, ou seja, o sistema deverá possuir rotinas e lógicas para determinar se é melhor operar com um ou dois chillers para que os mesmos estejam sempre dentro do percentual ideal de rendimento estipulados pelos fabricantes.

Qualquer equipamento que acusar falha deverá ser substituído automaticamente por outro disponível com menor tempo totalizado. A falha será detectada quando o equipamento comandado não retornar o sinal de estado após um tempo pré-definido e ou o equipamento comandado e em operação perder o sinal de estado.

Interface de Comunicação Serial

As unidades resfriadoras (UR) deverão ter uma porta de comunicação serial, preferencialmente através de protocolo Bacnet ou Modbus que permitirá o monitoramento, controle e comando integrados pelo sistema de automação predial.

São os seguintes pontos principais:

- Start/Stop (Habilita/Desabilita);
- Estado de funcionamento;
- Alarme de falha;
- Temperatura de entrada de água gelada no evaporador;
- Temperatura de saída de água gelada do evaporador;
- Alarme de baixo fluxo de água gelada;
- Temperatura de entrada de água no condensador;
- Temperatura de saída de água do condensador;
- Alarme de baixo fluxo de água de condensação;
- Capacidade de refrigeração – TR;
- Pressão de evaporação do gás refrigerante;
- Pressão de condensação do gás refrigerante;
- Set Point da temperatura de saída de água gelada;
- Potência consumida kW;
- Corrente elétrica consumida;
- Set point para limitar corrente elétrica.

Circuitos Secundários

Os circuitos secundários serão compostos por bombas que tem a função de circular a água gelada entre os barriletes de alimentação e de retorno do circuito primário através dos condicionadores de ar, mantendo a pressão diferencial constante no circuito secundário de água gelada. A pressão diferencial deverá ser controlada através da modulação da velocidade de rotação das bombas acionadas por variadores de frequência.

A pressão diferencial de cada circuito secundário deverá ser medida 2/3 da altura do edifício.

O circuito deverá ter um sensor de vazão do tipo turbina que permite a instalação e manutenção com tubulação pressurizada (hot tap), podendo ser instalado na alimentação ou retorno onde tiver disponível um trecho de tubulação reta igual ou maior que a requerida para o sensor (comprimentos equivalentes de 10 diâmetros à montante e 5 diâmetros à jusante).

As vazões medidas deverão ser utilizadas para escalonar o número de bombas e totalização das vazões dos circuitos.

Chillers

As unidades resfriadoras (Chillers) deverão ter uma porta de comunicação serial, preferencialmente através de protocolo Bacnet ou Modbus, que permitirá o monitoramento, controle e comando integrados pelo sistema de automação predial.

Segue pontos de deverão ser monitorados:

- Temperatura de A.G. na Entrada do Chiller;
- Temperatura de A.G. na Saída do Chiller;
- Modulação circuito de refrigeração 1;
- Modulação circuito de refrigeração 2;
- Modulação total do chiller;
- Pressão de evaporação do gás refrigerante;
- Pressão de condensação do gás refrigerante;
- Start/Stop (habilita/desabilita);
- Estado de Funcionamento;
- Set point de Temperatura de saída da água gelada;
- Capacidade de Refrigeração – TR;
- Potência Consumida – kW;
- Corrente elétrica consumida;
- Resumo Falhas por circuito quando aplicável;
- Fluxo de água Gelada;
- Código de Falhas em forma de tabela de dados para diagnóstico de defeitos;
- Status de falha da Bomba;
- Status Aberto/Fechado - Válvula Entrada do Chiller;
- Status Aberto/Fechado - Válvula Saída do Chiller;

Estabilizador De Temperatura

O estabilizador de temperatura deverá ter uma porta de comunicação serial, preferencialmente através de protocolo Bacnet ou Modbus, que permitirá a monitoração, controle e comando integrados pelo sistema de automação predial.

Segue pontos de deverão ser monitorados:

- Start/Stop (habilita/desabilita);
- Estado de Funcionamento;
- Status da Bomba - B3;
- Sobrecarga - Defeito da Bomba - B3;
- Status da Bomba - B4;
- Sobrecarga - Defeito da Bomba - B4;
- Sensor de Vazão de Água Gelada da ressonância;
- Status Aberto/Fechado - Válvula Entrada e Saída;
- Comando Abre/Fecha - Válvula 3 vias alimentação e retorno;
- Temperatura de Entrada da Água Gelada;
- Temperatura de Saída da Água Gelada;
- Sensor de diferencial de pressão da Entrada e Saída da Água Gelada;
- Temperatura da Água Gelada - Depois do Chiller;
- Temperatura da Água Gelada - Retorno para o Chiller;
- % Modulação da Válvula de água gelada.

Fancoil De Vazão Constante

Os fancoils de vazão constante serão colocados em operação de acordo com a programação horária, ou por comando do operador.

A temperatura deverá ser controlada por um “loop” PID do controlador, constituído por um sensor de temperatura no retorno ou de insuflamento do ar, e válvula de 2 vias proporcional no tubo de retorno da água gelada. O programa lógico de “loop” PID do controlador modulará a abertura da válvula de 2 vias, variando assim o fluxo de água gelada através da serpentina e manter a temperatura do ar no ponto de ajuste, por ex. 24,0°C.

Fancoil Modular Especial

Cada ambiente de saúde deverá ter um condicionador dedicado com dispositivos para controle de vazão constante, temperatura máxima e mínima, e umidade máxima e mínima, e filtragem F7+ A3.

O controlador deverá ter a seguinte programação lógica básica:

- Controle de vazão constante, modulando a velocidade do ventilador via inversor de frequência. O sensor de vazão deverá ser do tipo SIMVA para instalação no bocal de aspiração do ventilador.
- Controle para resfriamento/desumidificação através da modulação da válvula de 2 vias de água gelada, em função da temperatura máxima ou umidade máxima;
- Controle para reaquecimento/aquecimento através da modulação da resistência de aquecimento, em função da temperatura mínima;
- Monitorar a saturação dos filtros de ar G , F7 e A3.

- Monitorar a temperatura e umidade relativa na sala com indicação local.

Isolamentos UTI

Os leitos de isolamento deverão ser atendidos por um sistema composto por um fancoil e um ventilador de exaustão dedicado.

O controlador deverá ter a seguinte programação lógica básica:

- Controle de vazão constante, modulando a velocidade do ventilador via inversor de frequência. O sensor de vazão deverá ser do tipo SIMVA para instalação no bocal de aspiração do ventilador.
- Controle para resfriamento/desumidificação através da modulação da válvula de 2 vias de água gelada, em função da temperatura máxima e/ou umidade máxima;
- Controle para reaquecimento/aquecimento através da modulação da resistência de aquecimento, em função da temperatura mínima;
- Monitorar a saturação dos filtros de ar G4 e M5.
- Monitorar a temperatura e umidade relativa no ambiente.
- Monitorar a pressão diferencial entre o quarto e a circulação

Centro Cirúrgico – Condicionamento De Ar

Cada sala cirúrgica deverá ter um condicionador dedicado com dispositivos para controle de vazão constante, temperatura máxima e mínima, e umidade máxima e mínima, e filtragem F7 + A3.

O controlador deverá ter a seguinte programação lógica básica:

- Comandar os dampers de ar exterior e de exaustão em paralelo com o comando Liga/Desliga.
- Controle de vazão constante, modulando a velocidade do ventilador via inversor de frequência. O sensor de vazão deverá ser do tipo SIMVA para instalação no bocal de aspiração do ventilador.
- Controle para resfriamento/desumidificação através da modulação da válvula de 2 vias de água gelada, em função da temperatura máxima ou umidade máxima;
- Controle para reaquecimento/aquecimento através da modulação da resistência de aquecimento, em função da temperatura mínima;
- Controle para umidificação através da modulação do variador de potência da resistência elétrica, em função da umidade mínima;
- Monitorar a saturação dos filtros de ar F7 e A3.
- Monitorar a temperatura e umidade relativa na sala com indicação local.

Centro Cirúrgico – Exaustão Parcial (Expurgo)

Consistirá em um sistema de exaustão composto por 2 exaustores, sendo 1 de reserva, que fará a captação parcial do ar de retorno dos condicionadores de ar das salas cirúrgicas através de uma rede de dutos, fará a filtragem classe F7 e descarregará para o exterior do prédio.

O controlador para este sistema deverá ter a seguinte programação lógica:

- Ligar o sistema de exaustão, se pelo menos 1 dos condicionadores das salas cirúrgicas for ligado, e desligar quando nenhum estiver ligado;
- Fazer o rodízio entre exaustores operante e reserva;
- Monitorar a falha dos exaustores e executar a substituição automática pelo reserva;
- Controlar a pressão do duto de exaustão, em função do “set point” e o valor da pressão do sensor, instalado distante ¾ da rede de dutos de captação, atuando sobre o variador de frequência;
- Monitorar a saturação do filtro de ar.

AUTOMAÇÃO DOS SISTEMAS DE TRANSPORTE VERTICAL

A CONTRATADA deverá projetar um sistema que atenda todoa a edificação com a localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Deverão ser previstos os seguintes componentes para os equipamentos do sistema de transporte vertical:

- Verificação do “status” de todos os elevadores que integram o sistema de transporte vertical, contendo, minimamente, a situação de ligado/desligado, alarmes, situação de falha, temperatura interna, monitoramento do sistema de iluminação, painel e interna, posição do elevador (pavimento), tensão elétrica de entrada e corrente elétrica.
- Estação de monitoramento: conjunto composto de computador e software para monitoramento de utilização do sistema.

AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

A CONTRATADA deverá projetar um sistema que atenda todoa a edificação com a localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Deverão ser previstos os seguintes componentes para pontos de acesso a áreas restritas:

- Verificação do “status” de todos os ventiladores dos sistemas de pressurização das escadas que integram o sistema de combate a incêndio e pânico, contendo, minimamente, a situação de ligado/desligado, alarmes, situação de falha, tensão de entrada e corrente elétrica.
- Verificação do “status” de todas as portas que compõem a rotas de fuga e as portas dos abrigos de hidrantes das coberturas, áreas externas, áreas técnicas e subsolos, que integram o sistema de combate a incêndio e pânico, contendo, minimamente, o alarme de abertura, indicando a localização da porta e situação de falha.
- Verificação do “status” das bombas de hidrantes e chuveiros automáticos que integram o sistema de combate a incêndio e pânico, minimamente, a situação de ligado/desligado, alarmes, situação de falha, temperatura externa, fluxo de água, tensão de entrada e corrente elétrica.
- Verificação do “status” de todos os detectores de incêndio, módulos e laços que compõem o sistema de detecção de incêndio, contendo, minimamente, a situação de ligado/desligado, alarmes, situação de falha.
- Estação de monitoramento: conjunto composto de computador e software para monitoramento de utilização do sistema.

Bombas do Sistema de Hidrantes

O Sistema deverá monitorar no mínimo os seguintes níveis de alarme por meio de chaves de níveis:

- Reservatório Técnico de Incêndio – nível mínimo
- Reservatório Técnico de Incêndio – nível máximo de extravasão
- Pressão do sistema;
- Verificação de vazão;
- Acionamento das bombas jockey, principal 1 e reserva.

Bombas do Sistema de Chuveiros Automáticos

O Sistema deverá monitorar no mínimo os seguintes níveis de alarme por meio de chaves de níveis:

- Reservatório Técnico de Incêndio – nível mínimo
- Reservatório Técnico de Incêndio – nível máximo de extravasão
- Pressão do sistema;
- Verificação de vazão;
- Acionamento das bomba jockey, principal 1 e reserva.

AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE GÁS COMBUSTÍVEL - GLP

A CONTRATADA deverá projetar um sistema que atenda a central e toda a rede de gás combustível, que consiste na definição do sistema, a localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Deverão ser previstos os seguintes componentes para pontos de acesso a áreas restritas:

- Verificação do "status" da Central de GLP e de e todos os pontos de consumo que integram o sistema de gás combustível, contendo, minimamente, a medição de consumo, pressão da rede, alarmes de vazamento, situação de falha.
- Estação de monitoramento: conjunto composto de computador e software para monitoramento de utilização do sistema.

O sistema de gás combustível deverá ter um controlador autônomo de fábrica com todos os sensores e dispositivos de segurança para controle. O controlador deverá permitir a interface de comunicação de dados com o sistema de supervisão predial através de uma porta RS485 em protocolo BACnet ou Modbus RTU, através do qual serão monitoradas todas as variáveis e alarmes do sistema.

AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE GASES MEDICINAIS

A CONTRATADA deverá projetar um sistema que atenda as centrais de gases medicinais e toda as redes de gases medicinais. Localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Os sistemas de gases medicinais deverão ter um controlador autônomo de fábrica com todos os sensores e dispositivos de segurança para controle. O controlador deverá permitir a interface de comunicação de dados com o sistema de supervisão predial através de uma porta RS485/RJ 45 em protocolo BACnet ou Modbus RTU, através do qual serão monitoradas todas as variáveis e alarmes do sistema.

AUTOMAÇÃO DO SISTEMA DE VENTILAÇÃO

Ventilação e Renovação de Ar

A ventilação e renovação de ar dos ambientes e da garagem poderão operar através de programação horária e ser comandado remotamente pelo operador. Estes equipamentos deverão ser sempre intertravados ao funcionamento dos fancoils.
Para a interligação entre cada controladora e os componentes de campo, tais como quadros elétricos, sensores, bombas etc. deverão ser utilizados cabos específicos para instrumentação analógicos e/ou digitais que caminharão através de eletrodutos metálicos aparentes instalados sobrepostos à laje.

Exaustão de Sanitários, Copas e Lavanderias

A exaustão dos sanitários, vestiários e lavanderias e copas poderão operar através de programação horária e ser comandado remotamente pelo operador. Estes equipamentos deverão ser sempre intertravados ao funcionamento de ventiladores de insuflamento ou a fancoils.

Para a interligação entre cada controladora e os componentes de campo, tais como quadros elétricos, sensores, bombas etc. deverão ser utilizados cabos específicos para instrumentação analógicos e/ou digitais que caminharão através de eletrodutos metálicos aparentes instalados sobrepostos à laje.

<u>Projeto Básico do Sistema de Controle de Acesso</u>

A CONTRATADA deverá projetar um sistema com a definição da localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O projeto básico deverá elaborar plantas com estudo de todos os acessos aos subsolos, blocos e pavimentos, deixando claro qual o tipo de monitoramento e controle de cada acesso, restringindo a pessoas não identificadas e autorizadas. Este estudo deverá ser apresentado ao proprietário para análise e aprovação do sistema adotado.

Deverá ser previsto um sistema de Controle de Acesso para algumas áreas, de modo a limitar o acesso a estas áreas somente ao pessoal autorizado. O sistema a ser projetado deverá utilizar tecnologia IP que trafegará na rede estruturada do Hospital. As controladoras distribuídas pelo Hospital deverão ser interligadas aos racks de telecomunicações do respectivo andar.

Nos acessos aos refeitórios também deverá ser previsto o controle de acesso.

O Sistema de Controle de acesso deverá prever os seguintes componentes e controles:

- Software de gerenciamento;
- Servidor do sistema;
- Estações de cadastramento de visitantes;
- Gerenciadora da rede;
- Controladoras de campo;
- Leitores de cartão;
- Cartões de Proximidade;
- Catracas;
- Cancelas;
- Fechaduras Eletromagnéticas;

- Sensores de porta;
- Botões de destrave.

Esse sistema deverá prever a comunicação e monitoramento com todos os dispositivos e equipamentos ligados ao Controle de Acesso, tais como:

- Leitores de Cartão de proximidade;
- Cartões de Proximidade;
- Sensores de Porta;
- Fechaduras eletromagnéticas;
- Catracas;
- Cancelas;
- Botões de destrave;
- Botões de Emergência;
- Controladoras de acesso;
- Servidor.

O controle de acesso deverá ser realizado localmente pelas controladoras, utilizando um Banco de Dados do sistema de cadastramento/servidor como fonte principal.

O sistema de controle de acesso deverá permitir integração com o sistema de CFTV, de modo que, em casos de "acesso negado" ou tentativas de acesso, a câmera correspondente ao leitor seja ativada imediatamente.

O software deverá oferecer recursos para limitar horários e zonas de acesso para cada cartão, além de registrar todos os acessos permitidos ou negados em todas as leitoras. O sistema deve manter um histórico dos últimos 3000 acessos no mínimo.

O sistema deverá possibilitar a programação de alarmes com base em horários específicos. Qualquer tentativa de acesso negado (após 3 tentativas) deve ser reportada à central como alarme, para que o operador tome as devidas providências. O mesmo procedimento deve ocorrer caso portas sejam abertas fora dos horários pré-determinados.

Além disso, o sistema deverá ser capaz de gerar relatórios detalhados de eventos, acessos permitidos, acessos negados, alarmes, entre outros.

Deverá ter uma característica de utilizar Módulo de Alarme Gráfico, que é a capacidade de supervisionar e controlar todo o sistema utilizando plantas sinópticas baseadas nas plantas baixas do local. Isso permite apresentar graficamente a porta que está sendo violada, indicada, por exemplo, pelo seu piscar vermelho. Além disso, é possível abrir uma porta com um simples clique do mouse sobre ela na planta. Portanto, a presença deste módulo no Sistema de Controle de Acesso é essencial.

O projeto deverá ser validado pela equipe técnica de segurança patrimonial do PROPRIETÁRIO.

O controle de visitantes deverá permitir a captura de imagens para registro em um banco de dados, bem como a impressão de etiquetas contendo essa imagem. Além disso, deve fornecer os recursos necessários para um controle completo sobre os visitantes, tais como:

- Consulta ao banco de imagens a partir de qualquer nó da rede;
- Emissão de históricos de visitas;
- Definição da categoria do visitante;
- Captura de imagens por meio de câmeras.

Um sistema de dados deverá ser fornecido e instalado para integrar os diversos racks de segurança que deverão ser instalados em todas as salas técnicas das edificações.

No interior dos racks, deverão ser instalados os equipamentos ativos e passivos necessários para a interligação dos componentes do sistema (leitoras de cartão/biométricas, controladoras de porta, catracas, etc). Essa interligação deverá ser realizada por meio de uma rede de dados e voz, utilizando cabos UTP Cat. 6A.

A alimentação elétrica dos equipamentos que comporão o sistema deverá ser proveniente dos diversos quadros elétricos a serem instalados nas diferentes salas técnicas. Esses painéis deverão ser alimentados com energia essencial, fornecida por nobreaks.

O projeto deverá ser concebido com base em cabeamento estruturado categoria 6A, cordões ópticos, cabo UTP rígido de 4 pares e tomadas RJ45 com proteção adicional através de aliviadores de tensão e limitadores de curvatura.

Sistema de Controle de Acesso e Senhas

Deverá ser prever um sistema de controle de senhas, o qual possibilitará a orientação ao paciente para atendimento dos médicos e das utilidades do Hospital.

Este sistema deverá interligar um ponto fixo (consultório, exames, serviço social e recepção) a outro ponto fixo (recepção), para agilizar e ordenar o atendimento dos pacientes. O sistema deverá ser no sistema de IP e deverá trafegar na rede estruturada do Hospital.

Ele deverá ser previsto nos consultórios e nas recepções, e nessa última com uma impressora térmica.

Projeto Básico do Sistema de Chamada de Enfermagem

Consiste na definição e representação do SSCC, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, de preferência na escala 1:50, contendo a locação da Central de Supervisão, unidades remotas, sensores, equipamentos a serem gerenciados, infraestrutura para instalação dos cabos, e características do recinto onde for instalada a Central de Supervisão;
- Desenhos esquemáticos de interligação;
- Esquemas funcionais e de controle;
- Tabela de pontos e funções;
- Descrição técnica do “Hardware” e “Software” a serem instalados;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

O sistema de sinalização de enfermagem tem como objetivo possibilitar a conversação entre paciente e enfermeira no caso de uma emergência. Este sistema interligará um ponto fixo (quartos de internação, salas pós-cirúrgicas, centro-cirúrgico etc.) a outro ponto fixo (posto de enfermagem) para agilizar o atendimento e possíveis solicitações de médicos e pacientes.

O sistema deverá possibilitar a comunicação de voz entre o paciente, situado no quarto, e as enfermeiras, situadas no posto de enfermagem e/ou através de ramais móveis IP.

Esse sistema deverá atender e/ou sinalizar no mínimo os seguintes itens:

- Central de recepção de chamadas;
- Chave para: atender chamada e do leito cancelar chamada e iniciar;
- Registrar chamada do leito;
- Registrar chamada de emergência;
- Indicar que a chamada está em atendimento;
- Indicar presença de enfermeira no quarto.

Nos quartos de internação deverão ser previstos:

- Acionador com conector de segurança;
- Acionador com 03 (três) botões e com viva voz;
- Acionador de toalete;
- Sinalizador de quarto (acima da porta do corredor).

Nos postos de enfermagem deverão prever:

- Display de posto, com aviso sonoro diferenciado;
- Sistema de comunicação por voz com o quarto originário da chamada.

Nas salas cirúrgicas deverão constar:

- Internamente nas salas deverá ser prevista uma estação de chamada;
- Presença e cancelamento;
- Sinaleiros de porta da sala de cirurgia.

Projeto Básico do Sistema de Cabeamento Estruturado

Projeto Básico

Consiste na definição e representação do Sistema de Cabeamento Estruturado, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, de preferência na escala 1:50, contendo as caixas de saídas, racks de distribuição, sala principal de servidores e infraestrutura para passagem dos cabos;
- Desenhos esquemáticos de interligação;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

O projeto deverá ser desenvolvido considerando uma tecnologia de rede com largura de banda suficiente para suportar volumes de alta velocidade de tráfego, atendendo com precisão às necessidades atuais, oferecendo facilidade quando da necessidade de migração para outras tecnologias e quando da necessidade de expansão da rede.

O sistema de cabeamento estruturado para voz/dados/imagem possui dois componentes: o passivo e o ativo. O componente passivo é representado pelo conjunto de elementos responsáveis pelo transporte dos dados, voz e imagem através de um meio físico e é composto pelos cabos, acessórios de cabeamento e infraestruturas que compõem o sistema. O componente ativo por sua vez, compreende os dispositivos eletrônicos, suas tecnologias e a topologia envolvida na transmissão de dados, voz, imagem e outros sinais entre os usuários do empreendimento.

Um sistema de cabeamento estruturado consiste de um conjunto de produtos de conectividade empregado de acordo com regras específicas de engenharia cujas características principais são:

- Arquitetura aberta;
- Meio de transmissão e disposição física padronizada;
- Aderência a padrões internacionais;
- Projeto e instalação sistematizados.

Esse sistema integra diversos meios de transmissão (cabos metálicos, fibra óptica, rádio etc.) que suportam múltiplas aplicações, incluído voz, vídeo, dados, sinalização e controle. O conjunto de especificações deverá garantir uma implantação modular com capacidade de expansão programada. Os produtos utilizados deverão assegurar a conectividade máxima para os dispositivos existentes e novos assegurando a infraestrutura para as tecnologias emergentes. A topologia empregada deverá facilitar os diagnósticos e manutenções.

De uma forma geral as normas a serem seguidas para a elaboração dos projetos e execução das instalações de cabeamento estruturado estão descritas abaixo:

- ABNT/NBR 14565:2019 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- ABNT/NBR 16415:2021 - Caminhos e espaços para cabeamento estruturado;
- ABNT/NBR 16665:2019 – Cabeamento estruturado para data centers.

Além das normas citadas acima, pode-se citar as normas internacionais Commercial Building Telecommunications Cabling Standard ou a versão mais atual que venha a substituí-las:

- ANSI/TIA/EIA–568–B.1 (Maio 2001) - Part. 1: General Requirements;
- ANSI/TIA/EIA–568–B.1.1 (Maio 2001) - Part 1: General Requirements - Addendum 1 – Minimum 4-Pair UTP and 4-Pair ScTP Patch Cable Bend Radius;
- ANSI/TIA/EIA–568–B.2 (Maio 2001) - Part. 2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components;
- ANSI/TIA/EIA–568–B.2-1 (junho 2002) - Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 1 - Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Category 6 Cabling;
- ANSI/TIA/EIA–568–B.2-2 (dezembro 2001) - Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Balanced Twisted-Pair Cabling Components - Addendum 2;
- ANSI/TIA/EIA-568-B.2-3 (março 2002) - Part 2: Balanced Twisted-Pair Cabling - Addendum 3- Additional Considerations for Insertion Loss and Return Loss Pass/Fail Determination;

- ANSI/TIA/EIA–568–B.2-4 (junho 2002) - Part 2: Balanced Twisted Pair Components - Addendum 4 - Solderless Connection Reliability Requirements for Copper Connecting Hardware;
- ANSI/TIA/EIA–568–B.3 (abril 2000) - Optical Fiber Cabling Components Standard;
- ANSI/TIA/EIA–568–B.3-1 (abril 2002) - Optical Fiber Cabling Components Standard - Addendum 1 - Additional Transmission Performance Specifications for 50/125 um Optical Fiber Cables;
- TIA–569–B (outubro 2004) - Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces;
- ANSI/TIA/EIA-606-A (maio 2002) - Administration Standard for the Telecommunications Infraestructure;
- ANSI/J-STD-607-A (outubro 2002) - Commercial Building Grounding (earthing) and Bonding Requeriments for Telecommunications;
- ANSI/TIA/EIA-854 (junho 2001) - A Full Duplex Ethernet Specification for 1000 Mbis/s (1000BASE-TX) Operating Over Category 6 Balanced Twisted-Pair Cabling.

A base de telecomunicações do hospital deverá atender aos sistemas de transmissão abaixo:

- Transmissão de voz e dados;
- Transmissão de Imagens de Circuito Fechado de Televisão (CFTV);
- Transmissão de Dados do Sistema de Controle de Acesso;
- Transmissão de Internet Protocol Television (IPTV), TV pela Internet;
- Transmissão de PACS (Picture Archiving and Communication System, ou Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens) e RIS (Radiology Information System ou Sistema de Informação de Radiologia);
- Transmissão de dados do sistema de controle de senhas;
- Transmissão do sistema de Supervisão e automação.

A rede horizontal de cabos metálicos do cabeamento estruturado deverá ser certificada como Categoria 6 de acordo com as Normas ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1, no padrão Link Permanente ou Canal. Os cabos horizontais não deverão ultrapassar os 90 (noventa) metros de extensão.

Para cada ponto lógico os cabos deverão ser testados utilizando-se o aparelho certificador de rede, identificando a velocidade de cada um. Após a realização dos testes a CONTRATADA deverá apresentar um laudo técnico sobre o andamento dos testes e valores para cada ponto de rede garantindo, assim, uma perfeita instalação e conectorização.

Todos os relatórios a serem apresentados deverão estar no formato original gerado pelo equipamento de certificação. Não serão aceitos relatórios desenvolvidos em editores eletrônicos de texto, como por exemplo, Microsoft Word. OS relatórios deverão estar acompanhados de Anotação de Responsabilidade técnica – ART.

Todos os instrumentos utilizados deverão estar acompanhados do certificado de calibração que deverá estar dentro do prazo de validade. O certificado deve ser apresentado antes do início dos testes e deve ter cópia autenticada do original que deverá seguir anexado a documentação a ser entregue ao final da obra.

No projeto do cabeamento estruturado e das áreas correlatas deverão ser previstos, de acordo com cada necessidade, racks abertos ou racks fechados, contendo organizador de cabos, patch panels, voice panels, Distribuidor Interno Óptico (DIO), patch cords categoria 6, conectores RJ45, cabos ópticos multímodo para a rede interna, abraçadeiras de cabos e identificação nas duas extremidades de cada cabo UTP e pach cords.

Deverão ser usadas as boas práticas de projeto e de instalação para todos os materiais utilizados, bem como o atendimento a todas as normas pertinentes.

Sistema de vídeo

Deverá ser especificado um sistema de vídeo tipo digital signage, que opere via rede de dados Ethernet, cujo objetivo é distribuir vários conteúdos de mídia, que sejam agendados em um software aplicativo de gerenciamento de conteúdo.

O sistema deverá permitir criar, organizar, gerenciar, agendar e distribuir conteúdo (vídeos, imagens, áudio, fluxos H265, streaming, HTML) pela rede Ethernet da edificação, alimentando TVs instaladas na edificação.

O projeto deverá especificar os equipamentos e softwares necessários para o perfeito funcionamento do sistema.

Os equipamentos reprodutores, transmissores e receptores, devem suportar a resolução de vídeo 4K.

O sistema deverá suportar playlist e permitir configurações de imagem sobre imagem (PIP).

Sistema de conferência

Deverá ser especificado um sistema de conferência para a sala de reunião e/ou auditório, com o objetivo de permitir reuniões via Internet, bem como a difusão de conteúdos, utilizando as plataformas mais comuns como YouTube e Facebook e softwares de produção e gerenciamento de conteúdo.

O projeto deverá especificar pelo menos uma câmera do tipo PTZ, microfones e o gerador de streaming AV sobre IP.

O sistema deverá ser capaz de operar no padrão 4K.

Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas

Segue as principais frações do empreendimento que deverão ter inovações tecnológicas incorporadas na elaboração do projeto das Instalações Elétricas e Eletrônicas, cabendo a CONTRADADA inovar e apresentar as melhores soluções a CONTRATANTE.

I Inovações no Sistema de Iluminação

Quando um projeto arquitetônico de um ambiente hospitalar é elaborado, a iluminação deve ser um dos requisitos principais desse processo.

O projeto luminotécnico de ambientes hospitalares precisa levar em consideração diversos aspectos: a qualidade dos produtos instalados, o tamanho de cada espaço, a posição de cada equipamento, normas técnicas e a durabilidade dos materiais.

O primeiro desafio num projeto de iluminação de ambiente hospitalar é conhecer a demanda do espaço a ser iluminado. Ou seja, qual tipo de atividade é realizada ali e o que pacientes ou colaboradores necessitam em tais espaços.

Aproveitar a iluminação de fontes naturais de luz com os benefícios proporcionados por fontes artificiais de iluminação devem ser prioridade, afinal, o jogo entre luz e sombra, cores e temperaturas de luz, podem trazer sensações boas ou ruins naqueles que utilizam os serviços hospitalares.

É necessário ainda viabilizar o aproveitamento da luz natural e pensar em propostas que melhorem o desempenho dos equipamentos instalados.

A CONTRATADA deverá propor inovações e as melhores metodologias para desenvolver um projeto de um sistema moderno, robusto e que priorize a sustentabilidade energetica sempre com o baixo consumo de energia.

- Iluminação inteligente: A iluminação inteligente combina a tecnologia LED com recursos avançados de controle e automação. Esses sistemas permitem o ajuste do nível de iluminação de acordo com a presença de pessoas, a quantidade de luz natural disponível ou até mesmo com base nas preferências do usuário. Sensores de movimento, sensores de luz e sistemas de controle centralizado permitem uma gestão eficiente da iluminação, resultando em economia de energia significativa.
- Controle de iluminação por meio de aplicativos: Os sistemas de iluminação agora podem ser controlados por meio de aplicativos móveis. Os usuários podem ajustar a intensidade da luz, escolher cores e criar cenas personalizadas, tudo com o toque de um botão em smartphones ou tablets. Essa

flexibilidade e conveniência permitem que os usuários personalizem sua experiência de iluminação de acordo com suas preferências individuais.

- Integração com sistemas de automação: A iluminação está se tornando uma componente chave nos sistemas de automação. Agora é possível integrar a iluminação com outros sistemas, como controle de temperatura, segurança e entretenimento. Os usuários podem programar cenários de iluminação que se ajustam automaticamente com base em diferentes atividades ou eventos, melhorando a eficiência e o conforto.

II Inovações na Subestação de energia

A confiabilidade em subestações hospitalares é de extrema importância, pois qualquer interrupção no fornecimento de energia elétrica pode afetar negativamente o funcionamento dos equipamentos médicos essenciais e colocar em risco a segurança dos pacientes.

A CONTRATADA deverá propor soluções e inovações tecnologicas com o intuito de inovar o sistema de gerenciamento e controle da subestação, pensando no sistema gerenciamento do consumo de energia, automação supervisão e controle dos equipamentos da subestção. Segue alguns exemplos.

- Automação e controle digital: A adoção de sistemas de automação e controle digital tem sido uma das principais inovações nas subestações. Isso envolve o uso de dispositivos inteligentes, como relés de proteção digitais, controladores lógicos programáveis (PLCs) e sistemas de supervisão e controle (SCADA), que permitem o monitoramento e controle remoto das subestações. Esses sistemas fornecem informações em tempo real, possibilitando uma resposta mais rápida a eventos e falhas, melhorando a eficiência operacional e a confiabilidade.
- Uso de sensores e tecnologias de medição avançadas: A utilização de sensores avançados e tecnologias de medição tem permitido um monitoramento mais preciso e detalhado das condições operacionais das subestações. Isso inclui sensores de corrente, tensão e temperatura etc. Esses sensores fornecem dados em tempo real sobre o desempenho dos equipamentos, permitindo a detecção precoce de anomalias e a implementação de manutenção preditiva.
- Transformadores inteligentes: Os transformadores inteligentes, também conhecidos como transformadores digitais estão trazendo avanços significativos para as subestações. Esses transformadores incorporam sensores e dispositivos de comunicação que permitem o monitoramento contínuo das condições de operação, como temperatura, carga, umidade e vibração. Além disso, eles permitem o ajuste e controle remoto das configurações operacionais para melhorar a eficiência energética e reduzir perdas.
- Integração de energias renováveis: Com o aumento da participação de fontes de energia renovável, como a energia solar, nas redes elétricas, as subestações estão se adaptando para integrar e gerenciar essas fontes de energia de forma eficiente. Isso envolve a implementação de sistemas de conversão e armazenamento de energia, como inversores solares e sistemas de baterias, bem como a atualização dos sistemas de controle e proteção para lidar com as características específicas dessas fontes de energia.
- Equipamentos de comutação avançados: Os equipamentos de comutação, como disjuntores e chaves seccionadoras, também têm passado por inovações tecnológicas. A utilização de disjuntores de alta velocidade e de interrupção em carga, por exemplo, permite uma operação mais rápida e segura das subestações, minimizando o tempo de interrupção do fornecimento de energia em caso de falhas. Além disso, os avanços em materiais isolantes e técnicas de isolamento têm possibilitado a redução do tamanho e peso dos equipamentos, melhorando a eficiência do espaço nas subestações.

III Inovações no Sistema de CFTV

O Sistema de CFTV têm evoluído rapidamente nos últimos anos, proporcionando maior eficiência, funcionalidade e capaciade de monitoramento. A CONTRATADA deverá propor inovações e melhores tecnologias para atender as necessidades do Hospital, levando em conta os aspectos de confiabilidade, segurança, operação e manutenção. Segue alguns exemplos.

- Câmeras de alta resolução: O desenvolvimento de câmeras de alta resolução, como as câmeras IP e as câmeras com resolução 4K e até mesmo 8K, permite capturar imagens com maior detalhamento e clareza. Isso é especialmente útil em ambientes onde é necessário identificar pessoas, placas de veículos ou objetos com precisão.
- Câmeras com recursos avançados: As câmeras de CFTV estão sendo equipadas com uma série de recursos avançados, como visão noturna aprimorada, tecnologia de WDR (Wide Dynamic Range) para capturar imagens em ambientes com alto contraste de luz, câmeras com zoom óptico e controle de foco remoto, e câmeras com capacidade de detecção de movimento e rastreamento automático.
- Análise de vídeo inteligente: A análise de vídeo inteligente, alimentada por algoritmos de inteligência artificial, está sendo integrada aos sistemas de CFTV. Essa tecnologia permite a detecção automática de eventos específicos, como intrusões, movimentos suspeitos, objetos deixados para trás, contagem de pessoas, reconhecimento facial e identificação de padrões de comportamento. Isso facilita a identificação e o monitoramento de eventos relevantes e aumenta a eficiência na análise de vídeo.
- Integração com sistemas de segurança: Os sistemas de CFTV estão cada vez mais integrados a outros sistemas de segurança, como controle de acesso, alarmes e detecção de incêndio. Isso permite uma resposta mais rápida e coordenada a situações de emergência, além de fornecer uma visão mais abrangente da segurança em uma instalação.
- Armazenamento em nuvem e análise de big data: A capacidade de armazenamento em nuvem tem permitido o armazenamento de grandes volumes de dados de vídeo de forma mais eficiente e escalável. Além disso, a análise de big data aplicada ao sistema de CFTV possibilita a identificação de padrões, tendências e insights valiosos a partir das informações coletadas, auxiliando na tomada de decisões estratégicas e na prevenção de incidentes.
- Acesso remoto e monitoramento móvel: Com o avanço da tecnologia móvel, é possível acessar os sistemas de CFTV de forma remota por meio de dispositivos móveis, como smartphones e tablets. Isso permite que os operadores monitorem as imagens em tempo real e recebam notificações de eventos importantes, mesmo quando estão fora das instalações.

IV Inovações no Sistema de Chamadas de Enfermagem

A comunicação entre pacientes e equipes de enfermagem desempenha um papel crítico em situações de emergência e é de extrema importância para a segurança e bem-estar das pessoas. A CONTRATADA deverá propor inovações e melhores tecnologias para atender as necessidades do Hospital, levando em conta os aspectos de confiabilidade, segurança, operação e manutenção. Segue alguns exemplos.

- Sistemas de comunicação por voz sobre IP (VoIP): Os sistemas de VoIP permitem a comunicação em tempo real por meio de redes de internet, substituindo os sistemas de chamadas tradicionais. Isso possibilita que os profissionais de enfermagem se comuniquem de forma rápida e direta, facilitando a coordenação de cuidados e o compartilhamento de informações relevantes.
- Dispositivos móveis e aplicativos: A utilização de dispositivos móveis, como smartphones e tablets, juntamente com aplicativos específicos para chamadas de enfermagem, permite que os profissionais de enfermagem se comuniquem de maneira eficiente em qualquer lugar do ambiente de saúde. Esses dispositivos podem ser usados para fazer chamadas de voz, enviar mensagens instantâneas, acessar registros de pacientes e receber notificações importantes.
- Sistemas de localização em tempo real (RTLS): Os sistemas de RTLS utilizam tecnologias como RFID (Identificação por Radiofrequência) e Bluetooth para rastrear a localização de equipamentos médicos e profissionais de enfermagem em tempo real. Isso permite que as chamadas de enfermagem sejam direcionadas para os profissionais disponíveis mais próximos do local de necessidade, reduzindo o tempo de resposta e melhorando a eficiência do atendimento.
- Integração com sistemas de gestão de fluxo de trabalho: A integração das chamadas de enfermagem com sistemas de gestão de fluxo de trabalho, como sistemas de registro eletrônico de saúde (EHR - Electronic Health Record), permite uma comunicação mais eficiente e coordenada. Por exemplo, ao receber uma chamada de enfermagem, o profissional pode visualizar informações relevantes do paciente e registrar a resposta ou a ação tomada diretamente no sistema, garantindo um registro preciso e completo das atividades.
- Integração com sistemas de alarme e monitoramento: A integração dos sistemas de chamadas de enfermagem com sistemas de alarme e monitoramento permite que as chamadas sejam geradas automaticamente com base em eventos específicos, como quedas de pacientes, alterações nos sinais vitais ou

acionamento de dispositivos de segurança. Isso agiliza o tempo de resposta e garante uma atenção imediata às situações críticas.

- Chatbots e assistentes virtuais: A utilização de chatbots e assistentes virtuais baseados em inteligência artificial está ganhando espaço nas chamadas de enfermagem. Essas tecnologias podem fornecer respostas rápidas a perguntas comuns, auxiliar na triagem de chamadas e fornecer orientações básicas aos pacientes antes da intervenção dos profissionais de enfermagem.

V Inovações no Sistema de Controle de Acesso

A finalidade do controle de acesso é regular e controlar o fluxo de pessoas, veículos ou informações em determinadas áreas, sistemas ou recursos. O objetivo principal é garantir a segurança, privacidade e proteção dos ativos físicos e digitais do Hospital, bem como a segurança e o bem-estar das pessoas dentro dessas áreas. A CONTRATADA deverá propor inovações e melhores tecnologias para atender as necessidades do Hospital, levando em conta os aspectos de confiabilidade, segurança, operação e manutenção. Segue alguns exemplos.

- Biometria avançada: A tecnologia biométrica tem sido amplamente adotada nos sistemas de controle de acesso. Impressões digitais, reconhecimento facial, íris e até mesmo a geometria da mão são usados como formas de identificação única. Essas tecnologias oferecem uma maior segurança, uma vez que são difíceis de serem falsificadas ou replicadas.
- Reconhecimento de voz: O reconhecimento de voz está sendo utilizado em sistemas de controle de acesso, permitindo que os indivíduos se identifiquem por meio da sua voz. Essa tecnologia pode ser utilizada tanto para identificação pessoal quanto para autenticação de autorização de acesso.
- Controle de acesso baseado em dispositivos móveis: A integração dos dispositivos móveis com os sistemas de controle de acesso tem se mostrado uma tendência crescente. Aplicativos móveis permitem que os usuários usem seus smartphones como credenciais para acessar locais restritos. Além disso, a geolocalização pode ser utilizada para autorizar automaticamente o acesso quando um dispositivo móvel está dentro de uma área específica.
- Tecnologia de cartões inteligentes: Os cartões inteligentes, como os cartões RFID (Radio Frequency Identification) ou os cartões com chip, são amplamente utilizados para controle de acesso. Esses cartões podem ser programados para conter informações específicas do usuário e permitem a autenticação rápida e segura em leitores compatíveis.
- Integração com sistemas de vídeo e análise de imagens: A integração do controle de acesso com sistemas de vídeo e análise de imagens oferece uma camada adicional de segurança. Por exemplo, a verificação biométrica pode ser combinada com imagens de câmeras de vigilância para garantir que a pessoa que está tentando acessar uma área seja realmente quem ela afirma ser.
- Controle de acesso baseado em nuvem: Os sistemas de controle de acesso baseados em nuvem estão se tornando cada vez mais populares. Essa abordagem permite que os dados de acesso sejam armazenados e gerenciados remotamente, facilitando a administração, a configuração e o monitoramento do sistema de controle de acesso de qualquer lugar com conexão à internet.
- Registro de atividades: O controle de acesso pode incluir a capacidade de registrar e auditar atividades de acesso. Isso pode ser usado para rastrear quem acessou determinadas áreas ou informações, quando e por que, facilitando investigações de incidentes de segurança ou atividades suspeitas.

VI Inovações no Sistema de Automação Predial

A automação predial refere-se à integração de sistemas e tecnologias para automatizar e controlar várias operações em edifícios. O objetivo da automação predial é melhorar a eficiência operacional, reduzir os custos, aumentar o conforto e a segurança dos ocupantes, além de promover a sustentabilidade.

A automação no sistema de climatização hospitalar traz diversos benefícios para a eficiência operacional, o conforto dos pacientes e o controle ambiental nas instalações de saúde. A CONTRATADA deverá propor inovações e melhores tecnologias para atender as necessidades do Hospital, levando em conta os aspectos de confiabilidade, segurança, operação e manutenção. Segue alguns exemplos.

- Internet das Coisas (IoT): A IoT tem desempenhado um papel crucial na automação predial. Sensores inteligentes conectados à rede coletam dados em tempo real sobre vários aspectos do edifício, como temperatura, iluminação, umidade, qualidade do ar e uso de energia. Esses dados são usados para otimizar o desempenho dos sistemas e tomar decisões informadas para melhorar a eficiência e a experiência dos ocupantes.
- Inteligência Artificial (IA): A IA é cada vez mais aplicada na automação predial para tornar os sistemas mais autônomos e adaptáveis. Algoritmos de IA podem analisar os dados coletados pelos sensores e tomar decisões inteligentes, como ajustar automaticamente a temperatura, a iluminação ou otimizar o uso de energia. A IA também pode identificar padrões de uso e antecipar necessidades, contribuindo para a eficiência energética e o conforto dos ocupantes.
- Controle centralizado e interfaces intuitivas: Os sistemas de automação predial estão adotando interfaces de usuário mais intuitivas e fáceis de usar. Painéis de controle centralizados e aplicativos móveis permitem que os usuários controlem e monitorem os sistemas do edifício de forma conveniente. Essas interfaces fornecem informações em tempo real, facilitando o gerenciamento e a tomada de decisões.
- Segurança e monitoramento avançados: A automação predial está incorporando sistemas de segurança e monitoramento avançados. Isso inclui câmeras de vigilância com análise de vídeo inteligente, detecção de intrusão, controle de acesso baseado em biometria e integração com sistemas de alarme e emergência. Essas tecnologias aumentam a segurança do edifício e a proteção dos ocupantes.
- Gerenciamento de energia: A automação predial desempenha um papel importante na eficiência energética, permitindo o monitoramento e controle do consumo de energia em tempo real. Isso inclui o uso de sensores para ajustar automaticamente a iluminação com base na presença ou na luminosidade natural, otimizar o funcionamento dos sistemas de aquecimento e refrigeração de acordo com a ocupação do edifício e implementar estratégias de gerenciamento de energia para reduzir o consumo e os custos.
- Controle centralizado: A automação permite o controle centralizado dos sistemas de climatização em todo o hospital. Isso significa que as unidades de tratamento de ar, chillers, ventiladores e outros equipamentos podem ser monitorados e controlados a partir de um local central. Isso facilita o gerenciamento e ajuste dos parâmetros de temperatura, umidade e fluxo de ar em diferentes áreas do hospital, de acordo com as necessidades específicas de cada espaço.
- Programação e agendamento: A automação possibilita a programação e agendamento dos sistemas de climatização. É possível definir horários de operação, níveis de temperatura e fluxo de ar adequados para diferentes áreas do hospital ao longo do dia. Por exemplo, é possível ajustar automaticamente a temperatura e ventilação em áreas ocupadas, como quartos de pacientes, e reduzir a operação em áreas menos frequentadas, como corredores ou salas vazias.
- Controle de zonas: Com a automação, é possível segmentar o hospital em zonas climáticas para melhor controle do ambiente. Cada zona pode ter seus próprios sensores de temperatura, umidade e presença, que permitem ajustes finos nos sistemas de climatização com base nas condições específicas de cada área. Isso ajuda a garantir que os pacientes, funcionários e visitantes tenham um ambiente confortável em cada local.
- Monitoramento e alertas: A automação possibilita o monitoramento em tempo real dos sistemas de climatização, com a capacidade de receber alertas de falhas ou condições anormais. Por exemplo, se um sistema de ar-condicionado apresentar um mau funcionamento, o sistema de automação pode enviar um alerta para a equipe de manutenção, permitindo uma resposta rápida para resolver o problema e evitar desconforto para os pacientes.
- Otimização energética: A automação pode ajudar a otimizar o consumo de energia no sistema de climatização hospitalar. Por meio de sensores e algoritmos inteligentes, é possível ajustar automaticamente as configurações de temperatura, ventilação e fluxo de ar para maximizar a eficiência energética sem comprometer o conforto dos ocupantes. Além disso, a automação pode integrar-se a outros sistemas, como iluminação e controle de acesso, para criar estratégias de economia de energia coordenadas.
- Registro e Relatórios: A automação no sistema de climatização hospitalar pode gerar registros e relatórios detalhados sobre o desempenho dos sistemas, o consumo de energia e as condições ambientais. Esses dados podem ser usados para análise e monitoramento contínuo, permitindo identificar áreas de melhoria, ajustar estratégias de controle e garantir a conformidade com regulamentações ambientais.

VII Inovações no Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

O sistema de detecção e alarme de incêndio é um conjunto de dispositivos e equipamentos projetados para identificar a presença de incêndio em um local e alertar as pessoas sobre a emergência. Esses sistemas são cruciais para a segurança contra incêndios em edifícios e instalações, permitindo uma resposta rápida e eficaz para minimizar danos e proteger vidas. A CONTRATADA deverá propor inovações e melhores tecnologias para atender as necessidades do Hospital, levando em conta os aspectos de confiabilidade, segurança, operação e manutenção. Segue alguns exemplos.

- Detecção de fumaça avançada: Os sistemas de detecção de fumaça têm se beneficiado de avanços tecnológicos, como detectores de fumaça fotoelétricos e detectores de fumaça por ionização. Esses dispositivos são mais sensíveis na detecção de partículas de fumaça e têm menos probabilidade de acionar alarmes falsos.
- Detecção de chama: Além da detecção de fumaça, os sistemas modernos também podem incluir detectores de chama. Esses dispositivos utilizam sensores ópticos ou térmicos para identificar a presença de chamas. A detecção de chama pode ser particularmente útil em situações em que a fumaça não é visível, como em incêndios de líquidos inflamáveis.
- Detecção de calor: Os detectores de calor são projetados para monitorar mudanças na temperatura ambiente e identificar aumentos significativos de temperatura associados a um incêndio. Eles podem ser usados em áreas onde a fumaça ou a presença de chamas não são comuns, como em locais com poeira ou vapor.
- Redes e sistemas inteligentes: A integração de sistemas de detecção e alarme de incêndio em redes inteligentes tem se tornado mais comum. Isso permite uma comunicação rápida e eficiente entre os diferentes componentes do sistema, possibilitando uma resposta coordenada e em tempo real a um incêndio. Além disso, esses sistemas podem ser monitorados remotamente, facilitando a supervisão e a manutenção.
- Análise de dados e aprendizado de máquina: O uso de análise de dados e algoritmos de aprendizado de máquina tem sido explorado para melhorar a detecção de incêndios e reduzir alarmes falsos. Essas técnicas podem analisar padrões de dados, como a variação de temperatura, fumaça ou outros sinais de incêndio, para identificar com mais precisão a ocorrência de um incêndio real e distinguir eventos não perigosos.
- Integração com outros sistemas de segurança: Os sistemas de detecção e alarme de incêndio estão sendo cada vez mais integrados a outros sistemas de segurança, como sistemas de controle de acesso e sistemas de segurança por vídeo. Essa integração permite uma resposta mais abrangente e coordenada a emergências, melhorando a segurança geral do local.

01.03.407 Projeto Básico de Instalações Mecânicas de Utilidades

Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação de todos os seus componentes.

O Projeto Básico conterá os itens descritos na Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução. O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações observando a não interferência entre elementos dos diversos projetos e a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação e cortes, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação dos dutos de insuflamento e retorno de ar, canalizações de água gelada e condensação, quanto a materiais, comprimentos e dimensões, com elevações; bocas de insuflamento e retorno; localização precisa dos equipamentos, aberturas para tomadas e saídas de ar, pontos de consumo; interligações elétricas, comando e sinalização e outros elementos;
- Desenhos do sistema de instalação de ar-condicionado em representação isométrica, com a indicação de dimensões, diâmetros e comprimentos dos dutos e canalizações, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos;
- Detalhes das salas para condicionadores e outros elementos;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura, para passagem e suporte da instalação, devendo ser unificados em projeto específico de furações.

Projeto Básico de Elevadores: Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Elevadores, incluindo a casa de máquinas, a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de energia elétrica, bem como as indicações necessárias à execução das instalações. Deverá ser determinada uma quantidade de elevadores que atenda aos parâmetros

O Projeto de Elevadores deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão/Procedimento
- ABNT NBR 5665:1987 - Cálculo do tráfego nos elevadores;
- ABNT NBR 14364:1999 - Elevadores e escadas rolantes/Inspetores de elevadores e escadas rolantes/Qualificação;
- ABNT NBR 16858-1:2021 - Requisitos de segurança para construção e instalação. Parte 1: Elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e cargas;
- ABNT NBR 16858-3:2021 - Requisitos de segurança para construção e instalação. Parte 3: Acessibilidade em elevadores para pessoas, incluindo pessoas com deficiência;
- ABNT NBR 16756:2019 - Requisitos de segurança para construção e instalação de elevadores/Alarme remoto em elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e carga;
- ABNT NBR NM 196-DEZ: 1999 - Elevadores de passageiros e monta-cargas/Guias para carros e contrapesos/Perfil T;
- ABNT NBR NM 313:2007 - Elevadores de passageiros/Requisitos de segurança para construção e instalação/Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência;
- ABNT NBR 12892:2022 - Elevadores unifamiliares ou de uso restrito à pessoa com mobilidade reduzida/Requisitos de segurança para construção e instalação;
- ABNT NBR 15597:2010 - Requisitos de segurança para a construção e instalação de elevadores/Elevadores existentes/Requisitos para melhoria da segurança dos elevadores elétricos de passageiros e cargas;
- ABNT NBR 14712:2013 – Elevadores elétricos e hidráulicos/Elevadores de carga, monta-cargas e elevadores de maca/Requisitos de segurança para construção e instalação;
- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias, Normas Federais e Distritais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc, específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

Projeto de Sistemas de Elevadores: Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas eletro-mecânicos de elevadores para o transporte de pessoas, macas, materiais e cargas em geral na edificação. Os elevadores deverão ser interligados de maneira a

otimizar os acessos.

O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento detalhado da execução do sistema, fundamentado em quantitativos de serviço e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão estar representados os seguintes produtos gráficos:

- Desenhos dos elevadores, em escala adequada, com a indicação das dimensões principais, espaços mínimos para a instalação dos equipamentos (caixa, cabina, contrapeso, casa de máquinas, poço e outros), e outras características determinantes da instalação;
- Desenho da casa de máquinas e poço, em escala adequada;
- Cortes elucidativos, em escala mínima de 1:50;
- Esquemas de ligação elétrica;
- Desenhos específicos em forma de apresentação livre, quando for o caso, para melhor compreensão do sistema;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Nesta etapa será elaborado, também, o relatório específico para aprovação e licenciamento nos órgãos competentes.

Projeto Básico de Ar-Condicionado

O Projeto de Ar-Condicionado Central deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 17131:2023 – Sistemas de climatização e refrigeração — Qualificação e certificação de pessoas;
- ABNT NBR 17081:2023 – Terminologia/Refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento;
- ABNT NBR ISO 5149-1:2020 – Sistemas de refrigeração e bombas de calor/Segurança e requisitos ambientais. Parte 1: Definições, classificação e critérios de seleção;
- ABNT NBR ISO 5149-2:2022 - Sistemas de refrigeração e bombas de calor/Segurança e requisitos ambientais. Parte 2: Projeto, construção, ensaios, identificação e documentação;
- ABNT NBR ISO 5149-3:2022 – Sistemas de refrigeração e bombas de calor/Segurança e requisitos ambientais. Parte 3: Local de instalação;
- ABNT NBR ISO 5149-4:2022 – Sistemas de refrigeração e bombas de calor/Segurança e requisitos ambientais. Parte 4: Operação, manutenção, reparo e regeneração;
- ABNT NBR 16666:2018 – Fluidos frigoríficos/Designação e classificação de segurança;
- ABNT NBR 16667:2018 – Especificações para fluidos frigoríficos
- ABNT NBR 10080:1987 - Instalação de Ar-Condicionado para Salas de Computadores;
- ABNT NBR 16401-1:2008 - Instalações de ar-condicionado/Sistemas centrais e unitários. Parte 1: Projetos das instalações;
- ABNT NBR 16401-2:2008 - Instalações de ar-condicionado/Sistemas centrais e unitários. Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- ABNT NBR 16401-3:2008 - Instalações de ar-condicionado/Sistemas centrais e unitários. Parte 3: Qualidade do ar interior;
- ABNT NBR 16758:2019 - Compressores para refrigeração/Apresentação dos dados de desempenho;
- ABNT NBR 15848:2010 - Sistemas de ar-condicionado e ventilação/Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);
- ABNT NBR 15960:2021 - Fluidos frigoríficos/Recolhimento, reciclagem e regeneração (3R)/Procedimento;
- ABNT NBR ISO 29463-1:2021 – Filtros e meios filtrantes de alta eficiência para remoção de partículas ar. Parte 1: Classificação, ensaio de desempenho e identificação;
- ABNT NBR 13598:2018 - Vasos de pressão para refrigeração;
- ABNT NBR 11215:2016 – Equipamentos unitários de ar-condicionado e bomba de calor - Determinação da capacidade de resfriamento e aquecimento;
- ABNT NBR 15976:2022 - Redução das emissões de fluidos refrigerantes em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração e ar-condicionado/Requisitos gerais e procedimentos;
- ABNT NBR 14679:2012 - Sistemas de condicionamento de ar e ventilação/Execução de serviços de higienização;
- ABNT NBR 16101:2012 – Filtros para partículas em suspensão no ar — Determinação da eficiência para filtros grossos, médios e finos
- ABNT NBR 6111:2013 - Torres de resfriamento de água/Terminologia;
- ABNT NBR 16186:2013 - Refrigeração comercial, detecção de vazamentos, contenção de fluido frigorífico, manutenção e reparos;
- ABNT NBR 13971:2014 - Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento/Manutenção programada;
- ABNT NBR 14518:2020 – Sistema de ventilação para cozinhas profissionais;
- ABNT NBR 15627-1:2008 - Condensadores a ar remotos para refrigeração. Parte 1: Especificação, requisitos de desempenho e identificação;
- ABNT NBR ISO 11650:2008: Desempenho de equipamento de recolhimento e/ou reciclagem de fluidos refrigerantes;
- ABNT NBR ISO 14644 – Salas Limpas e Ambientes Controlados Associados;
- ABNT NBR 15371:2006 - Evaporadores tipo circulação forçada para refrigeração/Especificação, requisitos de desempenho e identificação;
- ABNT NBR 15220-2:2022 – Desempenho térmico de edificações. Parte 2: Componentes e elementos construtivos das edificações/Resistência e transmitância térmica/Métodos de cálculo (ISO 6946:2017 MOD);
- ABNT NBR 7256:2022 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS)/Requisitos para projeto e execução das instalações;
- ABNT NBR 7541:2004 – Tubos de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado/Requisitos;
- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- RDC nº 15:2012 - Requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e de outras providências;
- Resolução 09 – Anvisa (16/01/2003) – Revisão e atualização da RE 176 – Padrões Referenciais de Qualidade de Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo.

A NBR 7256 (Tratamento de Ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - Requisitos para Projeto e Execução das Instalações) passou por uma revisão significativa em 2021, refletindo as necessidades atuais de controle de qualidade do ar em ambientes hospitalares. A atualização trouxe mudanças importantes para aprimorar a segurança e o conforto de pacientes e profissionais de saúde, particularmente com foco na prevenção de infecções e controle de contaminantes aéreos. Os principais pontos atualizados foram:

1. **Qualidade do Ar e Filtragem**

A atualização da NBR 7256 reforçou a necessidade de maior controle sobre a qualidade do ar dentro dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), especialmente em áreas críticas como salas cirúrgicas, UTIs, áreas de isolamento e laboratórios. A nova versão exige a utilização de sistemas de filtragem de ar mais rigorosos, com filtros de alta eficiência (HEPA) em áreas sensíveis, para garantir que o ar esteja livre de partículas contaminantes que possam prejudicar pacientes, especialmente aqueles imunocomprometidos. A norma agora especifica as classes de filtragem com mais precisão, estabelecendo limites mínimos para a remoção de partículas.

2. **Climatização e Conforto Térmico**

O controle de temperatura e umidade também foi revisto na atualização. A climatização dos ambientes de saúde deve não apenas fornecer conforto térmico, mas também prevenir o crescimento de microrganismo**s** nocivos. Temperaturas inadequadas ou altos níveis de umidade podem favorecer o desenvolvimento de bactérias, fungos e vírus. Com isso, a norma atualizada estabelece intervalos de temperatura e umidade mais rigorosos para cada tipo de ambiente dentro do hospital, garantindo o equilíbrio ideal entre conforto e segurança sanitária.

3. **Pressurização e Controle de Fluxo de Ar**

A norma reforça a importância do controle de pressurização dos ambientes. Em áreas como quartos de isolamento, é essencial manter uma pressão negativa para evitar que ar contaminado saia do ambiente, enquanto em áreas cirúrgicas é necessário manter pressão positiva para impedir que contaminantes externos entrem no local. A revisão de 2021 trouxe diretrizes mais detalhadas sobre a forma como os sistemas de ar condicionado devem garantir esses níveis de pressurização, prevenindo a disseminação de contaminantes por meio do sistema de ar.

4. **Proteção de Pacientes Imunocomprometidos**

Com um foco crescente na proteção de pacientes imunocomprometidos, a atualização da NBR 7256 trouxe recomendações específicas para a segurança de pessoas com sistemas imunológicos enfraquecid**os**. Isso inclui o controle rigoroso da qualidade do ar e o uso de sistemas de filtragem mais avançados, que reduzam ao máximo a presença de microrganismos. Esse tipo de controle é fundamental em UTIs e áreas oncológicas, onde a exposição a contaminantes pode ser extremamente perigosa.

5. **Requisitos de Equipamentos**

A norma atualizada também introduziu mudanças nos tipos de equipamentos utilizados nos sistemas de climatização e tratamento de ar. Agora, são recomendados equipamentos mais modernos e eficientes, que ofereçam maior controle sobre o tratamento do ar, com melhor capacidade de filtragem, controle térmico e pressurização. A eficiência energética desses equipamentos também passou a ser um ponto importante, alinhando os requisitos da NBR 7256 com as práticas mais sustentáveis no uso de recursos.

6. **Requisitos de Projeto e Desempenho**

A norma estabeleceu novos critérios de projeto e desempenho, detalhando mais precisamente os requisitos para os sistemas de ventilação e tratamento de ar desde a fase de planejamento até a execução. Isso inclui padrões mais específicos sobre a distribuição do ar, taxas de renovação de ar e a localização dos difusores e retornos para garantir a circulação adequada e evitar áreas de estagnação.

7. **Monitoramento e Manutenção**

A **manutenção contínua e monitoramento** dos sistemas de ar também foi destacada. A revisão de 2021 introduziu a exigência de planos regulares de manutenção preventiva, para garantir que os filtros sejam trocados periodicamente e que os sistemas de ar condicionado operem dentro dos parâmetros de desempenho exigidos. Além disso, o monitoramento constante da qualidade do ar e das condições ambientais tornou-se uma exigência fundamental para a operação segura dos EAS.

8. **Prevenção de Contaminação Cruzada**

A atualização também reforçou as diretrizes sobre prevenção de contaminação cruzada por meio de sistemas de ar condicionado. Ambientes hospitalares enfrentam o risco constante de propagação de agentes infecciosos, e a norma exige a implementação de sistemas que minimizem a recirculação de ar entre áreas contaminadas e áreas limpas, além de definir melhores práticas de controle de fluxo de ar.

Esta norma garante que o tratamento do ar seja feito de forma adequada, determinando as práticas de segurança a serem seguidas e considerando as características específicas de climatização, filtragem de ar e pressurização. Sua atualização aumentou o rigor em relação à qualidade do ar, abordando a segurança de pacientes imunocomprometidos e também o isolamento de pacientes com doenças contagiosas.

Desta forma, os projetos de climatização elaborados anteriormente tornaram-se obsoletos, sendo necessária a elaboração de novos projetos considerando as necessidades específicas de cada ambiente.

Poderão ser utilizadas quaisquer normas vigentes (nacionais ou consagradas internacionalmente, tais como SMACNA, ASHRAE, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc., específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos em que as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

O sistema proposto para o Hospital Oncológico deverá ser por expansão indireta, com Unidades de Tratamento de Ar (UTA) que tratarão o ar e distribuirão o ar tratado (refrigerado e devidamente filtrado) por meio de redes de dutos às salas e ambientes do Hospital.

A CONTRATADA deverá elaborar um Plano de Qualidade do Ar durante a Construção para gerenciar a qualidade do ar interno durante as etapas de construção da obra e pré-ocupação da edificação, com a finalidade de evitar a contaminação das instalações de ar condicionado com poluentes e outras emissões atmosféricas e ainda garantir o bem-estar dos trabalhadores e locatários.

O sistema de climatização deverá ser projetado para atender a Certificação LEED no menor nível, regidos pela norma ASHRAE Standard 90.1 2019, especialmente a seção 6 “*Heating, Ventilating and Air Conditioning*”.

A CONTRATADA deverá apresentar a pontuação do sistema projetado juntamente com o projeto para análise da CONTRATANTE.

O projeto deverá ser composto por:

- Memorial descritivo, explicativo e de cálculo das instalações de ar-condicionado, indicando fórmulas, dados e métodos utilizados nos dimensionamentos de: cargas térmicas, consumo de água, carga elétrica, número de trocas de ar, filtros de ar, , ventiladores, unidades de tratamento de ar, rede de dutos e captores, avaliação de espaços técnicos e shafts, etc.;

Agrupando-se as instalações de ar condicionado, redes de água gelada, ventilação e exaustão, as plantas deverão ser compostas por:

- Implantação geral;
- Planta baixa;
- Planta de cobertura;
- Esquema isométrico de água gelada;
- Detalhes gerais e cortes;
- Esquema elétrico;
- Fluxograma;
- Legenda das simbologias adotadas.

Deverá fornecer uma relação quantitativa e descritiva dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo:

- Especificações técnicas;
- Respectivas quantidades.

Parâmetros de projeto

- Deverá ser de expansão indireta com CAG (Central de Água Gelada) - composta de chillers com condensação a água - ou de chillers com condensação a ar, laço hidráulico do circuito primário e secundário, com sistema de automação e balanceamento hidrônico;
- A alimentação e retorno da água gelada deverão ser realizados através da rede de tubos de aço devidamente isolada e ancorada;
- O tratamento e o acondicionamento do ar nos ambientes serão realizados por meio de Unidades de Tratamento de Ar, fancoils simples ou modulares e fancoletes conforme a necessidade intrínseca do ambiente climatizado;
- A sua drenagem será coletada para reuso junto com as águas pluviais, utilizando sistema de dreno seco de forma a evitar a contaminação do sistema;
- Localização em áreas técnicas específicas.

Projeto Básico de Ventilação Mecânica

O Projeto de Ventilação Mecânica deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 17081:2023 – Terminologia/Refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento;
- ABNT NBR 7256:2022 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS)/Requisitos para projeto e execução das instalações;
- ABNT NBR 16401-1:2008 - Instalações de ar-condicionado/Sistemas centrais e unitários. Parte 1: Projetos das instalações;
- ABNT NBR 16401-2:2008 - Instalações de ar-condicionado/Sistemas centrais e unitários. Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- ABNT NBR 16401-3:2008 - Instalações de ar-condicionado/Sistemas centrais e unitários. Parte 3: Qualidade do ar interior;
- ABNT NBR 14518:2020 - Sistema de ventilação para cozinhas profissionais;
- ABNT NBR 14880:2014 - Saídas de emergência em edifícios/Escada de segurança/Controle de fumaça por pressurização;
- ABNT NBR ISO 16890-1:2018 - Filtros de ar para ventilação em geral Parte 1: Especificações técnicas, requisitos e sistema de classificação baseado na eficiência do material particulado (ePM);
- ABNT NBR 16235:2013 – Dutos fabricados em painéis pré-isolados;
- ABNT NBR 13971:2014 - Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento/Manutenção programada;
- ABNT NBR 14679:2012 - Sistemas de condicionamento de ar e ventilação/Execução de serviços de higienização;
- ABNT NBR 15848:2010 - Sistemas de ar-condicionado e ventilação/Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);
- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc., específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

Etapas de Projeto: a apresentação gráfica do projeto de Ventilação Mecânica deverá, preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de instalações de utilidades. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo CONTRATANTE, poderá ser feita apresentação em separado.

Projeto Básico de Gás Combustível – GLP: Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Gás Combustível, incluindo o recebimento de gás combustível, a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de gás, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto de Gás Combustível deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 12313:2000 - Sistema de combustão, controle e segurança para utilização de gases combustíveis em processos de baixa e alta temperatura;
- ABNT NBR 15574:2008 - Recipientes em plástico reforçado com selante metálico, para o transporte e/ou armazenamento de gás liquefeito do petróleo (GLP) - Projeto, fabricação e inspeção;
- ABNT NBR 8469:2002 - Roscas de fixação das válvulas dos recipientes transportáveis para GLP/Dimensões;
- ABNT NBR 12712:2002 - Projeto de sistemas de transmissão e distribuição de gás combustível;
- ABNT NBR 14805:2002 - Indicador fixo de nível máximo de líquido de gás liquefeito de petróleo (GLP);
- ABNT NBR 14955:2003 - Tubo flexível de borracha para uso em instalações de GLP/GN - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15186:2005 - Base de armazenamento, envasamento e distribuição de GLP/Projeto e construção;
- ABNT NBR 13523:2019 - Central de gás liquefeito de petróleo (GLP);
- ABNT NBR 15526:2012 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais/Projeto e execução;
- ABNT NBR 16185:2013 – Gases liquefeitos de petróleo/Ponto de ebulição dos 95% evaporados;
- ABNT NBR 15863:2014 – Capacitação para operadores de transvasamento no sistema de abastecimento de GLP a granel;
- ABNT NBR 12188:2016 - Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde;
- ABNT NBR 14462-1:2016 - Sistemas de tubulações plásticas para o suprimento de gases combustíveis/Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades;
- ABNT NBR 14462-5:2016 - Sistemas de tubulações plásticas para o suprimento de gases combustíveis/Polietileno (PE). Parte 5: Adequação à finalidade do sistema;
- ABNT NBR 15057:2016 - Recipientes em plástico para o transporte e/ou armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP)/Projeto, fabricação e inspeção;
- ABNT NBR 14024:2018 - Central de gás liquefeito de petróleo (GLP)/Sistema de abastecimento a granel/Requisitos e procedimento operacional;
- ABNT NBR 14177:2008 - Tubo flexível metálico para instalações de gás combustível de baixa pressão;
- ABNT NBR 15358:2020 – Redes de distribuição interna para gás combustível em instalações de uso não residencial de até 400 kPa/Projeto e execução;
- ABNT NBR 5580:2015 - Tubos de Aço Carbono para Usos Comuns de Condução de Fluidos/Especificação;
- ABNT NBR 5590:2015 - Tubos de Aço Carbono com Requisitos de Qualidade para Condução de Fluido;
- ABNT NBR 6925:2016 - Conexões de Ferro Fundido Maleável de Classes 150 e 300, com Rosca NPT para Tubulações;
- ABNT NBR 6943:2016 - Conexões de Ferro Fundido Maleável, com Rosca ABNT NBR NM ISO 7-1, para tubulações;
- ABNT NBR 11720 - Conexões para união de tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar;
- ABNT NBR 12912 - Rosca NPT para Tubos/Dimensões/Padronização;
- ABNT NBR 13103:2020 - Instalação de aparelhos a gás/Requisitos;
- ABNT NBR 13206 - Tubos de Cobre Leve, Médio e Pesado para Condução de Água e outros Fluidos;

- ABNT NBR 16049:2012 - Dutos terrestres/Qualificação e certificação de pessoas/Inspetores;
- ABNT NBR 13419:2001 - Mangueiras de Borracha para Condução de Gases GLP, GN e GNF/Especificação;
- ABNT NBR 12178:1992 - Emprego de dispositivos de segurança nos recipientes transportáveis para gases liquefeitos de petróleo (GLP)/Procedimento;
- NB 98 - Armazenamento e Manuseio de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis;
- Normas da Concessionária Local de Gás Combustível;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT: NR-20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis;
- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- Corpo de Bombeiros NT-05:2021 – Segurança contra incêndio para gás liquefeito de petróleo (GLP).

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc., específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

Etapas de Projeto: a apresentação gráfica do projeto de Instalações de Gás Combustível - GLP deverá, preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de instalações de utilidades. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo CONTRATANTE, poderá ser feita apresentação em separado.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala não inferior a 1:500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e instalações internas, inclusive cavalete para medidores de consumo e outros componentes do sistema, com dimensões, comprimentos, elevação;
- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo e outros elementos;
- Fluxograma preliminar do sistema (GLP);
- Plantas e cortes da central de GLP, com a indicação do leiaute dos equipamentos;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos da estrutura, para passagem e suporte da instalação;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Projeto Básico de Instalações de Ar Comprimido: Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Ar Comprimido, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de ar comprimido, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto de Instalações de Ar Comprimido deverá atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- ABNT NBR 13164:2023 - Equipamento ventilatório e de anestesia/Conjuntos de mangueira sob baixa pressão para uso com gases medicinais e vácuo;
- ABNT NBR 12188:2016 - Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde;
- ABNT NBR ISO 8573-1:2013 - Ar comprimido/Contaminantes e classes de pureza;
- ABNT NBR ISO 5941:2014 - Compressores, máquinas e ferramentas pneumáticas/Pressões preferenciais;
- ABNT NBR 10143:2012 - Compressores de ar — Classificação;
- ABNT NBR 14749:2001 - Equipamento de proteção respiratória/Respirador de adução de ar/Respirador de linha de ar comprimido com capuz;
- ABNT NBR 14750:2001 - Equipamento de proteção respiratória/Respirador de adução de ar/Respirador de linha de ar comprimido com capuz, para uso em operações de jateamento/Especificação;
- ABNT NBR 14372:1999 - Equipamentos de proteção respiratória/Respirador de linha de ar comprimido para uso com peça facial inteira ou semifacial;
- ABNT NBR 13716:1996 - Equipamento de proteção respiratória/Máscara autônoma de ar comprimido com circuito aberto;
- ABNT NBR 11906:2011 - Conexões roscadas para postos de utilização sob baixa pressão, para gases medicinais, gases para dispositivos médicos e vácuo clínico, para uso em estabelecimentos de saúde;
- ABNT NBR 15949 - Vaso de Pressão para Ocupação Humana (VPOH) para fins terapêuticos/Diretrizes para construção, instalação e operação;
- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT: NR 13 - Vasos sob Pressão;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias, Normas Federais e Distritais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc., específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

Etapas de Projeto: a apresentação gráfica do projeto de Instalações de Ar Comprimido deverá, preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de instalações de utilidades. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo CONTRATANTE, poderá ser feita apresentação em separado.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala não inferior a 1:500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e instalações externas, com dimensões, comprimentos, elevação e outros elementos;
- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo, filtros, válvulas, separadores e outros elementos;
- Fluxograma preliminar do sistema;
- Plantas e cortes da central de ar comprimido, com a indicação do *leiaute* dos equipamentos;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos da estrutura, para passagem e suporte da instalação;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Projeto Básico de Instalações de Vácuo: Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Vácuo, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de vácuo, bem como as indicações necessárias à execução das instalações;

O Projeto de Instalações de Vácuo deverá atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;

- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ABNT NBR 13164:2023 - Equipamento ventilatório e de anestesia/Conjuntos de mangueira sob baixa pressão para uso com gases medicinais e vácuo;
- ABNT NBR 12188:2016 - Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde;
- ABNT NBR 15949 - Vaso de Pressão para Ocupação Humana (VPOH) para fins terapêuticos/Diretrizes para construção, instalação e operação;
- ABNT NBR 11906:2011 - Conexões roscadas para postos de utilização sob baixa pressão, para gases medicinais, gases para dispositivos médicos e vácuo clínico, para uso em estabelecimentos de saúde;
- ABNT NBR 12983:2010 - Materiais refratários para vaso de desgaseificação a vácuo (RH);
- ABNT NBR 11816:2003 – Esterilização/Esterilizadores a vapor com vácuo, para produtos e saúde;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais e Distritais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc, específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

Etapas de Projeto: a apresentação gráfica do projeto de Instalações de Vácuo deverá, preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de instalações de utilidades. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo CONTRATANTE, poderá ser feita apresentação em separado.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala não inferior a 1:500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e demais instalações externas, com dimensões, comprimentos, diâmetros, elevação e outros elementos;
- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo, válvulas e outros elementos;
- Fluxograma preliminar do sistema;
- Plantas e cortes da central de vácuo, com a indicação do *leiaute* dos equipamentos;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos da estrutura, para passagem e suporte da instalação;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Projeto Básico de Instalações de Oxigênio: Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Oxigênio, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de oxigênio, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto de Instalações de Oxigênio deverá atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ABNT NBR 13164:2023 - Equipamento ventilatório e de anestesia/Conjuntos de mangueira sob baixa pressão para uso com gases medicinais e vácuo;
- ABNT NBR 12188:2016 - Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde;
- ABNT NBR 13587:2017 - Estabelecimento assistencial de saúde/Concentrador de oxigênio para uso em sistema centralizado de oxigênio medicinal;
- ABNT NBR ISO 80601-2-67:2017 - Equipamento eletromédico. Parte 2-67: Requisitos particulares para segurança básica e desempenho essencial de equipamento de conservação de oxigênio;
- ABNT NBR ISO 22538-1:2017 - Sistemas espaciais/Segurança de oxigênio. Parte 1: Projeto de componentes e sistemas de oxigênio;
- ABNT NBR ISO 22538-2:2017 - Sistemas espaciais/Segurança de oxigênio. Parte 2: Seleção de materiais metálicos para sistemas de oxigênio e componentes;
- ABNT NBR ISO 22538-3:2017 - Sistemas espaciais/Segurança de oxigênio. Parte 3: Seleção de materiais não metálicos para sistemas de oxigênio e componentes;
- ABNT NBR ISO 22538-4:2017 - Sistemas espaciais/Segurança de oxigênio. Parte 4: Análise das condições perigosas para sistemas de oxigênio e componentes;
- ABNT NBR 16717:2018 – Sistemas espaciais/Segurança com oxigênio/Procedimentos operacionais e de emergência (ISO 22538-5:2010, MOD);
- ABNT NBR ISO 22538-6:2017 - Sistemas espaciais/Segurança de oxigênio. Parte 6: Planejamento e implementação de instalações;
- ABNT NBR 15882:2010 - Misturador de gases para uso medicinal/Misturador autônomo de oxigênio e de óxido nitroso para uso medicinal, sua construção, instalação e operação;
- ABNT NBR ISO 11195:2021 - Misturadores de gás para uso médico/Misturadores de gás autônomos;
- ABNT NBR 15949 - Vaso de Pressão para Ocupação Humana (VPOH) para fins terapêuticos/Diretrizes para construção, instalação e operação;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais e Distritais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc, específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

Etapas de Projeto: a apresentação gráfica do projeto de Instalações de Oxigênio deverá, preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de instalações de utilidades. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo CONTRATANTE, poderá ser feita apresentação em separado.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação ao nível da rua, em escala não inferior a 1:500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e instalações externas, com dimensões, comprimentos, elevação e outros;
- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo a indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação;
- Localização precisa dos pontos de consumo, válvulas e outros elementos;
- Fluxograma preliminar do sistema;
- Plantas e cortes da central oxigênio, com a indicação do *leiaute* dos equipamentos;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos da estrutura, para passagem e suporte da instalação;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Projeto Básico de Instalações de Óxido Nitroso: Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Óxido Nitroso, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de óxido nitroso, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto de Instalações de Óxido Nitroso deverá atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ABNT NBR 13164:2023 - Equipamento ventilatório e de anestesia/Conjuntos de mangueira sob baixa pressão para uso com gases medicinais e vácuo;
- ABNT NBR 12188:2016 - Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde;
- ABNT NBR 13587:2017 - Estabelecimento assistencial de saúde/Concentrador de oxigênio para uso em sistema centralizado de oxigênio medicinal;
- ABNT NBR ISO 80601-2-67:2017 - Equipamento eletromédico. Parte 2-67: Requisitos particulares para segurança básica e desempenho essencial de equipamento de conservação de oxigênio;
- ABNT NBR ISO 22538-1:2017 - Sistemas espaciais/Segurança de oxigênio. Parte 1: Projeto de componentes e sistemas de oxigênio;
- ABNT NBR ISO 22538-2:2017 - Sistemas espaciais/Segurança de oxigênio. Parte 2: Seleção de materiais metálicos para sistemas de oxigênio e componentes;
- ABNT NBR ISO 22538-3:2017 - Sistemas espaciais/Segurança de oxigênio. Parte 3: Seleção de materiais não metálicos para sistemas de oxigênio e componentes;
- ABNT NBR ISO 22538-4:2017 - Sistemas espaciais/Segurança de oxigênio. Parte 4: Análise das condições perigosas para sistemas de oxigênio e componentes;
- ABNT NBR 16717:2018 – Sistemas espaciais/Segurança com oxigênio/Procedimentos operacionais e de emergência (ISO 22538-5:2010, MOD);
- ABNT NBR ISO 22538-6:2017 - Sistemas espaciais/Segurança de oxigênio. Parte 6: Planejamento e implementação de instalações;
- ABNT NBR 15882:2010 - Misturador de gases para uso medicinal/Misturador autônomo de oxigênio e de óxido nitroso para uso medicinal, sua construção, instalação e operação;
- ABNT NBR ISO 11195:2021 - Misturadores de gás para uso médico/Misturadores de gás autônomos;
- ABNT NBR 15949 - Vaso de Pressão para Ocupação Humana (VPOH) para fins terapêuticos/Diretrizes para construção, instalação e operação;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais e Distritais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc, específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

Etapas de Projeto: a apresentação gráfica do projeto de Instalações de Óxido Nitroso deverá, preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de instalações de utilidades. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo CONTRATANTE, poderá ser feita apresentação em separado.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação ao nível da rua, em escala não inferior a 1:500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e instalações externas, com dimensões, comprimentos, elevação e outros;
- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo a indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação;
- Localização precisa dos pontos de consumo, válvulas e outros elementos;
- Fluxograma preliminar do sistema;
- Plantas e cortes da central oxigênio, com a indicação do *leiaute* dos equipamentos;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos da estrutura, para passagem e suporte da instalação;
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.

Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas

Abaixo, são listadas as principais frações do empreendimento que deverão ter inovações tecnológicas incorporadas na elaboração do projeto das Instalações Mecânicas, cabendo a CONTRADADA inovar e apresentar as melhores soluções a CONTRATANTE.

I Inovações no Sistema de Ar-Condicionado

Balanceamento hidrônico

O Balanceamento Hidrônico está relacionado as vazões de água e pressões do Sistema de HVAC instalado, ajustando e operando o balanceamento para que estejam em conformidade com o previsto em Projeto e instruções de fábrica dos equipamentos instalados, sendo fundamental para obter a melhor performance do sistema e para o sistema funcionar como projetado, porque garante a vazão correta de água para cada equipamento.

As ferramentas aplicadas são as válvulas e os atuadores digitais capazes de gerar perda de carga artificial. Quando corretamente posicionadas, distribuem o fluxo adequadamente no sistema, garantindo que todos os equipamentos recebam ou sejam contemplados com as vazões esperadas. O sistema deve ser integrado à automação predial, havendo o monitoramento das pressões em diferentes pontos do sistema, como entrada e saída dos equipamentos e terminais de ar condicionado. Isso pode ser feito utilizando manômetros ou transmissores de pressão.

Chiller com recuperação de calor

Um chiller de recuperação de calor é uma solução inovadora na área de climatização e eficiência energética, fornecendo recursos simultâneos de resfriamento e aquecimento. Ao capturar o calor residual gerado durante o processo de resfriamento, ele maximiza a eficiência energética e reduz o impacto ambiental. O princípio básico por trás de um resfriador de reciclagem de calor é capturar o calor que é removido do espaço resfriado e utilizá-lo para outras necessidades. Durante o processo de resfriamento, um refrigerante é usado para absorver o calor do espaço resfriado e liberá-lo para o ambiente. Em um resfriador de reciclagem de calor, esse calor liberado é capturado por meio de um trocador de calor e transferido para um fluido secundário ou água, que pode ser usado para fins de aquecimento ou água quente.

Seleção de equipamentos de última geração

No tocante às instalações mecânicas temos a necessidade da central de ar condicionado além dos equipamentos de climatização e refrigeração. Estes últimos, em UTIs e Centros Cirúrgicos, devem ser rigorosamente projetados para atender às exigências de normas que visam à proteção contra infecção hospitalar.

No Brasil, através da revisão da ABNT NBR 7256 com o objetivo de tornar os ambientes hospitalares e clinicas de saúde cada vez mais seguros e saudáveis, surgiu uma enorme preocupação com relação à garantia da pureza do ar nos ambientes internos. A partir desta nova complexidade, o mercado veio suprir com urgência através de inovação metodológico-tecnológica na construção de aparelhos de refrigeração e climatização mais compactos, com alto desempenho, nível de ruído extremamente baixo; tudo isto aliado a um design diferenciado.

Figura 33 – Exposição do Fancolote Hospitalar Carrier Built-In 42BHA na 28º Feira Hospitalar 2023



Fonte: autor

Figura 34 – Exposição do V6-VRF Carrier na 28º Feira Hospitalar 2023



Fonte: autor

Figura 35 – Exposição do Chiller Carrier Aquasmart 30EVA na 28º Feira Hospitalar 2023



Fonte: autor

Muitas inovações no setor de ar-condicionado oferecem controle ideal de temperatura, umidade, filtragem, difusão e até renovação de ar. A tecnologia inverter é algo totalmente inovador que, entre outras funcionalidades, alcança a temperatura desejada em menos tempo de operação.

A CONTRATADA deverá propor inovações e melhores tecnologias para atender as necessidades do Hospital, levando em conta os aspectos de confiabilidade, segurança, operação e manutenção, praticidade e qualidade de vida. Exemplos:

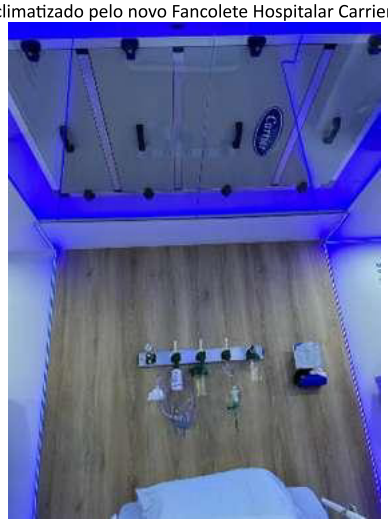
- Wind Free: A principal característica dessa tecnologia é que não emite um fluxo de ar direto, isso então faz com que o barulho seja muito menor. Modelos Wind Free entregam uma boa refrigeração do ambiente sem gerar ruídos, diferente dos modelos convencionais. Os aparelhos com esta funcionalidade, além de unir conforto e economia. Eles apresentam um design que se encaixa em ambientes modernos e inovadores;
- Eco: Os modelos ECO possuem design bonito e inovador. Além de funções que garantem o bem-estar do ambiente. A função ECO adeque-se a variação de temperatura do corpo durante o sono. E por isso pode economizar até 74% de energia, se comparado a modelos similares. Ela aumenta a economia de energia e gera um maior custo-benefício, permitindo fazer ajustes precisos de temperatura. Essa tecnologia foi criada para se adaptar ao hábito do consumidor, entregando uma experiência de consumo extremamente satisfatória;
- Refrigeração Rápida com Sensores: Esta funcionalidade contribui de forma sustentável na climatização de ambientes, pois os aparelhos controlam o fluxo de ar que sai com base em sensores de movimento. Este tipo de tecnologia funciona de acordo com o número de pessoas que entram e saem de um ambiente. Quanto mais pessoas, maior será a vazão de ar. O mesmo acontece inversamente, pois quanto menos pessoas estiverem no local, menor será o

fluxo de ar. O aparelho trabalha de acordo com a necessidade do ambiente, e é esse tipo de adaptação da máquina que permite uma economia de energia.

Prevendo a necessidade de uma elevada eficiência em troca térmica, a CONTRATADA deverá aplicar soluções ideais para ambientes que requerem eficiência, confiabilidade e, não menos importante, elevado nível de filtragem em condições operacionais reais.

Nos hospitais, o uso adequado de equipamentos tecnológicos para aquecimento, ventilação, ar-condicionado, sozinhos, podem: melhorar o processo de recuperação dos pacientes, reduzir tempo de internação, diminuir erros médicos e taxas de infecção, melhorar a qualidade do ar interior (IAQ) e minimizar infecções hospitalares.

Figura 36 – Exposição de um quarto de leito climatizado pelo novo Fancolete Hospitalar Carrier Built-In 42BHA, na 28º Feira Hospitalar 2023



Fonte: autor

II Inovações no Sistema de Gases Medicinais

Há também inovações na instalação de rede de gases medicinais e especialidades. Uma das tendências para a instalação de gases medicinais é a de transformação digital do setor de saúde através do QI Control, serviço de monitoramento inteligente de infraestrutura hospitalar. Essa ferramenta viabiliza o monitoramento e a gestão integrada dos sistemas de gases medicinais, correlacionando as condições operacionais entre equipamentos e, com alertas inteligentes, pode notificar os times de Engenharia Clínica e Manutenção. Além disso, o diagrama de supervisão configurável facilita a visualização do problema otimizando os processos, a redução de custos e o aumento da segurança dos pacientes e profissionais de saúde.

Uma solução para melhorar o atendimento ao paciente ou facilitar a tomada de decisão na gestão hospitalar, será o caso dos equipamentos voltados às terapias com Óxido Nítrico, através de um sistema inteligente que permite o monitoramento da Terapia de Óxido Nítrico, sincronizando o fornecimento da mistura com o fluxo do ventilador em tempo real. O sistema permite ajustes das doses e alarmes, assim como a troca automatizada dos cilindros. Seu guia com o passo-a-passo da utilização é disponibilizado em uma tela *touch screen* de 7 polegadas, facilitando o uso da terapia.

Figura 37 – Exposição do novo equipamento NOXIVENT da White Martins para fornecimento de óxido nitroso, na 28º Feira Hospitalar 2023



Fonte: autor

Outro sistema que poderá ser implantado como inovação tecnológica pela CONTRATADA no fornecimento de Óxido Nítrico aos pacientes, é composto por um cilindro de alumínio, com válvula e regulador integrados, além de engate rápido, que garantem mais agilidade na administração da mistura gasosa, eliminando a necessidade de auxílio de ferramentas no momento da troca de cilindros. Com este novo sistema, o tratamento é feito sem interrupções, de forma mais segura e ágil, contribuindo para uma melhor recuperação do paciente.

Já há no mercado também sistemas portáteis que possibilitam a entrega de agente analgésico de forma segura. Ele é composto por mistura com 50% de óxido nitroso e 50% de oxigênio. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), esta mistura é utilizada na sedação consciente, auxiliando na redução do limiar da dor. Administrado por máscara facial, o sistema aumenta o conforto do paciente colaborando para a redução da ansiedade, o que favorece a recuperação, com indução rápida, em poucos minutos. Esta mistura para analgesia, utilizada de forma não invasiva, pode ser aplicada nas áreas de obstetrícia, ortopedia, medicina vascular, dentre outras especialidades.

Outro sistema permite o fornecimento de gás Heliox associado à tecnologia Hi-VNI, aliando a baixa densidade do gás às propriedades terapêuticas do High Velocity Nasal Insuflation Therapy. Desta forma, esse novo sistema poderá oferecer mais autonomia e segurança aos pacientes dentro do hospital.

Há novidades também em Terapia do Sono. Os novos sistemas que já podem ser encontrados no mercado possuem um algoritmo inteligente capaz de reconhecer a apneia central. Por meio de aplicativo e através de uma plataforma de terapias digitais clinicamente validada e aprovada pela Anvisa, é possível realizar o telemonitoramento contínuo para oferecer melhor gestão e qualidade do sono do paciente.

Figura 38 – Exposição do novo equipamento Vapotherm Precision Flow Heliox VNI da White Martins para fornecimento de gás Heliox associado à tecnologia Hi-VNI, na 28º Feira Hospitalar 2023



Fonte: autor

01.03.408 Projeto Básico de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio

Os projetos de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio, materiais e equipamentos deverão atender as seguintes Normas e Práticas Complementares (sempre nas últimas versões da ABNT), principalmente as seguintes:

- RDC-Nº50: Regulamentação Técnica para Planejamento, Programação, Elaboração e Avaliação de Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde;
- Segurança contra Incêndio em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – ANVISA;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT:
  - NR 32 - Segurança e saúde no trabalho em serviços de saúde - Ministério do Trabalho e Emprego;
  - NR 26 - Sinalização de Segurança - Ministério do Trabalho e Emprego;
  - NR 23 - Proteção contra Incêndios - Ministério do Trabalho e Emprego.
- Todas as Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal - CBMDF, a se destacar:
  - NT 01 - Medidas de Segurança Contra Incêndio no Distrito Federal;
  - NT 02 - Risco de Incêndio e Carga de Incêndio;
  - NT 03 - Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio;
  - NT 04 - Sistema de Proteção por Hidrantes;
  - NT 05 - Central Predial de GLP;
  - NT 07 – Brigada de Incêndio;
  - NT 10 - Saídas de Emergência;
  - NT 11 - Acesso de Viaturas;
  - NT 12 - Padronização Gráfica de Projetos;
  - NT 13 - Sistema de Chuveiros Automáticos;
  - NT 21 - Iluminação de Emergência;
  - NT 22 - Sinalização de Emergência;
  - NT 23 – Detecção e Alarme de Incêndio.
- Normas da ABNT e do INMETRO:
  - NBR 6135 - Chuveiros Automáticos para Extinção de Incêndio Especificação;
  - NBR 9077 - Saídas de Emergência em Edifícios;
  - NBR 9441 - Execução de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio;
  - NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;
  - NBR 10897 - Proteção contra Incêndio por Chuveiro Automático Procedimento;
  - NBR 10898 - Sistema de Iluminação de Emergência;
  - NBR 11742 - Porta Corta Fogo para Saídas de Emergência;
  - NBR 11785 - Barra antipânico - especificação;
  - NBR 11861 - Mangueiras de incêndio;
  - NBR 12693 - Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio;
  - NBR 12779 - Inspeção, manutenção e cuidados em mangueiras de incêndio;
  - NBR 12962 - Extintores de Incêndio – Inspeção e manutenção;
  - NBR 13714 - Sistemas de Hidrantes e de Mangotinhos para Combate a Incêndio;
  - NBR 13523 – Central de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP;
  - NBR 14100 – Proteção contra incêndio – Símbolos gráficos para projetos;
  - NBR 14323 Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio;
  - NBR 14718 - Esquadrias — Guarda-corpos para edificação — Requisitos, procedimentos e métodos de ensaio;
  - NBR 14880 - Saídas de emergência em edifícios — Escada de segurança — Controle de fumaça por pressurização;
  - NBR 15200 - Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio;

- NBR 15202 - Sistema de portas automáticas;
- NBR 15219 - Plano de emergência — Requisitos e procedimentos;
- NBR 15526 - Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais — Projeto e execução;
- NBR 16400 - Chuveiros automáticos para controle e supressão de incêndios Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 16752 - Desenho Técnico – Requisitos para apresentação em folhas de desenho;
- NBR 16820 - Sistemas de sinalização de emergência Projeto, requisitos e métodos de ensaio;
- NBR 17240 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio – Projeto, instalação, comissionamento e manutenção de sistemas de detecção e alarme de incêndio – Requisitos.

- Regulamento para a Concessão de Descontos aos Riscos de Incêndio do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB);
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

Projeto Básico

Os projetos de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio, materiais e equipamentos deverão atender as Normas e Práticas Complementares descritas no item 08.00.000.

Projeto Básico de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio

O Projeto Básico tem como objetivo definir, dimensionar e representar o Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio, abrangendo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos, demanda de água e todas as orientações necessárias para a execução das instalações. Este projeto deve atender às normas técnicas vigentes e proporcionar segurança completa à edificação.

O Projeto Básico deverá incluir a documentação necessária para apresentação e aprovação pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF), de acordo com as Normas Técnicas específicas, garantindo o cumprimento dos requisitos de segurança contra incêndio e pânico.

Os seguintes produtos gráficos deverão ser apresentados:

- **Planta de Situação**: Representação detalhada em escala apropriada, com indicação das canalizações externas, redes de concessionárias e demais infraestruturas de interesse adjacentes à edificação.
- **Planta Geral para Cada Nível da Edificação**: Preferencialmente em escala 1:50, contendo:
  - Indicação das tubulações, comprimentos, vazões e pressões nos pontos de interesse;
  - Cotas de elevação e localização de registros, válvulas, extintores e demais equipamentos de combate a incêndio;
  - Especificações dos materiais básicos utilizados no sistema.
- **Representação Isométrica dos Sistemas**: Diagrama isométrico, em escala adequada, para os sistemas de hidrantes, mangotinhos e chuveiros automáticos, incluindo:
  - Indicação de diâmetros e comprimentos de tubos e mangueiras;
  - Vazões nos principais pontos e cotas de elevação dos sistemas;
  - Demais elementos essenciais para a compreensão da disposição e funcionamento dos sistemas.
- **Desenhos Esquemáticos**: Especificação gráfica da sala de bombas, reservatórios, abrigos e demais áreas técnicas, com informações que detalhem o funcionamento e disposição dos componentes do sistema.
- **Quantitativos e Especificações Técnicas de Materiais, Serviços e Equipamentos**: Documento descritivo contendo a relação completa dos materiais e equipamentos, incluindo tipos, qualidades, quantidades e características técnicas necessárias para a instalação do sistema.
- Todos os projetos deverão ser elaborados em conformidade com a padronização gráfica estabelecida em normas específicas do CBMDF, assegurando clareza, precisão e compatibilidade entre os elementos representados e as medidas de segurança dimensionadas para a edificação.

  Os detalhes construtivos, como os de reservatórios e escadas, devem ser incorporados ao projeto de instalação de segurança contra incêndio e pânico, obedecendo aos parâmetros das normas técnicas adotadas pelo CBMDF. É vedada a inclusão de notas ou detalhes de elementos que não estejam de acordo com as medidas de segurança contra incêndio e pânico estabelecidas para a edificação.

  Adicionalmente, deverão ser projetados registros de recalque posicionados junto ao passeio, possibilitando o abastecimento do sistema por caminhões do Corpo de Bombeiros em caso de esgotamento da reserva de água ou em operações de emergência.

  As plantas apresentadas para análise do sistema de prevenção e combate a incêndio deverão conter os mesmos elementos constantes no projeto de arquitetura aprovado, especialmente no que tange às saídas de emergência, reserva técnica e localização da central de GLP.

  Projeto de Sinalização de Segurança Contra Incêndio

  O projeto do sistema de sinalização de segurança contra incêndio e pânico deve atender às especificações da **Norma Técnica 22/2020 do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF)**, incluindo os detalhes e simbologia exigidos para garantir a identificação clara e eficiente das rotas de fuga, equipamentos de combate a incêndio e áreas de risco.

  1. Planta Baixa e Simbologia

  A planta baixa da edificação deverá apresentar todos os elementos de sinalização de segurança, com o uso de símbolos específicos em conformidade com a NT 22/2020. Cada símbolo será representado por um círculo dividido ao meio, que deve incluir:

- **Parte Superior do Círculo**: O código do símbolo, conforme o anexo 2 da NT 22/2020, identificando o tipo de sinalização empregada (ex.: saída de emergência, extintor, hidrante).
- **Parte Inferior do Círculo**: As dimensões exatas da placa (diâmetro, altura e/ou largura), em milímetros, de acordo com a tabela 1.1 do anexo 1 da NT 22/2020.
- 2. Dimensões e Altura das Letras

  Para sinalizações que incluam mensagens escritas, o projeto deve especificar a altura mínima das letras conforme a Norma Técnica, garantindo visibilidade adequada nas rotas de evacuação e em outros locais estratégicos da edificação.

  3. Legenda e Identificação dos Símbolos

  O projeto deve apresentar uma legenda completa com todos os símbolos utilizados, discriminando cada tipo de sinalização e suas respectivas dimensões, conforme a orientação do anexo 2 da NT 22/2020 do CBMDF. Isso facilita a leitura e compreensão das plantas de sinalização durante a execução e futuras manutenções.

  4. Requisitos de Desempenho e Métodos de Ensaio

A instalação do sistema de sinalização de segurança contra incêndio e pânico deverá observar os requisitos mínimos de desempenho e os métodos de ensaio exigidos para uso interno e externo. Isso inclui garantir:

- **Legibilidade e Integridade**: A sinalização deve permanecer legível e íntegra ao longo do tempo, independentemente das condições ambientais a que esteja exposta.
- **Conformidade com Normas Técnicas**: A instalação e dimensionamento atenderão aos métodos de ensaio estabelecidos nas normas aplicáveis, assegurando a funcionalidade e durabilidade dos materiais empregados.
- Esse projeto visa garantir que a sinalização de segurança contra incêndio atenda plenamente às exigências normativas e contribua para a segurança de todos os ocupantes da edificação em situações de emergência.

Projeto de Iluminação de Emergência

O projeto executivo do sistema de iluminação de emergência deve contemplar o dimensionamento completo dos pontos de luz e fontes de energia, garantindo a visibilidade das rotas de saída e áreas de circulação em situações de emergência. Este projeto deve ser elaborado em conformidade com a **Norma Técnica 21/2020 do CBMDF** e com a **ABNT NBR 10898**.

Requisitos de Documentação e Apresentação Gráfica

- **Padronização Gráfica**: O projeto deve seguir as normas de padronização gráfica especificadas pelo CBMDF, assegurando clareza e compatibilidade com os demais sistemas de segurança.
- **Locação dos Componentes**: Deverá apresentar a distribuição dos pontos de luz, locais de instalação das luminárias de emergência e indicação das fontes de alimentação, observando a cobertura completa das áreas de evacuação e outras zonas de risco.
- Especificações e Critérios de Desempenho
- **Autonomia e Capacidade**: As luminárias de emergência devem ter autonomia mínima conforme exigências da ABNT, proporcionando iluminação suficiente durante o período necessário para evacuação.
- **Conexão com Fontes de Energia de Emergência**: Deve-se garantir que o sistema de iluminação de emergência esteja ligado a uma fonte de energia de backup confiável, assegurando o funcionamento contínuo em caso de falha da rede elétrica principal.
-

Projeto de Sistema de Proteção por Extintores

O projeto do sistema de proteção por extintores deve incluir um conjunto completo de peças gráficas e memorial descritivo, que detalhem o dimensionamento, localização e especificações dos extintores de incêndio. O projeto deve atender às normas específicas, incluindo a **ABNT NBR 12693**, **ABNT NBR 12962**, **ABNT NBR 10067**, **ABNT NBR 16752** e às orientações da **NT 03/2015 do CBMDF**.

Documentação e Peças Gráficas

- **Plantas Baixas e Cortes**: Devem ser apresentadas plantas baixas e cortes para cada pavimento, em escalas compatíveis (1:50, 1:100 ou 1:200), com a localização dos extintores e espaçamentos especificados. A padronização gráfica deverá incluir a **ABNT NBR 14100** para a utilização de símbolos.
- **Memorial Descritivo**: Deve incluir as seguintes informações:
  - **Identificação do Proprietário e Responsável pelo Projeto**: Nome, endereço e localização completa da edificação.
  - **Critérios de Dimensionamento**: Indicação dos parâmetros técnicos, tabelas e normas utilizadas para definir a capacidade, classe e quantidade de extintores por pavimento, conforme a classificação de risco.
  - **Especificação dos Extintores**: Tipo de pressurização, agente extintor, carga nominal e validade mínima.
  - **Suportes e Abrigos**: Descrição dos métodos de fixação e dos tipos de suportes ou abrigos de extintores, seguindo a orientação dos fabricantes.
  - **Resumo de Equipamentos**: Quantidade total por modelo de extintor e acessórios (suportes, abrigos), discriminados por tipo e especificações.
- Requisitos para Instalação e Manutenção
- **Procedimentos de Instalação**: O sistema deve ser instalado por profissionais habilitados, com comprovação de qualificação técnica. O instalador deverá comunicar ao projetista qualquer alteração no modelo ou acessórios dos extintores utilizados.
- **Instruções de Conservação e Manutenção**: Conforme ABNT NBR 12962, o projeto deve incluir orientações para inspeção e manutenção periódica, garantindo a funcionalidade dos extintores ao longo do tempo.
- **Informações sobre Garantia e Vida Útil**: O memorial descritivo deve incluir dados sobre a validade mínima dos extintores e a vida útil máxima recomendada, além de requisitos contratuais de garantia para os equipamentos especificados.
- Elementos Adicionais nas Plantas

  As plantas de cada pavimento devem incluir:
- **Classificação de Risco**: Identificação de cada área ou compartimento protegido.
- **Dimensões e Localização de Extintores e Suportes**: Detalhes dos métodos de fixação e dos tipos de suportes, em conformidade com as especificações do fabricante.
- **Legenda Completa**: Todos os símbolos e abreviações utilizados, conforme a ABNT NBR 14100.
-

Projeto de Sistema de Proteção por Hidrantes

O projeto executivo do sistema de proteção por hidrantes deve apresentar o dimensionamento completo das instalações de combate a incêndio, assegurando a cobertura e eficiência do sistema em todas as áreas da edificação. Este projeto deve ser elaborado de acordo com a **Norma Técnica 04/2000 do CBMDF** e os critérios estabelecidos pela **ABNT NBR 13714**.

Requisitos do Projeto Executivo

- **Cálculos e Dimensionamento**:
  - O projeto deve incluir cálculos detalhados de vazão e pressão em cada ponto do sistema, garantindo que os hidrantes e mangotinhos atendam à demanda hidráulica especificada para o tipo de edificação e classificação de risco.
  - Dimensionamento das tubulações, válvulas e demais componentes do sistema de hidrantes, considerando as pressões mínimas e máximas requeridas para o combate eficaz ao fogo.
- **Desenhos e Plantas Técnicas**:
  - **Plantas Baixas e Cortes**: Representação dos hidrantes e pontos de mangotinhos em cada pavimento, com indicação da localização dos registros, tubulações e demais componentes.
  - **Perspectivas Isométricas Detalhadas**: Diagramas isométricos das tubulações que detalham os percursos, diâmetros, cotas de elevação e conexões, proporcionando uma visão completa do sistema e facilitando a execução e manutenção.

- **Memorial Descritivo e Justificativo**:
  - O memorial deve incluir todos os parâmetros utilizados para o dimensionamento, as premissas adotadas no cálculo hidráulico e as especificações técnicas dos materiais e equipamentos, como válvulas, registros, abrigos de mangotinhos e suportes.
  - Deve ser feita uma descrição completa do funcionamento e operação do sistema, com instruções de uso para a equipe de combate a incêndio e a brigada.
- **Procedimentos de Instalação**:
  - O projeto deve conter orientações detalhadas para a instalação dos hidrantes e mangotinhos, conforme as melhores práticas e em conformidade com as especificações dos fabricantes.
  - Instruções para a montagem e fixação de suportes e abrigos, bem como os métodos para assegurar a integridade e funcionalidade dos componentes durante o processo de instalação.
- **Procedimentos de Ensaios e Comissionamento**:
  - O projeto deve especificar os ensaios a serem realizados para testar a funcionalidade e eficiência do sistema de hidrantes, incluindo teste de pressão e vazão em cada ponto.
  - O comissionamento deve garantir que todos os componentes atendam às normas de desempenho estabelecidas, com emissão de relatório de conformidade.
- **Recomendações para Manutenção**:
  - Incluir recomendações de manutenção preventiva e corretiva, conforme as diretrizes da NBR 13714, com instruções para inspeção periódica dos hidrantes, mangotinhos, válvulas e outros componentes.
  - Procedimentos de conservação das mangueiras e demais equipamentos de combate a incêndio, com orientações para reposição de peças e verificações de funcionalidade.
- Este projeto deve garantir que o sistema de hidrantes esteja em plena conformidade com as normativas e forneça proteção eficaz para toda a edificação, permitindo a atuação rápida e segura da brigada e do Corpo de Bombeiros em situações de emergência.

Projeto de Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

O projeto executivo do sistema de detecção e alarme de incêndio deve contemplar o dimensionamento completo de todos os componentes necessários para a rápida detecção de incêndios e comunicação eficiente das condições de emergência. Este projeto deve ser elaborado conforme a **Norma Técnica 23/2022 do CBMDF** e as normas correspondentes da **ABNT**, garantindo conformidade com os requisitos de segurança da edificação.

Requisitos do Projeto Executivo

- **Documentação e Padronização Gráfica**:
  - O projeto deverá seguir a padronização gráfica especificada pelo CBMDF, assegurando que todos os elementos do sistema de detecção e alarme sejam representados de forma clara e padronizada para facilitar a análise e futura execução.
  - A apresentação gráfica deve incluir a localização e especificação dos principais componentes, como detectores de fumaça, acionadores manuais, avisadores audiovisuais, painéis repetidores e central supervisora, quando aplicáveis.
- **Componentes do Sistema**:
  - **Detectores de Incêndio**: Devem ser dimensionados e posicionados conforme os requisitos de alcance, campo de visão e sensibilidade, observando as características técnicas fornecidas pelo fabricante.
  - **Acionadores Manuais**: Devem ser instalados em locais de fácil acesso, sinalizados e em altura adequada, conforme as normativas vigentes, para permitir o acionamento rápido do alarme em caso de emergência.
  - **Avisadores Audiovisuais**: A localização deve garantir a cobertura completa de todas as áreas, de modo que o alarme seja audível e visível em todos os ambientes, especialmente em rotas de evacuação.
  - **Central Supervisora e Subcentral**: Quando projetadas, essas unidades devem permitir o monitoramento e controle de todos os dispositivos de detecção e alarme da edificação, com painel repetidor em locais estratégicos para facilitar a supervisão.
- **Critérios Técnicos de Alcance e Sensibilidade**:
  - **Detectores de Chama e Fumaça**: O alcance, campo de visão e sensibilidade dos detectores de chama e fumaça devem ser verificados conforme as especificações do fabricante e ajustados para atender aos parâmetros de segurança estabelecidos nas normas aplicáveis.
  - **Detectores Lineares de Fumaça**: Para sistemas com detectores lineares, devem ser informadas as distâncias máximas e mínimas entre emissor e receptor/refletor, bem como os ajustes de sensibilidade adequados para garantir uma resposta rápida e eficaz.
- **Rede de Tubos de Amostragem**:
  - Em projetos com rede de tubos de amostragem de fumaça, o sistema deve garantir uma sensibilidade e tempo de resposta equivalentes aos detectores pontuais de fumaça. Cada ponto de captação de ar no sistema de amostragem será considerado como um detector pontual para fins de posicionamento e espaçamento.
- **Procedimentos de Instalação e Ensaios**:
  - **Instalação**: O projeto deve incluir orientações detalhadas sobre a instalação dos componentes do sistema, garantindo o correto funcionamento e facilitando a manutenção futura.
  - **Ensaios e Comissionamento**: Após a instalação, o sistema deve passar por ensaios de funcionamento que confirmem a sensibilidade e o alcance de cada dispositivo, assegurando que o sistema esteja em conformidade com as especificações de desempenho.
- Este projeto visa garantir que o sistema de detecção e alarme de incêndio atenda a todos os requisitos de segurança contra incêndio, permitindo uma resposta rápida e eficiente para proteger os ocupantes e a integridade da edificação.

Projeto de Sistema de Proteção por Chuveiros Automáticos

O projeto executivo para o sistema de proteção por chuveiros automáticos deve apresentar o dimensionamento completo e adequado de todos os componentes necessários para proteção contra incêndio, assegurando a cobertura das áreas críticas da edificação. Este projeto deve ser desenvolvido em conformidade com a **ABNT NBR 10897** e, para itens não abordados na norma brasileira, deve-se adotar os parâmetros da **NFPA 13 da National Fire Protection Association**.

Requisitos do Projeto Executivo

- **Documentação Técnica e Padronização Gráfica**:
  - O projeto deverá seguir a padronização gráfica estabelecida pelo CBMDF, garantindo uma representação clara e padronizada de todos os componentes do sistema de sprinklers.

- Deverá incluir plantas detalhadas e representação isométrica do sistema, abrangendo toda a área protegida e o percurso até o ponto de abastecimento de água, exceto nas áreas dispensadas de cálculo de demanda hidráulica.

- **Componentes Mínimos do Sistema**:
  - **Reservatório de Água**: Dimensionado para atender à demanda hidráulica de acordo com o tempo de operação necessário.
  - **Conjunto de Bombas**: Inclui bombas principais e de reforço, dimensionadas para garantir a pressão e vazão adequadas aos chuveiros automáticos.
  - **Linha com Dispositivos de Automação**: Inclui os dispositivos necessários para automação do sistema, permitindo o acionamento e monitoramento automático dos chuveiros.
  - **Válvula de Governo e Alarme**: Instalação da válvula para controle e monitoramento do fluxo, com alarme integrado para sinalização de acionamento.
  - **Conexão de Teste de Alarme**: Ponto específico para teste do sistema de alarme vinculado aos chuveiros automáticos.
  - **Tomada de Recalque**: Conexão localizada no exterior da edificação, permitindo o abastecimento de água pelo Corpo de Bombeiros em situações de emergência.
  - **Tubulações e Chuveiros Automáticos**: Dimensionadas e especificadas conforme o layout do projeto, com indicação de diâmetros, materiais e normas aplicáveis.
- **Dimensionamento e Afastamentos**:
  - Devem ser especificados os afastamentos adequados para os chuveiros automáticos em relação a elementos estruturais, equipamentos e obstáculos, assegurando uma cobertura uniforme de água em caso de acionamento.
  - As cotas de elevação e espaçamento entre os chuveiros automáticos devem ser indicadas com precisão, conforme requisitos da ABNT NBR 10897 e considerações de risco específico da edificação.
- **Representação Isométrica e Detalhamento das Conexões**:
  - O projeto deve incluir uma representação isométrica do sistema, detalhando desde os chuveiros automáticos até a conexão de abastecimento de água, incluindo tubulações, válvulas, conexões e dispositivos de controle.
  - Esquemas isométricos devem ser apresentados para garantir a clareza do trajeto da água até os pontos de descarga e facilitar a instalação e manutenção.
- **Procedimentos de Instalação e Ensaios**:
  - Instruções detalhadas de instalação, incluindo métodos de fixação, posicionamento dos chuveiros e requisitos de alinhamento, devem ser incluídas no projeto.
  - Ensaios de funcionamento e testes de vazão e pressão devem ser realizados para validar o desempenho do sistema, com emissão de relatório de conformidade.
- **Conformidade com Normas Técnicas**:
  - O projeto deve seguir as especificações da **ABNT NBR 5419** (Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas), que estabelece os critérios para projeto, instalação e manutenção de sistemas de proteção contra raios, incluindo a avaliação de riscos e proteção de áreas vulneráveis.
  - Considerar outras normas aplicáveis às instalações elétricas, conforme o item **Projeto de Instalações Elétricas e Eletrônicas**. do memorial, para assegurar a integração do SPDA com os demais sistemas elétricos da edificação.
- **Componentes do Sistema de SPDA**:
  - **Captores (Pára-raios)**: Dimensionados e posicionados para interceptar descargas atmosféricas diretas, protegendo áreas críticas da edificação.
  - **Condutores de Descida**: Especificação e instalação de condutores que direcionam a corrente do raio com segurança até o sistema de aterramento, evitando a propagação de descargas pela estrutura.
  - **Sistema de Aterramento**: Conexão eficiente dos condutores ao solo, com resistência de aterramento adequada, conforme os parâmetros de segurança estabelecidos na NBR 5419. O aterramento deve ser projetado para garantir a dissipação segura da energia de uma descarga atmosférica.
- **Documentação Técnica e Especificações**:
  - O projeto deve incluir uma planta detalhada, com a localização de cada componente do SPDA, incluindo captores, condutores de descida e pontos de aterramento, para cobertura completa da edificação.
  - **Memorial Descritivo**: Detalhamento dos critérios adotados para o dimensionamento, materiais utilizados e especificações técnicas dos componentes do sistema, como cabos, conectores e hastes de aterramento.
  - **Esquema de Integração com Instalações Elétricas**: Garantir que o SPDA esteja devidamente integrado com as instalações elétricas e eletrônicas, conforme as diretrizes do item **Projeto de Instalações Elétricas e Eletrônicas**., para minimizar o risco de surtos elétricos nos equipamentos da edificação.
- **Procedimentos de Instalação e Ensaios**:
  - **Instalação**: O projeto deve incluir orientações para a instalação correta de cada componente do SPDA, assegurando a integridade e eficiência do sistema.
  - **Ensaios de Medição de Aterramento**: Testes para verificar a resistência de aterramento, assegurando que o sistema atenda aos requisitos normativos e funcione de forma confiável em condições de descargas atmosféricas.
- Este projeto visa garantir que o Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) ofereça proteção adequada para a edificação, seguindo as normas de segurança e integrando-se de maneira eficaz às instalações elétricas, conforme especificado no item **Projeto de Instalações Elétricas e Eletrônicas**.

Projeto de Central de GLP

O projeto executivo do sistema de GLP canalizado deve contemplar o dimensionamento completo da central de gás liquefeito de petróleo (GLP) para garantir o fornecimento seguro e eficiente à edificação. Este projeto deve ser desenvolvido em conformidade com as normas **ABNT NBR 13523** e **ABNT NBR 15526**. Para itens não abordados nas normas brasileiras, os parâmetros da **NFPA 58 da National Fire Protection Association** poderão ser adotados.

Requisitos do Projeto Executivo

- **Documentação Técnica e Padronização Gráfica**:
  - O projeto deve ser elaborado seguindo a padronização gráfica estabelecida pelo CBMDF, garantindo que todos os componentes do sistema de GLP estejam representados de maneira clara e precisa.
  - Incluir uma **representação isométrica** do sistema, desde a área de acondicionamento dos recipientes de GLP até o ponto de conexão com o aparelho de consumo, facilitando a visualização completa da rede de distribuição.

- **Componentes do Sistema de GLP**:
  - **Área de Acondicionamento de Recipientes**: Determinação do local de instalação dos recipientes de GLP, assegurando ventilação e proteção adequadas, conforme exigido nas normas.
  - **Tubulações e Válvulas**: Especificação das tubulações e válvulas dimensionadas para suportar as pressões e vazões necessárias para o sistema de GLP, com indicação dos materiais e diâmetros apropriados.
  - **Dispositivos de Segurança**: Instalação de dispositivos de segurança, como válvulas de bloqueio e sensores de vazamento, para garantir o monitoramento contínuo e a segurança do sistema.
- **Documentação de Responsabilidade Técnica**:
  - Tanto o projeto quanto a execução das instalações prediais para o uso de GLP devem estar amparados por um **Anotação de Responsabilidade Técnica (ART)** ou **Registro de Responsabilidade Técnica (RRT)**, emitido por um profissional habilitado e registrado no conselho de classe, garantindo a conformidade legal e a qualificação técnica do projeto.
- **Detalhes de Instalação**:
  - **Planta de Situação**: Deve ser fornecida uma planta de situação, em escala adequada, indicando a localização dos recipientes e as canalizações externas.
  - **Planta Geral para Cada Nível**: Apresentação detalhada das tubulações com comprimentos, vazões e pressões nos pontos de interesse, cotas de elevação, registros e válvulas, assegurando o layout adequado para o sistema de GLP.
  - **Memorial Descritivo**: O projeto deve incluir um memorial descritivo e justificativo, com os cálculos de dimensionamento, dados e métodos utilizados, detalhando o volume, capacidade e vazão conforme o sistema projetado.
  - **Esquemas e Detalhes Construtivos**: Detalhamento das conexões, métodos de fixação e peças embutidas, incluindo os furos e suportes necessários para a instalação, garantindo estabilidade e integridade dos componentes.
- **Ensaios e Procedimentos de Manutenção**:
  - Orientações sobre os procedimentos de ensaios de pressão e vazamento a serem realizados no sistema de GLP, assegurando a conformidade com as normas de segurança.
  - Instruções de manutenção preventiva e corretiva para todos os componentes do sistema, com periodicidade de inspeções e critérios de reposição de peças.
- Este projeto tem como objetivo garantir que a central de GLP funcione de maneira segura e eficiente, em conformidade com as normas vigentes, assegurando o fornecimento contínuo e seguro de gás liquefeito de petróleo para as áreas de consumo da edificação.

Inovações Tecnológicas para Segurança Contra Incêndio e Pânico

Para além dos sistemas tradicionais de prevenção e combate a incêndio, são incentivadas inovações tecnológicas que possam aprimorar a segurança no Hospital Oncológico de Brasília, elevando a proteção de pacientes, colaboradores e visitantes, bem como otimizando a resposta a emergências e a gestão de riscos. A seguir, são apresentadas algumas possibilidades de inovação que a **Contratada** poderá incorporar:

1. Detecção e Alarme de Incêndio

- **Detectores Inteligentes**: Utilizar detectores multissensores que combinem detecção de fumaça, calor e monóxido de carbono com algoritmos avançados, reduzindo falsos alarmes e aumentando a precisão da detecção.
- **Detecção por Vídeo**: Empregar câmeras com análise de imagem para detectar sinais de fumaça e chamas em áreas amplas ou de difícil acesso, permitindo identificação precoce do incêndio.
- **Integração com Mapas Digitais e Localização em Tempo Real (RTLS)**: Associar a detecção a mapas digitais e tecnologias de RTLS para identificar com precisão o local de origem do incêndio, facilitando a resposta da brigada e a evacuação.
- **Alarmes Inteligentes**: Implementar alarmes com mensagens de voz e direcionamento por zonas, orientando os ocupantes para as saídas de emergência mais seguras.
- 2. Supressão de Incêndio
- **Sprinklers Inteligentes**: Sprinklers equipados com sensores de temperatura e umidade, que possibilitam acionamento seletivo, minimizando danos por água.
- **Agentes Extintores Alternativos**: Emprego de agentes inovadores, como aerossóis condensados, gases inertes ou sistemas de névoa d'água, que causam menos impacto ambiental e protegem equipamentos sensíveis.
- **Supressão Localizada**: Sistemas de supressão direcionados a áreas específicas, como salas de equipamentos e centros de dados, para controle rápido e eficiente.
- 3. Compartimentação de Ambientes
- **Cortinas Corta-Fogo Automáticas**: Cortinas corta-fogo acionadas automaticamente para compartimentação flexível e adaptável em diferentes áreas.
- **Portas Corta-Fogo Deslizantes**: Portas automáticas deslizantes, especialmente úteis em áreas com grande fluxo, proporcionando proteção e otimizando o espaço.
- **Materiais Intumescentes**: Uso de materiais intumescentes em vedação de aberturas, que se expandem em caso de incêndio para impedir a passagem de fogo e fumaça.
- 4. Evacuação e Sinalização
- **Sinalização Dinâmica**: Implementação de sistemas de sinalização digital que ajustem rotas de evacuação em tempo real, com base na localização do incêndio.
- **Guiamento por Voz**: Utilização de sistemas de som e voz para fornecer instruções de evacuação, especialmente eficazes para pessoas com deficiência.
- **Treinamento com Realidade Virtual e Aumentada**: Simulação de cenários de incêndio para treinamento da brigada e ocupantes, aprimorando a preparação e a resposta.
- 5. Outras Inovações
- **Sensores de Monóxido de Carbono (CO)**: Instalação de sensores em áreas de risco, como casas de máquinas, para detecção precoce de incêndios e prevenção de intoxicação.
- **Detecção de Vazamento de Gases**: Sistemas que detectam vazamentos de gases inflamáveis, com alarmes e protocolos preventivos.
- **Iluminação de Emergência Inteligente**: Luminárias de emergência de alta eficiência com LEDs e sistemas de monitoramento para garantir funcionalidade durante emergências.
- **Extintores com Tecnologia IoT ((Internet of Things)**, ou **Internet das Coisas)**: Extintores equipados com sensores conectados, permitindo monitoramento remoto e manutenção preventiva.

- 6. Gerenciamento de Emergências
- **Plataformas de Integração**: Ferramentas que integram todos os sistemas de segurança (detecção, alarme, supressão, evacuação) para facilitar o controle centralizado e a resposta coordenada.
- **Comunicação em Tempo Real**: Uso de redes avançadas, como rádio digital e aplicativos móveis, para comunicação efetiva entre brigada e equipes de socorro.
- **Análise de Dados e Inteligência Artificial**: Ferramentas que analisam dados históricos e em tempo real para identificar padrões, prever riscos e aprimorar a gestão de segurança.
- Requisitos e Conformidade
- As inovações devem atender às normas do CBMDF e às normas da ABNT relacionadas à segurança contra incêndio, como a NBR 17240 (Detecção e Alarme) e NBR 10897 (Sprinklers).
- Devem ser apresentados estudos, certificações e laudos técnicos que comprovem a eficácia e a segurança das soluções inovadoras.
- Essas inovações visam proporcionar ao Hospital Oncológico de Brasília um sistema de segurança contra incêndio moderno, eficiente e adaptado às necessidades de um ambiente hospitalar, com foco na proteção e no bem-estar de todos os ocupantes.

  Este projeto tem como objetivo garantir que o sistema de proteção por chuveiros automáticos ofereça cobertura adequada e conforme as normas de segurança contra incêndio, promovendo a eficácia e confiabilidade no combate inicial ao fogo em áreas críticas da edificação.

Projeto de Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

A elaboração do Projeto de Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) deve garantir a segurança da edificação e de seus ocupantes contra os efeitos de descargas atmosféricas diretas e indiretas. Este projeto deve ser desenvolvido em conformidade com as normas específicas e de acordo com o **item - Projeto de Instalações Elétricas e Eletrônicas**.

Requisitos do Projeto de SPDA

01.03.500 PROJETOS EXECUTIVOS

Os Projetos Executivos deverão apresentar todos os elementos necessários à realização do empreendimento, detalhando todas as interfaces dos sistemas e seus componentes.

Além dos desenhos que representem todos os detalhes construtivos elaborados com base no Projeto Básico aprovado, o Projeto Executivo deverá ser constituído por um relatório técnico, contendo a revisão e complementação do memorial descritivo e do memorial de cálculo apresentados naquela etapa de desenvolvimento do projeto.

Cumprirá a cada área técnica ou especialidade o desenvolvimento do Projeto específico correspondente.

O Projeto completo, constituído por todos os projetos específicos devidamente harmonizados entre si, deverá ser, de preferência, coordenado pelo autor do Projeto de Arquitetura, de modo a promover ou facilitar as consultas e informações entre os autores dos Projetos e solucionar as interferências entre os elementos dos diversos sistemas do empreendimento.

A responsabilidade pela elaboração dos projetos será de profissionais ou empresas legalmente habilitados pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA.

O autor ou autores deverão assinar todas as peças gráficas que compõem os projetos específicos, indicando os números de inscrição e das ART efetuadas nos Órgãos de regulamentação profissional.

Ainda que o encaminhamento para aprovação formal nos diversos órgãos de fiscalização e controle, não seja realizado diretamente pelo autor do Projeto, será de sua responsabilidade a introdução das modificações necessárias à sua aprovação.

A aprovação do Projeto não eximirá os autores do Projeto das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

Os elementos gráficos de todos os projetos deverão conter legendas, com simbologias adotadas e informações, conforme modelo padrão da NOVACAP e Plano de Execução BIM – Fase 1 (apresentado no Termo de Referência).

Todos os projetos executivos de cada disciplina deverão estar harmonizados e compatibilizados entre si, em especial com os projetos de arquitetura e de estrutura.

01.03.501 Projeto Executivo de Serviços Preliminares

Terraplanagem

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de terraplanagem para a implantação da edificação. Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução da terraplanagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas gerais, conforme Projeto Básico;
- Seções transversais, conforme projeto básico, com definição dos tipos de tratamento recomendados, e demais características de cortes e aterros;
- Relatório técnico que contenha a distribuição e natureza dos materiais envolvidos, cálculos dos volumes de corte e de aterro e, caso necessário, a localização, caracterização e cálculo dos volumes de empréstimo e bota-fora;
- Planilhas de serviço (notas de serviço), contendo todas as cotas e distâncias necessárias à execução do movimento de terra envolvido no projeto de terraplanagem.

01.03.502 Projeto Executivo de Fundações e Estruturas

Projeto Executivo de Fundações

Consiste no detalhamento completo das Fundações, concebida e dimensionada nas etapas anteriores. Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução das fundações.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de locação dos pilares e respectivas cargas;
- Planta de locação das estacas, tubulões ou sapatas, com os detalhes construtivos e armações específicas;
- Formas das fundações, em escala adequada;
- Formas e armação, em escala adequada, das vigas de fundação, travamento, rigidez;
- Formas e armação, em escala adequada, dos blocos ou sapatas;

- Relatório técnico, onde deverão ser apresentados: descrição detalhada das soluções, características das soluções e critérios de orientação do projeto estrutural, e detalhamento das definições do Projeto Básico.

Os desenhos do Projeto de Fundações poderão ser apresentados pelo autor do projeto estrutural ou por engenheiro geotécnico específico. Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

Deverá ser realizado ensaio de prova de carga nas estacas de acordo com a NBR-6122, item9.2.2.1 e Tabela 6. De acordo com o estudo preliminar, são previstos 6 ensaios de prova de carga nas estacas.

Rebaixamento do Lençol Freático

Consiste no detalhamento das soluções de rebaixamento de lençol freático para a implantação da edificação. Conterá de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução do rebaixamento de lençol freático.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de locação, conforme Projeto Básico, com ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos do sistema;
- Relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

Projeto Executivo de Estrutura de Concreto Armado

Consiste no detalhamento completo da estrutura concebida e dimensionada nas etapas anteriores. Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução da estrutura.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Desenhos de formas contendo:
  - Locação de pilares, em escala apropriada, com eixos principais referenciados aos limites do lote ou georreferenciados;
  - Planta de cargas nas fundações em escala apropriada;
  - Formas de todos os pavimentos, em escala apropriada, incluindo dimensões principais, cortes parciais, cotas, níveis e contraflechas;
  - Indicação da vida útil do projeto e do TRRF nas pranchas de fôrma;
  - Cortes gerais da edificação na quantidade necessária para o fiel entendimento da estrutura, no mínimo dois por junta de dilatação, em direções perpendiculares;
  - Especificações técnicas de materiais e serviços;
  - Detalhes de juntas, impermeabilizações, nichos, orifícios e embutidos;
  - Indicação, por parcelas, do carregamento permanente considerado em cada laje, com exceção do peso próprio;
  - Indicação da resistência características do concreto;
  - Indicação do esquema executivo obrigatório quando assim o sugerir o esquema estrutural.
- Desenhos de armações contendo:
  - Detalhamento, em escala apropriada, de todas as peças do esquema estrutural;
  - Especificação do tipo de aço;
  - Tabela e resumo de armação por folha de desenho.
- Relatório técnico, onde deverão ser descritas as ações e coações consideradas no cálculo de cada peça estrutural, o esquema de cálculo que elegeu o carregamento mais desfavorável de cada peça estrutural ou conjunto de peças estruturais, o esquema para o cálculo dos esforços em cada peça estrutural ou conjunto de peças estruturais, os valores dos esforços de serviço oriundos da resolução dos esquemas de cálculo, os critérios de dimensionamento de cada peça estrutura e, se for requerida uma determinada sequência de execução, a justificativa dos motivos de sua necessidade.
- Projeto dos *Bunckers* de Radioterapia
  - Cuidado especial deve ser tomado na especificação do concreto a ser dosado para a execução das paredes e lajes. Recomenda-se a especificação de concreto com aditivo superplastificante e refrigerado com gelo, nas paredes e lajes de grande espessura, para não haver comprometimento da blindagem devido ao aparecimento de fissuras. A adoção de macro e micro fibras sintéticas deve ser considerada.
  - Se necessário, sob especificação da CNEN, o projeto deve alertar a necessidade de uso de concreto com densidade superior à convencional e definir a dosagem dos materiais para se obter a densidade solicitada;
  - Deve ser avaliada a possibilidade de substituição total ou parcial das paredes de blindagem em concreto armado por paredes em blocos intertravados de alta densidade;
  - O projeto deve ser executado de acordo com as especificações de blindagem definidas pela CNEM, que deverão estar incorporadas no projeto de arquitetura;
  - O projeto do piso deve alertar para o desnível máximo admitido pelo equipamento para que a obra tome os cuidados necessários. Geralmente esse desnível é de 2 mm por metro linear. Conferir com o manual do fabricante;
  - As calhas do piso de concreto da sala do acelerador linear são específicas de cada equipamento, por isso o projetista deve ter acesso às especificações do equipamento previamente para o perfeito desenvolvimento do projeto;

O desenvolvimento do Projeto de Estrutura de Concreto deverá contemplar, ainda, os seguintes itens.

Qualidade e Durabilidade

- Definição correta do tipo de ambiente e seu grau de agressividade;
- Definição da classe de resistência do concreto segundo ABNT NBR 6118 e ABNT NBR 8953;
- Especificação dos cobrimentos das peças estruturais segundo ABNT NBR 6118;
- Especificação da relação água/cimento do concreto segundo ABNT NBR 6118;
- Especificação do tipo de aço.
- Proteções adicionais à estrutura para garantir a vida útil especificada, principalmente em regiões de maior agressividade, como uso de pinturas a base de PU ou Silano-Siloxano, aditivos auto-cicratizantes para concreto, etc.

Materiais

O projeto deverá ter indicações explícitas dos materiais adotados:

- Resistência característica à compressão aos 28 dias (Fck). Em casos de diferentes Fcks para diferentes elementos e/ou pavimentos, listar todos; Módulo de elasticidade secante (Ecs) (utilizado em análises elásticas de projeto) do concreto considerado no projeto que pode ser obtido segundo ensaio descrito na ABNT NBR 8522 - Concreto – Determinação dos módulos estáticos de elasticidade e de deformação à compressão ou por cálculo conforme ABNT NBR 6118;
- Relação água/cimento máxima;
- Se necessário, deverão ser especificados valores em idades específicas da resistência característica à compressão (Fcj) e módulo de elasticidade (Ecj), principalmente em análises de pavimentos em serviço (estado limite de deformações excessivas ELS-DEF);
- Estes parâmetros formarão a especificação necessária para a contratação do fornecimento de concreto por parte do Contratante.

Ações Externas

O projeto deverá conter indicações explícitas das ações (cargas) segundo ABNT NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações, bem como suas combinações segundo a ABNT NBR 8681:2003 (Versão corrigida:2004) - Ações e segurança nas estruturas – procedimento admitidas nas diversas fases da execução e utilização da estrutura, em especial, com relação aos valores previstos em norma para Cargas permanentes (impermeabilização, pisos e forros, etc.) e Sobrecargas de utilização.

O efeito do vento deve ser considerado conforme ABNT NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações, bem como a estrutura deve ser verificada conforme a NBR 15421 – Projeto de Estruturas Resistentes a Sismos.

Todas as possibilidades de atuação de empuxos desequilibrados deverão ser levadas em consideração no projeto e no dimensionamento dos elementos estruturais.

As cargas especiais oriundas de equipamentos hospitalares (ex.: tomógrafos, ressonância, entre outros) deverão ser baseadas em listagem de equipamentos a ser fornecida pela Secretaria de Saúde.

Deverão ser previstas cargas de placas solares, classificadas como permanentes, (para aquecimento de água e/ou geração fotovoltaica) sobre todos os pavimentos de cobertura;

Deve-se verificar a necessidade de consideração de cargas especiais no pavimento térreo e pilares devido a:

- Tráfego de veículos pesados;
- Equipamento de combate a incêndio;
- Equipamentos que serão utilizados durante a execução e montagem da estrutura tais como caminhões betoneira, rolo compressor, guindastes, gruas etc.
- Cargas dinâmicas que requeiram verificações especiais devem ser identificadas e consideradas nas análises.

Concepção Estrutural

Deverá considerar os seguintes itens:

- Limitações ou necessidades oriundas do projeto arquitetônico;
- Adequação do sistema estrutural escolhido para cada pavimento;
- Consideração da interface entre a estrutura e projetos de instalações hidrossanitárias, elétricas, cabeamento estruturado e ar-condicionado;
- Adequação da interface da vedação interna e externa com a estrutura;
- Construtibilidade (facilidade de execução).
- Dimensões mínimas para os diversos elementos estruturais, conforme prescrito na NBR 6118.

Análise Estrutural

- O modelo de cálculo a ser utilizado deverá corresponder à complexidade da estrutura, contemplando os critérios necessários para que se garanta a segurança estrutural e o adequado comportamento em serviço;
- Na análise da estrutura em serviço, deverão ser obedecidas as prescrições de norma, considerando-se efeitos a longo prazo para deformações, variações térmicas e retração, a fim de evitar o surgimento de fissuras em elementos de vedação, fissuras nas próprias peças estruturais e deformações excessivas de lajes e vigas;
- Quando as cargas variáveis forem significativas, deve-se verificar a estrutura para situações de alternância de carga;
- Para estruturas muito esbeltas ou de vãos elevados, efetuar uma adequada avaliação da possibilidade de vibração (efeitos dinâmicos) da estrutura;
- A análise de 2ª Ordem deve sempre ser considerada conforme ABNT NBR 6118;
- A definição da distância entre juntas variará de acordo com o projeto, devendo ser determinada caso a caso por meio de cálculo dos esforços oriundos dessas considerações, não devendo ser superior a 30 metros.

Detalhamento

O Projeto Executivo de Fôrmas deve conter todos os detalhes e indicações de métodos construtivos que permitam a sua perfeita compreensão e execução, como:

- Facilidade de interpretação dos desenhos de fôrmas de todos os pavimentos, inclusive das fundações;
- Viabilidade construtiva a partir desses desenhos;
- Posição e tratamento das juntas, conforme modelo estrutural adotado;
- Eixos de locação da obra posicionados em locais adequados;
- Indicações claras de pontos especiais da estrutura: rebaixos em lajes, furos e mudança de seção em vigas;
- Especificação de materiais, cobrimentos e contra flechas;
- Especificação dos carregamentos adotados.

O detalhamento de armaduras deverá prever de um modo geral:

- Espaçamentos mínimos entre barras nos diversos elementos estruturais;
- Observância das taxas limites de armadura, com particular atenção para os pilares;
- Verificação de armaduras horizontais em pilares paredes;
- Detalhamento das armaduras de punção, obrigatórias nos casos em que as lajes colaboram com a estabilidade global da estrutura;
- Detalhamento adequado de emendas de barras.

Os projetos de estruturas de concreto deverão conter, minimamente, os seguintes documentos gráficos:

- Prancha com planta de situação ou planta chave, em escala 1:500 ou 1:1000;

- Prancha(s) com planta de locação de pilares contendo eixos verticais e horizontais com a localização, dimensões e características de cada elemento estrutural, identificado de acordo com a legenda, cotados, devendo constar também quadro de cargas ou ações ao nível da fundação de cada elemento estrutural (pilares), com informações suficientes para subsidiar o projeto de fundações, em escala 1:50, 1:75 ou 1:100;
- Prancha(s) com planta de formas separadas por níveis ou pavimentos com a localização, dimensões e características de cada elemento estrutural, identificado de acordo com a legenda, cotados, em escala 1:50, 1:75 ou 1:100;
- Prancha(s) de armação de blocos, vigas baldrame, pilares, vigas, lajes, muros, muros de arrimo, cortinas, vigas parede, reservatórios, escadas, entre outros elementos estruturais necessários para o perfeito entendimento do projeto, identificados, de acordo com as pranchas de formas, com dimensões e características de cada elemento estrutural, representados em planta baixa, cortes transversais e longitudinais, em escala 1:10, 1:20, 1:25 ou 1:50. Os cortes transversais dos elementos estruturais deverão estar representados em escala 1:10, 1:20 ou 1:25. Deverá constar: quadro resumo das armaduras, volume de concreto e área de formas, inclusive especificação do Fck do concreto, bem como as bitolas e tipo do aço das armaduras. Visando facilitar a orçamentação, separar sempre o quadro resumo por peça ou elemento estrutural, observando os critérios utilizados na tabela SINAPI.

No Caderno de especificação e memória de cálculo, deverão ser detalhados os principais aspectos da solução adotada no projeto estrutural, apresentando e justificando:

- Os procedimentos adotados;
- Todos os carregamentos permanentes e acidentais previstos e suas respectivas combinações para os estados limites últimos e de utilização;
- A escolha das armaduras;
- A resistência característica do concreto;
- As considerações relativas à ação do vento;
- Variação de temperatura;
- Deformação lenta e retração;
- Choques, vibrações;
- Esforços repetidos;
- Esforços provenientes do processo construtivo;
- Esforços resultantes de escavações do solo ou execução de aterros;
- Limitações das deformações excessivas;
- Verificação da estabilidade global da estrutura;
- O tipo da análise estrutural adotada.

Ao final deverá ser apresentado o quantitativo de material da obra por grupo de pavimentos e geral, bem como seus respectivos índices por metro quadrado, por metro cúbico ou o que for mais apropriado.

Os Memoriais de cálculo estrutural deverão ser fornecidos ao CONTRATANTE juntamente com os arquivos computacionais de Modelagem Estrutural utilizados (TQS, Eberick, Cypecad, SAP2000, etc).

Caderno de Especificações

A empresa Contratada deverá apresentar caderno de especificações que contemplem todas as informações técnicas e que consolidem todos os projetos de arquitetura e de engenharia desenvolvidos para a etapa requerida.

Deverá seguir padrão adotado pela NOVACAP, contendo descrição qualitativa de todo material/equipamento construtivo e de acabamento a ser utilizado na obra, bem como as recomendações para uso desses materiais, seguindo fielmente a descrição do ROTEIRO – Baseado no Decreto n° 92.100 de Dezembro de 1985 e Portaria n° 2296 de 23 de julho de 1995 do MARE, contendo todos os elementos necessários para compreensão dos projetos e serviços referentes ao objeto, assim como, especificação de todos os materiais, com indicação de marca, modelo, acabamento, fabricante e equivalentes técnicos.

Os materiais e componentes empregados na obra para os quais existem normas brasileiras devem ser conforme as correspondentes normas. A conformidade de tais materiais e componentes deve ser verificada, sendo recomendada a certificação de terceira parte.

Projeto Executivo de Estruturas Metálicas

Consiste no detalhamento completo da estrutura concebida e dimensionada nas etapas anteriores. Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita fabricação e montagem da estrutura.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta, em escala apropriada, de todas as estruturas do sistema;
- Cortes e detalhes necessários ao correto entendimento da estrutura;
- Especificação dos materiais utilizados, características e limites;
- Lista completa de materiais;
- Indicação do esquema executivo obrigatório, se for requerido pelo esquema estrutural;
- Relatório técnico descrevendo e apresentando:
    - as ações e coações consideradas no cálculo de cada peça estrutural;
    - o esquema de cálculo que originou o carregamento mais desfavorável de cada peça ou conjunto de peças estruturais;
    - o esquema para cálculo dos esforços em cada peça ou conjunto de peças estruturais; os valores dos esforços de serviço, determinados através dos esquemas de cálculo adotados;
    - os critérios de dimensionamento de cada peça estrutural e nos casos específicos, a justificativa da necessidade de obediência à determinada sequência de montagem.

O projeto de estruturas metálicas deverá conter o quadro resumo dos materiais utilizados com detalhamento individual por peça, na qual deverá constar: numeração, descrição, comprimento, peso por unidade de medida, peso parcial e peso total. Visando facilitar a orçamentação, separar sempre o quadro resumo de aço por peça ou elemento estrutural, observando os critérios utilizados na tabela SINAPI.

01.03.503 Projeto Executivo de Contenção de Maciços de Terra

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções para a execução do sistema de contenção. Conterá de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução da estrutura de contenção do maciço de terra.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de locação dos componentes do sistema, com todas as dimensões, locações, níveis e detalhes dos elementos de contenção, como muros, tirantes, estacas-pranchas e armaduras, em escalas apropriadas;
- Vistas frontais, seções-tipo, formas e armação das estruturas de contenção;

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente compatibilizados entre si.

01.03.504 Projeto Executivo de Arquitetura e Elementos de Urbanismo

O projeto executivo de arquitetura deverá ser apresentado de forma clara e organizada, todas as informações necessárias à execução da obra e todos os serviços inerentes como: Locação da edificação no terreno, plantas, cortes, fachadas, detalhamentos, discriminação técnica com as soluções construtivas adotadas, quadro geral de acabamento com as devidas legendas de teto-piso-parede, quadro geral de áreas, imagens da maquete eletrônica renderizada.

Toda representação gráfica de projeto de arquitetura devera abranger os critérios aa NBR 6492, visando a completa compreensão projetual.

Sistema de Isolamento Acústico

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções referente ao tratamento acústico de cada ambiente.

Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas

As Inovações Tecnológicas que devem ser propostas pela CONTRATADA estão descritas no item 01.03.404 Projeto Básico de Arquitetura e Elementos de Urbanização – Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas.

01.03.505 Projeto Executivo de Instalações Hidráulicas e Sanitárias

Projeto Executivo de Sistema de Água Fria

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água fria a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Após a aprovação do projeto básico pela CONTRATANTE, deverá ser elaborado o Projeto Executivo contendo:

- Planta de situação e de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com a indicação de ampliações, cortes e detalhes;
- Plantas dos conjuntos de sanitários ou ambientes com consumo de água, preferencialmente em escala 1:25, com o detalhamento das instalações;
- Isométrico dos sanitários e da rede geral;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- Projeto definitivo do sistema de tratamento da água potável para obtenção da água tratada por osmose, bem como seu reservatório e sistema de distribuição para todos os leitos do hospital;
- Detalhes definitivos dos reservatórios inferiores e superiores de água;
- Relação quantitativa e descritiva dos materiais, serviços e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo tipo e qualidade, características para sua identificação e respectivas quantidades.

Projeto Executivo de Sistema de Água Quente

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de água quente a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Após a aprovação do projeto básico pela CONTRATANTE, deverá ser elaborado o Projeto Executivo contendo:

- Planta de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com indicação de ampliações, cortes e detalhes;
- Plantas dos conjuntos sanitários ou ambientes com consumo de água quente, preferencialmente em escala 1:25, com o detalhamento da instalação;
- Plantas das placas de aquecimento solar de água quente, preferencialmente em escala 1:25, com o detalhamento da instalação;
- Detalhes de instalação do Boiler solar;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- Esquema geral/isométricos dos sanitários;
- Relação quantitativa e descritiva dos materiais, serviços e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo tipo e qualidade, características para sua identificação e respectivas quantidades.

Projeto Executivo de Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de Drenagem de Águas Pluviais a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Após a aprovação do projeto básico pela CONTRATANTE, deverá ser elaborado o Projeto Executivo contendo:

- Planta de situação, conforme projeto básico, com indicação das áreas a serem ampliadas ou detalhadas;
- Cortes, indicando posicionamento definitivo dos condutores verticais;
- Desenhos em escalas adequadas das instalações de bombeamento, drenos e caixas de inspeção, de areia e coletora, com indicação dos detalhes;
- Desenhos, em escala adequada, de todas as ampliações ou detalhes, de caixas de inspeção, canaletas, ralos, sala de bombas, caixas coletoras, montagem de equipamentos, suportes, fixações e outros;
- Desenho do esquema geral da instalação;
- Relação quantitativa e descritiva dos materiais, serviços e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo tipo e qualidade, características para sua identificação e respectivas quantidades.

Projeto Executivo de Sistema de Esgotos Sanitários

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de esgotos sanitários a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Após a aprovação do projeto básico pela CONTRATANTE, deverá ser elaborado o Projeto Executivo contendo:

- Planta de situação e de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com a indicação de cortes e detalhes;
- Plantas dos conjuntos de sanitários ou ambientes com despejos de água, preferencialmente em escala 1:20, com o detalhamento das instalações;
- Detalhes de todas as caixas, peças de inspeção, instalações de bombeamento, montagem de equipamentos e outros que se fizerem necessários;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- Relação quantitativa e descritiva dos materiais, serviços e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo tipo e qualidade, características para sua identificação e respectivas quantidades.

01.03.506 Projeto Executivo de Instalações Elétricas e Eletrônicas

Projeto Executivo de Instalações Elétricas

A CONTRATADA deverá realizar o desenvolvimento do Projeto, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema elétrico a ser implantado, incluindo os embutidos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação geral, conforme projeto básico;
- planta e detalhes do local de entrada e medidores na escala especificada pela concessionária local;
- Planta, corte, elevação da subestação, compreendendo a parte civil e a parte elétrica, na escala de 1:50;
- Planta de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1:50 e das áreas externas em escala adequada, indicando:
  - localização dos pontos de consumo de energia elétrica com respectiva carga, seus comandos e identificação dos circuitos;
  - detalhes dos quadros de distribuição e dos quadros gerais de entrada com as respectivas cargas;
  - trajeto dos condutores, localização de caixas e suas dimensões;
  - código de identificação de enfiação e tubulação que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e sequência lógica;
  - desenho indicativo da divisão dos circuitos;
  - definição de utilização dos aparelhos e respectivas cargas;
  - previsão da carga dos circuitos e alimentação de instalações especiais;
  - detalhes completos do projeto de aterramento;
  - detalhes típicos específicos de todas as instalações de ligações de motores, luminárias, quadros e equipamentos elétricos e outros;
  - legenda das convenções usadas;
  - diagrama unifilar geral de toda a instalação e de cada quadro;
  - esquema e prumadas.
- Lista de equipamentos e materiais elétricos da instalação e respectivas quantidades;
- Lista de cabos e circuitos;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura e de todas as peças a serem embutidos ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- Memorial Descritivo de todas as disciplinas das instalações elétricas e eletrônicas;
- Memorial de Cálculo de todas as disciplinas das instalações elétricas e eletrônicas;
- Especificação técnica de todas as disciplinas das instalações elétricas e eletrônicas.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

Projeto Executivo de Instalações Eletrônicas

Os projetos que compõem as Instalações Eletrônicas são os seguintes:

- Projeto do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio;
- Projeto do Sistema de Sonorização;
- Projeto do Sistema de Relógios Sincronizados;
- Projeto do Sistema de Antena TV / TV a Cabo;
- Projeto do Sistema de Circuito Fechado de TV;
- Projeto do Sistema de Supervisão e Automação Predial;
- Projeto do Sistema de Cabeamento Estruturado (transmissão de voz, dados e imagens);
- Projeto do sistema de Controle de Acesso;
- Projeto do Sistema de Chamada de Enfermagem.

Projeto do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

A CONTRATADA deverá realizar o desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de todas as áreas que possuam instalação de detecção e alarme de incêndio, onde estejam perfeitamente caracterizados e locados todo tipo de detectores, rede de dutos, rede de fios, indicação dos ramais, locação dos alarmes manuais, painel central e painéis repetidores;
- Cortes gerais para indicar o posicionamento dos componentes;
- “layout” do painel central e dos painéis repetidores;
- Detalhes de instalação dos detectores;

- Detalhe de instalação dos painéis;
- Diagrama de interligação entre todos os equipamentos aplicáveis;
- Esquema elétrico da fonte de alimentação;
- Lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

- Modelos e especificações dos detectores de fumaça, calor e gases;
- Sensibilidade, tempo de resposta, e intervalos de manutenção dos detectores;
- Modelos e especificações de alarmes sonoros e visuais, incluindo níveis de decibéis e intensidade luminosa;
- Localização dos alarmes e sirenes para garantir cobertura eficaz;
- Modelos e especificações dos painéis de controle, incluindo capacidade de programação e integração com outros sistemas;
- Descrição das interfaces para monitoramento e controle do sistema;
- Diagrama mostrando a localização dos detectores de fumaça, calor, alarmes, painéis de controle e dispositivos de acionamento;
- Indicação das áreas cobertas por cada detector e alarme;
- Esquemas de como os detectores, alarmes e painéis de controle estão conectados;
- Diagrama das rotas de cabeamento para garantir uma instalação eficiente e a conformidade com as normas;
- Instruções para instalação física dos detectores, alarmes e painéis de controle;
- Procedimentos para a instalação de cabeamento e conectores;
- Requisitos para suporte físico dos dispositivos, como suportes de teto e parede;
- Requisitos elétricos para alimentação dos dispositivos;
- Procedimentos para configurar a sensibilidade e zonas de detecção dos detectores;
- Procedimentos para configurar alarmes, painéis de controle e dispositivos de acionamento manual;
- Configuração de tempos de resposta, tipos de alarmes e integração com sistemas de sprinklers;
- Procedimentos para integrar o sistema de detecção e alarme de incêndio com outros sistemas de segurança e automação predial.

Projeto Executivo do Sistema de Sonorização

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas conforme projeto básico, com indicação dos circuitos, marcação de todas as ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- diagramas de bloco geral do sistema e de cada subsistema;
- diagrama de fiação e ligação dos equipamentos;
- detalhes de fixação dos sonofletores;
- “layout” da central de sonorização, com os tipos dos
- equipamentos;
- detalhes de fixação de sensores automáticos de ganho;
- lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

Projeto Executivo do Sistema de Relógios Sincronizados

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas conforme anteprojeto, com indicação dos circuitos na rede de distribuição, marcação das ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- detalhes de fixação dos relógios secundários;
- esquemas de ligação dos equipamentos e fontes de alimentação;
- lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto, incluindo memória de cálculo de queda de tensão da linha de alimentação.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

Projeto Executivo do Sistema de Antena de TV/TV Cabo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas conforme Projeto Básico, com marcação de cortes
- e detalhes de todos os equipamentos, suportes e acessórios;
- corte transversal da edificação, indicando todas as prumadas;
- detalhes de instalação dos mastros de antenas;

- detalhes de instalação do painel de processamento;
- lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

Projeto Executivo do Sistema de Circuito Fechado de Tv

A CONTRATADA deverá realizar o desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas conforme projeto básico, com marcação das ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes de fixação das câmeras;
- Esquemas de ligação dos equipamentos e fontes de alimentação;
- Arranjo dos consoles da central de monitores;
- Arranjo dos bastidores;
- Lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- Descrição dos objetivos principais do sistema de CFTV, incluindo os problemas de segurança a serem resolvidos e as áreas a serem monitoradas;
- Limitações e abrangência do projeto, incluindo áreas cobertas, tipo de monitoramento (interno, externo), e objetivos específicos;
- Descrição do sistema de CFTV, incluindo a arquitetura geral, componentes principais e como eles interagem;
- Detalhamento das funcionalidades oferecidas, como gravação em alta definição, detecção de movimento, visão noturna, e integração com sistemas de controle de acesso e alarmes;
- Modelos e especificações das câmeras (Dome, Bullet, PTZ, etc.);
- Resolução das câmeras (720p, 1080p, 4K) e outras especificações de imagem;
- Recursos adicionais como visão noturna, análise de vídeo, e resistência a condições climáticas;
- Monitores: Especificações dos monitores de visualização ao vivo e/ou para gravação;
- Descrição das estações de controle e softwares utilizados para visualização e gerenciamento;
- Tipo de cabeamento utilizado (Cat6, fibra óptica) e especificações;
- Switches e Equipamentos de Rede: Modelos e capacidades dos switches e outros equipamentos de rede necessários;
- Plano de Piso: Diagrama mostrando a localização das câmeras em cada área do edifício ou área externa;
- Áreas de Cobertura: Indicação das áreas cobertas por cada câmera e sobreposição de visões;
- Conexões de Câmeras: Esquemas de como as câmeras estão conectadas ao sistema de gravação e à rede;
- Rotas de Cabeamento: Diagrama das rotas de cabeamento para garantir uma instalação eficiente e a conformidade com as normas;
- Instruções para instalação física das câmeras, incluindo montagem e ajuste de ângulos;
- Procedimentos para a instalação dos equipamentos de gravação e monitores;
- Especificações de Cabeamento: Tipo e comprimento de cabos necessários para conectar câmeras, NVR/DVR e monitores;
- Requisitos de Conexão: Tipos de conectores e acessórios necessários para a instalação;
- Procedimentos para configurar câmeras, incluindo ajuste de qualidade de imagem e definição de zonas de movimento;
- Procedimentos para configurar gravação, armazenamento e redes;
- Configuração de Horários de Gravação: Programação de horários de gravação contínua ou baseada em eventos;
- Configuração de Alertas e Notificações: Configuração de alertas para eventos como movimento detectado, falha de câmera etc.;
- Verificação da qualidade da imagem, ajuste de foco e visibilidade;
- Verificação da capacidade de gravação, playback e integridade dos arquivos de vídeo;

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

Projeto Executivo do Sistema de Supervisão e Automação Predial

A CONTRATADA deverá realizar o desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, incluindo os embutidos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1:50, indicando locação da Central de Supervisão, unidades remotas, sensores, equipamentos a serem gerenciados, caminhamento dos cabos de interligação e respectivas identificações;
- Desenhos esquemáticos de interligação;
- Diagramas de blocos;
- Esquemas funcionais e de controle;
- Tabela de pontos e de funções;
- Detalhamento da instalação de painéis, equipamentos e da infraestrutura;
- Identificação das tubulações e circuitos que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e sequência lógica;
- Legendas das convenções utilizadas;
- Lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

Projeto Executivo do Sistema de Cabeamento Estruturado (Transmissão de Voz, Dados e Imagens)

A CONTRATADA deverá realizar o desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, incluindo os embutidos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1:50, complementando as informações do projeto básico e, caminhamento dos cabos de interligação e respectivas identificações;
- Desenhos esquemáticos de interligação;
- Diagramas de blocos;
- Detalhamento da instalação de painéis, equipamentos e da infraestrutura;
- Identificação das tubulações e circuitos que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e sequência lógica;
- Legendas das convenções utilizadas;
- Lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- Detalhe de todos os furos necessários nos elementos estruturais e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- Detalhamento de todos os Racks, identificando todos os componentes internos;
- Descrição do sistema de cabeamento estruturado, incluindo sua arquitetura e principais componentes;
- Tipos de cabeamento a serem utilizados e suas aplicações. Os cabos utilizados devem ser no mínimo Cat6;
- Cabo de Fibra Óptica: Tipo (monomodo, multimodo), especificações técnicas e aplicações;
- Conectores de Rede: Tipo (RJ45, LC, SC), especificações e aplicações;
- Painéis de Terminação: Modelos e especificações para painéis de patch, racks de servidores, e painéis de fibra óptica;
- Switches e Roteadores: Modelos recomendados, especificações e requisitos de integração;
- Armários e Racks: Tamanhos, modelos e especificações técnicas;
- Plano de Piso: Diagrama mostrando a localização dos pontos de rede, armários, racks e equipamentos;
- Rotas de Cabeamento: Representação das rotas de cabeamento para garantir uma instalação eficiente e a conformidade com as normas;
- Detalhes sobre a conexão entre equipamentos, painéis de terminação e pontos de acesso;
- Diagrama de Interconexão: Mostrando como os diferentes segmentos do cabeamento se conectam entre si e com os equipamentos de rede;
- Instruções para a instalação de cabos, incluindo roteamento e fixação;
- Instalação de Conectores e Painéis: Procedimentos para a terminação de cabos e instalação de conectores e painéis de patch;
- Especificações de Cabos: Tipo de cabos, categorias e requisitos de comprimento;
- Acessórios: Detalhamento de acessórios necessários, como suportes de cabo, canaletas e etiquetas;
- Testes de Cabos: Procedimentos para testar cabos quanto a continuidade, desempenho e conformidade com normas;
- Testes de Conectividade: Verificação da conectividade entre pontos e equipamentos;
- Proteção Física: Medidas para proteger o cabeamento contra danos físicos e acessos não autorizados.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

Projeto Executivo do Sistema de Controle de Acesso

O projeto executivo do sistema de controle de acesso deverá detalhar todos os aspectos do sistema para garantir sua implementação eficiente e funcional. Ele deve fornecer informações completas para a instalação, configuração, e manutenção do sistema, garantindo que atenda aos requisitos de segurança e operacionais definidos. Abaixo está uma lista detalhada do que deve ser apresentado no projeto executivo do Sistema de Controle de Acesso:

- Descrição dos objetivos principais do sistema de controle de acesso e como ele atende às necessidades do cliente;
- Limitações e abrangência do projeto, incluindo áreas e pontos de acesso cobertos;
- Descrição do sistema de controle de acesso, incluindo a arquitetura geral, componentes principais e como eles interagem;
- Lista das funcionalidades oferecidas, como controle de acesso em tempo real, relatórios de eventos, integração com outros sistemas (CFTV, alarmes etc.), e gestão de credenciais;
- Leitores de Acesso: Tipo (biométrico, RFID etc.), modelos, especificações técnicas e localização;
- Controladores de Acesso: Modelos, capacidades e configuração;
- Fechaduras e Mecanismos de Trava: Tipos, especificações e integração com o sistema;
- Pontos de Controle: Descrição dos pontos de entrada e saída, e como serão monitorados;
- Central de Controle: Especificações do servidor e equipamentos relacionados;
- Software de Gestão de Acesso: Versão, especificações e funcionalidades;
- Interface de Usuário: Descrição da interface do software, opções de configuração e personalização;
- Protocolos de Comunicação: Protocolos utilizados para comunicação entre dispositivos e sistema central;
- Topologia de Rede: Diagrama da rede mostrando a conexão entre controladores, leitores e servidores;
- Plano de Piso: Diagrama indicando a localização dos dispositivos de controle de acesso em cada área do edifício;
- Esquemas Elétricos: Diagrama dos circuitos elétricos envolvidos no sistema, incluindo conexões e fontes de energia;
- Localização dos Equipamentos: Instruções detalhadas sobre a instalação de leitores, controladores e fechaduras;
- Especificações de alimentação e requisitos elétricos para os equipamentos.
- Requisitos de Cabos: Tipo de cabos, conexões e rotas a serem seguidas para garantir a comunicação entre dispositivos;
- Configuração Inicial: Procedimentos para a configuração inicial dos dispositivos e software;
- Gerenciamento de Credenciais: Processo de configuração de credenciais de usuários, grupos e níveis de acesso;
- Integração com Outros Sistemas: Instruções para integrar o sistema de controle de acesso com outros sistemas, como alarmes e CFTV;

- Critérios de Aceitação: Requisitos que devem ser atendidos para considerar o sistema como pronto para operação;
- Segurança do Sistema: Medidas de segurança implementadas para proteger o sistema contra acessos não autorizados e vulnerabilidades.

Projeto Executivo do Sistema de Chamada de Enfermagem

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas conforme anteprojeto, com indicação dos circuitos na rede de distribuição, marcação das ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- detalhes de fixação e altura de todos os dispositivos;
- esquemas de ligação dos equipamentos e fontes de alimentação;
- lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto;
- Esquema de ligação entre todos os dispositivos para comunicação com a Central de Enfermagem.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas

As Inovações Tecnológicas que devem ser propostas pela CONTRATADA estão descritas no item 01.03.406 Projeto Básico de Instalações Elétricas e Eletrônicas – Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas.

01.03.507 Projeto Executivo de Instalações Mecânicas e Utilidades

Projeto Executivo de Elevadores

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do Sistema de Elevadores, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação;

Usualmente esta etapa é desenvolvida pela empresa que irá realizar o fornecimento e montagem da instalação dos equipamentos.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Desenhos de detalhes de montagem, fixação, suporte e apoio dos equipamentos, bem como a indicação dos fabricantes;
- Cortes elucidativos, com as mesmas características;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos;
- Manuais de operação e manutenção do sistema.

Os detalhes que interferirem com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si, conforme o BIM.

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

- Conhecer e avaliar os fatores a seguir relacionados, a fim de definir a necessidade, a quantidade e as características dos elevadores a serem instalados na edificação:
  - finalidade da edificação;
  - tipo de carga e necessidade de transporte;
  - intensidade de tráfego ou fluxo de carga;
  - leiaute geral da edificação;
  - segurança de transporte;
  - outros.
- Elaborar os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de verificar os espaços previstos, adequando-os, se necessário, de modo a harmonizar o projeto do sistema de elevadores com os demais sistemas;
- Interagir com os projetos de arquitetura e demais projetos, fornecendo condições de localização e dimensionamento dos elevadores ou grupo de elevadores, em função dos seguintes critérios:
  - disposição arquitetônica;
  - quantidade de elevadores para cada tipo de transporte (passageiros, maca e carga);
  - velocidade de operação;
  - atendimento seletivo de transporte;
  - espaço necessário para a caixa;
  - localização do espaço para a casa de máquinas;
  - espaço necessário para o poço;
  - tipo de portas e comandos;
  - lotação e dimensões da cabina;
  - verificação dos espaços livres no *hall* dos elevadores;
  - necessidade de energia elétrica;
  - outros.
- Conhecer as características da rede local de energia elétrica;
- Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e verificar a necessidade de ligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha no suprimento de energia elétrica;
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

    - dimensionamento do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
    - disposição dos componentes do sistema, de modo a minimizar a ocupação de espaço, minimizar os ruídos nos ambientes e adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.
- Adequar as instalações no sentido de eliminar as barreiras físicas para deficientes.

O Projeto das Instalações de Elevadores deverão possuir os seguintes itens especificados:

- **Cálculo de Tráfego**: cálculo que determina os elevadores necessários para transportar a população de uma edificação. Toma-se por base um período e um determinado intervalo entre as viagens.
- **População da Edificação**: número de usuários da edificação, compreendendo as pessoas que nela trabalham ou são atendidas.
- **Capacidade**: carga máxima ou número máximo de passageiros (lotação) especificado para um elevador.
- **Capacidade de Tráfego**: número de passageiros transportados pela instalação em um determinado intervalo de tempo.
- **Capacidade de Transporte**: número de passageiros transportados por um elevador em um determinado intervalo de tempo.
- **Intervalo de Tráfego**: tempo médio entre partidas dos carros do pavimento de acesso, definido pelo quociente entre o tempo total de viagem e o número de elevadores.
- **Tempo Total de Viagem**: tempo decorrido entre o instante em que os passageiros iniciam a entrada na cabina, no pavimento de acesso, e o instante em que, após a viagem completa, subida ou descida, o carro retorna ao pavimento de acesso, em condições de receber outros passageiros para nova viagem.
- **Tempo de Aceleração e Desaceleração**: tempo decorrido entre o instante em que o elevador inicia a viagem e o instante em que atinge a velocidade nominal e vice-versa.
- **Tempo Total de Abertura e Fechamento de Portas**: soma dos tempos relativos à abertura e o fechamento de portas. Não é computado quando se considera a simultaneidade de abertura da porta com a desaceleração do carro ou o fechamento da porta com a aceleração do carro.
- **Tempo de Percurso Total**: tempo teórico necessário para o carro efetuar, em velocidade nominal, uma viagem completa, ida e volta, entre o pavimento de acesso e o pavimento superior, sem parar nos pavimentos intermediários.
- **Caixa do Elevador**: espaço formado por paredes verticais, fundo do poço e teto, onde se movimentam o carro e o contrapeso.
- **Casa de Máquinas**: compartimento onde se localizam o motor, a polia de tração, o painel de comando e outros dispositivos necessários ao funcionamento do elevador.
- **Poço do Elevador**: parte da caixa do elevador, compreendida entre o seu fundo e o nível da parada extrema inferior do carro.
- **Velocidade Nominal**: velocidade de operação do carro.

Caberá a CONTRATADA, uma vez definidas as marcas e modelos a serem instalados, compatibilização entre o projeto executivo do equipamento com os projetos arquitetônico e estrutural antes de sua execução, de modo a evitar problemas na instalação, operação e manutenção dos elevadores. Devem ser providos os espaços necessários para montagem dos elevadores e para futuras manutenções.

Deverá ser apresentado representação em planta baixa dos elevadores e da caixa de corrida. O projeto deve atender às normas vigentes.

Deverão ser dotados de todos os detalhes e componentes necessários ao atendimento de portadores de necessidades especiais (motoras, visuais e auditivas), conforme norma. Ao menos um dos elevadores para passageiros do hospital deverá obedecer aos dispostos na norma vigente referente ao transporte de pessoas portadoras de deficiência.

Sempre que o(s) elevador(es) para transporte de pacientes não satisfizer(em) o volume de tráfego total, calculado de acordo com os valores mínimos discriminados em norma, deverá de ser instalado(s) elevador(es) adicional(is) para o transporte de funcionários, visitantes e materiais.

Os elevadores destinados ao transporte de materiais deverão de ser dotados de portas de correr simultâneas na cabine e no pavimento. A porta da cabina deverá possuir barreira foteletrônica infravermelho.

Deverá conter dispositivo *no break*, com autonomia de uma hora, que no caso de falta de energia elétrica manterá iluminação na cabina e propiciará o funcionamento da campainha de alarme. No caso dos elevadores destinados à pacientes, esse sistema deverá manter o funcionamento total do elevador.

Projeto Executivo de Ar-Condicionado Central

Consiste na complementação do Projeto Básico apresentando todos os detalhes de execução, montagem e instalação dos componentes do sistema, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de dutos e tubulações, isolamento e outros.

Usualmente esta etapa de projeto é desenvolvida pela empresa que irá realizar o fornecimento e montagem da instalação dos equipamentos.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de cada nível da edificação, conforme o projeto básico, com ampliações (quando necessárias), cortes e detalhes, indicação de tipos, modelos e fabricantes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes da instalação de todos os equipamentos, com indicação dos modelos, capacidade e fabricantes;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos.

Os detalhes que interferirem com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si, conforme o BIM.

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

- Elaborar os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de ar-condicionado com os demais sistemas;
- Conhecer as atividades previstas para cada ambiente, o tipo e número de usuários, o *leiaute* dos equipamentos e demais componentes do recinto, para adotar uma boa distribuição e movimentação do ar;
- Conhecer as características do ar exterior a ser introduzido no sistema;
- Adotar as temperaturas de bulbo seco e de bulbo úmido do ar exterior que servirão de base para o cálculo de carga térmica;
- Estabelecer as condições de temperatura e umidade que devem ser mantidas em cada ambiente através das recomendações da norma vigente, da ASHRAE e do CONTRATANTE;
- Determinar as vazões de renovação de ar dos ambientes de acordo com as recomendações da ASHRAE (ASHRAE Standard 62-1989 - *Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality*);
- Estabelecer as condições de pureza do ar que devem ser mantidas em cada ambiente, para efetuar a correta escolha do tipo e dimensionamento dos filtros do sistema;
- Verificar a necessidade de zoneamento da edificação em função da incidência da insolação em horários diversos, a fim de permitir melhor controle das condições de cada ambiente;

- Conhecer as fontes internas de calor e as respectivas fases de implantação, como equipamentos, iluminação, pessoas e outras, bem como as fontes externas através dos elementos arquitetônicos da edificação como a orientação geográfica, tipo de fachada, cobertura e outros;
- Conhecer as vazões de ar exigidas pelos equipamentos providos de sistema de ventilação próprio;
- Verificar a possibilidade de redução da carga térmica de resfriamento por isolamento térmico nas coberturas e proteção solar das fachadas quer por soluções arquitetônicas, como vidros especiais, beirais e brise-soleil, quer por elementos de ambientação, como cortinas e persianas ou vegetação que poderão constar no projeto de arquitetura;
- Determinar a carga térmica de aquecimento, quando for o caso, considerando as cargas internas favoráveis, a fim de minimizar o custo da instalação;
- Verificar a disponibilidade de vapor e a conveniência da utilização nos sistemas de aquecimento, reaquecimento e umidificação, quando for o caso;
- Conhecer as características da rede local de energia elétrica;
- Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de ligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica;
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
    - utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
    - dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional e internacional;
    - adotar sistema de termoacumulação quando aplicável (justificar);
    - disposição dos componentes do sistema de modo a minimizar o tempo de resposta dos controles das condições ambientais, minimizar a ocupação de espaço e minimizar os ruídos nos ambientes;
    - adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.

Deverá ser entregue no projeto um *print-out* com o resumo do dimensionamento da rede de dutos, contendo as perdas de carga, as vazões e velocidades em cada trecho.

Poderão ser utilizados fancoletes de expansão indireta em ambientes onde seja inexequível a utilização de sistemas de dutos para condução de ar tratado, ou que se apresente economicamente inviável a utilização de dutos. Tais decisões de projetos deverão, porém, ser devidamente justificadas.

Os sistemas de expansão direta (VRF, *Split*, e outros) somente poderão ser utilizados em casos excepcionais, quando nenhuma das outras soluções for possível, dependendo de autorização prévia da CONTRATANTE.

O sistema deverá englobar o controle de pressão e/ou umidade nos ambientes em que estes controles são exigidos pelas normas vigentes.

Os sistemas deverão atender aos requisitos mínimos de trocas de ar estabelecidos em norma, de maneira a garantir a qualidade do ar interior.

Todos os sistemas de climatização deverão possuir automação, de forma a depender minimamente de interferência humana para seu correto funcionamento.

As instalações de ar condicionado deverão ser devidamente setorizadas para as áreas criticas do Hospital (CC, CO, UTI e CME), respeitando os requisitos das normas vigentes.

No atendimento de locais específicos deverão ser tomados os devidos cuidados, principalmente por envolver trabalhos e tratamentos destinados à análise e erradicação de doenças infecciosas, devendo portanto ser observados os sistemas de filtragens, trocas de ar, etc. Toda a compartimentação do hospital estabelecida pelo estudo arquitetônico, visando atender à segurança do mesmo e, principalmente, evitar contatos de pacientes com doenças infecciosas, deverá ser respeitada quando da setorização do sistema de ar condicionado.

Deverá ser previsto no projeto sistema de regeneração de energia do ar rejeitado ao exterior proveniente de ambientes climatizados.

O posicionamento das tomadas de ar exterior e exaustão deverão levar em consideração os dados apresentados na carta de ventos da disposição do hospital no projeto.

As tomadas de ar não poderão estar próximas dos dutos de exaustão de cozinhas, sanitários, laboratórios, lavanderia, centrais de gás combustível, grupos geradores, vácuo, estacionamento interno e edificação, bem como outros locais onde haja emanação de agentes infecciosos ou gases nocivos, estabelecendo-se a distância mínima de 8,00m destes locais.

O sistema de condicionamento artificial de ar necessitará de insuflamento e exaustão de ar do tipo forçado, atendendo aos requisitos quanto à localização de dutos em relação aos ventiladores, pontos de exaustão do ar e tomadas do mesmo. Todo retorno de ar deverá ser executado através de dutos, sendo vedado o retorno através de sistema aberto (*plenum*).

Para os setores que necessitarem da troca de ar constante, terá de ser previsto um sistema energético, para atender às condições mínimas de utilização do recinto quando da falta do sistema elétrico principal, com o mínimo período de interrupção.

Os níveis de ruído provocados pelo sistema de condicionamento, insuflamento, exaustão e difusão do ar, não poderão ultrapassar os previstos em norma para quaisquer frequências ou grupos de freqüências audíveis.

O sistema de ar condicionado não poderá provocar, em qualquer ponto do hospital, vibrações mecânicas de piso ou estrutura que prejudiquem a estabilidade da construção ou o trabalho normal do local, obedecido o critério compatível e especificado para cada aplicação.

Especificamente para o equipamento de ressonância magnética, o controle de temperatura do hélio será realizado por *chiller* fornecido e instalado pelo próprio fabricante. Entretanto, a climatização do ambiente deverá estar inclusa no escopo do projeto executivo.

Deverá ser previsto no projeto um tanque de termoacumulação a fim de permitir que o sistema de climatização funcione com maior capacidade em horários nos quais a tarifa de energia elétrica é mais barata, acumulando água gelada para ser usada em momentos de maior demanda e gerando uma economia para o hospital.

As casas de máquinas deverão possuir isolamento termoacústico.

O projeto deverá prever pontos de acesso às tubulações e dutos por meio de caixas de passagem e/ou portas de inspeção, quando estas forem instaladas em espaços enclausurados (paredes de alvenaria, espaços de entreforro, etc) e não existir área técnica dedicada para acesso destas instalações.

Deverão ser detalhados os suportes dos equipamentos, ou bases de apoio, conforme o projeto.

Deverá ser detalhada no projeto a rede de dreno e os pontos de drenagem, prevendo-se sempre o seu isolamento térmico quando o encaminhamento da rede passar pelo interior do prédio, seja por áreas livres, pelo entreforro ou embutido em paredes de alvenaria.

Deverá ser executado no projeto um fluxograma simplificado do sistema, evidenciando a interligação entre os equipamentos, contendo além do dimensionamento das tubulações, os modelos e capacidades das unidades.

Deverá ser executado no projeto um diagrama de comando e supervisão dos equipamentos, contendo todas as informações lógicas e de interconexão dos mesmos.

Os projetos deverão ser elaborados levando em consideração a manutenibilidade das instalações, de maneira a não necessitarem de grandes intervenções na edificação para a execução de tarefas relacionadas à operação, manutenção e controle do(s) sistema(s).

Deverão ser previstos no projeto, *dampers* corta-fogo para evitar propagação de incêndio e fumaça a partir dos dutos do edifício, respeitando seccionamento de zonas de proteção contra incêndio.

<u>Projeto Executivo de Ventilação Mecânica</u>

Consiste na complementação do Projeto Básico, apresentando todos os detalhes de execução, montagem e instalação dos componentes do sistema, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de dutos e tubulações e outros.

Usualmente esta etapa de projeto é desenvolvida pela empresa CONTRATADA para a montagem da instalação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com ampliações (quando necessárias), cortes e detalhes, indicação de tipos, modelos e fabricantes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes da instalação de todos os equipamentos, com indicação dos modelos, capacidades e fabricantes;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos.

Os detalhes que interferirem com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si, conforme o BIM.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- Elaborar os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de Ventilação Mecânica com os demais sistemas;
- ·Conhecer as atividades previstas para cada ambiente, o tipo e número de usuários, o *leiaute* dos equipamentos e demais componentes do recinto, para adotar uma boa distribuição e movimento do ar;
- Conhecer as características do ar exterior a ser introduzido no sistema;
- Adotar o diferencial de temperatura entre o ar exterior e o do ambiente através das recomendações da norma e do CONTRATANTE;
- Conhecer as fontes de poluição e avaliar a natureza e quantidade do agente contaminante;
- Conhecer as fontes internas de calor e as respectivas fases de implantação, como equipamentos, iluminação, pessoas e outras, bem como fontes externas, através dos elementos arquitetônicos da edificação, como a orientação geográfica, tipo de fachada, cobertura e outros;
- Conhecer as vazões de ar exigidas pelos equipamentos providos de sistema de ventilação próprio;
- Verificar a possibilidade de adotar Ventilação Natural ou reduzir o porte do sistema de Ventilação Mecânica;
- Adotar sistema de Ventilação Mecânica quando não for possível utilizar Ventilação Natural, seja pelas características das atividades ou localização do ambiente fechado, seja por imposição arquitetônica;
- No caso de Ventilação Natural, localizar as aberturas da cobertura e das paredes laterais, de maneira a evitar curto-circuito de ar e obter a melhor ventilação possível nos níveis de ocupação do ambiente;
- No caso de Ventilação Natural, quando a carga térmica interna for substancial e suficientemente constante para induzir gradientes verticais de temperatura, os ventiladores de gravidade deverão ser instalados nos pontos mais altos do edifício;
- A diferença de elevação entre a altura média das tomadas e das saídas de ar, em relação ao piso do edifício, deverá ser a máxima possível;
- Prever a disposição do ar contaminado de modo a não causar prejuízo à vizinhança;
- Localizar o equipamento de ventilação de modo a obter a sua máxima eficiência para qualquer direção do vento;
- Conhecer as características da rede local de energia elétrica;
- Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de ligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica;
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
    - utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
    - dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
    - disposição dos componentes do sistema de modo a minimizar a ocupação do espaço, minimizar os ruídos nos ambientes e adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.

Serão fornecidos em gabinetes constituídos de ventiladores, motores, filtros e base de sustentação. Suas vazões, pressões, características elétricas e mecânicas deverão estar de acordo com o projeto.

Fancoils, ventiladores e exaustores distribuirão o ar através de rede de dutos de insuflamento e retorno. Os dutos serão confeccionados conforme níveis de risco estabelecidos pelas normas vigentes além da SMACNA HVAC *Dut Construction*.

Para exaustão e ventilação de garagens deverão ser utilizados sempre que possível sistema compostos por rede de pequenos ventiladores de indução, instalados no teto, formando-se redes de dutos virtuais.

Para a ventilação e exaustão de cozinhas industriais, o projeto deverá seguir fielmente as recomendações da norma vigente. As coifas deverão ser em aço inoxidável e deverão sempre possuir filtros inerciais. O sistema deverá contar com lavador de ar, ou a própria coifa deverá conter o seu lavador de ar (coifa lavadora de gases). Não deverão ser utilizados filtros eletrostáticos. As coifas deverão possuir sistemas de combate a incêndio que combatam o incêndio dentro das mesmas e dentro de sua rede de dutos, até ao lavador de ar, inclusive. Sempre que possível, deverá ser evitado o uso de CO2, utilizando-se outros gases que não contaminem a comida.

Projeto Executivo de Portas Automáticas

O Projeto de Portas Automáticas deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 15202 – Sistemas de portas automáticas;
- ABNT NBR 16025 – Sistemas de portas automáticas/Requisitos e métodos de ensaios;
- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias, Normas Federais e Distritais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc, específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

Etapas de Projeto: a apresentação gráfica do projeto de Instalações de Portas Automáticas deverá, preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de instalações de utilidades. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo CONTRATANTE, poderá ser feita apresentação em separado.

O sistema deverá conter fecho eletromagnético comandado pela placa microprocessadora que funcione inclusive com falta de energia, através de bateria de emergência. As portas deverão ser providas de fotocélulas de segurança para evitar o fechamento da porta sobre os usuários. O conjunto deverá ser dotado também de um sistema para abertura manual de emergência, atendendo normas de segurança internacionais. As portas automáticas deverão ser operadas através de um controlador digital que contemple no mínimo quatro operações, a saber:

- Controle da posição de operação da porta, que deverá operar no mínimo com as opções Aberto, Fechado, Automático, Só Saída e Abertura Reduzida;

- Regulagem dos parâmetros da porta (velocidade de abertura e fechamento, sensibilidade dos radares interno e externo – separadamente, força de fechamento, tempo de parada aberta), sem o auxílio de técnicos ou equipamentos especializados;
- Indicação de anomalias no sistema através de códigos (autodiagnostico);
- O controlador digital deverá possuir bloqueio eletrônico. O equipamento deverá estar abrigado dentro de uma caixa de alumínio extrudado na cor branco. A caixa deverá ter perfeita vedação visual do equipamento localizado no interior da caixa, não contendo frestas entre a mesma e as folhas do caixilho, impossibilitando assim eventual vandalismo no equipamento;

O sistema de antipânico integral deverá permitir a abertura, para o lado externo, tanto das folhas móveis quanto das folhas fixas, transformando o modo de abertura das folhas, de “deslizantes” para “batentes”.

Após a detecção, o operador deverá produzir um movimento de abertura lenta das folhas móveis para juntá-las no final do curso às folhas fixas, liberando deste modo, a totalidade do vão de abertura da porta.

Uma vez restabelecida, manualmente, a posição normal das folhas, encaixadas em sua posição normal de trabalho, a porta deverá voltar - sem necessidade de intervenção sobre ela – a seu modo de funcionamento habitual. As folhas fixas e as folhas móveis quando acionadas manualmente deverão pivotar através de eixos e/ou mancais embutidos nos perfis de alumínio, ficando totalmente invisíveis pela parte externa.

Uma das funcionalidades que será possível incorporar às portas automáticas será o controle de acesso com câmeras de monitoramento. Esse será um recurso adequado para espaços nos quais apenas pessoas autorizadas serão permitidas. Será o caso de departamentos administrativos e financeiros, almoxarifado, farmácia, salas de reunião, entre outros ambientes, por exemplo, que serão especificados no projeto arquitetônico e no de instalações elétricas e eletrônicas.

Deverá haver diferentes sistemas para identificação e validação da entrada disponíveis, como cartões eletromagnéticos, senhas e biometria. Deverá haver ainda a possibilidade de integrar o controle de acesso a softwares de gestão, com o objetivo de manter registros de entrada e saída.

A automação facilitará o processo de cadastro e descadastro de pessoas autorizadas a acessar determinados ambientes, ampliando a segurança aos espaços que dependem de maior controle.

O projeto de portas automáticas para hospitais poderá incorporar soluções ainda mais específicas, com o objetivo de resolver desafios arquitetônicos, adequar o equipamento à estética do local ou agregar recursos tecnológicos. Esses propósitos poderão ser alcançados com a customização, a escolha ideal para fazer o melhor alinhamento entre o equipamento e a arquitetura do ambiente.

Por meio da personalização será possível criar mecanismos e sistemas exclusivos para que a movimentação das portas automáticas seja realizada exatamente de acordo com o que o projeto prevê.

Projeto Executivo de Gás Combustível – GLP

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de gás combustível a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, conforme projeto básico, com ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes da instalação da central de GLP, inclusive base dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades;
- Fluxograma do sistema (GLP);
- Desenhos isométricos das linhas de gás combustível, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos.

Os detalhes que interferirem com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si, conforme o BIM.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- Elaborar os projetos de arquitetura, estrutura e instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de gás combustível com os demais sistemas;
- Conhecer o *leiaute* dos equipamentos que utilizam gás combustível, de modo a definir o caminhamento da rede adequado;
- Considerar que os materiais básicos recomendados para este tipo de instalação são o cobre, para as tubulações de centrais de GLP de pequeno porte, e o aço carbono, para os demais casos;
- As tubulações deverão situar-se, preferencialmente, em locais ventilados naturalmente ou embutidos. As tubulações de ferro galvanizadas, embutidas ou enterradas, deverão receber proteção anti-ferruginosa adequada;
- Considerar que, nas instalações não industriais, as tubulações internas devem ser embutidas até o ponto de consumo;
- Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes;
- Verificar a disponibilidade de vapor ou água quente e a conveniência da utilização no sistema de vaporização para a central de GLP;
- A pressão máxima na rede de distribuição de GLP deverá ser preferencialmente de 254 mm.c.a., prevendo-se uma reguladora de pressão única, situada na saída dos cilindros de GLP, a montante da rede de distribuição. Se a rede de distribuição for extensa, admite-se a pressão máxima de 1,5 kgf/cm², prevendo-se uma reguladora de pressão de 1º estágio na saída dos cilindros, e outra de 2º estágio, próxima aos pontos de consumo;
- Posicionar os cilindros de GLP (central de GLP) e aquecedores a gás a uma distância mínima de 2,0m, medida horizontalmente, de ralos, poços, canaletas e quaisquer aberturas situadas em nível inferior ao dos recipientes;
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
    - utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
    - dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
    - disposição dos componentes do sistema de modo a minimizar a ocupação de espaços, adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos, adotar as normas de segurança das concessionárias locais e ventilar naturalmente os compartimentos de equipamentos que consomem e/ou armazenam gás.

O projeto de instalações de GLP deverá conter o estudo e memorial de cálculo, com as considerações de consumo e fator de diversidade considerado, quando for o caso.

Deverá ser fornecido, entre outros, um desenho isométrico da rede, mostrando toda a instalação, desde os reservatórios, até aos consumidores, com as informações de bitola de tubo e vazão considerada nos ramais.

Para trechos de tubulação enterrada, deverão ser especificadas as proteções e profundidades necessárias, seguindo os parâmetros mínimos exigidos pela norma vigente.

Para trechos de tubulação suspensa, deverão ser especificados o método de fixação das linhas de gás nas estruturas e seus pontos de fixação (nas pranchas principais, caso possível, ou em pranchas adicionais caso seja necessário apresentar detalhes não presentes nas pranchas principais, tais como estruturas treliçadas de suporte de telhados).

Deverão ser especificadas, no projeto, as alturas de passagem das tubulações, além da altura do posicionamento dos pontos de utilização dos gases.

O abrigo deverá ser locado em ambiente ventilado, seguindo os afastamentos exigidos pelas normas técnicas vigentes, incluindo a NT-05:2021 do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal.

Projeto Executivo de Instalações de Ar Comprimido

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do Sistema de Ar Comprimido a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, conforme projeto básico, com ampliações, corte e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes da instalação da central de ar comprimido, inclusive base dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades;
- Fluxograma do sistema;
- Desenhos isométricos das linhas de ar comprimido, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos.

Os detalhes que interferirem com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si, conforme o BIM.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- Elaborar os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de ar comprimido com os demais sistemas;
- Conhecer o *leiaute* dos equipamentos que utilizam ar comprimido, de modo a definir o caminhamento da rede adequado;
- Conhecer as condições de pureza do ar comprimido que devam ser mantidas no sistema. Se utilizado para fins medicinais, deverá estar isento de óleo e outras impurezas, bem como de agentes patogênicos;
- Considerar que os materiais básicos recomendados para este tipo de instalação são os seguintes: cobre para tubulações de ar comprimido para fins medicinais e aço carbono para as demais;
- Evitar tubulações enterradas de ar comprimido, adotando tubulações aéreas ou embutidas em canaletas;
- Considerar que nas instalações hospitalares, as tubulações internas deverão ser embutidas até o ponto de consumo;
- Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes;
- Verificar a disponibilidade de instalação de água de refrigeração e a conveniência da utilização no sistema de ar comprimido;
- Considerar que, nas instalações hospitalares, não deverá ser interligado o compressor de anel líquido e a bomba de vácuo de anel líquido no mesmo circuito de refrigeração, a fim de evitar contaminação;
- Conhecer as características da rede local de energia elétrica;
- Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica;
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
    - utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
    - dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
    - disposição dos componentes do sistema de modo a minimizar a ocupação de espaços, minimizar os ruídos dos ambientes e adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

O Projeto de Instalações de Ar Comprimido deverá possuir os seguintes itens especificados:

- **Central de Ar Comprimido**: conjunto composto de compressor, reservatório, trocadores de calor intermediário e posterior, filtros de ar, painel elétrico de comando e outros acessórios, inclusive sistema de operação e segurança exigido pelas normas, destinado à geração e reservação de ar comprimido, ou um conjunto de cilindros, regulador de pressão e acessórios, destinado somente a reservação;
- **Unidade Completa Unificada**: conjunto completo de equipamentos, acessórios, instrumentos de segurança e controle, tubulações e fiações, projetadas e fornecidas pelo fabricante do equipamento principal, em condições de utilização imediata e com a garantia de desempenho previamente estabelecida;
- **Limite de Bateria**: limite de fornecimento da Unidade Completa Unificada, onde se prevê a interligação com a rede externa do conjunto;
- **Trocador de Calor Intermediário e Posterior**: equipamento destinado ao resfriamento de ar comprimido, acoplado a compressores. O resfriamento se realiza pela troca de calor entre o ar comprimido e a água em circulação;
- **Torre de Resfriamento**: equipamento destinado à recuperação da água de resfriamento pela troca de calor com o ar exterior;
- **Purgador**: equipamento destinado a separar os condensados do ar comprimido;
- **Secador de Ar Comprimido**: equipamento utilizado para a secagem do ar comprimido por refrigeração, constituindo um sistema de circuito fechado, onde se comprime o fluido refrigerante e, por trocas térmicas, se extrai automaticamente a água do ar;
- **Descarga Livre Efetiva:** quantidade de ar livre descarregada por um compressor, corrigida para as condições de pressão, temperatura e umidade reinantes no ponto de admissão, sob condições atmosféricas locais.

Projeto Executivo de Instalações de Vácuo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do Sistema de Vácuo a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação;

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes da instalação da Central de Vácuo, inclusive base dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades;
- Fluxograma do sistema;
- Desenhos isométricos das linhas de vácuo, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos.
- Os detalhes que interferirem com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si, conforme o BIM.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- Elaborar os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de vácuo com os demais sistemas;
- Conhecer o *leiaute* dos equipamentos que utilizam vácuo, de modo a definir o caminhamento da rede adequado;
- Considerar que os materiais básicos recomendados para este tipo de instalação são o cobre, para vácuo medicinal, e o aço carbono, para os demais casos;
- Evitar tubulações enterradas de vácuo, adotando tubulações aéreas ou embutidas em canaletas;
- Considerar que nas instalações em hospitais, as tubulações internas devem ser embutidas até os pontos de consumo;
- Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes;
- Verificar a disponibilidade de instalação de água de refrigeração e a conveniência da utilização no sistema de vácuo;
- Considerar que, em instalações hospitalares, não se deve interligar o compressor de anel líquido e a bomba de vácuo de anel líquido no mesmo circuito de refrigeração, a fim de evitar contaminação;
- Conhecer as características da rede local de energia elétrica;
- Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica;
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
    - utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
    - dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
    - disposição dos componentes do sistema do modo a minimizar a ocupação de espaços, minimizar os ruídos nos ambientes e adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

O Projeto de Instalações de Vácuo deverá possuir os seguintes itens especificados:

- **Central de Vácuo**: conjunto composto de bomba de vácuo, reservatório, silenciador, painel elétrico de comando e outros acessórios, inclusive sistema de proteção e segurança exigido pelas normas vigentes, destinado à geração de vácuo;
- **Unidade Completa Unificada**: conjunto completo de equipamentos, acessórios, instrumentos de segurança e controle, tubulações e fiações, projetadas e fornecidas pelo fabricante do equipamento principal, em condições de utilização imediata e com a garantia de desempenho previamente estabelecido;
- **Limite de Bateria**: limite de fornecimento da Unidade Completa Unificada, onde se prevê a interligação com a rede externa do conjunto;
- **Torre de Resfriamento**: equipamento destinado à recuperação da água de resfriamento pela troca de calor com o ar exterior.

Projeto Executivo de Instalações de Oxigênio

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema oxigênio a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação;

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com ampliações, corte e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes da instalação da central de oxigênio, inclusive base dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades;
- Fluxograma do sistema;
- Desenhos isométricos das linhas de oxigênio, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos.

Os detalhes que interferirem com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si, conforme o BIM.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- Elaborar os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de oxigênio com os demais sistemas;
- Conhecer o *leiaute* dos equipamentos que utilizam oxigênio, de modo a definir o caminhamento da rede adequado;
- Considerar que os materiais recomendados para este tipo de instalação são o cobre, para oxigênio medicinal, e o aço carbono, para oxigênio industrial;
- Evitar tubulações enterradas de oxigênio ou, na impossibilidade, prever proteção catódica e juntas isolantes na ligação com a rede aérea;
- Considerar que nas instalações de oxigênio medicinal as tubulações internas deverão ser embutidas até os pontos de consumo;
- Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes;
- Verificar a disponibilidade de vapor e a conveniência de sua utilização no sistema de vaporização para a central de oxigênio;
- Prever o caminhamento da rede de tubulação de oxigênio afastado da rede das demais instalações, principalmente das tubulações de gás combustível, vapor e cabos elétricos;
- Conhecer as características da rede local de energia elétrica;
- Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica. No caso de oxigênio medicinal, prever ligação dos painéis de alarme e gerador de emergência;
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
    - utilização soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
    - dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
    - disposição dos componentes do sistema de modo a minimizar a ocupação de espaços e adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

O Projeto de Instalações de Oxigênio deverá possuir os seguintes itens especificados:

- **Oxigênio Medicinal**: oxigênio utilizado para fins medicinais, fornecido aos usuários em embalagens adequadas;
- **Central de Oxigênio**: conjunto completo de equipamentos e acessórios, inclusive sistema de proteção e segurança, exigido pelas normas vigentes, destinado à reservação e manuseio de oxigênio. Compõe-se de cilindros, válvulas redutoras de pressão, tubulações e demais acessórios, no caso de oxigênio gasoso, e de tanques, vaporizadores, tubulações e outros, no caso de oxigênio líquido;

- **Unidade Completa Unificada**: conjunto completo de equipamentos, acessórios, instrumentos de segurança e controle, tubulações e fiações, projetadas e fornecidas pelo fabricante do equipamento principal, em condições de utilização imediata e com a garantia de desempenho previamente estabelecido.
- **Limite de Bateria**: limite de fornecimento da Unidade Completa Unificada, onde se prevê a interligação com a rede externa do conjunto;
- **Unidade Vaporizadora**: equipamento de vaporização do oxigênio líquido com aquecimento a vapor ou ar atmosférico;
- **Válvula**: dispositivo que permite automática ou manualmente abrir ou fechar o fluxo de oxigênio; indispensável quando se opera com baixas temperaturas, para impedir que passe oxigênio a temperatura menor que -20ºC para a rede de distribuição;
- **Válvula Reguladora de Pressão**: dispositivo destinado a reduzir a pressão dinâmica existente na central ou na rede de distribuição, mantendo-a constante à jusante, independentemente da pressão a montante;
- **Válvula de Segurança**: dispositivo provido de pressostato, que permite a descarga automática para o exterior, caso a pressão no sistema central atinja um nível acima do limite de segurança pré-estabelecido;
- **Rede de Distribuição**: conjunto de tubulações destinado à distribuição de oxigênio aos postos de utilização adequados, onde serão acoplados aparelhos ou dispositivos de administração de oxigênio a pacientes;
- **Posto de Utilização**: Ponto terminal da Rede de Distribuição, provido de rosca específica para cada tipo de gás (oxigênio, óxido nitroso ou ar comprimido), e que permite a conexão direta de equipamentos sem possibilidade de falha.

Projeto Executivo de Instalações de Óxido Nitroso

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de óxido nitroso a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação;

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com ampliações, corte e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- Detalhes da instalação da central de oxigênio, inclusive base dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades;
- Fluxograma do sistema;
- Desenhos isométricos das linhas de óxido nitroso, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos.

Os detalhes que interferirem com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si, conforme o BIM.

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- Elaborar os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de óxido nitroso com os demais sistemas;
- Conhecer o *leiaute* dos equipamentos que utilizam óxido nitroso, de modo a definir o caminhamento da rede adequado;
- Considerar que o material recomendado para este tipo de instalação é o cobre;
- Evitar tubulações enterradas de óxido nitroso ou, na impossibilidade, prever proteção catódica e juntas isolantes na ligação com a rede aérea;
- Considerar que nas instalações de óxido nitroso as tubulações internas deverão ser embutidas até os pontos de consumo;
- Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes;
- Verificar a disponibilidade de vapor e a conveniência de sua utilização no sistema de vaporização para a central de óxido nitroso;
- Prever o caminhamento da rede de tubulação de óxido nitroso afastado da rede das demais instalações, principalmente das tubulações de gás combustível, vapor e cabos elétricos;
- Conhecer as características da rede local de energia elétrica;
- Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica;
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
    - utilização soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
    - dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
    - disposição dos componentes do sistema de modo a minimizar a ocupação de espaços e adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

O Projeto de Instalações de óxido nitroso deverá possuir os seguintes itens especificados:

- óxido nitroso: óxido nitroso utilizado para fins medicinais, fornecido aos usuários em embalagens adequadas;
- **Central de óxido nitroso**: conjunto completo de equipamentos e acessórios, inclusive sistema de proteção e segurança, exigido pelas normas vigentes, destinado à reservação e manuseio de óxido nitroso. Compõe-se de cilindros, válvulas redutoras de pressão, tubulações e demais acessórios;
- **Unidade Completa Unificada**: conjunto completo de equipamentos, acessórios, instrumentos de segurança e controle, tubulações e fiações, projetadas e fornecidas pelo fabricante do equipamento principal, em condições de utilização imediata e com a garantia de desempenho previamente estabelecido.
- **Limite de Bateria**: limite de fornecimento da Unidade Completa Unificada, onde se prevê a interligação com a rede externa do conjunto;
- **Válvula**: dispositivo que permite automática ou manualmente abrir ou fechar o fluxo de óxido nitroso;
- **Válvula Reguladora de Pressão**: dispositivo destinado a reduzir a pressão dinâmica existente na central ou na rede de distribuição, mantendo-a constante à jusante, independentemente da pressão a montante;
- **Válvula de Segurança**: dispositivo provido de pressostato, que permite a descarga automática para o exterior, caso a pressão no sistema central atinja um nível acima do limite de segurança pré-estabelecido;
- **Rede de Distribuição**: conjunto de tubulações destinado à distribuição de óxido nitroso aos postos de utilização adequados, onde serão acoplados aparelhos ou dispositivos de administração de óxido nitroso a pacientes;
- **Posto de Utilização**: Ponto terminal da Rede de Distribuição, provido de rosca específica para cada tipo de gás (oxigênio, óxido nitroso ou ar comprimido), e que permite a conexão direta de equipamentos sem possibilidade de falha.

Projeto Executivo de Tanque Combustível

O Projeto de Tanques Combustíveis deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 7974:2014 - Produtos de petróleo/Determinação do ponto de fulgor pelo vaso fechado Tag;
- ABNT NBR 9619:2009 - Produtos de petróleo/Destilação à pressão atmosférica;

- ABNT NBR 14598:2012 - Produtos de petróleo/Determinação do ponto de fulgor pelo aparelho de vaso fechado Pensky-Martens;
- ABNT NBR 15776:2021 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Seleção dos componentes e instalação do sistema de armazenamento aéreo de combustíveis (SAAC);
- ABNT NBR 16764:2022 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Instalação dos componentes do sistema de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC);
- ABNT NBR 16799:2019 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Gestão de incêndios em tanques;
- ABNT NBR 16526:2017 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Sistemas selados para transferência por bocal inferior em caminhão-tanque/Especificação;
- ABNT NBR 16517:2016 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Dispositivos para sistemas de gerenciamento de unidades abastecedoras (bombas medidoras)/Requisitos;
- ABNT NBR 13787:2013 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Procedimento de controle de estoque dos sistemas de armazenamento subterrâneo de combustíveis (SASC);
- ABNT NBR 13784:2019 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Métodos para detecção de vazamentos em Sistemas de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC);
- ABNT NBR 17505-1 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Parte 1: Disposições gerais;
- ABNT NBR 17505-2 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Parte 2: Armazenamento em tanque e em vasos;
- ABNT NBR 17505-3 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Parte 3: Sistemas de tubulações;
- ABNT NBR 17505-4 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Parte 4: Armazenamento em recipientes e em tanques portáteis;
- ABNT NBR 17505-5 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Parte 5: Operações;
- ABNT NBR 17505-6 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Parte 6: Equipamentos e Sistemas Elétricos;
- ABNT NBR 17505-7 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Parte 7: Proteção contra incêndio para parques de armazenamento com tanques estacionários;
- ABNT NBR 16684-1 - Tanque de consumo aéreo para grupos geradores alimentados por diesel ou biodiesel Parte 1: Requisitos de instalação e segurança em edificações;
- ABNT NBR 16684-2 - Tanque de consumo aéreo para grupos geradores alimentados por diesel ou biodiesel Parte 2: Construção de tanques metálicos;
- ABNT NBR 16684-3 - Tanque de consumo aéreo para grupos geradores alimentados por diesel ou biodiesel Parte 3: Construção de tanques rotomoldados em polietileno;
- ABNT NBR 5419 (todas as partes) - Proteção contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 6493:2019 - Emprego de cores para identificação de tubulações industriais;
- ABNT NBR IEC 60079-0 - Atmosferas explosivas. Parte 0: Equipamentos/Requisitos gerais;
- ABNT NBR NM ISO 7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca. Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação;
- ABNT NBR 14722:2020 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Tubulação não metálica subterrânea/Polietileno;
- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc, específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

Etapas de Projeto: a apresentação gráfica do projeto de Instalações de Tanque Combustível deverá, preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de instalações de utilidades. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo CONTRATANTE, poderá ser feita apresentação em separado.

A escolha do tipo de tanque a ser instalado, assim como o local e as características da instalação deverão levar em consideração os requisitos da legislação vigente.

Os tanques deverão ser inspecionados e ensaiados pela CONTRATADA para garantir sua estanqueidade e demais requisitos de qualidade de acordo com a norma vigente.

O local de instalação dos tanques deverá ser claramente identificado por meio de sinalizações de segurança que alertem sobre os riscos existentes no local. Deverá haver sinalização indicando que a entrada é permitida somente para pessoas autorizadas.

Os grupos geradores móveis ou transportáveis, independentemente do local de instalação deverão possuir bacias de contenção, com capacidade suficiente para conter todos os fuidos contidos no grupo gerador (por exemplo, óleo lubrificante, etilenoglicol, etc.), que deverão ser construídas de acordo com a norma vigente.

O projeto, a fabricação, a montagem, a manutenção e as inspeções dos sistemas de tubulações deverão ser adequados às pressões de trabalho e aos esforços estruturais estabelecidos no projeto geral.

Em caso de grupos geradores que atendam aos sistemas de emergência e utilizam sistemas automáticos de enchimento por gravidade, convém que o sistema possua circuito de retransferência do tanque de consumo para o tanque principal de armazenamento.

Cada tubulação de enchimento ou esvaziamento em seus trechos verticais deverá ser identificada por meio de um código de cores ou de uma marcação, para identifcar facilmente o produto que está fluindo por elas e o sentido do fuxo. Para óleo diesel ou biodiesel, será estabelecido o uso de cor de alumínio, conforme a norma vigente.

Os tanques dos grupos geradores deverão ser adequadamente aterrados, objetivando prevenir riscos com descargas atmosféricas e cargas estáticas de acordo com a norma vigente.

Projeto Executivo de Instalações de Gases Medicinais

Com o intuito de uniformizar as reais necessidades hospitalares diante do Projeto de Instalações de Gases Medicinais, deverão ser cumpridas as seguintes normas:

- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;
- ABNT NBR ISO 18082:2019 - Equipamento anestésico e respiratório/Dimensões de conectores de rosca não intercambiável (NIST) de baixa pressão para gases medicinais;
- ABNT NBR 11906:2011 - Conexões roscadas para postos de utilização sob baixa pressão, para gases medicinais, gases para dispositivos médicos e vácuo clínico, para uso em estabelecimentos de saúde;
- ABNT NBR 12188:2016 - Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde;
- ABNT NBR 11725:2008 – Conexões e roscas para válvulas de cilindros para gases;
- ABNT NBR 13164:1994 - Tubos flexíveis para condução de gases medicinais sob baixa pressão;
- ABNT NBR 13206:2010 – Tubo de cobre leve, médio e pesado, sem costura, para condução de fluidos/Requisitos;
- ABNT NBR 14745:2010 - Tubo de cobre sem costura flexível, para condução de fluidos/Requisitos;
- ABNT NBR 15345:2013 - Instalação predial de tubos e conexões de cobre e ligas de cobre/Procedimento;

- ABNT NBR 12510:1992 - Válvulas planas de cilindros para gases medicinais/Sistema de pinos de indicadores de segurança/Padronização;
- ABNT NBR 13730:2010 - Aparelho de anestesia e seção de fluxo contínuo/Requisitos de desempenho e projeto;
- ABNT NBR 13587 - Estabelecimento assistencial de saúde/Concentrador de oxigênio para uso em sistema centralizado de oxigênio medicinal;
- ABNT NBR 16899-1:2020 - Reguladores de pressão para uso em gases medicinais e gases para dispositivos médicos. Parte 1: Reguladores de pressão e reguladores de pressão com fluxômetro para uso em cilindros;
- ABNT NBR 16899-2:2021 - Reguladores de pressão para uso em gases medicinais e gases para dispositivos médicos. Parte 2: Reguladores de pressão para centrais de cilindros e reguladores de pressão para redes de distribuição;
- ABNT NBR 16982:2021 - Fluxômetros para conexão em reguladores de pressão e postos de utilização de sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais e gases para dispositivos médicos;
- ABNT NBR 15882:2010 - Misturador de gases para uso medicinal/Misturador autônomo de oxigênio e de óxido nitroso para uso medicinal, sua construção, instalação e operação;
- ABNT NBR ISO 11195:2021 - Misturadores de gás para uso médico/Misturadores de gás autônomos;
- ABNT NBR 15949 - Vaso de Pressão para Ocupação Humana (VPOH) para fins terapêuticos/Diretrizes para construção, instalação e operação.

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc, específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

O projeto deverá ser composto por:

- Memorial descritivo, explicativo e de cálculo das instalações de gases medicinais, indicando fórmulas, dados e métodos utilizados nos dimensionamentos e cálculos (tipo de gás, vazão, potência dos equipamentos, tubulações, casa de gás etc.).

Documentos gráficos a serem fornecidos pela CONTRATADA; as plantas poderão ser apresentadas agrupando-se os projetos de instalações de gás combustível e instalações de gases medicinais, e deverão ser compostas por:

- Planta de implantação geral do edifício, desenvolvida a partir do projeto arquitetônico, contendo as redes de gases combustível e medicinais;
- Planta baixa da unidade e anexos;
- Esquema isométrico;
- Detalhes gerais;
- Legenda das simbologias adotadas.

Deverá fornecer uma relação quantitativa e descritiva dos materiais, acessórios e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo:

- Especificação técnica;
- Respectivas quantidades.

No cálculo das vazões deverá ser levado em consideração valores referendados pelas normas vigentes e sempre utilizar o de maior valor seguido de seus fatores de simultaneidades.

Para trechos de tubulação enterrada, deverão ser especificadas as proteções e profundidades necessárias, seguindo os parâmetros mínimos exigidos por norma.

Para trechos de tubulação suspensa, deverão ser especificados o método de fixação das linhas de gás nas estruturas e seus pontos de fixação (nas pranchas principais, se possível, ou em pranchas adicionais caso seja necessário apresentar detalhes não presentes nas pranchas principais).

Deverão ser especificadas, no projeto, as alturas de passagem das tubulações, além da altura do posicionamento dos pontos de utilização dos gases.

Para os sistemas de oxigênio e ar comprimido deverá ser projetada e construída usina específica, com capacidade compatível com o porte do hospital, dotada de todos os componentes necessários à plena produção, tais como:

- Concentradores de oxigênio;
- Compressores tipo parafusos lubrificados;
- Reservatórios de ar comprimido;
- Filtros coalescentes;
- Filtros de carvão ativado;
- Filtro desoleador de carvão ativado;
- Secadores por adsorção.

Projeto Executivo de Instalações de Câmara Fria

O Projeto de Instalações de Câmara Fria deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 16069:2018 - Segurança em sistemas frigoríficos;
- ABNT NBR 16186:2013 - Refrigeração comercial, detecção de vazamentos, contenção de fluido frigorífico, manutenção e reparos;
- ABNT NBR 15374-1:2006 - Equipamento de refrigeração monobloco para câmaras frigoríficas. Parte 1: Classificação e identificação;
- ABNT NBR 15366-3:2006 - Painéis industrializados com espuma rígida de poliuretano. Parte 3: Diretrizes para seleção e instalação em edificações e câmaras frigoríficas;
- ABNT NBR 16255:2013 - Sistemas de refrigeração para supermercados - Diretrizes para o projeto, instalação e operação;
- ABNT NBR 16666:2018 - Fluidos frigoríficos/Designação e classificação de segurança;
- ABNT NBR 16667:2018 - Especificações para fluidos frigoríficos;
- ABNT NBR ISO 23953-2:2009 - Expositores refrigerados. Parte 2: Classificação, requisitos e condições de ensaio;
- ABNT NBR 15366-2:2006 - Painéis industrializados com espuma rígida de poliuretano;
- ABNT NBR ISO 5149-1:2020 - Sistemas de refrigeração e bombas de calor/Segurança e requisitos ambientais. Parte 1: Definições, classificação e critérios de seleção;
- ABNT NBR ISO 5149-3:2020 - Sistemas de refrigeração e bombas de calor/Segurança e requisitos ambientais. Parte 3: Local de instalação;
- ABNT NBR 11752:2016 - Materiais celulares de poliestireno para isolamento térmico na construção civil e refrigeração industrial - Especificação;
- ABNT NBR 14518 - Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais;

- RDC nº 50:2002 - Planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde;

Poderão ser utilizadas quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc, específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

O projeto será composto de representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo. A representação gráfica será feita por meio de plantas, cortes e elevações que permitam a análise e compreensão de todo o projeto.

O projeto de Instalações de Câmara Fria deverá fornecer o dimensionamento, memória de cálculo da carga térmica e renovação de ar, folha de dados dos equipamentos, desenhos (plantas e cortes) e especificações técnicas dos sistemas frigoríficos utilizados em toda a obra em questão, considerando os setores de Nutrição e Dietética, Banco de Leite, Farmácia, Patologia e Necrotério.

As câmaras frias projetadas deverão ser eficientes, seguras, duráveis e apresentar baixo custo de manutenção. A garantia de todas essas características passará pela concepção adequada dessas estruturas de acordo com as particularidades de uso, assim como por um processo de construção que assegure a qualidade e o desempenho esperados.

A busca pela redução dos custos de energia elétrica em câmaras frigoríficas envolverá necessariamente vários aspectos:

- Balanço entre a escolha dos materiais construtivos mais adequados;
- Elaboração de um projeto correto;
- Cuidado na montagem;
- Supervisão da operação.

O projeto deverá buscar utilizar novas tecnologias em consonância com o conceito moderno de eficiência energética. A CONTRATADA deverá elaborar documento com informações detalhadas para subsidiar o comissionamento das instalações compreendendo etapas de testes, ajustes e balanceamento do sistema.

Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas

As Inovações Tecnológicas que devem ser propostas pela CONTRATADA estão descritas no item 01.03.407 Projeto Básico de Instalações Mecânicas de Utilidades – Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas.

01.03.508 Projeto Executivo de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio

O **Projeto Executivo de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio** expande o Projeto Básico, detalhando as soluções para instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema. Isso inclui elementos como embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Produtos Gráficos a serem Apresentados

1. **Plantas de Situação e de Cada Nível da Edificação**:
   - Devem incluir a indicação de todos os dispositivos, suportes e acessórios, com base no projeto básico.
   - Representação precisa de cada nível, facilitando a execução e a manutenção do sistema.
2. **Detalhes de Execução e Instalação**:
   - Instruções para instalação de hidrantes, chuveiros automáticos, extintores, sinalizações, sala de bombas, reservatórios, abrigos, entre outros componentes.
   - Desenhos técnicos que detalham a fixação e integração com a estrutura da edificação.
3. **Detalhamento de Furos e Embutimentos na Estrutura**:
   - Especificação de todos os furos e embutimentos necessários para a instalação dos componentes, respeitando a integridade estrutural.
4. **Lista Detalhada de Materiais e Equipamentos**:
   - Relação completa dos materiais e equipamentos a serem utilizados, com especificações técnicas, quantidades e características de identificação.

Integração com Outros Sistemas

- Qualquer interferência com outros sistemas (elétrico, hidráulico, estrutural, etc.) deve ser projetada de forma a garantir compatibilidade e eficiência entre os sistemas da edificação.

Aprovação pelo CBMDF

- A **Contratada** deverá obter a aprovação do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF) para garantir que o projeto esteja conforme as normas vigentes.

Inovações Tecnológicas de Incumbência da CONTRATADA

- A **Contratada** deverá propor inovações tecnológicas conforme descrito no item **01.03.408 - Projeto Básico de Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio – Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas**, com foco em soluções que promovam eficiência, sustentabilidade e segurança aprimorada.

01.03.509 Licenças e Aprovações

A CONTRATADA deverá elaborar todos os documentos e estudos solicitados pelos órgãos competentes para cada uma das seguintes aprovações:

- Anvisa/Divisa;
- Cap/Seduh - Central de Aprovação de Projetos;
- CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear;
- Comaer - Comando da Força Aérea Brasileira;
- Concessionária de Água e Esgoto;
- Concessionária de Energia Elétrica;
- Concessionária de Telefonia;
- Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal;
- Detran/DF;
- DU/Novacap;
- Ibram/DF.

- Demais licenças e aprovações necessárias para o funcionamento do hospital.

A CONTRATADA deverá entregar a obra com todos os pré-requisitos técnicos cumpridos para obtenção das licenças exigidas que antecedem a liberação de operação do hospital.

A CONTRATADA deverá requerer, previamente ao início de suas atividades, as devidas autorizações junto à CNEN - Comissão Nacional de Energia Nuclear, em conformidade com a Norma CNEN NN 6.02 - Resolução CNEN 261/20 de Maio de 2020.

01.03.510 Licenciamento Ambiental

A Resolução Conama nº 237/1997, no art. 1º, II, define licença ambiental como o "ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental". Em seu art. 8º, relaciona as espécies de licença ambiental:

> *[...]*
>
> *I – Licença Prévia (LP) – concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;*
>
> *II – Licença de Instalação (LI) – autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;*
>
> *III – Licença de Operação (LO) – autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.*
>
> *Parágrafo único. As licenças ambientais poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade.*
>
> *[...]*

Tendo em vista o supracitado, a CONTRATADA deverá realizar o licenciamento ambiental adequado ao empreendimento em questão.

A CONTRATADA deverá consultar se o empreendimento poderá ser dispensado ou não de licenciamento ambiental, conforme resoluções CONAM 10/2017 e 11/2017.

A CONTRATADA deverá seguir as orientações contidas no documento Termo de Referência, referente a consulta prévia realizada pela CONTRATANTE na Divisão de Meio Ambiente da DU/NOVACAP.

Caso o órgão ambiental competente exija relatórios de impacto de trânsito e/ou de vizinhança, a CONTRATADA deverá tomar todas as providências relativas a sua elaboração e execução.

Gestão Ambiental e Critérios de Sustentabilidade

A CONTRATADA deverá providenciar a destinação ambientalmente correta dos resíduos gerados no empreendimento e, em observância ao disposto nos artigos 15 a 19 da Lei Distrital nº 5.418, de 02/08/2010, e art. 12 da Lei 4.702 de 20/12/2011 deverá submeter seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS ou Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC junto ao órgão competente.

A CONTRATADA deverá respeitar as normas relativas à disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos gerados pelas obras contratadas.

A CONTRATADA deverá cumprir as condicionantes constantes da Autorização Ambiental da Obra, que forem de sua responsabilidade, bem como do Canteiro, garantindo a sustentabilidade ambiental do empreendimento, sempre que couber.

A CONTRATADA deverá executar medidas de mitigação dos danos ambientais e de compensação ambiental definidas no licenciamento ambiental e na legislação em vigor.

Durante a fase de obra, a CONTRATADA deverá utilizar produtos, equipamentos e serviços que, comprovadamente, reduzam o consumo de energia e de recursos naturais.

A CONTRATADA deverá avaliar impactos de vizinhança que possam ser causadas pela obra, na forma da legislação urbanística, sempre que couber.

A CONTRATADA deverá zelar pela proteção do patrimônio cultural, histórico, arqueológico e imaterial, cujo impacto possa ser causado pela obra, sempre que couber.

Os critérios e procedimentos referentes a resíduos da construção civil deverão considerar a Resolução nº 307/2002 do CONAMA, as Normas Brasileiras - ABNT e demais legislações e normas vigentes.

No que se refere à pilhas, baterias, baterias de celular e lâmpadas fluorescentes usadas, a CONTRATADA deverá fazer o correto descarte, conforme previsto Resolução do CONAMA nº 401/2008, e Lei Distrital nº 4.154/2008 e demais legislações e normas vigentes.

A CONTRATADA deverá elaborar o PGRS, submeter à aprovação no órgão ambiental competente e implementá-lo durante a execução da obra, inclusive com a emissão de relatórios rotineiros para subsidiar a CONTRATANTE quanto ao atendimento as normas vigentes.

A CONTRATADA deverá realizar o correto descarte e o gerenciamento ambientalmente adequado de todo tipo de resíduo, no que tange à coleta, reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, em atendimento à legislação e demais normas vigentes, contemplando a análise de contaminação do solo, prevenção de poluição na obra.

Os materiais remanescentes de serviços executados serão selecionados pela CONTRATANTE, cabendo a CONTRATADA alocar o material aproveitável em área a ser definida pela CONTRATANTE e realizar o descarte dos rejeitos de acordo com a legislação pertinente e demais normas vigentes.

A CONTRATADA deverá cumprir os procedimentos de proteção ambiental, responsabilizando-se pelos danos causados ao meio ambiente, nos termos da legislação pertinente e demais normas vigentes, independentemente do detalhamento e/ou da especificação do projeto.

A CONTRATADA responderá pelos crimes ambientais que praticar, nos termos da legislação ambiental e demais normas vigentes.

Certificação Ambiental – LEED

A CONTRATADA deverá elaborar os projetos e executar o empreendimento aplicando o conceito "*Green Building*", arcando, inclusive, com os custos correspondentes, no nível "Certificado", conforme destacado na figura a seguir:

Figura 39 – Níveis de Certificação LEED



Fonte: https://google.com.br

O LEED for Healthcare, assim chamada a certificação LEED para hospitais sustentáveis, define um conjunto de normas e padrões de desempenho com o objetivo de mensurar e certificar como sustentáveis o projeto, a construção e a operação de edificações de saúde de alto desempenho, saudáveis, duráveis, economicamente viáveis e ambientalmente conscientes.

Portanto, a CONTRATADA deverá adotar todas as providências necessárias para a futura obtenção da certificação Leed of Heealthcare.

Dentre as vantagens promovidas pelos *"Green Hospitals"* estão:

- Redução de custos operacionais, devido à redução de consumos de água e energia;
- Melhora nas respostas dos pacientes aos tratamentos, por conta da melhor qualidade dos ambientes, contato com a luz do dia, ar fresco e uso de materiais atóxicos;
- Diminuição do período de internação;
- Melhor controle de infecções;
- Aumento da atração e retenção de funcionários;
- Benefícios para a comunidade do entorno pela redução de impactos.

01.06.000 PLANEJAMENTO E CONTROLE

01.06.001 Elaboração do Planejamento e Controle da Obra

Para elaboração do Planejamento e Controle da Obra, a CONTRATADA deverá analisar toda a documentação técnica fornecida na licitação, constante de Anteprojeto, Planilha Orçamentária, Cronograma, Critérios de pagamento, e demais documentos informado nos Elementos Técnicos de Licitação.

A CONTRATADA deverá fornecer, na ocasião da licitação, os seguintes documentos, referentes ao Planejamento e Controle das Obras:

- Planilha Orçamentária, com valores monetários em reais, conforme modelo constante no edital, obedecendo percentuais de cada etapa. Poderá ser utilizado pela licitante como referência o BDI de edificações e de equipamentos/betuminosos adotados na NOVACAP;
- Cronograma físico-financeiro preliminar, conforme modelo constante no Edital, com periodicidade de 30 (trinta) dias corridos.

Após a contratação, a CONTRATADA deverá apresentar o Planejamento de Obra constando de:

- Planilha Orçamentária Detalhada, que reflita a completude do projeto a ser elaborado, constando todas as despesas diretas e indiretas necessárias à plena elaboração do Projeto Básico, Projeto Executivo, a Execução das Obras, comissionamentos e manual de uso, manutenção e operação do empreendimento;
- Eventograma de execução de obra, conforme modelo fornecido pela NOVACAP(que será utilizado como critério de pagamento) e curva "S";
- Cronograma físico-financeiro detalhado que deverá seguir a programação física e financeira existente por ocasião da assinatura do contrato, contemplando o planejamento completo de execução dos serviços e demonstrando os caminhos críticos, gráfico de Gant, PERT/CPM, entre outros. Contudo, ao longo da execução, novos cronogramas deverão ser elaborados, desde que devidamente justificado pelo FISCAL do contrato e aprovado pelo GESTOR e autoridade competente, devendo eles receberem números sequenciais;
- Projeto de Canteiro de obras;
- Histograma de Equipamentos, contendo demonstrativo dos quantitativos de equipamentos por tipo e por etapa;
- Histograma de mão de obra; contendo demonstrativo dos quantitativos de mão de obra efetivos por etapa;
- Histograma de materiais; contendo demonstrativo dos quantitativos de materiais efetivos por etapa;
- Memorial descritivo dos processos construtivos a serem adotados;
- Representação digital das etapas da obra, com suas durações e custos, conforme especificado no Plano de Execução BIM – Fase 1 (apresentado no Termo de Referência);
- Software de gestão de obras (implantação e treinamento) constando de ferramentas para controle das etapas de obra.

A programação de trabalho deverá estimar tempo e escopo para o desenvolvimento de cada trabalho, respeitando a sequência das diversas etapas de atividades, mostrando como serão efetivamente realizadas, possibilitando uma visão completa e percepção adequada do processo e do resultado final;

Organograma/Fluxograma da obra com os postos chaves com a indicação dos profissionais responsáveis, por especialidade e quantidade (Engenheiros civis, Eletricista, Mecânico, Arquiteto, administrador de empresa etc) descrevendo suas funções, atribuições e responsabilidades de cada um dos componentes, constando de no mínimo um Responsável Técnico e um Coordenador Geral, os quais deverão fazer parte do quadro técnico da CONTRATADA.

No cronograma físico-financeiro detalhado deverá estar previsto as etapas de elaboração de projetos, de emissão de licenças e realização de estudos preliminares, execução da obra e atualizações do planejamento de obras, diante da evolução dos projetos durante o período de contrato. O primeiro cronograma Físico-Financeiro detalhado deverá ser submetido à análise da CONTRATANTE em até 05 (cinco) dias corridos, contados a partir da data de recebimento da Ordem de Serviço pela CONTRATADA.

No planejamento da obra deverá estar previsto:

- Todas as despesas, inclusive aquelas relativas a taxas, tributos, BDI, encargos sociais, elaboração e detalhamento de projetos que possam influir direta ou indiretamente no custo de execução dos serviços;
- Mão de obra, materiais, tecnologias e matérias primas existentes no local da execução dos serviços, sem que se produzam prejuízos à eficiência na execução do objeto e que seja respeitado o limite do orçamento estimado para a contratação;
- Em caso de subcontratação parcial, informar quais são os serviços subcontratados e garantindo responsabilidade da CONTRATADA quanto à qualidade técnica dos bens, equipamentos, obra ou serviço prestado. A CONTRATADA deverá apresentar a documentação do subcontratado que comprove sua habilitação jurídica, regularidade fiscal e a qualificação técnica necessária à execução da parcela da obra ou do serviço subcontratado;

- A contratada deverá apresentar planta de fluxo/acessos de equipamentos para que sejam respeitadas as aberturas de vão quando da entrega deles no hospital. A contratada deverá apresentar cronograma físico com datas de entrega de ambientes necessárias para aquisição dos equipamentos. Além disso, a contratada deverá estar atenta a marcas e modelos de equipamentos adquiridos pela contratante para que não haja retrabalho de espaços e instalações deles no ambiente hospitalar.

Quanto ao acompanhamento dos serviços pela CONTRATANTE, destaca-se:

- Os serviços objeto desta Licitação serão acompanhados pelo GESTOR designado pelo CONTRATANTE para esse fim, e fiscalizados por profissionais habilitados e credenciados pela NOVACAP, os quais deverão ter perfil para desempenhar tais tarefas, proporcionando a estes o conhecimento dos critérios e das responsabilidades assumidas;
- Para o acompanhamento de que trata o subitem anterior, compete ao GESTOR, entre outras atribuições: planejar, coordenar e solicitar da CONTRATADA e seus prepostos, ou obter do CONTRATANTE, tempestivamente, todas as providências necessárias ao bom andamento da execução do objeto, devendo para isso, anexar aos autos cópia dos documentos que comprovem tais solicitações;
- Compete à CONTRATANTE exercer em nome da CONTRATANTE, toda e qualquer ação de orientação geral, controle e CONTRATANTE dos serviços contratados, dentre outras atribuições, sem prejuízo das constantes no contrato:

a. Exigir fiel cumprimento do Contrato e seus ADITIVOS pela CONTRATADA;
b. Solicitar o assessoramento técnico, caso necessário;
c. Zelar pela fiel execução do objeto e pleno atendimento às especificações técnicas explícitas ou implícitas, normas técnicas e práticas construtivas, atendendo ao disposto na Lei nº 13.303/2016 e no RLC/NOVACAP;
d. Controlar a qualidade e quantidade dos materiais utilizados e dos serviços executados, rejeitando aqueles julgados não satisfatórios;
e. Assistir a CONTRATADA na escolha dos métodos executivos mais adequados;
f. Exigir da CONTRATADA a modificação de técnicas inadequadas, para melhor qualidade na execução do objeto licitado;
g. Rever, quando necessário e quando solicitado pelo PROPRIETÁRIO (SES-DF), o projeto e as especificações técnicas, adaptando-as às condições específicas;
h. Dirimir as eventuais omissões e discrepâncias dos desenhos, das especificações e dos memoriais descritivos que fazem parte do projeto básico de licitação;
i. Verificar a adequabilidade dos recursos empregados pelo CONTRATANTE, exigindo a melhoria dos serviços dentro dos prazos previstos;
j. Anotar em expediente próprio as irregularidades encontradas, as providências que determinou os incidentes verificados e o resultado dessas medidas;
k. Estabelecer diretrizes, dar e receber informações sobre a execução do Contrato;
l. Identificar irregularidade que precisa ser sanada, agindo com firmeza e prontidão;
m. Emitir atestados ou certidões de avaliação dos serviços prestados, das obras executadas ou daquilo que for produzido pela CONTRATADA;
n. Conhecer detalhadamente o Contrato e as cláusulas nele estabelecidas;
o. Levar ao conhecimento dos seus superiores aquilo que ultrapassar às suas possibilidades de correção;
p. Indicar ao GESTOR que efetue glosas de medição por serviços/obras mal executados ou não executados e sugerir a aplicação de penalidades a CONTRATADA em face do inadimplemento das obrigações;
q. Confirmar a medição dos serviços efetivamente realizados, dos cronogramas de execução do objeta CONTRATADA, observando que os pagamentos serão efetuados por meio de medições mensais, vinculadas ao desempenho (execução) da CONTRATADA e respeitando o plano de execução das obras;
r. Verificar e atestar as medições e encaminhá-las para o GESTOR do CONTRATANTE;
s. Solicitar Livro de Ordem ou Diário de Obras, conforme modelo fornecido pelo CONTRATANTE, devidamente preenchido na obra.
t. Solicitar a retirada imediata da obra, de engenheiro, mestre ou qualquer operário que não corresponda técnica ou disciplinarmente às exigências da CONTRATANTE. A efetivação desta medida não implicará em modificação do prazo ou condições do Contrato.
u. Ordenar a suspensão dos serviços, no caso de não ser atendida qualquer reclamação sobre defeito essencial em serviço executado, ou em material posto na obra, dentro de 48 (quarenta e oito) horas, a contar da data da solicitação. A efetivação desta medida não implicará em qualquer indenização ou em prejuízo das penalidades a que ficar sujeita à CONTRATADA.
v. Registrar todas as Ordens de Serviço ou quaisquer comunicações da CONTRATANTE à CONTRATADA, ou vice-versa, no Livro de Registro de Ocorrências ou Diário de Serviços, podendo ainda ser transmitidas por Carta, devidamente numerada e em duas vias, uma das quais ficará em poder da CONTRATADA e a outra com a CONTRATANTE.
w. Exigir no Livro de Registro de Ocorrências ou Diário de Serviços as seguintes anotações por parte da CONTRATADA: Condições meteorológicas prejudiciais ao andamento dos trabalhos, Efetivos diários de operários existentes, Datas de conclusão de etapas, caracterizadas de acordo com o Cronograma Físico-Financeiro aprovado, Medições das etapas de obras e respectivos valores a serem faturados, Consultas à CONTRATANTE, Respostas às interpelações da CONTRATANTE, Acidentes ocorridos na execução da obra, Eventual escassez de material que resulte em dificuldade para execução da obra, Interrupções no fornecimento de energia elétrica e/ou água, dentre outros fatos que, a juízo da CONTRATADA, devam ser objeto de registro.
x. Anotar no Livro de Registro de Ocorrências ou Diário de Serviços: Preenchimento dos cabeçalhos, Aprovação das medições para faturamento, Juízo formado sobre o andamento da obra, tendo em vista os projetos, especificações, prazos e cronogramas, Observações relativas aos registros efetuados pela CONTRATADA no Livro de Ordem ou Diário de Obras, Soluções às consultas lançadas ou formuladas pela CONTRATADA, Restrições que lhe pareçam cabíveis a respeito do andamento dos trabalhos ou do desempenho da CONTRATADA, seus prepostos e sua equipe, Determinação de providências para cumprimento dos termos do Contrato, dos projetos e especificações, Atestado da veracidade dos registros apontados pela CONTRATADA no Livro de Ordem ou Diário de Obras, Outros fatos ou observações cujo registro se torne conveniente ao trabalho da CONTRATANTE.

01.06.002 Condições de Medição e Pagamento

Os pagamentos deverão respeitar os percentuais indicados no Eventograma de execução da obra no limite financeiro de cada etapa.

O valor percentual de cada etapa será subdividido em partes iguais ou em percentuais exequíveis em período mensal de acordo com cronograma físico/financeiro apresentado pela CONTRATADA e aprovado pela CONTRATANTE da CONTRATANTE, sendo vedada medições por preço unitário;

Os serviços do item 01.00.000 – SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS serão remunerados obedecendo à periodicidade mensal e o aceite por parte do GT de Saúde. Contudo, a totalidade do valor de projetos será pago mediante aprovação dos órgãos pertinentes quando for o caso. Além disso, deverão estar em conformidade com o Estudo Preliminar de Arquitetura e Anteprojeto fornecido na licitação;

Os serviços de elevador deverão ser remunerados conforme previsto no item 07.01.000 ELEVADORES.

Os serviços relativos ao item 10.00.000 – SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS serão pagos proporcionais à execução financeira do contrato, em cada uma das etapas previstas;

A última etapa do cronograma físico-financeiro deverá prever no mínimo 5% (cinco por cento) do valor total do contrato. A emissão da fatura/nota fiscal referente a esta etapa está condicionada à apresentação dos seguintes serviços: certificação LEED, Projeto como construído "*As Built*", Manual de Uso, Operação e Manutenção, incluindo treinamento, a entrega dos modelos BIM desenvolvidos e documentos derivados gerados pela Contratada no processo de elaboração dos projetos BIM, bem como entrega da Declaração de cessão de direitos autorais patrimoniais e Declaração de direitos de propriedade dos modelos, devidamente assinados, o Termo de recebimento provisório e Termo de recebimento definitivo, nos termos do art. 187 do Regulamento de Licitações e Contratos da NOVACAP e serão pagos de acordo com os critérios de medição.

Ao final de cada etapa da execução contratual constante no Cronograma Físico-Financeiro, a Contratada deverá apresentar a medição prévia dos serviços executados no período, constando de planilha e memória de cálculo detalhada.

O pagamento da primeira medição ficará condicionado à apresentação da ART de registro do contrato no CREA-DF/CAU-DF e dos profissionais habilitados para execução do contrato.

O pagamento do serviços relativos a fundações e estrutura ficará condicionado à apresentação dos laudos de ensaios de resistência do concreto das etapas relacionadas a medição pleiteada.

Deverão ser aplicadas as Normas de Fiscalização da NOVACAP durante o exercício da fiscalização de serviços e obras, conforme o documento PROCEDIMENTO 006 – NORMAS DE FICALIZAÇÃO, disponível em http://intranet/intranet/wp-content/uploads/2019/04/PROCEDIMENTO_006_NORMAS_DE_FISCALIZACAO_v05.pdf. (Deverá ser observada sempre a última versão dos procedimentos em vigor), em caso de dúvidas, a fiscalização da Contratante deverá ser consultada.

O Relatório fotográfico deverá ser composto por conjunto de fotografias, obrigatoriamente, georreferenciadas e com data na própria fotografia, ilustrando os serviços medidos de cada trecho, com assinatura e identificação (carimbo) do responsável técnico da Contratada. Sugerimos a utilização do aplicativo de Georreferenciamento *TimesTamp Cam*.

A Contratada deverá apresentar as notas fiscais, o atestado de conformidade e a medição dos serviços executados para o atesto da CONTRATANTE da CONTRATANTE;

A CONTRATANTE poderá solicitar correções, esclarecimentos e outras informações que julgarem necessárias, condicionando o pagamento ao pleno atendimento dos serviços contratados;

A CONTRATANTE verificando o reaproveitamento de serviços já executados ou em garantia deverá proceder à glosa dos valores correspondentes;

Para cumprimento das obrigações trabalhistas e sociais, nas contratações com dedicação exclusiva dos trabalhadores exigir-se-á, dentre outras, as seguintes comprovações para empresas regidas pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT):

- No primeiro mês da prestação dos serviços, a contratada deverá apresentar a seguinte documentação:
  - Relação dos empregados, contendo nome completo, cargo ou função, horário do posto de trabalho, números da carteira de identidade (RG) e da inscrição no Cadastro de Pessoas Físicas (CPF), com indicação dos responsáveis técnicos pela execução dos serviços, quando for o caso;
  - Carteira de Trabalho e Previdência Social (CTPS) dos empregados admitidos e dos responsáveis técnicos pela execução dos serviços, quando for o caso, devidamente assinada pela contratada;
  - Exames médicos admissionais dos empregados da contratada que prestarão os serviços.
- Entrega até o dia trinta do mês seguinte ao da prestação dos serviços ao setor responsável pela CONTRATANTE do contrato dos seguintes documentos, quando não for possível a verificação da regularidade destes no Sistema de Cadastro de Fornecedores (Sicaf):
  - Certidão Negativa de Débitos relativos a Créditos Tributários Federais e à Dívida Ativa da União (CND);
  - Certidão que comprovem a regularidade perante as Fazendas Estadual, Distrital e Municipal do domicílio ou sede da CONTRATADA;
  - Certidão de Regularidade do FGTS (CRF);
  - Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas (CNDT).
- Entrega, quando solicitado pela CONTRATANTE:
  - Extrato da conta do INSS e do FGTS de qualquer empregado, a critério da Administração contratante;
  - Cópia da folha de pagamento analítica de qualquer mês da prestação dos serviços, em que conste como tomador o órgão ou entidade contratante;
  - Cópia dos contracheques dos empregados relativos a qualquer mês da prestação dos serviços ou, ainda, quando necessário, cópia de recibos de depósitos bancários;
  - Comprovantes de entrega de benefícios suplementares (vale-transporte, vale- alimentação, entre outros), a que estiver obrigada por força de lei ou de Convenção ou Acordo Coletivo de Trabalho, relativos a qualquer mês da prestação dos serviços e de qualquer empregado;
  - Comprovantes de realização de eventuais cursos de treinamento e reciclagem que forem exigidos por lei ou pelo contrato.
- Entrega de cópia da documentação abaixo relacionada, quando da extinção ou rescisão do contrato, após o último mês de prestação dos serviços:
  - Termos de rescisão dos contratos de trabalho dos empregados prestadores de serviço, devidamente homologados, quando exigível pelo sindicato da categoria;
  - Guias de recolhimento da contribuição previdenciária e do FGTS, referentes às rescisões contratuais;
  - Extratos dos depósitos efetuados nas contas vinculadas individuais do FGTS de cada empregado dispensado;
  - Exames médicos demissionais dos empregados dispensados.

A CONTRATADA deverá atender as demandas dos agentes financiadores conforme orientação da CONTRATANTE, se for o caso.

Fica vedada a emissão de faturas a título de antecipação ou que não correspondam a etapas do cronograma físico financeiro ou que não atendam aos critérios de medição estabelecidos neste documento.

01.07.000 MAQUETE E ILUSTRAÇÕES

A CONTRATADA deverá apresentar ilustrações e maquetes físicas e eletrônicas do projeto suficientes para a perfeita compreensão e representação gráfica do projeto, incluindo produção de realidade aumentada (RA), quando solicitada pela CONTRATANTE.

01.08.000 DESPESAS LEGAIS

A CONTRATADA deverá prever, no seguro contratual, cobertura para o pagamento de encargos trabalhistas e previdenciários sob sua responsabilidade que, porventura, não sejam quitados.

01.09.000 SEGURO DE RISCO DE ENGENHARIA

A CONTRATADA deverá prever, no seguro contratual, cobertura para o pagamento de encargos trabalhistas e previdenciários sob sua responsabilidade que, porventura, não sejam quitados.

02.00.000 SERVIÇOS PRELIMINARES

02.01.000 CANTEIRO DE OBRAS

02.01.100 - CONSTRUÇÕES PROVISÓRIAS

Ficarão a cargo exclusivo da CONTRATADA todas as providências e despesas correspondentes à segurança e às instalações provisórias da Obra, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços contratados, bem como: andaimes, tapumes, cercas, instalações provisórias de sanitários, eletricidade, água, etc.

A CONTRATADA deverá instalar em local visível as placas da obra, de acordo com as exigências do Distrito Federal, assim como manter disponível na obra cópia dos projetos arquitetônicos e complementares, ARTs e RRTs, Alvará e Diário de Obra.

O canteiro de obras encontra-se parcialmente executado, devendo a CONTRATADA concluir as edificações, instalações e realizar os reparos que se fizerem necessários.

A CONTRATADA deverá dimensionar todas as instalações do canteiro de obras e realizar todos os projetos necessários. Antes do início das obras, deverá submeter a aprovação da CONTRATANTE.

O canteiro deverá estar situado em local que atenda suas necessidades e facilite a execução da obra. As dimensões e quantidade de cômodos devem estar de acordo com as orientações de segurança e higiene do trabalho relacionado em normas técnicas e reguladoras.

O projeto do canteiro de obras deverá prever local destinado à armazenagem de todos os materiais a serem utilizados na obra.

A CONTRATANTE determinará à CONTRATADA a imediata retirada de qualquer material encontrado fora dos locais projetados ou a reorganização daqueles cuja armazenagem não se enquadre em padrões de elevada qualidade e produtividade.

Em nenhuma hipótese, deverá existir qualquer material jogado nas áreas do canteiro, sem estar sistematicamente empilhado em locais previamente identificados para essa finalidade.

As instalações do canteiro da obra devem ser executadas com toda a infraestrutura provisória de água, esgoto, luz e força.

O canteiro deverá conter: barracões destinados à administração da obra, almoxarifado (depósitos) de materiais, sanitários, coberturas para o preparo de formas e armaduras e demais equipamentos que fizerem necessários.

No canteiro de obras deverá ser previsto uma sala/escritório para utilização da equipe da CONTRATANTE. Essa sala deverá ter infraestrutura adequada, incluindo estação de trabalho, com capacidade para o exercício de acompanhamento do andamento das obras.

A estação de trabalho deverá ter pelo menos um computador com acesso à rede, com acessibilidade a todos os projetos, incluindo pranchas e modelagem BIM.

A configuração do computador deverá ser suficiente para manipular todos os arquivos, incluindo os programas computacionais do processo BIM.

A CONTRATADA deverá zelar pela manutenção e conservação do canteiro, durante a execução até a conclusão das obras.

A CONTRATADA deverá proceder à reconstituição completa das paredes de madeira compensada que apresentarem desgastes ou danos decorrentes do período de paralisação das obras. Os reparos deverão ser executados utilizando materiais e técnicas que assegurem a mesma qualidade e durabilidade das paredes originais, visando manter a integridade e conservação dos barracões.

A CONTRATADA deverá realizar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº 12.305/2010).

Ao término das obras, a CONTRATADA deverá desmontar ou demolir e remover todas as construções e instalações provisórias que executar, e promover os acertos necessários no terreno tais como reaterros, regularização, limpeza e reurbanização do local.

02.01.200 LIGAÇÕES PROVISÓRIAS

02.01.201 Energia

As ligações provisórias de energia já encontram-se executadas, devendo a Contratada alterar a titularidade da conta junto à Concessionária de Energia local atendendo as exigências da mesma para com suas Normas Pertinentes, bem como executar a manutenção mensal decorrente de desgastes.

02.01.202 Água e Esgoto

As ligações provisórias de água e esgoto já encontram-se executadas, devendo a Contratada alterar a titularidade da conta junto à Concessionária de água e esgoto local atendendo as exigências da mesma para com suas Normas Pertinentes, bem como executar a manutenção mensal decorrente de desgastes.

02.01.203 Consumo de Água, Esgoto, Energia e Telefone

Caberá à CONTRATADA arcar com todas as despesas de consumo de água, esgoto, energia elétrica e telefonia, até a ocupação por parte da SES/DF.

02.01.400 PROTEÇÃO E SINALIZAÇÃO

02.01.401 Tapume

Todo o tapume da obra já se encontra executado, devendo a Contratada executar a manutenção mensal decorrente de desgastes.

02.01.402 Placa de Obra

Caberá à contratada o fornecimento e instalação de 03 placas de identificação da obra:

- Uma placa com dimensões 4,00 x 3,00 metros no padrão GDF;
- Uma placa com dimensões 4,00 x 3,00 metros no padrão NOVACAP;
- Uma placa com dimensões 2,00 x 1,20 metros no padrão CREA/DF.

As placas de obra serão em chapa de aço galvanizado, devidamente atirantadas ao solo e estrutura metálica que suporte cargas eventuais ao vento. As descrições e dizeres serão fornecidos pelo CONTRATANTE.

02.02.000 DEMOLIÇÃO

02.02.100 DEMOLIÇÃO CONVENCIONAL

02.02.110 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS DE CONCRETO

Materias e Equipamentos

Os materiais e equipamentos a serem utilizados na execução dos serviços de demolições e remoções atenderão às especificações do projeto, bem como às prescrições da NBR 5682 - Contratação, Execução e Supervisão de Demolições – Procedimento.

Os materiais deverão ser cuidadosamente armazenados, em local seco e protegido. O manuseio e armazenamento dos materiais explosivos obedecerão à regulamentação dos órgãos de segurança pública.

Processo Executivo

Antes do início dos serviços, a CONTRATADA deverá proceder a um detalhado exame e levantamento da edificação ou estrutura a ser demolida. Deverão ser considerados aspectos importantes tais como a natureza da estrutura, os métodos utilizados na construção da edificação, as condições das construções da edificação, as condições das construções vizinhas, existência de porões, subsolos e depósitos de combustíveis e outros.

As linhas de abastecimento de energia elétrica, água, gás, bem como as canalizações de esgoto e águas pluviais deverão ser removidas ou protegidas, respeitando as normas e determinações das empresas concessionárias de serviços públicos.

A CONTRATADA deverá fornecer, para aprovação da CONTRATANTE, um programa detalhado, descrevendo as diversas fases da demolição previstas no projeto e estabelecendo os procedimentos a serem adotados na remoção de materiais reaproveitáveis.

Os tapumes e outros meios de proteção e segurança deverão ser executados conforme o projeto e as recomendações da Norma NBR 5682.

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, mediante o emprego de calhas, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre. As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, deverão ser convenientemente removidos para os locais indicados pela CONTRATANTE.

A Contratada deverá ser responsável pela limpeza da área, ao término dos serviços.

Demolição convencional

A demolição convencional, manual ou mecânica, deverá ser executada conforme previsto no projeto e de acordo com as recomendações da Norma NBR 5682.

A demolição manual deverá ser executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. A remoção de entulhos poderá ser feita por meio de calhas e tubos ou por meio de aberturas nos pisos, desde que respeitadas as tolerâncias estipuladas nos itens 7.1.3 e 7.1.4 da Norma NBR 5682. Deverá ser evitado o acúmulo de entulho em quantidade tal, que provoque sobrecarga excessiva sobre os pisos ou pressão lateral excessiva sobre as paredes. Peças de grande porte de concreto, aço ou madeira poderão ser arreadas até o solo, por meio de guindaste, ou removidas através de calhas, desde que reduzidas a pequenos fragmentos.

A demolição mecânica, com empurrador, por colapso planejado, com bola de demolição ou com utilização de cabos puxadores, deverá ser executada com os equipamentos indicados para cada caso, segundo sempre as recomendações dos fabricantes. Quando necessário e previsto em projeto, a demolição deverá ser iniciada por processo manual, de modo a facilitar o prosseguimento dos serviços. Quando forem feitas várias tentativas para demolir uma estrutura, através de um só método executivo e não for obtido êxito, deverão ser utilizados métodos alternativos, desde que aprovados pela CONTRATANTE.

Recebimento

Os serviços somente serão aceitos após a efetiva demolição definida no projeto e a posterior remoção da totalidade dos entulhos resultantes.

02.03.000 LOCAÇÃO DE OBRAS

Deverá ser procedida pela CONTRATADA, a locação da obra, que deverá obedecer rigorosamente às indicações do projeto específico da implantação.

A CONTRATADA será responsável por qualquer erro de alinhamento e/ou nivelamento.

Todo dispositivo de memória da locação, auxiliar da construção, deve ter vida útil, em perfeita operação, compatível como prazo previsto para uso, sem deformações ou deslocamentos, incluindo manutenção de tapumes e placas de obra.

A localização dos elementos ainda não executados na obra será realizada a partir das referências de níveis, e dos vértices de coordenadas implantados.

Sempre que possível, a locação da obra será feita com equipamentos compatíveis.

A locação propriamente dita será executada a partir das direções e pontos obtidos na localização da obra.

A locação deverá ser global, sobre quadros de madeira que envolve todo o perímetro dos elementos que faltam concluir a obra. Os quadros, em tábuas e sarrafos, serão perfeitamente nivelados e fixados de tal modo que resistam aos esforços dos fios de marcação, sem oscilação e sem possibilidade de fuga da posição correta.

A locação será feita sempre pelos eixos dos elementos construtivos, com marcação nas tábuas ou sarrafos dos quadros, por meio de cortes na madeira ou pregos.

02.04.000 TERRAPLANAGEM

A execução do movimento de terra obedecerá às normas da ABNT e ao disposto no Código de Edificações do DF.

A Contratada deverá anteriormente ao início do movimento de terra, observar a existência de redes ou quaisquer outros elementos que possam ser comprometidos pelos serviços, principalmente as interferências das redes de Sistema de Abastecimento de Água – SAA e Sistema de Esgotamento Sanitário – SES da CAESB.

Será obrigatório o conhecimento prévio do local da obra e será da CONTRATADA a total responsabilidade sobre os serviços e despesas necessários à execução do movimento de terra, inclusive remoção de fossas, sumidouros, redes elétricas, de águas pluviais, telefônica, árvores e quaisquer outros elementos que eventualmente venham a ser encontrados no local da obra.

A contratada deverá verificar a relação existente entre os diversos níveis do terreno, executando aterros e/ou cortes no terreno e compactando as áreas, quando necessário.

Após a conclusão do referido serviço, a CONTRATANTE deverá fornecer à CONTRATANTE, o Laudo de Compactação fornecido por firma especializada.

Se necessário, deverá ser executado sistema de drenagem por meio de valetas, para escoamento das águas.

02.04.100 LIMPEZA E PREPARO DE ÁREA

A limpeza do terreno compreenderá os serviços de capina, limpeza, roçado, destocamento e remoção, de forma a deixar a área livre de raízes tocos e árvores, pedras, etc.

O corte de árvore será executado de acordo com a orientação do DPJ/DU/NOVACAP, respeitada a legislação em vigor.

Deverão ser preparadas e protegidas as vegetações existentes não retiradas.

Será de responsabilidade da contratada o corte e/ou poda de árvores necessárias à execução da obra, devendo este ser realizado de acordo com a legislação em vigor e orientação da CONTRATANTE quando necessário.

02.04.101 Capino e Roçado

Será de responsabilidade da contratada a limpeza superficial da camada vegetal existente, para a implantação da edificação.

02.04.102 Deslocamento de Árvores

Remover vegetação arbórea, se necessário, para implantação do canteiro de obras desde que avaliada, previamente, a possibilidade de sua remoção junto ao Ibram/DF.

Caso a remoção não seja possível, consultar o projetista responsável para o deslocamento da locação do canteiro.

02.04.200 CORTES

A execução dos cortes, se necessária, deverá se atentar aos níveis existentes executando, assim, a melhor solução para adaptação do canteiro.

Qualquer movimento de terra, se necessário, deverá ser executado com rigoroso controle tecnológico, a fim de prevenir erosões, assegurar estabilidade e garantir a segurança dos imóveis e logradouros limítrofes, bem como não impedir ou alterar o curso natural de escoamento de águas pluviais e fluviais.

Deve-se prever e executar o escoamento das águas pluviais.

02.04.300 ATERRO COMPACTADO

Serão de responsabilidade da CONTRATADA a perfeita execução do projeto e sua adaptação às condições do terreno.

Deverão ser executadas as ações necessárias no sentido de que haja sempre um perfeito escoamento das águas pluviais.

Para a execução dos pisos sobre reaterros deverá ser realizada compactação do solo em camadas máximas de 20 cm.

A CONTRATADA deverá executar os serviços de compactação em princípio por meios mecânicos.

02.05.000 REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO

Na necessidade de haver rebaixamento do lençol freático, a CONTRATADA deverá elaborar Projeto de Sistema de Rebaixamento de Lençol Freático, que deverá conter os elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de equipamentos para rebaixamento de lençol freático, de modo a permitir a execução de serviços e obras abaixo da superfície do terreno.

03.00.000 FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

A seguinte especificação se refere a todos os elementos estruturais que deverão ser executados na obra de construção do Hospital Oncológico de Brasília.

Os serviços deverão ser executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural elaborado pela CONTRATADA e deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas que regem o assunto, em sua publicação mais recente.

Sempre que a CONTRATANTE tiver dúvida a respeito da estabilidade dos elementos da estrutura, poderá solicitar provas de carga para avaliar a qualidade da resistência das peças.

Referências normativas (sempre nas últimas versões da ABNT):

- NBR 6122: Projeto e execução de fundações – procedimento;
- NBR 6118: Projeto e execução de obras de concreto armado – Procedimento;
- NBR 6484: Solo-Sondagens de simples reconhecimento com SPT – Método de ensaio;
- NBR 8681: Ações e Segurança nas estruturas – Procedimento;
- NBR 8953: Concreto para fins estruturais - classificação por grupos de resistência;
- NBR 12654: Controle tecnológico de materiais componentes do concreto;
- NBR 12655: Preparo, controle e recebimento de concreto;
- NBR 7212: Execução de concreto dosado em central;
- NBR 7480: Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado;
- A fundação deve ser executada conforme projeto geotécnico e estrutural.

03.01.000 FUNDAÇÕES

A fundação deve ser executada conforme projeto geotécnico e estrutural a ser desenvolvido pela CONTRATADA. As armações deverão ser cortadas, dobradas e montadas conforme o projeto a ser desenvolvido pela CONTRATADA.

Deverão ser utilizados espaçadores na armação, para que estes preservem o recobrimento adequado conforme projeto. A solução técnica da fundação deverá ser baseada nas sondagens geotécnicas de subsolo, características da estrutura, nível do lençol freático e ações ao nível da fundação.

03.01.100 ESCAVAÇÃO DE VALAS

As escavações deverão ser executadas de acordo com as indicações constantes nos projetos de fundações e demais projetos da obra, natureza do terreno encontrado, e volume de material a ser deslocado. Os trabalhos de escavação deverão estar baseados nos seguintes documentos normativos nas seguintes normas:

- ABNT -NBR 9061 -Segurança de escavação a céu aberto – Procedimento;
- ABNT -NBR 11682 -Estabilidade de Encostas;
- MTE -NR 21 – Trabalhos a Céu Aberto.

O deslocamento do material removido deverá ser executado por empresa autorizada e seguir às normas municipais, estaduais e federais sobre o assunto. As escavações deverão estar devidamente escoradas e esgotadas, se for o caso, de forma a permitir a execução, a céu aberto, dos elementos estruturais e impermeabilizações. Deverão ser protegidas contra a ação de água superficial ou profunda, através de drenagem, esgotamento ou rebaixamento do lençol freático.

03.01.400 FUNDAÇÕES PROFUNDAS

Controle de Execução

A contratada deve manter registro completo da execução de cada estaca, em duas vias, uma destinada à CONTRATANTE. Devem constar neste registro os seguintes elementos:

- Número, a localização da estaca e data de execução;
- Dimensões da estaca;
- Cota do terreno no local da execução;
- Nível d'água;
- Características dos equipamentos de execução;
- Duração de qualquer interrupção na execução e hora em que ela ocorreu;
- Cota final da ponta da estaca;
- Cota da cabeça da estaca, antes do arrasamento;
- Comprimento do pedaço cortado da estaca, após o arrasamento na cota de projeto;
- Desaprumo e desvio de locação;
- Anormalidade de execução;
- Comprimento real da estaca, abaixo do arrasamento.

Não serão aceitas estacas que não tenham sido registradas pela CONTRATANTE.

A CONTRATANTE também deverá exigir da CONTRATADA o fornecimento do boletim de execução de cada estaca, contendo datas, volumes parciais, pressão, profundidades e outros que se deve encontrar na memória do computador acoplado ao trado mecânico.

Ao final da execução das estacas, deve ser emitido relatório com todos os dados e observações processadas, estaca por estaca.

Não deverão ser recebidas estacas sem o respectivo boletim de controle.

Sempre que houver dúvidas sobre uma estaca, a CONTRATANTE deverá exigir a comprovação de seu comportamento. Se essa comprovação não for julgada suficiente e, dependendo da natureza da dúvida, a estaca deve ser substituída, ou após seu comportamento comprovado por prova de carga. Todos estes procedimentos não acarretam ter ônus para a CONTRATANTE.

Deverá ser constante a comparação dos comprimentos encontrados na obra com os previstos em projeto.

Aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam, simultaneamente, às exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação.

Materiais

A estaca deverá ser aceita se o concreto apresentar resistência característica à compressão simples, determinada conforme NBR 12655, igual ou superior a 20 MPa, ou à especificada em projeto.

Sendo que a estaca deverá atender a Carga Admissível especificada em projeto.

Execução

A estaca deverá ser aceita desde que:

- Sua excentricidade, em relação ao projeto, seja de até 10% do diâmetro do círculo que a inscreva;
- O desaprumo seja no máximo de 1% de inclinação, do comprimento total;

Valores diferentes dos estabelecidos deverão ser informados à projetista para verificação das novas condições.

03.01.500 BLOCOS DE FUNDAÇÃO E VIGAS BALDRAME

Serão utilizados para coroamento das estacas blocos de concreto armado "in loco", conforme projeto estrutural, respeitadas as composições na resistência indicada no projeto, devendo o concreto receber adensamento compatível.

Após a concretagem das fundações e sua desforma, as cavas deverão ser aterradas com material de boa qualidade e apiloado.

O concreto dos blocos e vigas baldrames deverá possuir Fck mínimo de 30 MPa, com abatimento no ensaio de tronco de cone de 8 ±1 cm, e agregado graúdo inferior a 12,5 mm.

Após a concretagem das fundações e sua desforma, as cavas deverão ser aterradas com material de boa qualidade e apiloado.

As vigas de baldrame deverão ser executadas conforme o projeto estrutural, devendo o concreto se lançado em trechos de pouca altura e nunca superior a 2 m.

Durante a locação das fundações deve-se observar os níveis das vigas baldrames compatibilizando-as com o nível acabado do piso.

03.02.000 ESTRUTURAS DE CONCRETO

03.02.100 CONCRETO ARMADO MOLDADO "IN LOCO"

O concreto a ser utilizado nas peças terá a resistência à compressão característica indicada no projeto, devendo ser devidamente comprovada através de controle de qualidade conforme a norma NBR 12655 e outras relacionadas.

A Contratada comunicará previamente à CONTRATANTE, em tempo hábil, o início de toda e qualquer operação de concretagem, que somente poderá ser iniciada após a liberação pela CONTRATANTE.

O concreto somente será lançado depois que todo trabalho de formas, instalação de peças embutidas e preparação das superfícies seja inteiramente concluído e aprovado pela CONTRATANTE. Todas as superfícies e peças embutidas deverão ser limpas antes que o concreto adjacente ou o de envolvimento seja lançado.

O concreto deverá ser lançado logo após o amassamento, não sendo permitido entre o fim deste e o do lançamento, intervalo superior a uma hora; se for utilizada agitação mecânica, este prazo será contado a partir do fim da agitação.

Em nenhuma hipótese se fará o lançamento após o início de pega.

O concreto deverá ser lançado o mais próximo possível de sua posição final, evitando incrustação de argamassa nas paredes das formas e armaduras. A altura de queda livre não poderá ultrapassar 2,00 m. Para peças estreitas e altas, o concreto deverá ser lançado por janelas abertas na parte lateral, ou por meio de funis ou trombas.

Durante e imediatamente após o lançamento, o concreto deverá ser vibrado ou socado contínua e energicamente, com equipamento adequado à trabalhabilidade do concreto. O adensamento deverá ser cuidadoso, para que o concreto preencha todos os recantos da forma. Durante o adensamento deverão ser tomadas as precauções necessárias para que não se formem ninhos ou haja segregação dos materiais. Dever-se-á evitar a vibração da armadura para que não se formem vazios ao seu redor, com prejuízo da aderência.

O adensamento do concreto será obrigatoriamente mecânico, utilizando-se vibradores de imersão ou mesas vibratórias. A espessura da camada deverá ser aproximadamente igual a ¾ do comprimento da agulha.

Quando o lançamento do concreto for interrompido e, assim, formar-se uma junta de concretagem, deverão ser tomadas as precauções necessárias para garantir, ao reiniciar-se o lançamento, a suficiente ligação do concreto já endurecido com o do novo trecho.

Antes de reiniciar-se o lançamento, deverá ser removida a nata e feita a limpeza da superfície da junta.

Será cuidadosamente executada a cura de todas as superfícies expostas com o objetivo de impedir a perda de água destinada à hidratação do cimento. Durante o período de endurecimento do concreto, as superfícies deverão ser protegidas contra chuvas, secagem, mudanças bruscas de temperatura, choques e vibrações que possam produzir fissuras ou prejudicar a aderência com a armadura.

Para impedir a secagem prematura, as superfícies de concreto serão abundantemente umedecidas com água durante pelo menos 5 dias após o lançamento. Todo o concreto não protegido por formas e todo aquele já desformado deverá ser curado imediatamente após ter endurecido o suficiente para evitar danos nas superfícies.

Cimento

Não havendo indicação em contrário o cimento a empregar será o Portland comum tipo CP II-F-32, devendo satisfazer às prescrições da ABNT.

O cimento deverá ser entregue no local da obra em sua embalagem original e deverá ser armazenado em local seco e abrigado, por prazo e forma de empilhamento que não comprometam sua qualidade. Será permitido o uso de cimento a granel, desde que, em cada silo, seja depositado cimento de uma única procedência O cimento só poderá ficar armazenado por período tal que não venha comprometer sua qualidade, segundo recomendações do fabricante ou resultado de testes que a CONTRATANTE venha a exigir.

Agregados

Os agregados para a confecção de concreto ou argamassa deverão ser materiais sãos, resistentes e inertes de acordo com as definições a seguir, devendo ser armazenados separadamente, isolados do terreno natural por assoalho de madeira ou camada de concreto.

Agregados Miúdos

Constituído de areia natural, quartzos com diâmetro máximo de 4,8 mm; deverá ser limpo e não apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc.

Somente com autorização da CONTRATANTE poderão ser empregadas areias artificiais, provenientes de rocha sadia.

Agregados Graúdos

Constituído de pedra britada, de diâmetro superior a 4,8 mm e inferior a 75 mm, isento de partículas aderentes e não podendo apresentar substâncias nocivas, como torrões de argila, matéria orgânica, etc. Será constituído da mistura de partículas de diversos diâmetros, em proporções convenientes, de acordo com os traços indicados. A dimensão máxima do agregado graúdo utilizado para fabricação do concreto armado deverá ser de 19 mm (brita #1).

Deverão ser respeitadas, no estabelecimento das dosagens dos concretos as dimensões máximas dos agregados previstas na NBR 6118.

Água

A água não poderá conter impurezas em quantidades tais que causem variação de tempo de pega do cimento Portland, superior a 25%, nem redução nas tensões admissíveis da argamassa, superior a 5%, comparada com os resultados obtidos com uso de água destilada.

Aditivos

O uso de aditivos, dispersantes, arejadores, aceleradores, de pega, etc., deverá ser submetido à aprovação da CONTRATANTE que poderá solicitar testes visando a verificação da quantidade de aditivos contidos no concreto, obrigando-se a CONTRATADA a observar os limites previstos em norma.

Laudos de Resistência de Concreto

A CONTRATADA deverá encaminhar, em tempo hábil (antes do início das concretagens), o estudo de dosagem, com todos os traços de concreto a serem utilizados na obra para aprovação pela CONTRATANTE, acompanhados de laudos técnicos de laboratórios reconhecidos, comprovando as resistências descritas anteriormente e em cumprimento ao estabelecido nos itens anteriores, além dos dispositivos previstos nas normas vigentes.

Dosagem

O concreto consistirá da mistura de cimento Portland, agregados e água. O concreto para fins estruturais deverá ser dosado racionalmente, a partir do Fck estabelecido no projeto estrutural, do tipo de controle de concreto e das características físicas dos materiais componentes.

A CONTRATADA não poderá alterar essa dosagem sem autorização formal da CONTRATANTE devendo adotar as medidas necessárias à sua manutenção.

Serão consideradas também, na dosagem dos concretos, condições peculiares como impermeabilização, resistência ao desgaste, ação de águas agressivas, aspectos das superfícies, condições de colocação, dimensões das peças e densidade de armação na peça, observando-se as prescrições do item, ADITIVOS.

Em hipótese alguma a quantidade total de água de amassamento será superior à prevista na dosagem, havendo sempre um valor fixo para fator água/cimento, compatível com a agressividade do meio ambiente do local da obra. Fator a/c ≤ 0,60.

Preparo

O concreto estrutural poderá ser recebido pronto (usinado).

O preparo do concreto não estrutural no local da obra deverá ser executado em central do tipo e capacidade aprovados pela CONTRATANTE.

A operação de medida dos materiais componentes do traço deverá ser realizada “em peso”, em instalações gravimétricas, automáticas ou de comando manual, prévias e corretamente aferidas.

Deverá ser dada atenção especial à medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo capaz de garantir a medição do volume de água com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto estarão sujeitos à aprovação pela CONTRATANTE.

Quando a mistura for feita em central de concreto situada fora do local da obra o equipamento e os métodos usados deverão estar de acordo com os requisitos deste item.

Transporte

Quando a mistura for preparada fora do local da obra, o concreto deverá ser transportado para o canteiro em caminhões apropriados, dotados de betoneiras. O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo a que a concretagem seja feita continuamente. Os intervalos entre as entregas deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e, em caso algum, deverão exceder de 30 minutos.

O intervalo entre a colocação de água no tambor e a descarga final do concreto da betoneira não deverá exceder a trinta minutos. Durante este intervalo, o concreto não poderá ficar em repouso.

Lançamento

O lançamento do concreto só poderá ser iniciado mediante autorização da CONTRATANTE, depois de liberados os serviços de escoramento, forma, armação e limpeza das peças a serem concretadas.

Não será permitido o lançamento do concreto de uma altura superior a 2m, nem o acúmulo de grande quantidade em um ponto qualquer e seu posterior deslocamento ao longo das formas.

Nas operações de lançamento do concreto deverão ser utilizados dispositivos que impeçam a segregação do mesmo.

Deverão ser conferidas a hora em que o concreto foi fabricado e a hora que o caminhão betoneira chegar à obra, observando assim o tempo máximo que o concreto poderá ser lançado sem que tenha iniciado a pega do concreto. Sem aditivo o tempo máximo de pega será de duas horas.

Adensamento do Concreto

O concreto deverá ser adensado mecanicamente, por meio de vibradores de tipo e tamanho adequados às dimensões das peças estruturais a concretar.

Para a concretagem de elementos estruturais serão empregados, preferencialmente, vibradores de imersão, com diâmetro de agulha vibratória adequado às dimensões das peças, ao espaçamento e à densidade de ferros da armação, sem provocar, por penetração forçada, o afastamento das barras de suas posições corretas.

A consistência do concreto deverá satisfazer às condições de adensamento com vibração e a trabalhabilidade exigida pelas peças a serem moldadas.

Cura e Proteção

Para que atinja sua resistência total, o concreto deverá ser curado e protegido eficientemente contra o sol, o vento e a chuva.

A cura deverá se prolongar por um período mínimo de sete dias após o lançamento, caso não existam indicações em contrário, sendo desejável a utilização de lâmina d'água no topo dos blocos sobre estacas (os painéis de forma podem ser confeccionados com altura um pouco maior que a altura do projeto, para permitir o acúmulo de uma lâmina d'água no topo).

Nas lajes, pode-se criar uma barreira de argila de 10 cm na extremidade do contorno externo de modo a se manter uma lâmina d'água sobre o pavimento.

Os pilares podem ser curados com impermeabilizante que confira uma película protetora.

A cura pode se iniciar a partir do fim de pega, mais ou menos 6h após o fim da concretagem, ou quando o concreto "perder" o brilho.

A água para a cura deverá ser da mesma qualidade da usada para a mistura do concreto.

Juntas de Concretagem

Quando o lançamento do concreto for interrompido, e assim formar-se uma junta de concretagem, deverá ser tomado às precauções necessárias para garantir ao reiniciar o lançamento, que a ligação entre o concreto já endurecido e o novo não seja comprometida. Todavia, tais juntas deverão ser evitadas, procurando-se programar concretagens contínuas, de trechos completos da estrutura.

Em casos especiais, quando for imperiosa a paralisação de uma concretagem, devem ser tomadas as precauções, conforme estabelece o item 21.6 JUNTAS DE CONCRETAGEM, da NBR 6118.

Retificação e Limpeza das Peças em Concreto

As pequenas cavidades, falhas ou fissuras porventura resultantes nas superfícies serão corrigidas, a critério da CONTRATANTE, com argamassa de cimento e areia no traço que lhe confira estanqueidade e resistência, bem como terão coloração semelhante à do concreto circundante. Poderá ser exigida a reparação do elemento com uso de argamassas especiais como Grout, para conferir alta resistência e baixa retração.

As rebarbas e saliências maiores, caso ocorram, serão eliminadas ou reduzidas por processo aprovado pela CONTRATANTE.

A execução dos serviços de reparo e correção ficará na dependência de prévia inspeção e orientação da CONTRATANTE.

Controle de Resistência do Concreto

Durante toda a fase de execução da estrutura será efetuado pela CONTRATADA um controle estatístico e sistemático da resistência do concreto. Para a execução desse controle deverão ser retiradas as amostras durante o lançamento do concreto de modo que o conjunto de corpos de prova possa representar, da melhor maneira possível, a estrutura que está sendo executada.

A CONTRATADA organizará com antecedência um programa para coleta dos corpos de prova, baseado nas diretrizes da NBR 5750.

As operações de moldagem e a cura dos corpos de prova deverão ser executadas de acordo com a NBR 5738 - Moldagem e cura de corpos-de-prova de concreto cilíndricos ou prismáticos -Método de ensaio e NBR 5739 -Ensaio de compressão de corpos de prova de concreto cilíndricos.

Formas e Escoramentos

As formas e escoramentos deverão ser dimensionados e construídos obedecendo às prescrições da NBR 6118 e NBR 14931, assim como das NBR 7190 e NBR 8800.

As formas serão construídas de modo a respeitar as dimensões, alinhamentos e contornos indicados no projeto e deverão ser dimensionadas para que não sofram deformações prejudiciais, quer sob a ação de fatores ambientais, quer sob carga, especialmente a do concreto fresco, considerando nessa o efeito do adensamento sobre o empuxo do concreto.

O escoramento deverá ser projetado de modo a não sofrer, sob a ação do seu peso, do peso da estrutura e das cargas acidentais que possam atuar durante a execução da obra, deformações prejudiciais à forma da estrutura ou que possam causar esforços no concreto na fase de endurecimento. Não se admitirão pontaletes de madeira.

Deverão ser tomadas as precauções necessárias para evitar recalques prejudiciais, provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por esse transmitidas.

Antes do lançamento do concreto, deverão ser conferidas as medidas e a posição das formas, a fim de assegurar que a geometria da estrutura corresponda ao projeto, com as tolerâncias previstas no item 9.2.4 da NBR 14931.

No caso em que as superfícies das formas sejam tratadas com produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, esse tratamento deverá ser executado antes da colocação da armadura. Os produtos empregados não deverão deixar, na superfície do concreto, resíduos que sejam prejudiciais ou que possam dificultar a retomada da concretagem ou a aplicação do revestimento.

As formas serão mantidas até que o concreto tenha adquirido resistência para suportar seu peso próprio e das demais cargas atuantes e até que as superfícies tenham adquirido suficiente dureza para não sofrer danos durante a desforma. A retirada das formas e do escoramento não deverá se dar antes dos seguintes prazos:

- Faces laterais: 3 dias;
- Faces inferiores, deixando-se pontaletes bem encunhados e convenientemente espaçados: 14 dias;
- Faces inferiores, sem pontaletes: 21 dias.

O material proveniente da desforma, quando não mais aproveitado, será retirado das áreas de trabalho.

Armaduras

As barras de aço utilizadas para as armaduras das peças de concreto armado, bem como sua montagem, deverão atender às prescrições das Normas Brasileiras que regem a matéria, a saber: NBR 6118, NBR 7187 e NBR 7480.

A Contratada deverá fornecer, cortar, dobrar e posicionar todas as armaduras de aço, incluindo estribos, fixadores, arames, amarrações e barras de ancoragem, travas, emendas por superposição ou solda, e tudo o mais que for necessário à execução desses serviços, de acordo com as indicações do projeto.

Não poderão ser empregados na obra aços de qualidades diferentes das especificadas no projeto.

O corte das barras será realizado sempre a frio, vedada a utilização de maçarico.

O dobramento das barras, inclusive para os ganchos, deverá ser executado com os raios de curvatura previstos no projeto, respeitados os mínimos dos itens 9.4.2.3 e 9.4.6.1 da NBR 6118. As barras serão sempre dobradas a frio.

As emendas de barras da armadura deverão ser feitas de acordo com o previsto no projeto; as não previstas só poderão ser localizadas e executadas conforme o item 9.5 da NBR 6118.

A armadura deverá ser colocada no interior das formas, de modo que, durante o lançamento do concreto, se mantenha na posição indicada no projeto, conservando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e as faces internas das formas. Permite-se, para isso, o uso de arames e de tarugos ou tacos de concreto ou argamassa.

Qualquer armadura terá cobrimento de concreto nunca menor que as espessuras prescritas no projeto e na NBR 6118. Para garantia do cobrimento mínimo preconizado em projeto, serão utilizados distanciadores de plástico ou pastilhas de concreto com espessuras iguais ao cobrimento previsto. A resistência do concreto das pastilhas deverá ser igual ou superior à do concreto das peças às quais serão incorporadas. As pastilhas serão providas de arames de fixação nas armaduras.

As barras de espera deverão ser devidamente protegidas contra a oxidação; ao se retomar a concretagem, deverão ser perfeitamente limpas, de modo a permitir boa aderência.

Juntas de Dilatação

As juntas de dilatação da edificação deverão ser totalmente limpas, retirando todo e qualquer elemento rígido de seu interior, liberando-a, para livre movimentação.

03.02.300 CONCRETO PRÉ-MOLDADO (PRÉ-FABRICADO)

Acessos ao Canteiro de Obras

As condições de acesso no canteiro de obras são obrigações e responsabilidade da CONTRATADA.

Os acessos serão executados em saibros proporcionando um solo firme, nivelado e adequadamente compactado e desta forma garantir a integridade dos elementos pré-fabricados.

Plano de Montagem

A CONTRATADA deverá apresentar um plano de montagem. Nesse plano devem ser considerados os aspectos contratuais incluindo requisitos específicos da CONTRATANTE quando aplicáveis. Será necessária a contratação de equipe(s) de montagem qualificada(s), também deverão ser definidas as responsabilidades e autoridades, inclusive na interface entre o contratante e demais envolvidos.

O cronograma, analisado criticamente, incluindo suas interfaces com produção e demais atividades que possam estar ocorrendo simultaneamente, deverá ser considerado para o estabelecimento da sequência de montagem.

Nessa sequência deverão estar previstos procedimento a fim de manter a estrutura estável e limitar a inserção de cargas excêntricas. O responsável pela elaboração do plano deverá também avaliar como e quando as ligações serão completadas, condições climáticas e acessos à execução das mesmas. A relação de peças estabelecidas conforme esta sequência estar disponível junto à produção e expedição do fornecedor dos elementos pré-fabricados.

A quantidade de cargas diárias deve estar compatível com o cronograma e com as frentes de trabalho e/ou áreas de estocagem a fim de evitar atrasos de cronogramas e congestionamento de canteiro.

Verificar o projeto e detalhamento completo. Dirimir possíveis dúvidas junto ao projetista.

Verificar as ligações previstas provisórias e definitivas. Avaliar o grau de complexidade das mesmas e a disponibilidade e prazo em que devem estar disponíveis matérias e equipamentos para sua execução.

Planejar o grauteamento e as concretagens no local quando aplicáveis.

Elaborar lista de inspeção de recebimento das peças no canteiro.

Definir local para estocagem de peças no canteiro.

Armazenagem de Peças no Canteiro

Para o armazenamento, devem ser utilizados apoios para regularizar o solo e/ou para manter um afastamento da peça com o solo. Ex: Pontaletes, pontas de estaca, etc.

No caso de peças empilhadas deve-se intercalar apoios para evitar o contato superficial entre duas peças de concreto superpostos. Deverá haver, portanto, uma padronização da armazenagem das peças em obras quando não são passiveis descarregar e montar em seguida.

Considerações a Respeito da Segurança

Deverá ser verificado no projeto de montagem aspectos relevantes com relação à estabilidade da estrutura, ligações provisórias e outras orientações ou procedimentos indicados pelo projetista da estrutura.

Deverá ser verificado o PCMAT e/ou as normas regulamentares aplicáveis NR-18; NR-7.

Deverá ser considerada as interfaces da sequência de montagem estabelecida com segurança.

Descarregamento

Todos os elementos pré-fabricados devem ser manipulados em posições que os deixem firmes, isso poderá ser executado levando-se em consideração o tamanho e o desenho das peças.

Para esse procedimento ser executado corretamente, um esquema com a localização e o desenho e a montagem deverão estar presentes na obra.

Elementos que possuírem tamanhos irregulares deverão ser carregados e içados em pontos claramente especificados, anteriormente.

Os protendidos devem sempre ser mantidos em posição perpendicular com função de apoio e içados e apoiados em locais próximos as suas extremidades a não ser que os desenhos esquemáticos mostrem o contrário.

Antes de descarregar a peça do veículo de transporte, todos os cintos, laços, alças, e proteção nos cantos dos elementos devem ser cuidadosamente removidos.

Laços, alças e tiras não devem ser removidos a menos que a estabilidade da peça esteja assegurada.

Se cintos forem utilizados para o descarregamento, materiais de proteção deverão ser utilizados onde houver contato destes com as peças, para minimizar danos.

Para que o descarregamento seja seguro, o caminhão e o caminho por onde este vai transitar, deverão estar firmes, ou seja, nivelados.

Controle de Qualidade

O fornecedor deverá ter controle de qualidade das peças pré-fabricada por um tipo de identificação visível na peça, para não ocorrer erros durante o despacho.

A empresa CONTRATADA deverá organizar-se de modo que aja um controle de qualidade em todo o processo, desde o fornecimento da matéria-prima, na execução, no transporte e montagem da estrutura.

Uma inspeção dos elementos pré-fabricados entregues na obra deverá ser feita ainda no caminhão antes de descarregá-los. Isso permitirá uma melhor visualização de possíveis defeitos.

Os seguintes itens devem ser verificados antes do descarregamento:

- Identificação: Checar se a quantidade de peças é condizente com o escrito na nota fiscal e projeto;
- Fissuras: Verificar a existência de fissuras em toda a superfície da peça;
- Flecha: Produtos protendidos possuem certa flecha facilmente notada.
- Verificar possíveis flechas negativas e/ou anormais. Se houver flecha negativa o engenheiro deverá ser imediatamente avisado;
- Lascas: Atentar para possível existência de elementos quebrados que podem ocorrer no momento do carregamento;
- Riscos: Inspecionar a ocorrência de riscos nas estruturas arquitetônicas;
- Içamento com alças e inserção: Assegurar-se que o plano onde será efetuado o içamento está em boas condições.
- A montagem da estrutura deve ser conduzida de modo a obedecer às tolerâncias especificadas para a fundação e superestrutura. Como no momento da montagem toda a estrutura já estará pronta, deve-se tomar cuidado na verificação dos blocos de apoio;

- Tolerância em planta para a posição final de estacas: +- 50mm;
- Tolerância em planta para o posicionamento dos blocos de fundação:+-30mm;
- Tolerância do nível do fundo dos blocos, para o apoio dos pilares:+-5mm;
- Tolerância da face superior do bloco de apoio, nos casos em que houver vigas-baldrame pré-fabricadas:+-5mm.

Os equipamentos devem ter capacidade adequada ao tipo de peça a ser içada e deve ser feita uma programação logística da ordem de montagem de peças.

Montagem de Elementos

Montagem de Pilares

A montagem dos pilares consiste na sua colocação no bloco de fundação, de modo que ele fique no prumo, alinhado e convenientemente chumbado.

A conferência dos níveis das bases dos pilares deve ser executada antes da colocação dos mesmos, com utilização de aparelho de nível ou mangueira d´água e de acordo com os dados do Esquema de Montagem. Caso necessário, o ajuste do nível deve ser executado com a utilização de argamassa de cimento.

Para a montagem correta dos pilares é necessário que se faça as seguintes verificações:

- Verificar a cota de assentamento e eixos ortogonais do pilar;
- Limpar o cálice, caso a ligação pilar-fundação seja por meio de cálice;
- Verificar a coincidência da furação da chapa soldada nas armaduras principais do pilar com os chumbadores concretados no bloco de fundação se a ligação do pilar-fundação for por meio de chapa de base;
- Passar o cabo de içamento nas manilhas das alças dos pilares com inclinação maior ou igual a 45° e inclui-lo no moitão do guindaste, o içamento dos pilares pode ser executado por meio de:
    - Alça disposta em seu topo;
    - Do furo de levantamento, onde se localiza o pino de levantamento;
    - Do tubo de águas pluviais no qual é passado o cabo de aço, a partir do funil em direção à saída de AP onde é colocado o pino de levantamento.

Quando nenhum desses procedimentos puder ser executado, o engenheiro de obra deverá estabelecer o melhor procedimento a ser seguido com certa antecedência, evitando assim possíveis improvisações na hora da montagem:

- O içamento dos pilares deverá ser executado de forma que sua base fique, no máximo, 30 a 40 cm do solo, para que a estabilidade do guindaste seja garantida;
- Se necessário, retirar a peça da carreta posicionando em local plano;
- Colocar prancha de Madeirit no solo para apoio do pé do pilar na fase de elevação e verticalização da peça;
- Posicionar o pilar no bloco de fundação com a previsão de escoramento provisório para auxílio no posicionamento e garantia até que a ligação definitiva seja efetuada. Poderá ser substituído o escoramento por encunhamento (só com cunha);
- Corrigir o prumo e executar fixação provisória do pilar;
- O pilar deve ser alinhado sempre pelo lado do acabamento da obra. Para tal, deve-se esticar uma linha entre os pilares de extremidades ou gabarito. Esta linha também servirá como referência para que o pilar não seja montado torcido;
- No caso de pilar central, o alinhamento é executado pelo eixo;
- O ajuste do prumo deve ser executado com cunhas ou macaco hidráulico equipado com os dispositivos apropriados, quando necessário;
- Na execução das ligações pilar-fundação por meio de cálice, colocar as cunhas de travamento e retirar os cabos. Lançar o concreto dentro do cálice do pilar até o nível inferior das cunhas a após um dia de cura, retirar as cunhas e concretar até atingir o topo do cálice;
- Assegurar o posicionamento e a ligação no cálice;
- Verificar o nível do consolo com relação à cota do piso acabado (0,0) e
- com relação aos pilares adjacentes, fazer uma marca, antes da montagem, situada em determinada distância do topo do pilar, para facilitar tal operação;
- O chumbamento dos pilares deverá ser executado com concreto plástico utilizando-se traços adequados de acordo com a distância entre a face do pilar e o bloco;
- O chumbamento do pilar só poderá ser autorizado pelo encarregado da obra;
- Deverá ser utilizado vibrador de imersão ou uma barra de aço durante a concretagem;
- Imediatamente após o chumbamento, verificar prumo e alinhamento.

Montagem de Vigas

As vigas serão montadas sempre sobre aparelhos de apoio com base em neoprene nas duas extremidades, com especificação e dimensões definidas em projeto. Não é permitida a colocação de dois aparelhos de apoio sobrepostos.

O aparelho de apoio deve estar rigorosamente centrado, tanto nos apoios das vigas quanto nos consolos dos pilares.

Os procedimentos a abaixo deverão ser seguidos na montagem das vigas pré-fabricadas:

- Verificar as condições de apoio quanto à limpeza e tipo de apoio. Todos os apoios onde a viga será armazenada devem estar protegidas com neoprene;
- A viga deve ser posicionada de modo que as folgas estejam igualmente distribuídas nas extremidades;
- Passar o cabo de içamento nas manilhas das alças e incluí-lo no moitão do guindaste. O cabo do moitão deverá estar perpendicular ao eixo da peça;
- Verificar o correto posicionamento do aparelho de apoio;
- Posicionar a viga sobre os consolos;

Observação: Para vigas com excentricidade, executar escoramento provisório para auxílio no posicionamento e garantia de estabilidade até que a ligação definitiva esteja concluída.

- É terminantemente proibido reformar a viga, quando houver impossibilidade de montá-la, como também puxar o pilar com tifor, ou qualquer outro dispositivo.
- A solução deve ser discutida com o departamento de projetos;
- Após o posicionamento da viga deve-se verificar o prumo. Caso o apoio não esteja adequado, retirar o neoprene, consertar o apoio com argamassa, reposicionar o neoprene, então, recolocar a viga;

- Deve-se evitar o uso de alavancas para posicionaras peças depois de montadas. Isso danifica os cantos das peças, além de mover os neoprenes de sua posição correta;
- Para vigas com revestimento externo, ajuste da peça no posicionamento deverá ser executado pelo seu lado interno;
- Verificar condições de apoio, alinhamento, prumo e nivelamento da viga.
- As vigas devem estar aprumadas e alinhadas em relação aos pilares admitindo-se uma tolerância de +-5mm no prumo;
- As distâncias entre as faces laterais da viga e as faces do pilar devem ser distribuídas igualmente;
- Executar a ligação definitiva da peça. Caso sejam utilizados pinos, inserir o pino para travamento do conjunto e enchimento dos tubos com graute ou argamassa fluida. Caso a ligação seja soldada, executar a solda conforme indicado no projeto;
- Não utilizar aditivo tipo PVA ou acrílico na argamassa de chumbamento;
- Quando indicado, a soldagem deverá ser precedida de pré-aquecimento com controle de temperatura;
- Os nichos das esperas soldadas devem ser preenchidos com concreto de traço adequado;
- Cortar as alças das vigas antes da montagem das lajes e telhas.

Montagem de Painéis

Painéis com função estrutural podem ser de concreto pré-fabricado ou protendido, sendo que esses elementos devem ter um acabamento arquitetônico.

Painéis com função estrutural devem ser manuseados com cuidado, evitando desse modo o aparecimento de manchas, rachaduras e lascas na superfície exposta. Enquanto o guindaste estiver içando o painel um cinto ajustável deve ser instalado.

Para a montagem de painéis alguns itens já deverão estar certos, tais como:

- As vigas e os pilares onde os painéis serão apoiados deverão estar liberados para que a montagem possa iniciar;
- O nível de apoio que indica o ponto de partida da montagem dos painéis deverá ser identificado, conforme projeto;
- Os chumbadores das peças devem estar desobstruídos, ou seja, livres de restos de argamassas etc.;
- Os equipamentos e materiais que serão utilizados na montagem devem estar disponíveis no local.

A montagem de painéis pode ser executada de duas maneiras:

- Montagem de Painéis com Pino:
  - Checar as condições dos cabos de aço e dos pinos de içamento;
  - Condições de apoio quanto a limpeza e tipo de apoio quanto a limpeza e tipo de apoio devem ser verificadas;
  - Fixar corda para guia;
  - No processo de içamento deve-se verificar se os pinos estão corretamente posicionados nos painéis frisando que não devem forçar os furos (ângulo de saída do cabo de aço deve ter aproximadamente 45°);
  - Verificar o aparelho de apoio para recebimento da peça;
  - Posicionar a peça de acordo com as especificações de projeto;
  - Somente após o posicionamento da peça, aliviar os cabos e proceder ao desengate do conjunto;
  - Verificar as condições de apoio, prumo e nivelamento da peça;
  - Executar fixação definitiva da peça e solidarizar toda a estrutura (pilares, vigas, lajes e painéis);
- Montagem de Painéis com Garra:
  - Checar as condições das garras e dos cabos para içamento dos painéis;
  - Descarregar os painéis do caminhão e colocá-los no chão. O empilhamento deve ser deslocado em 30 a 40 cm um do outro;
  - Engatar as garras nas laterais do painel a 1/5 do comprimento da peça, e os cabos de aço para a segurança;
  - Verificar as condições de apoio quanto a limpeza e tipo de apoio;
  - Fixar corda para guia;
  - Verificar o aparelho de apoio para recebimento da peça;
  - Posicionar a peça de acordo com as especificações de projeto;
  - Somente após posicionamento da peça, aliviar os cabos e proceder ao desengate do conjunto;
  - Verificar as condições de apoio, prumo e nivelamento da peça;
  - Executar fixação definitiva da peça e solidarizar toda a estrutura (pilares, vigas, lajes e painéis);
- Após a montagem dos painéis devem ser verificados os seguintes itens:
  - Todos os painéis estão alinhados em relação aos eixos de montagem;
  - Os painéis devem se encaixar perfeitamente quando sobrepostos;
  - Após o encaixe, estes devem ser fixados à estrutura por meio de chumbadores.

Montagem de Escada

Para uma correta execução de montagem de escadas deverão ser verificadas as seguintes condições anteriores:

- Verificar se as vigas e pilares encontram-se liberados;
- Verificar se a disponibilidade do projeto com cotas de montagem dos patamares da escada;
- Os locais de apoio deverão estar regularizados com argamassa para que a escada seja posicionada corretamente;
- Verificar se todos os equipamentos e materiais que serão utilizados na montagem estão disponíveis no local.

Após a montagem as seguintes verificações deverão ser feitas:

- A escada deve ser alinhada em relação aos pilares e vigas admitindo-se uma tolerância de +- 5 mm;
- Os dois patamares da escada devem estar nivelados após a sua colocação;
- As cotas dos patamares devem estar idênticas às especificadas em projeto.

03.03.000 ESTRUTURAS METÁLICAS

03.03.100 ESTRUTURA METÁLICA COMPLETA

Em nenhuma hipótese, a fabricação das peças poderá ser efetuada no próprio local da obra, e sim em ambiente adequadamente protegido para a fabricação.

As estruturas metálicas deverão observar as seguintes recomendações:

- O aço utilizado deverá ter limite de escoamento mínimo de 250 MPa (Ref.: ASTM A-36). Recomenda-se utilização de aço USI CIVIL 300 para os perfis formados a frio e ASTM A-572 Gr. 50 para perfis laminados;
- As estruturas deverão ser inteiramente protegidas contra corrosão, devendo o tratamento superficial e sistema protetivo estarem detalhadamente especificados em projeto;
- Os eletrodos e parafusos serão compatíveis com o aço especificado;
- A ligação de estruturas metálicas em apoios de concreto deverá ser detalhada em projeto estrutural que examine a situação particular em questão.
- O vento e demais efeitos de natureza dinâmica deverão ser obrigatoriamente considerados;

Qualidade da Contratada

Os materiais e a mão-de-obra poderão a qualquer tempo ser inspecionados pela CONTRATANTE, que deverá ter livre acesso às instalações do fabricante, desde o início da confecção da estrutura até a sua liberação para o embarque ou montagem.

- No início dos trabalhos, a CONTRATADA deverá fornecer para apreciação e aprovação da CONTRATANTE os seguintes documentos:
- Procedimentos de solda, recebimento e estocagem de matéria-prima;
- Procedimento para controle de qualidade;
- Procedimento para fabricação de perfis soldados, laminados e dobrados a frio;
- Aferição dos instrumentos de medição por órgão oficial.

Durante a fase de fabricação, a CONTRATADA deverá fornecer à CONTRATANTE documentos que comprovem a qualidade dos materiais, equipamentos e pessoal a serem empregados na fabricação, antes de utilizá-los. Estes documentos são, entre outros, os relacionados a seguir:

- Certificados de usina para qualquer partida de chapas, laminados e tubos a serem empregados;
- Certificados de qualidade para parafusos (ASTM-A-325);
- Atestado de qualificação de soldadores ou operadores de equipamento de solda, de acordo com o método MB-262, complementado com a AWS D1.1 - Structural Welding Code - Seção 5.

Caso não existam os certificados citados no item anterior, a CONTRATADA deverá exigir do fabricante a realização dos ensaios mencionados nas referidas normas e apresentados a CONTRATANTE antes da medição;

Durante a fabricação, a CONTRATANTE inspecionará os materiais a serem usados, podendo rejeitá-los caso apresentem sinais de já terem sido utilizados ou não atendam ao previsto nos itens anteriores.

Deverá ser fornecida a nota de compra do material a ser utilizado na fabricação da estrutura, com os certificados de qualidade;

Fabricação

Os elementos estruturais deverão ser fabricados de forma programada, obedecendo às prioridades do cronograma, a fim de permitir uma sequência de montagem.

Deverão ser apresentados à CONTRATANTE os projetos de fabricação das peças, antes do inicio da execução;

Todos os perfis soldados deverão ser fabricados com chapas planas, não sendo permitido usar chapas retificadas de bobinas. As peças serão cortadas, pré-montadas e conferidas nas dimensões externas. Só então poderão ser soldadas pelo processo do arco-submerso. As deformações de empenamento por soldagem serão corrigidas através de pré ou pós-deformação mecânica.

Os processos de soldagem complementares poderão ser executados com utilização de eletrodo revestido ou por processo semiautomático tipo MIG.

As furações e soldagens de nervuras no perfil das colunas serão executadas após a colocação da placa de base, devendo todas as medidas estar relacionadas à parte inferior da mesma.

As vigas com chapas de topo deverão ter estas placas soldadas só após conferência das dimensões da peça na pré-montagem. A montagem de nervuras e execução de furações serão feitas após a colocação das chapas de topo.

As furações serão executadas por meio de broca, fazendo-se o furo guia e o alargamento para a dimensão final. Os furos poderão ter uma variação máxima de 1 mm em relação às cotas de projeto, devendo-se minimizá-los sob pena de comprometimento da montagem, em hipótese nenhuma serão aceitos peças furadas ou furos alargados através de maçaricos, eletrodos ou materiais equivalentes, caso ocorra as peças serão rejeitadas pela CONTRATANTE

Após a fabricação, todas as peças da estrutura serão marcadas (tipadas) de acordo com a numeração do projeto, para facilitar sua identificação durante a montagem, além de conferidas no recebimento.

Para a fabricação e montagem das colunas, deverá ser observada a identificação de faces conforme "A", "B", "C", "D", sendo sempre orientadas no sentido anti-horário, quando observada a coluna de cima para baixo. Deverá ser marcada sempre a face norte do projeto (marca N) na face "A".

Todos os furos das chapas de base deverão ser executados conforme gabarito, indicando a posição real dos chumbadores imersos na estrutura de concreto;

Ligações

As ligações soldadas na oficina e eventualmente no canteiro deverão ser feitas de acordo com os desenhos de fabricação, especificação e normas aqui definidas, e em especial a AWS D1.1 - Structural Welding Code.

O aço para os parafusos, porcas e arruelas de alta resistência deverá seguir o prescrito em projeto e as especificações contidas na ASTM.

Os parafusos terão a cabeça e a porca hexagonal.

As arruelas deverão ser circulares, planas e lisas, exceto para o caso de emendas nas abas de perfis "I" ou "C" laminados, quando deverão ser usadas arruelas chanfradas. As arruelas a serem utilizadas em ligações com parafusos de alta resistência deverão ter dimensões conforme recomendações da AISC - Eigth Editon.

As demais arruelas, quando circulares, planas e lisas, deverão ter dimensões conforme a ANSI-B-27.2 e, quando chanfradas, segundo a ANSI-B-27.4.

Todas as roscas deverão ser da Série Unificada Pesada (UNC).

Os parafusos e respectivas porcas deverão ser estocados limpos de sujeira e ferrugem, principalmente nas roscas, sendo indispensável guardá-los levemente oleados.

Os furos para parafusos terão normalmente 1,5 mm mais que o diâmetro nominal do conector.

Quando não indicadas de modo diverso no projeto, as peças de ligações parafusadas serão em aço zincado ou galvanizado.

Inspeção de Elementos Semiacabados ou Acabados

A Contratada apresentará à CONTRATANTE as peças fabricadas e liberadas pelo fabricante, mediante listagem contendo as posições indicadas nos desenhos.

Tais peças deverão ser dispostas em local e de forma adequada, que permita à CONTRATANTE verificar suas reais condições.

Será analisada a qualidade da fabricação e das soldas para todos os elementos fabricados. As soldas serão aprovadas desde que não apresentem fissuras nem escórias, haja completa fusão entre metal base e material depositado e todos os espaços entre os elementos ligados sejam preenchidos com solda.

Para aceitação das peças serão observados, entre outros, questão de empeno, recortes, fissuras, uniformidade de cordão de solda, chanfro das peças, furação e dimensões principais.

Serão verificados a ultrassom todos os locais de elementos estruturais indicados nos desenhos de fabricação e nas emendas de topo de chapas e perfis. Os elementos a serem analisados deverão estar devidamente aprovados nos itens anteriores. Os testes de ultrassom serão realizados por firma especializada e devidamente qualificada, indicada pelo Contratado e aprovada pela CONTRATANTE.

A superfície das peças junto às soldas, no local a ser inspecionado por ultrassom, deverá estar isenta de ferrugem, carepas, etc. As soldas terão penetração completa e suas raízes hão de estar limpas.

Deverão ser realizados os seguintes controles e acompanhamentos:

- Controle de furações e respectivos acabamentos;
- Controle de qualidade de parafusos, porcas e arruelas de alta resistência;
- Acompanhamento de pré-montagens;
- Controle do acabamento, limpeza e pintura;
- Controle da marcação, embalagem e embarque das estruturas.

Soldas

As soldas automáticas devem ser completamente continuas, sem paradas ou partidas, executadas com chapas de espera para início e fim, e executadas por processo de arco submerso com fluxo ou por arco protegido a gás.

As soldas manuais devem ser executadas por soldadores qualificados por um sistema de testes para o tipo de solda que vão executar, e os resultados desses testes serão devidamente registrados e acompanhados pela CONTRATANTE.

Deverá ser mantido pelo FABRICANTE um registro completo com a indicação do soldador responsável para cada solda importante realizada. Serão executadas na posição plana ou na posição horizontal vertical, com chapas de espera para início e fim nas soldas de topo, de modo que os pontos de paradas sejam desbastados ou aparados para eliminar crateras e evitar porosidades.

Todas as soldas devem obedecer às tolerâncias e requisitos descritos a seguir:

- O perfil das soldas de topo, com ou sem preparação de chanfro, deverá ser plano ou convexo, não sendo permitida concavidade, nem mordeduras;
- O primeiro passo das soldas de topo com duplo chanfro do metal base deverá ser a extração da raiz antes de se iniciar a solda do outro lado, possibilitando assim uma penetração completa e sem descontinuidade;
- Não será permitida descontinuidade na base de uma solda de topo.

Proteção de Superfície das Estruturas Metálicas

Toda superfície a ser pintada deverá ser completamente limpa de toda sujeira, pó, graxa, qualquer resíduo (como a ferrugem) que possa interferir no processo de adesão da tinta, prevista. Precauções especiais deverão ser tomadas na limpeza dos cordões de solda, com a remoção de respingos, resíduos e da escória fundente.

A limpeza manual será feita por meio de escovas de fios metálicos de aço ou sedas não ferrosas (metálicas), raspadeiras ou martelos. Esse processo só poderá ser usado em peças pequenas.

A limpeza mecânica será feita por meio de lixadeiras, escovas mecânicas, marteletes pneumáticos ou esmerilhadeiras, usadas com o devido cuidado, a fim de se evitar danos às superfícies. Esse sistema não poderá ser usado quando a superfície apresentar resíduos de laminação e grande quantidade de ferrugem.

O processo de limpeza por solventes é usado para remover graxas, óleos e impurezas, mas não serve para remover ferrugem e resíduos de laminação. Só deverá ser usado quando especificado como processo complementar.

A limpeza por jateamento abrasivo remove-se todo resíduo de laminação, ferrugem, incrustações e demais impurezas das superfícies tratadas, de modo a se apresentarem totalmente limpas e com as características do metal branco.

Para o jateamento poderá ser utilizado o sistema de granalha de aço ou de areia quartzosa, seca, de granulometria uniforme, com tamanho máximo de partícula da peneira n° 5. O reaproveitamento da areia poderá ocorrer apenas uma vez.

O tempo máximo que poderá ocorrer entre o jateamento e a aplicação do "primer" deverá ser estabelecido em função das condições locais, mas nunca superior a 4 horas. Caso observado sinal de oxidação nesse intervalo, as peças oxidadas serão novamente jateadas e o prazo para aplicação do "primer" será reduzido.

Pintura

Dever-se-á seguir estritamente as especificações do fabricante, inclusive no que toca ao intervalo entre demãos, métodos de aplicação.

Logo após o jateamento ou limpeza mecânica, no intervalo máximo de 4 horas, aplica-se a pintura de base de cromato de zinco (primer), capaz de proteger as superfícies tratadas contra a oxidação. Esta pintura deverá ser compatível com a pintura de acabamento e ter espessura mínima de 100 micra, aplicada em 2 demãos, em etapas distintas e de preferência em cores diferentes, sendo 50 micra de filme seco por demão.

Antes da aplicação do primer, devem ser efetuados emassamento e lixamento, com massa epóxi, das juntas e irregularidades das peças metálicas aparentes, de modo a garantir uma base lisa e nivelada para a aplicação da pintura de acabamento.

A homogeneização das tintas antes do seu uso é fundamental, pois as tintas são constituídas de produtos em suspensão e que pela força da gravidade se sedimentam formando duas fases distintas.

Tinta de acabamento deverá ser aplicada em duas camadas de 75 micras em esmalte sintético na cor branca com no mínimo 150 micras de espessura de película seca total.

A cada etapa da pintura concluída devera ser checada a espessura de aplicação (primer ou tinta de acabamento). Uma vez atingido o tempo de cura final, geralmente de sete dias (ver especificação do fabricante), deve ser avaliada a aderência do sistema ao substrato.

As tintas serão aplicadas por meio de pistola, de forma a se obter película regular com espessura e tonalidade uniformes, livre de poros, escorrimento e gotas, observadas todas as recomendações dos fabricantes das tintas.

O trabalho de pintura será inspecionado e acompanhado em todas as suas fases de execução por pessoa habilitada, que deverá colher as espessuras dos filmes das tintas com o auxilio do micrômetro e detectar possíveis falhas, devendo estas ser imediatamente corrigidas.

Montagem

Todo dano observado após a montagem da estrutura deverá ser retocado por meio de limpeza manual, com subsequente aplicação de primer e acabamento, conforme especificado anteriormente.

O fabricante montará as estruturas metálicas obedecendo aos desenhos e diagramas de montagem com as respectivas listas de parafusos.

Quaisquer defeitos nas peças fabricadas que venham acarretar problemas na montagem deverão ser comunicados à CONTRATANTE para as devidas providências.

A CONTRATANTE também deverá tomar conhecimento de procedimentos anormais na montagem, defeitos nas peças estruturais ocasionados por transporte, armazenamento ineficiente ou problemas que sejam encontrados na implantação das estruturas, decidindo pela viabilidade ou não de substituição e aproveitamento das estruturas, obedecendo sempre aos critérios estabelecidos em normas.

As ligações soldadas de campo só serão executadas quando solicitado nos desenhos de montagem e da forma neles indicada.

Nas soldas, durante a montagem, as peças componentes devem ser suficientemente presas por meio de grampos, parafusos temporários ou outros meios adequados, para mantê-las na posição correta.

As ligações parafusadas obedecerão rigorosamente ao especificado nos desenhos e listas específicas. Os parafusos de alta resistência serão utilizados conforme especificado nos desenhos de fabricação e listas de parafusos.

Em ligações por atrito, as áreas cobertas pelos parafusos não poderão ser pintadas e deverão estar isentas de ferrugem, óleo, graxa, escamas de laminação ou rebarbas provenientes da furação.

O aperto dos parafusos deverá ser executado por meio de chave calibrada ou pelo método da rotação da porca. O aperto deverá seguir progressivamente da parte mais rígida para as extremidades das juntas parafusadas. As ligações deverão ser ajustadas de modo que os parafusos possam ser colocados à mão ou com auxílio de pequeno esforço aplicado por ferramenta manual.

Quando um parafuso não puder ser colocado com facilidade, ou o seu eixo não permanecer perpendicular à peça após colocado, o furo poderá ser alargado no máximo 1/16” a mais que seu diâmetro nominal.

Sempre que forem usadas chaves calibradas, devem também ser usadas arruelas revenidas sob o elemento em que se aplica o aperto (porca ou cabeça do parafuso).

Serão realizados testes com os parafusos a serem usados sob as mesmas condições em que serão utilizados, em lotes, por amostragem. O parafuso deverá ser apertado até romper, anotando-se nesse momento o torque de ruptura. O torque a ser empregado deverá estar entre 50 a 60% do valor anotado.

A Contratada deverá apresentar previamente à Contratante, para aprovação, os documentos de procedimentos de montagem. A montagem das estruturas deverá estar de acordo com os documentos de detalhamento. O CONTRATADA deverá também tomar todas as providências para que a estrutura permaneça estável durante a montagem, utilizando contraventamentos provisórios, estaiamentos e ligações provisórias de montagem, em quantidade adequada e com resistência suficiente para que possam suportar os esforços atuantes durante a montagem.

Todos os materiais e equipamentos utilizados para montagem dos elementos estruturais definitivos e provisórios como andaimes, plataformas, caminhões, guindastes, gruas, roldanas, parafusos, eletrodos, esticadores, porcas, arruelas, barras lisas, cabos e quaisquer outros elementos e materiais já estão incluídos no custo da montagem da estrutura;

Todos os contraventamentos e estaiamentos provisórios deverão ser retirados após a montagem. Todas as ligações provisórias, inclusive em pontos de solda, deverão ser retiradas após a montagem, bem como preenchidas as furações/tratamento da superfície para parafusos temporários de montagem.

As tolerâncias de montagem são definidas a partir de que a referência básica para qualquer elemento horizontal é o plano de sua face superior e, para os outros elementos, são os seus próprios eixos.

As principais tolerâncias de montagem admissíveis são as definidas a seguir.

- As colunas são consideradas aprumadas, quando sua inclinação com a vertical for menor que 1/50 e a distância horizontal entre seu topo e sua base for inferior a 25mm;
- Para garantir o alinhamento em planta das colunas metálicas, a distância entre colunas de 2 pórticos sucessivos não pode diferir mais que +/- 2 mm da de projeto, e a distância entre a face externa de uma coluna qualquer e a linha que une as faces externas de duas colunas adjacentes a ela deve ser inferior a 5mm.

Movimentação e Estocagem das Estruturais de Aço na Obra

A carga, descarga e estocagem da estrutura deverão ser feitas com todos os cuidados necessários para evitar deformações/empenamento das peças. Todos elementos estruturais que correrem o risco de terem a sua pintura danificada durante a estocagem/montagem deverão vir embaladas;

Todas as peças metálicas devem ser cuidadosamente alojadas sobre estrutura de madeira nivelada e distante no mínimo 20 cm do piso, disposto de forma a evitar que a peça sofra o efeito da corrosão. Deverão ser estocadas em locais onde haja adequada drenagem de águas pluviais, evitando-se com isto o acúmulo de água sobre ou sob as peças;

Deverão ser tomados cuidados especiais para os casos de peças esbeltas. Estas peças deverão ser devidamente contraventadas provisoriamente para a movimentação.

03.05.000 CONTENÇÃO DE MACIÇOS DE TERRA

03.05.001 Concreto Armado

Para estruturas projetadas em concreto armado deve-se considerar as seguintes condições:

- Concreto estrutural: classe C25 – fck ≥ 25 MPa ou fck maior conforme classe de agressividade ambiental, atendendo ao item 7.4 da NBR 6118;
- Concreto magro: classe C10 – fck ≥ 10 MPa;
- Cobrimento da armadura: conforme classe de agressividade ambiental e qualidade do concreto de cobrimento. Ver itens 6.4 e 7.4 da NBR 6118;
- Controle da fissuração e proteção da armadura: conforme item 13.4 da NBR 6118.

03.05.002 Concreto Ciclópico

Para as estruturas projetadas em concreto ciclópico deve-se considerar as seguintes condições:

- Concreto: classe C18 – fck ≥ 18 MPa;
- Agregados: devem satisfazer ao disposto na NBR 7211 e apresentar diâmetro máximo compatível com as dimensões e características da peça a ser moldada;
- Concreto magro: classe C10 – fck ≥ 10 MPa.

03.05.003 Aço de Armadura Passiva

Podem ser utilizados aços do tipo CA-25, CA-50 ou CA-60, de acordo com as prescrições da norma NBR 7480. Em caso de necessidade de utilização de outro tipo de aço não especificado nesta instrução de projeto, deve ser consultada a CONTRATANTE.

03.05.004 Tela Metálica

A tela metálica deve atender às prescrições da norma para telas de aço soldadas para armadura de concreto NBR 7481.

03.05.005 Aço dos Tirantes

Os tirantes podem constituir-se por uma ou mais barras, vários fios ou várias cordoalhas. As monobarras podem ser de aço CA-50, CA-60, ST50/55 e ST85/105. Os fios podem ser de aço 150 RB com tensão de escoamento σe igual a 1350 MPa e, as cordoalhas, 190 RB com tensão de escoamento σe igual a 1708 MPa.

O aço deve atender às prescrições da norma para tirantes NBR 5629. O aço pode ser substituído por outros materiais especiais, como por exemplo fibra de vidro, desde que previamente autorizado pela CONTRATANTE.

03.05.006 Alvenaria Estrutural

Para as estruturas projetadas em alvenaria estrutural deve-se considerar as seguintes condições:

- Blocos com larguras mínimas de 140 mm;
- Espessura mínima das paredes longitudinais e transversais dos blocos de 32 mm e 25 mm, respectivamente;
- Resistência característica a compressão de fbk ≥ 4 MPa;
- Resistência mínima à compressão do graute de fgk28 ≥ 10 MPa.

03.05.007 Juntas

As juntas verticais de expansão devem ser espaçadas em intervalos de no máximo 30 m. Para casos especiais que exijam módulos com extensão maior que a preconizada, devem ser considerados os efeitos devido à dilatação e à retração térmica no dimensionamento das peças.

03.05.008 Materiais Utilizados em Estrutura de Contenção

Os materiais utilizados em estrutura de contenção podem ser:

- Concreto armado: concreto e armadura;
- Solo reforçado com chumbadores: armadura, tela metálica, calda de cimento e concreto armado projetado ou moldado, ou revestimento vegetal;
- Contenção por estacas justapostas;
- Contenções mistas: utilização de muro de arrimo. Neste caso, observar as recomendações descritas na Instrução de Projeto de Muro de Arrimo.

Todos os materiais citados devem atender às prescrições das normas brasileiras. As pedras devem ter as características de rocha sã. Os materiais fornecidos por fabricantes devem possuir atestados fornecidos por órgãos competentes justificando suas características do tipo resistência mecânica, deformabilidade, durabilidade etc.

04.00.000 ARQUITETURA E ELEMENTOS DE URBANISMO

04.01.000 ARQUITETURA

Programa de Necessidades

O Programa de Necessidades (PN) , denominado Parâmetros Técnicos, foi elaborado e enviado pela SES/DF, conforme documento SEI nº XXXX e apresenta os seguintes ambientes:

Quadro 4 - Ambientes

UNIDADE FUNCIONAL: ADMINISTRAÇÃO		
1. DIRETORIA-GERAL		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Escritório	Acomodar o Diretor-Geral. Capacidade para reuniões executivas para 25 pessoas	1
Sala de Espera	Área da secretaria e espera	1
Protocolo/Expediente	Área para recebimento e tramitação e arquivo de documentos	1
Copa	Pequena área de suporte e conforto	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes	1
Casa Cor de Rosa	Área destinada acomodação a ONG´s	1
Memorial	Espaço aberto ao público para exposição de documentos que contam a história do tratamento do câncer no DF	1
UNIDADE FUNCIONAL: ADMINISTRAÇÃO		
2. DIRETORIA CLÍNICA		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Escritório	Acomodar o Diretor-Clínico. Capacidade para reuniões executivas para 25 pessoas.	1
Sala de Espera	Área da secretaria e espera	1
Protocolo/Expediente	Área para recebimento e tramitação e arquivo de documentos	1
Copa	Pequena área de suporte e conforto	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes	3

Salas de Coordenação	Destinadas para a atuação administrativa de cada serviço clínico assistencial com capacidade para receber até 4 pessoas em trabalho administrativo	15
Sala de Reunião	Espaço destinado a reunião dos serviços para discussões de casos, rotinas, mesas-redondas com capacidade para 15 pessoas	3
UNIDADE FUNCIONAL: ADMINISTRAÇÃO		
3. DIRETORIA FINANCEIRA		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Escritório	Acomodar o Diretor-Financeiro. Capacidade para reuniões executivas para 25 pessoas.	1
Sala de Espera	Área da secretaria e espera	1
Protocolo/Expediente	Área para recebimento, tramitação e arquivo de documentos	1
Copa	Pequena área de suporte e conforto	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes	3
Escritório	Destinadas para a atuação administrativa , processamento de faturamento, contas hospitalares, contabilidade, compras, licitações e pagamentos.	6
Sala de Reunião	Espaço destinado a reunião dos serviços para discussões de casos, rotinas, mesas-redondas com capacidade para 15 pessoas	1
UNIDADE FUNCIONAL: ADMINISTRAÇÃO		
4. DIRETORIA TÉCNICA		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Escritório	Acomodar o Diretor-Técnico. Capacidade para reuniões executivas para 25 pessoas.	1
Sala de espera	Área da secretaria e espera	1
Protocolo/Expediente	Área para recebimento e tramitação e arquivo de documentos	1
Copa	Pequena área de suporte e conforto	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes	3
Escritórios	Destinadas para as atividades de gestão de riscos, qualidade e acreditação, comissão de infecção, comissão de nutrição, comissão de prontuário, comitê de ética, comissão de óbito, registro hospitalar de câncer, registro populacional, farmacoeconomia, regulação de exames, autorização de internação, cirurgias e OPME, gerência de enfermagem. Capacidade para acomodar de 4 a 8 pessoas em trabalho administrativo.	15
Sala de Reunião	Espaço destinado a reunião administrativas das comissões e reuniões colegiadas. Capacidade para 15 pessoas.	5
UNIDADE FUNCIONAL: ADMINISTRAÇÃO		
5. DIRETORIA ADMINISTRATIVA		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Gabinete	Acomodar o Diretor-Técnico. Capacidade para reuniões executivas para 25 pessoas.	1
Sala de Espera	Área da secretaria e espera	1
Protocolo/Expediente	Área para recebimento e tramitação e arquivo de documentos	1
Copa	Pequena área de suporte e conforto	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes	3
Escritório	Destinados para a atuação administrativa da gestão de pessoas, tecnologia da informação (TI), arquitetura/engenharia, assessoria jurídica, comunicação/marketing, segurança até 6 pessoas em trabalho administrativo	6
Sala de Reunião	Espaço destinado a reunião dos serviços para discussões de casos, rotinas, mesas-redondas com capacidade para 15 pessoas	1
UNIDADE FUNCIONAL: ADMINISTRAÇÃO		
2. DIRETORIA ENSINO E PESQUISA		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Escritório	Acomodar o Diretor-Clínico. Capacidade para reuniões executivas para 25 pessoas.	1
Sala de Espera	Área da secretaria e espera	1
Protocolo/Expediente	Área para recebimento e tramitação e arquivo de documentos	1

Copa	Pequena área de suporte e conforto	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes	3
Salas de Coordenação	Destinadas para a atuação administrativa educação continuada, documentação e imagens médicas, residência médica e não-médica, pós-graduação, bioestatística, comissão de ética em pesquisa, pesquisas populacional, pesquisa básica, pesquisa, clínica,escritório de projetos e financiamento com capacidade para receber até 4 pessoas em trabalho administrativo	12
Sala de Reunião	Espaço destinado a reunião para planejamento, discussões de casos, rotinas, mesas-redondas com capacidade para 15 pessoas	3
UNIDADE FUNCIONAL: DIRETORIA DE ENSINO E PESQUISA		
3. CENTRO DE CONVENÇÕES		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Anfiteatro	Ambiente destinado a eventos científicos, simpósios, curso. Capacidade para 300 pessoas	1
Auditório dinâmico	Ambiente destinado a eventos científicos, simpósios, curso. Capacidade para 50-200 pessoas conforme formatação.	1
Foyer	Recepção de alunos, congressistas, exposições	1
Sala para Videoconferência	Ambiente destinado a eventos científicos, simpósios, cursos. Capacidade para 40 pessoas.	1
Área de Treinamento	Espaço destinado para treinamento e simulação de videocirurgias, cirurgia robótica, reanimação cardíaca, procedimentos invasivos e de enfermagem.	1
Copa	-	1
Banheiros	-	4
UNIDADE FUNCIONAL: ADMINISTRAÇÃO		
1. DIRETORIA ASSISTÊNCIA SOCIAL E VOLUNTARIADO		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Escritório	Acomodar o Diretor de Assitência Social. Capacidade para reuniões executivas para 25 pessoas	1
Sala de Espera	Área da secretaria e espera	1
Protocolo/Expediente	Área para recebimento e tramitação e arquivo de documentos	1
Copa	Pequena área de suporte e conforto	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes	1
Salas de Coordenação	Destinadas para a atuação administrativa da captação de recursos, telemaketing, associações de voluntários, responsabilidade social, assistência social e desospitalização com capacidade para receber até 4 pessoas em trabalho administrativo	6
UNIDADE FUNCIONAL: SERVIÇOS DE APOIO DA DIRETORIA TÉCNICA		
1. LABORATÓRIOS		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Anatomia Patológica	Exames de biópsias simples e material complexo. Imunohistoquímica, citologias, colorações especiais. Exames de congelação. Banco de tumores.	1
Biologia Celular e Molecular	Exames de citogenética, mutações gênicas, PCR. Citometria de fluxo, imunofenotipagem.	1
Patologia Clínica	Exames laboratoriais de rotina, culturas, dosagens hormonais e marcadores tumorais. Suporte 24 horas ao centro cirúrgico, terapia intensiva e pronto-atendimento	1
Copa	Pequena área de suporte e conforto	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes	3
Salas de Coordenação	Destinadas para a atuação administrativa de cada serviço clínico assistencial com capacidade para receber até 4 pessoas em trabalho administrativo	3
Sala de Reunião	Espaço destinado a reunião dos serviços para planejamento, discussões de casos, rotinas, mesas-redondas com capacidade para 15 pessoas	1
UNIDADE FUNCIONAL: SERVIÇOS DE APOIO DA DIRETORIA TÉCNICA		
3. DIAGNÓSTICO AMBULATORIAL AVANÇADO		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Centro cirúrgico ambulatorial	Dotado salas de cirurgia de médio porte, SRPA, expurgo, DML.	4

Diagnóstico Ginecológico	Colposcopia, histeroscopia, biópsias. CAF.	2
Diagnóstico Urológico	Uretroscopias, cistoscopias, urodinâmica e biópsias	2
Endoscopia Digestiva	Exames direcionados para pacientes oncológicos internados e ambulatoriais. Biópsias. Intervenção. Instalação de próteses. Endoscopia digestiva alta, Colonoscopia.	4
Vias aéreas	Exames direcionados para pacientes oncológicos internados e ambulatoriais. Biópsias. Instalação de próteses. Broncoscopias, laringoscopias e nasofibroscopia.	2
Salas de Coordenação	Destinadas para a atuação administrativa de cada serviço de farmácia com capacidade para receber até 4 pessoas em trabalho administrativo.	1
Sala de Espera	Área da secretaria e espera	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes. Vestiários.	4
UNIDADE FUNCIONAL: SERVIÇOS DE APOIO DA DIRETORIA TÉCNICA		
2. SERVIÇOS DE TERAPIA		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Fisioterapia (consultórios)	Suporte pré e pós-operatório. Reabilitação	4
Fisioterapia (laboratório de reabilitação motora)	Suporte pré e pós-operatório. Reabilitação	1
Fisioterapia (laboratório de reabilitação respiratória)	Suporte pré e pós-operatório. Reabilitação	1
Nutrição	Suporte pré e pós-operatório. Reabilitação	6
Fonoaudiologia (consultório)	Suporte pré e pós-operatório. Reabilitação	2
Enfermagem (Ostomias)	Consultório para atendimento de pacientes ostomizados	2
Enfermagem (Feridas)	Consultório para atendimento de pacientes com feridas cirúrgicas complexas	4
Fonoaudiologia (consultório)	Suporte pré e pós-operatório. Reabilitação	2
Odontologia (consultório)	Suporte pré e pós-operatório. Reabilitação	2
Salas para Acupuntura	Suporte pré e pós-operatório. Reabilitação. Controle da Dor Oncológica	6
Laboratório de Terapia Ocupacional	Suporte pré e pós-operatório. Reabilitação	1
Psicologia Oncológica	Suporte pré e pós-operatório. Reabilitação. Controle da Dor Oncológica. Apoio psicoterápico.	4
Farmácia Central	Destinada ao controle de estoque e dispensação dos medicamentos e materiais de consumo hospitalar para farmácias-satélites	1
Farmácia Ambulatorial	Destinada ao controle de estoque e dispensação dos medicamentos e materiais de consumo domiciliar.	1
Central de Manipulação de Quimioterápicos	Capacidade para armazenar e manipular até 150 diluições/dia para adultos internados e ambulatoriais.	1
Órteses e Próteses	Destinada ao controle de estoque de órteses, próteses e materiais especiais de alto custo de consumo hospitalar.	1
Banco de Sangue	Exames direcionados para pacientes oncológicos internados e ambulatoriais. Suporte aos pacientes oncohematológicos e de transplante de medula óssea. Apoio ao centro cirúrgico, terapia intensiva e pronto-atendimento 24 horas.	1
Salas de Coordenação	Destinadas para a atuação administrativa de cada serviço de farmácia com capacidade para receber até 4 pessoas em trabalho administrativo.	3
Sala de Espera	Área da secretaria e espera	7
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes	6
UNIDADE FUNCIONAL: SERVIÇOS DE APOIO DA DIRETORIA TÉCNICA		
4. CENTRO CIRÚRGICO		

Espaço	Finalidade	Quantidade
Salas de Cirurgia Convencional	Salas de cirurgias de grande porte. Blindagem para Rx em todas. Blindagem para Radioterapia em 02 salas.	4
Sala de Cirurgia Inteligente	Salas de cirurgias de grande porte dotadas de sistema de integração inteligente dos sistemas	3
Sala de Cirurgia com neuronavegação	Salas de cirurgias de grande porte dotadas de sistema de cirurgia com robô.	1
SRPA	Leitos para recuperação pós-anestésica	15
Sala de Coordenação	Destinadas para a atuação administrativa com capacidade para receber até 4 pessoas em trabalho administrativo.	1
Sala de Espera	Área de acolhimento e espera	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes. Vestiários.	4
Central de Material Estéril	Centralização de todos os processos de esterilização de materiais do centro cirúrgico, diagnóstico avançado, internação e ambulatório	1
UNIDADE FUNCIONAL: SERVIÇOS DE APOIO DA DIRETORIA ADMINISTRATIVA		
3. LOGÍSTICA		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Tecnologia Hospitalar	Padronização de equipamentos e Engenharia Clínica. Contratos de manutenção.	1
Almoxarifado	Controle de estoque, entrada e saída de materiais de consumo.	1
Patrimônio	Controle de estoque, entrada e saída equipamentos médico-hospitalares e mobiliário.	1
Hotelaria	Assistência ao conforto e comodidade dos pacientes internados e logística de ocupação de leitos.	1
Lavanderia (máquinas)	Provimento de cuidados a rouparia própria do hospital.	3
Transporte	Gerenciamento dos veículos da unidade hospitalar	1
Serviço de Arquivo Médico (SAME)	Área destinada ao arquivo de prontuário e documentos médicos relacionados aos pacientes	1
Alimentação (cozinha)	Provimento dos cuidados e suporte alimentar para pacientes internados, plantonistas e acompanhantes quando pertinente.	1
Copa	Ambiente destinado às refeições de colaboradores de plantão. Capacidade para 100 pessoas.	1
UNIDADE FUNCIONAL: SERVIÇOS DE APOIO DA DIRETORIA TÉCNICA		
1. SERVIÇOS DE IMAGEM		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Recepção Radioterapia		
3 consultórios	Exames de US de rotina e capacidade para procedimentos invasivos	6
Tomografia Computadorizada	Exames direcionados para pacientes oncológicos internados e ambulatoriais. Procedimentos invasivos	2
Ressonância magnética	Exames direcionados para pacientes oncológicos internados e ambulatoriais. Procedimentos invasivos	1
Aparelho de radioscopia telecomandado	Exames direcionados para pacientes oncológicos internados e ambulatoriais. Procedimentos invasivos por radiologia intervencionista. CPRE. Hemodinâmica. Instalação de próteses.	1
Medicina Nuclear (gama-câmara)	Exames direcionados para pacientes oncológicos internados e ambulatoriais.	2
PET-CT	Exames direcionados para pacientes oncológicos internados e ambulatoriais.	1
Salas de Coordenação	Destinadas para a atuação administrativa de cada serviço clínico assistencial com capacidade para receber até 4 pessoas em trabalho administrativo.	4
Sala de Espera	Área da secretaria e espera	8
Protocolo/Expediente	Área para recebimento e tramitação e arquivo de documentos	1
Copa	Pequena área de suporte e conforto	1
Banheiro	Uso dos colaboradores e visitantes	8
Sala de Reunião	Espaço destinado a reunião dos serviços para discussões de casos, rotinas, mesas-redondas com capacidade para 15 pessoas	1

UNIDADE FUNCIONAL: SERVIÇOS DE APOIO DA DIRETORIA ADMINISTRATIVA		
4. INTERNAÇÃO		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Leitos de internação	Clínicos e cirúrgicos	156
Leitos com HEPA	Transplante de medula	10
Sala de procedimentos	Unidade de TMO	1
Leitos de UTI	Intercorrências clínicas e pós-operatório.	20
Leitos intermediários	Intercorrências clínicas e pós-operatório.	10
UNIDADE FUNCIONAL: SERVIÇOS DE APOIO DA DIRETORIA ADMINISTRATIVA		
5. AMBULATÓRIO		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Consultórios	Tumor SNC . Sala para avaliação oftalmológica: 01 sala	5
Consultórios	Tumores de Cabeça e Pescoço. Sala para avaliação ORL: 01 sala	8
Consultórios	Oncologia da Mama	6
Consultórios	Oncologia Torácica	5
Consultórios	Uro-Oncologia. Exame pélvico.	6
Consultórios	Oncologia Abdominal/ Sarcomas/Melanomas. Exame pélvico.	10
Consultórios	Tumores ósseos. Sala de gesso: 01 sala	3
Consultórios	Anestesia/Clínica da Dor	4
Consultórios	Oncohematologia	8
Consultórios	Medicina Interna (Cardiologia, Pneumologia, Nefrologia, Gastrenterologia, Endocrinologia).	8
	Área para teste ergométrico, ecocárdio, ECG.	
Consultórios	Cuidados Paliativos	5
Quimioterapia (poltronas)	Infusão e suporte clínico	35
Sala de Espera	Acolhimento e espera	12
Pronto-Atendimento	Atendimento de intercorrências oncológicas com 06 leitos de observação, 02 consultórios, hidratação, inaloterapia, posto de enfermagem, sala de parada e sala de pequenos procedimentos 24 horas.	1
UNIDADE FUNCIONAL: SERVIÇOS DE RADIOTERAPIA		
6. Tratamento Oncológico de Radioterapia		
Espaço	Finalidade	Quantidade
Radioterapia (acelerador linear)	Tratamento radioterápico	4
Radiotetapia (braquiterapia)	Tratamento radioterápico	1
Sala de Espera	Acolhimento e espera	1
Tomografia Simulador	Realizar tomografias de simulações para tratamento de radioterapia	1
Consultórios	Atendimento Radioterapia	6

04.01.100 PAREDES

Os fechamentos externos de vedação serão em blocos de concreto com espessura de 19cm, obedecendo aos critérios de resistência ao fogo, com no mínimo 4 horas de resistência, proteção dos cantos por meio de cantoneiras de alumínio, conforto térmico e conforto acústico.

As paredes e lajes (Bunker) dos aceleradores lineares e braquiterapia serão em concreto com espessura a ser especificada pelo Físico responsável pela aprovação e pelo fornecedor dos equipamentos.

As paredes internas serão em *dry-wall*, composto por placas de gesso acartonado estruturados por perfis metálicos em aço galvanizado, tendo como base para as espessuras as instalações e elementos embutidos nas paredes.

Divisórias específicas para área limpa serão utilizadas na Farmácia do Grupo 3 para medicamentos intravenosos localizada no segundo pavimento, assim como na sala de manipulação de líquidos na Farmácia Central localizada no pavimento térreo.

Nos compartimentos, as paredes de *dry-wall* deverão receber manta acústica de lã de rocha, a fim de assegurar as condições de isolamento exigidas pela NB -101.

04.01.200 ESQUADRIAS

Os serviços deverão ser executados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada e obedecendo rigorosamente as indicações do projeto e presentes especificações.

Todo o material a empregar deverá ser de boa qualidade, novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação ou falhas de usinagem.

É necessária a verificação prévia no local, das dimensões, dos vãos. Uma vez executadas, todas as unidades serão marcadas com clareza de modo a permitir fácil identificação e assentamento nos respectivos locais da construção.

Caberá à CONTRATADA o assentamento dos marcos nos vãos e locais indicados cabendo-lhe inteira responsabilidade pelo prumo e nível dos mesmos, bem como, pelo seu perfeito funcionamento.

As folhas de correr apresentarão folgas necessárias. Para tanto, as escovas e gaxetas serão dimensionadas para isto. As roldanas serão de nylon com rolamento e cavalete de alumínio fixado por parafusos ao perfil.

O compartimento da roldana será preenchido com graxa grafitada.

As folhas terão limitador superior que impeça sua retirada por simples levantamento e amortecedores de borracha nas laterais.

As folhas de abrir ou de correr não apresentarão folgas, vibrações ou qualquer trepidação na sua movimentação.

As escovas e gaxetas de vedação serão dimensionadas para uma perfeita estanqueidade física e acústica.

A vedação das esquadrias será feita com os seguintes materiais:

Gaxeta de EPDM, silicone ou santoprene, dupla dureza, na vedação dos vidros, do marco/contra-marco, “mão-de-amigo", nas portas e caixilhos de correr.

Todas as ferragens a serem utilizadas para caixilhos, portas e janelas serão de fabricação Udinese.

Fabricante: Belmetal ou equivalente Linha: Imperial 2.5 e Imperial 3.5

PORTA CORTA-FOGO

As portas deverão ser resistentes a quatro horas de fogo, segundo normas de proteção a incêndio.

PORTAS INTERNAS

Portas em madeira com revestimento em laminado melamínico.

PORTAS DE CORRER COM ACIONAMENTO AUTOMÁTICO

Alumínio anodizado com vidro e película de PVC.

PORTAS DE SALA LIMPA

Folhas na espessura padrão de 32 mm com revestimento com chapa de aço pré-pintado lisa, espessura de 0,50 mm, vedação com borracha especial, perfis em alumínio extrudado, anodizado, fechadura e puxadores em alumínio anodizado e dobradiça em aço inox 304;

PORTAS DE CÂMARA FRIGORÍFICA

Folhas com espessura 92mm em chapa de aço pré-pintada com núcleo em poliuretano, temperatura de funcionamento em -18ºC.

PORTAS BLINDADAS

Folha da porta deverá ser revestida com laminado de chumbo embutido, acabamento em laminado melamínico de alta pressão da marca Fórmica ou equivalente e contorno em perfil de alumínio no formato “U” com acabamento anodizado de alumínio.

PORTA EM BARRAS DE AÇO INOXIDÁVEL

Portinhola de aço inoxidável 304 com dimensão de 1,10 x 0,90cm x 5cm (C x H x L). Composição: 5 barras de 2”, 3 barras de ¾”, fixação no piso com 4 parabolt, fechadura bico de papagaio e fechadura eletromagnética.

CAIXILHOS

Caixilho em alumínio anodizado natural modelo maxim-ar, com bandeira fixa/veneziana na parte superior ventilado e saída dos dutos de ar condicionado. Todas as ferragens a serem utilizadas para caixilhos, portas e janelas serão de fabricação Udinese. Caixilho com estrutura em alumínio e pele de vidro na Fachada Principal (pé- direito triplo).

04.01.300 VIDROS E PLÁSTICOS

04.01.305 – Vidro laminado

O vidro laminado é obtido pela colagem de duas ou mais chapas de vidro plano com uma película plástica ou acrílica e que possui como característica a alta transmissão de luz, alto fator de segurança por ter resistência a penetração e permanecer na armação unidos a quebra e controle de ruido devido a capacidade de amortecer o som na camada interna de vinil e filtragem de raios UV. O vidro laminado refletivo com película PVB será utilizado em todos os caixilhos especificados em projeto. As lâminas de vidro deverão ter acessórios que não permitam o contato direto com o dispositivo de sustentação, uma vez que estes deverão estar perfeitamente fixados a estrutura do prédio.

04.01.400 COBERTURA E FECHAMENTO LATERAL

04.01.414 – Telhas compostas termoacústicas

Telha metálica tipo sanduíche em aço com tratamento em zinco, perfil trapezoidal 40, núcleo revestido com isolante termoacústico em poliestireno (EPS), acabamento em pintura eletrostática pó, cor branco.

04.01.500 REVESTIMENTOS

A CONTRATADA poderá propor especificação de material mais eficiente e adequado para cada ambiente e espaço, sendo que o memorial descritivo do Anteprojeto encaminhado apresenta detalhadamente os tipos de revestimentos de todo o hospital.

04.01.510 Revestimento de Pisos

As superfícies destinadas a receber revestimentos, deverão ser firmes, retilíneas, niveladas e aprumadas. Os pisos sobre aterro interno levarão previamente uma camada lastro regularizadora. Este lastro deverá ser lançado somente depois de perfeitamente nivelado o aterro já compactado e depois de colocadas as canalizações que devem passar sob o piso. O revestimento de piso deverá ser regular, de forma que atenda a todos os requisitos técnicos, como nível, caimentos, alinhamentos, resistência à retirada e aderência, seguindo as especificações de instalação do fabricante. Nos pisos das circulações externas e calçadas em torno da edificação deverá ser observado caimento mínimo de 2% em direção aos ralos, canaletas e áreas não pavimentadas, para o perfeito escoamento das águas. A borda superior dos rodapés será sempre em nível. A colocação dos elementos do piso será feita de modo a deixar as superfícies planas, evitando-se ressaltos de um em relação ao outro.

04.01.530 Revestimento de Parede

Antes de ser iniciado qualquer serviço de revestimento deverão ser testadas as canalizações ou redes condutoras de fluídos em geral, à pressão recomendada para cada caso. As superfícies das paredes e as superfícies aparentes de concreto serão previamente chapiscadas com argamassa traço 1:3 de cimento e areia grossa recobrindo-as totalmente. Os revestimentos deverão apresentar paramentos perfeitamente desempenados, prumados, alinhados e nivelados com as arestas vivas. A recomposição parcial de qualquer revestimento deverá ser executada com perfeição, a fim de não apresentar diferenças ou descontinuidades. Em todos os ambientes onde existir a permanência de pacientes em macas deverá ser colocado protetor de parede tipo bate macas, em PVC de alto impacto. Todas as arestas e cantos deverão ser guarnecidos com cantoneiras apropriadas, confeccionadas em alumínio.

04.01.550 Revestimento de forro

No auditório será colocado forro acústico fonoabsorvente de fibra mineral com coeficiente de absorção sonora de no mínimo NCR>0.80, em placas removíveis. Nos locais indicados em projeto, será colocado forro fixo de gesso acartonado em placas lisas. Para salas limpas em painéis com núcleo isolante e revestimento metálico em chapa de aço. Nas circulações e esperas, será colocado forro modular em PVC com sistema de encaixe clip, atendendo rigorosamente aos detalhes de arremate, chanfros e alinhamentos recomendados pelo fabricante.

04.01.560 Pinturas

As pinturas serão executadas de acordo com o tipo indicado no projeto e nas tabelas de acabamentos. As superfícies a serem pintadas deverão ser corrigidas de todos e quaisquer defeitos de revestimentos, antes do início dos serviços. As tintas aplicadas devem ser de primeira linha, de boa qualidade e produzidas por indústrias especializadas. A pintura compreende o mínimo de 3 demãos de tinta e quando especificado, aplica-se massa corrida em toda a área logo após a aplicação do líquido-base. Eventuais correções e repasses de massa serão feitos entre a primeira e segunda demão de pintura. Serão evitados escorrimentos e salpicos nas superfícies não destinadas à pintura; os salpicos que não puderem ser evitados serão removidos enquanto a tinta estiver fresca, empregando-se removedor adequado. Toda vez que uma superfície for lixada será cuidadosamente limpa com escova e pano seco para remover o pó, antes da aplicação da demão seguinte. Toda superfície pintada apresentará, quando concluída, uniformidade quanto à textura, tonalidade e brilho.

04.01.600 IMPERMEABILIZAÇÕES

Os serviços terão primorosa execução, por pessoal especializado que ofereça garantia dos trabalhos a realizar, os quais obedecerão, rigorosamente, às normas da ABNT, especialmente a NB-279, todas as recomendações do fabricante e às especificações a seguir.

Para os fins da presente Especificação, ficará estabelecido que sob a designação usual de "Serviços de Impermeabilização" tem-se em mira realizar obra estanque, isto é, assegurar, mediante emprego de materiais impermeáveis e de outras disposições, a perfeita proteção da construção contra a penetração de água. Desse modo, a impermeabilização dos materiais será, apenas, uma das condições fundamentais a ser satisfeita: a construção será estanque quando constituída por materiais impermeáveis e que assim o permaneça, a despeito de pequenas fissuras ou restritas modificações estruturais da obra e contato que tais deformações sejam normais, previsíveis e não resultantes de acidentes fortuitos ou grandes deformações.

Durante a realização de impermeabilizações será estritamente proibida à passagem, no recinto dos trabalhos, de pessoas ou operários estranhos àqueles serviços.

Nas impermeabilizações com asfalto ou elastômeros, será terminantemente proibido o uso de tamancos ou sapatos de sola grossa. Serão adotadas medidas especiais de segurança contra o perigo de intoxicação ou inflamação de gases, quando da execução de trabalhos de impermeabilização betuminosa ou de elastômeros, em ambientes confinados – caixa d'água, sanitários de pequenas dimensões etc. -devendo assegurar-se ventilação suficiente e prevenir-se a aproximação de chamas, brasa de cigarro, etc. Nesse sentido, será o pessoal, em tais condições, obrigado ao uso de máscaras especiais, bem como ao emprego exclusivo de equipamento elétrico garantido contra centelhas, quer nas lâmpadas, quer nos fios.

As impermeabilizações do tipo “colado” ou “análogas” só poderão ser aplicadas a superfícies resistentes, unidas e secas, apresentando ângulos e cantos arredondados. Quando as circunstâncias ou as condições locais se verificarem tais que tornem aconselhável o emprego de sistema diverso do previsto nas especificações, deverão ser constatadas pela FISCALIZAÇÃO, sendo adotado o sistema mais adequado ao caso, mediante prévios entendimentos com a CONTRATANTE. As impermeabilizações serão executadas por pessoal habilitado, cabendo a CONTRATADA fazer prova, perante a CONTRATANTE, desse fato, mediante atestado fornecido pelos fabricantes dos produtos especificados para cada tipo ou sistema.

04.01.700 ACABAMENTOS E ARREMATES

04.01.701 Rodapés

Todas as paredes internas da edificação receberão rodapés especificados de acordo com o piso instalado, conforme indicado em projeto. Todos os rodapés deverão ser assentados utilizando argamassa colante tipo ACIII, utilizando desempenadeira dentada e martelo de borracha.

04.01.702 Soleiras

As soleiras e filetes serão em granito, espessura 30mm, acabamento polido e tratamento impermeabilizante. Assentamento com argamassa colante tipo ACIII. Aplicação conforme indicado em projeto de arquitetura.

04.01.703 Peitoris

Os peitoris serão em granito, espessura 20 mm, acabamento polido e tratamento impermeabilizante. Assentamento com argamassa colante tipo ACIII. Aplicação conforme indicado em projeto de arquitetura.

04.01.704 Juntas

As juntas de dilatação serão dimensionadas conforme os projetos estruturais, devem ser impermeabilizadas com selante plástico monocomponente a base de poliuretano. Aplicação conforme indicado em projeto de arquitetura.

04.01.705 Cantoneiras

Todos os cantos das paredes deverão receber cantoneira em latão. Modelo 464-30, 45x45mm para peças de 30mm, acabamento cromado. Após a instalação das cantoneiras, as paredes podem receber a pintura.

04.01.708 Calhas

Calha em chapa de aço galvanizado número #24, desenvolvimento de 100 cm, aplicação na cobertura conforme projeto de arquitetura.

04.01.710 Proteção De Parede

O bate-macas deverá ser instalado em áreas de grande movimentação para proteger e absorver os impactos causados por macas, cadeiras de rodas e carrinhos de suprimentos. É produzido com estrutura de PVC e sistema de fixação será através de parafusos e buchas. Para as circulações em geral, o bate-macas deverá ser do tipo com afastador/reentrância para permitir o apoio de mão e servir como corrimão. Será utilizado também o modelo sem afastamento, especificado para proteção de paredes atrás de cadeiras, macas de exame, camas de internação.

04.01.800 EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

04.01.801 Corrimão

Corrimão aço galvanizado fixado na alvenaria

Nas escadas serão instalados corrimãos, conforme indicação do Projeto Executivo de Arquitetura. Corrimão duplo em tubo aço galvanizado com costura, classe leve, DN 32mm (1 1/4"), e=2,65mm, com prolongamento de 30 cm em suas extremidades. Instalados na altura de 92cm e 70cm, conforme NBR 9050. Serão fixados na alvenaria através de barra redonda aço galvanizado ø12.7mm.

Corrimão aço inox fixado na alvenaria

Na escada e rampa de acesso ao auditório serão instalados corrimãos, conforme indicação do Projeto Executivo de Arquitetura. Corrimão duplo em tubo de aço inox ø38.1mm (1.1/2"), e=1.50mm, com prolongamento de 30 cm em suas extremidades. Instalados na altura de 92cm e 70cm, conforme NBR 9050. Serão fixados nos montantes do guarda-corpo através de barra redonda aço inox ø12.7mm.

Corrimão aço inox fixado em guarda-corpo

Na escada e rampa de acesso ao auditório serão instalados corrimãos, conforme indicação do Projeto Executivo de Arquitetura. Corrimão duplo em tubo de aço inox ø38.1mm (1.1/2"), e=1.50mm, com prolongamento de 30 cm em suas extremidades. Instalados na altura de 92cm e 70cm, conforme NBR 9050. Serão fixados nos montantes do guarda-corpo através de barra redonda aço inox ø12.7mm.

04.01.802 Brises

Serão instalados brise vertical em galvalume, pintado na cor madeira jatobá para a fachada principal, conforme indicado em projeto.

04.01.803 Guarda-corpo

Nos locais indicados em projeto, será instalado guarda-corpo com altura total de 1.20m, em tubo aço inox. Montantes em tubo de aço inox, e=1,50 mm, Ø38.1mm (1.1/2"), espaçados a cada 1,20m, travessa superior e inferior em tubo de aço inox, e=1,50 mm, Ø38.1mm (1.1/2") e gradil formado por tubos horizontais de aço inox, Ø12.7mm (1/2"). Guia de balizamento em alvenaria de tijolo maciço, 5x10x20cm, altura de 10 cm, acabamento em reboco, conforme NBR 9050.

04.01.806 Luminárias e acabamentos elétricos

Os itens **01.03.506 Projeto Executivo de Instalações Elétricas e Eletrônicas** e **06.01.400 Iluminação e tomadas**, tratam do desenvolvimento do projeto luminotécnico e dos aspectos gerais das especificações das luminárias levando em consideração que o projeto luminotécnico deverá atender a NBR/ISO 8995-ILUMINAÇÃO EM AMBIENTES DE TRABALHO, e demais normas que tratam do tema. Nos leitos de enfermaria e UTI deverá conter pontos de luz distintos para pacientes e equipe técnica, sendo que esta se difere em locais a serem acionadas, temperatura de cor adequada para cada atividade e local a ser instalado. Importante prever ponto indireto nas cabeceiras (conforto do paciente), iluminação específica para procedimentos próximo da cabeceira; iluminação de rodapé ou balizadores para auxílio da equipe técnica.

04.01.810 De Sanitários

Devem ser obedecidos os critérios básicos para execução dos serviços e cumpridas todas as normas da ABNT pertinentes ao assunto;

Só poderão ser instaladas peças idênticas às indicadas no projeto, salvo quando alterações forem previamente aprovadas pela fiscalização por escrito;

A instalação e posicionamentos das peças devem seguir estritamente o leiaute e os detalhamentos do projeto de arquitetura, e os projetos de instalação hidrossanitárias;

As louças devem ser fornecidas com todos os parafusos e demais acessórios necessários para sua instalação;

Os metais deverão ser fornecidos com todos os parafusos e demais acessórios necessários para sua instalação;

Todo material deverá ser obrigatoriamente de primeira qualidade, sem uso anterior;

Todo material entregue na obra está sujeito a inspeção da Fiscalização devendo ter todos os requisitos de interesse para um bom funcionamento e aspecto;

Seguir as normas NBR pertinentes ao assunto bem como os manuais dos fabricantes quanto aos acessórios e instalação;

Acabamentos, quando possível, em aço inox escovado, cromados, para os metais.

O projeto de Comunicação Visual deverá apresentar um sistema de sinalização que abrange as áreas externas e internas dos edifícios, contemplando o Projeto de Arquitetura completo, indicando usos, fluxos e acessos dos blocos, setores e compartimentos, não abrangendo sinalização especial de usos e equipamentos que dependam de definição operacional.

O conceito prevê a utilização de elementos com dimensões e composições padronizadas, em variadas formas de utilização, proporcionando flexibilidade e praticidade de sinalização, atendendo à funcionalidade.

04.01.820 De Vestiários

Os vestiários deverão possuir armários fabricados em chapa de aço galvanizado. As dimensões devem seguir as indicados do projeto arquitetônico.

04.01.870 De Laboratórios

Os laboratórios possuirão bancadas central e lateral resistentes a corrosão com "castelo" (instalações elétricas e gases caso necessário). Os armários e gaveteiros sob bancadas serão revestidos em laminado melamínico. Deverá possuir chuveiros e lava-olhos de emergência e caixas de passagem de material entre salas, instaladas com o objetivo de evitar a contaminação cruzada com intertravamento (*pass-trough*/guichê). As dimensões devem seguir as indicados do projeto arquitetônico.

04.02.000 COMUNICAÇÃO VISUAL

O projeto de comunicação visual deverá ser submetido a aprovação da SES/DF para alinhamento com os padrões já utilizados por aquela Pasta.

04.03.000 INTERIORES

04.03.100 APLICAÇÕES E EQUIPAMENTOS

04.03.101 Painéis e divisórias

Conforme indicado no Anteprojeto, o sistema de cortinas divisórias será utilizado para delimitação de espaços que necessitam de privacidade e flexibilidade. As cortinas serão confeccionadas em tecido 100% poliéster ou vinil resistente, com dupla face não aderente a pó e tela superior em nylon para garantir iluminação e ventilação. Deverão ser totalmente laváveis por sistema industrial, anti manchas, anti chamas e bactericidas.

04.04.000 PAISAGISMO

04.04.300 VEGETAÇÃO

04.04.301 Árvores

Deverão seguidas as indicações, tabela e especificações contidas no projeto.

Deverão ser abertas covas de 1,00 x 1,00 x 1,00 m, retirando-se o solo antigo e substituindo-o por terra de boa qualidade, isenta de pragas e ervas daninhas. Plantar as espécies conforme indicado nas plantas. Adubar de acordo com os resultados obtidos através da análise do solo.

04.04.303 Arbustos

Deverão ser abertas covas de 0,50 x 0,50 x 0,50 m, retirando-se o solo antigo e substituindo-o por terra de boa qualidade, isenta de pragas e ervas daninhas. Plantar as espécies conforme indicado nas plantas. Adubar de acordo com os resultados obtidos através da análise do solo.

04.04.304 Ervas e gramas

Colocar sobre o terreno uma camada homogênea de 0,20 m de terra para plantio das espécies deste estrato vegetal. Plantar as espécies conforme indicado nas plantas. Adubar de acordo com os resultados obtidos através da análise do solo.

04.05.000 PAVIMENTAÇÃO

04.05.100 SERVIÇOS PRELIMINARES

04.05.103 Guias

Guias pré-fabricadas de concreto que atendam as especificações da Secretaria de Obras.

04.05.600 REVESTIMENTOS

Concreto Asfáltico

Nas circulações de veículos deverá ser colocado piso em concreto asfáltico constituído de uma camada de concreto aplicada após a compactação de agregado 5 cm acabado. Nas áreas de estacionamento deverá ser colocado piso intertravado de concreto.

Calçadas

Cimentado desempenado para calçadas internas e externas.

Áreas permeáveis

Ajardinadas com gramas e arbustos de médio e grande porte.

04.06.000 SISTEMA VIÁRIO

04.06.800 EQUIPAMENTOS E ACESSÓRIOS

Serão instalados paraciclos nos locais indicados nas plantas de paisagismo, com base em tubo de aço inoxidável escovado de 2' AISI304, espessura mínima da parede #16, chumbados no chão. As estruturas metálicas devem ser devidamente lixadas a fim de se remover rebarbas ou imperfeições dos perfis ou soldas. Os paraciclos serão instalados em conjuntos de 10 tubos, conforme detalhado nas pranchas de Paisagismo.

Serão implantados pergolados de madeira conforme locados nas plantas de paisagismo. O pergolado será de planta retangular, executado em madeira de eucalipto tratado, com pilares redondos Ø15 a 17cm, fincados em blocos de concreto, com piso de concreto usinado Fck=18Mpa, conforme projeto padrão cedido pela NOVACAP apresentado nas pranchas do projeto de paisagismo. Serão implantados bancos de concreto pré-moldado com encosto, junto aos passeios conforme locados nas plantas de paisagismo. Os bancos serão na cor natural, nas seguintes dimensões: 1,45m(Comprimento) x 0,40m(Largura) x 0,45m(Encosto); 0,07m (Espessura). Fixação nos canteiros conforme detalhado nas pranchas de paisagismo. Serão instaladas lixeiras seletivas em aço galvanizado, com pintura eletrostática, tampa soldada, cantoneira de 1 1/2", tubo 3", com chapa de 20x20cm de aço, esp.5mm, com parabolt para fixação em fundação de concreto 20x20x40cm. Recipiente basculante de 55 litros, com pintura eletrostática, dimensões 44x55x25cm, em chapa galvanizada 14, com dobra nas extremidades, 4 furos para escoar água e chorume.

As lixeiras serão instaladas em pares, sendo uma para lixo orgânico (pintura cor marrom) e a outra para lixo seco (pintura cor verde), conforme indicado nas plantas de paisagismo. Para delimitação das diferentes espécies de gramas e herbáceas nos canteiros serão instalados limitadores de gramas com as seguintes características: Limitador Grama Pop PVC verde, linha com mini borda. Nas proximidades da Guarita 01 será instalado mapa tátil em placa de acrílico 8mm, 400x500mm (LxP), com inscrições em braile e representações da trilha tátil sobre pedestal de aço, pintado com pintura eletrostática a pó cor azul. As trilhas e legendas, sempre em baixo relevo, devem ser construídas com cores e texturas diferentes, conforme NBR 9050/2015.

04.06.801 Cancelas

Cancela reta com central de comando incorporada. Caixa em chapa de aço com pintura eletrostática, sistema manual ou automático. Haste em alumínio extrudado com fita de segurança zebrada. Motor alertado 220v.

04.08.000 RECOMENDAÇÕES

A CONTRATADA deverá se atentar aos fluxos e aberturas, para que todo equipamento tenha condições de ser instalado sem que haja necessidade de aberturas provisórias para entrada, saída, troca ou reparo desses equipamentos. Sugere-se a instalação de bandeiras nas portas/ e ou corredores ou folhas de portas maiores que 210 cm.

Se atentar para a espessura das lajes aonde os equipamentos de grande porte serão instalados, bem como a espessura das lajes por onde estes mesmos equipamentos irão passar até serem instalados.

Se atentar as diferenças de pressão nos ambientes que a norma especifica como necessários essa diferenciação.

Se atentar para instalação de guarda de EPI antes da entrada nas câmaras frias, ainda nestas se atentar para instalação de botão de emergência e termostato.

Se atentar para a criação de uma central de segurança com vedação em alvenaria e porta blindada.

Se atentar para execução de platibandas em concreto para instalação de ganchos de salvamento.

Se atentar para instalação dos perfis metálicos para instalação de placas de gesso acartonado, levando em consideração que devem ter no máximo 40 cm de distância entre esses, para evitar imperfeições nas vedações.

Se atentar para o tamanho das placas de gesso acartonado, que devem possuir a dimensão de 300 cm, evitando recortes. Em caso de uso de recortes das placas de gesso acartonado, estes só poderão ser utilizados acima do forro.

Se atentar para que , nos locais aonde serão instalados puxadores, barras de apoio, suportes para soro e outro, as placas de gesso acartonado deverão ser reforçadas com material de mesma qualidade.

Se atentar para os fechamentos em alvenaria e *drywall* assim como seu preenchimento para isolamento acústico. Todos devem ser de piso a laje, evitando propagação de ruídos e fumaça, em caso de incêndio.

Se atentar para instalação de juntas nas frestas das portas que possuem chumbo, para que não haja escape de raios das salas de exame para os demais ambientes. Este procedimento deverá ser adotado em toda vedação das portas.

Se atentar para que as instalações da UTI possam possibilitar que esta se torne ambiente isolado, ou seja que os leitos comuns possam ser revestidos em leitos de isolamento.

Se atentar para os rebaixos nas áreas molhadas e áreas destinadas para realização de imagens.

Se atentar para a largura ideal de corredores de uso geral: 250 cm.

Se atentar para a possibilidade da criação de enfermarias com acessos recuados.

Se atentar para que as portas de correr sejam com trilhos superiores, no intuito de evitar que partículas se acumulem nos trilhos inferiores.

Se atentar para execução de protótipos para aprovação da CONTRATANTE antes das aquisições de (*drywall*, esquadrias completas, forro, brises, fachadas ventiladas e outros elementos necessários a aprovação).

Se atentar para fornecimento de chaves mestra por disciplinas: casas de máquinas, casas elétricas, elevadores, e outras. Deverá ser instalado claviculário devidamente identificado.

Se atentar para execução de reforço em folhas de porta com dimensão superior a 110 cm. Estas deverão ser fornecidas com no mínimo 4 dobradiças reforçadas.

Se atentar para que as esquadrias com acabamento em PVC deverão ter estrutura metálica reforçada. E deverão ser submetidas a ensaios de desempenho, conforme norma NBR 15.575 (Versão atual).

Se atentar para que todas as fachadas recebem impermeabilização de qualidade antes dos acabamentos.

Se atentar para que o ambiente para guarda de equipamentos possua prateleiras, com diversas tomadas, para carregamento das bombas de oxigênio e outros.

Se atentar para que o revestimento dos banheiros esteja sobreposto aos rodapés, evitando infiltração.

Se atentar para que o piso da cozinha deverá ser monolítico, para facilitar a limpeza e evitar infiltração.

Se atentar para o uso de vidros de segurança, temperados ou laminados, em ambientes de grande circulação ou onde possa haver impacto de pessoas como em escadas, sacadas, elevadores e passadiços. Estes deverão ser utilizados nos esquadrias próximas aos leitos de pacientes.

Se atentar para que , antes da elaboração do projeto, a CONTRATADA deverá consultar os órgãos competentes quanto ao urbanismo da localização do lote, para confirmação das normas de gabarito, bem como acessos e implantação proposta no estudo preliminar, haja visto qualquer alteração nas legislações vigentes e ou dimensões e locação do terreno.

05.00.000 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação.

Durante esse período, a Contratada deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos.

05.01.000 ÁGUA FRIA

05.01.001 SISTEMA DE ÁGUA POTÁVEL

O fornecimento de água potável se dará pela rede pública da CAESB e a entrada de água (hidrômetro) deverá ser prevista em projeto de acordo com as diretrizes da CAESB.

A partir desta, o abastecimento se dará por um sistema indireto, a partir do qual a entrada d'água que vem do hidrômetro alimenta o reservatório inferior de água potável e um sistema de recalque alimenta o reservatório superior, seguindo então para as alimentações dos pontos de consumo.

O cálculo de consumo d'água, deverá ser executado com base na norma do Ministério da Saúde – RDC-Nº50, a qual especifica vazões específicas para os consumidores internos do Hospital.

Deverá ser previsto o volume de água destinado exclusivamente à utilização em caso de incêndio, nomeado como Reserva Técnica de Incêndio – RTI e calculada conforme NT nº 004/2000 - CBMDF e NT nº 012/2021 - CBMDF.

As alimentações dos pontos de consumo deverão ser feitas através de tubulações por gravidade a partir dos reservatórios superiores para os pavimentos, garantindo o atendimento das pressões mínimas e máximas conforme exigências de normas ABNT.

O sistema de recalque deverá atender toda a demanda do Hospital, sendo obrigatório a instalação de uma bomba reserva para cada operacional.

As interligações hidráulicas nos recalques e sucções das bombas deverão ser através de barriletes permitindo escolha e comutação de funcionamento das bombas.

Deverá ser executado o rodízio das bombas, de forma que a cada partida seja alternado este funcionamento.

Os conjuntos motobombas de recalque devem ser dimensionados para uma vazão horária equivalente a 1/6 do consumo diário. No sistema elétrico devem ser previstas partidas intercaladas para as bombas, de modo a garantir vida útil igual às mesmas.

Além disso, medidas de proteção contra refluxo são necessárias para evitar uma possível contaminação da rede de água potável.

Nos reservatórios inferiores devem ser previstas reservas para atender uma futura ampliação. Na ocasião desta ampliação o sistema de recalque existente deverá ser avaliado quanto à possibilidade de interligação com as redes de recalque existentes de acordo com as características de pressão das bombas.

Destaca-se que o sistema deverá atender os pontos de consumo determinados, no mínimo, pela RDC-Nº50 do Ministério da Saúde.

Cada quarto de internação deve ser provido de instalações sanitárias próprias, portanto é obrigatório instalar-se um lavatório/pia no ambiente (além do instalado no banheiro), para uso da equipe profissional.

Para elaboração dos projetos dos reservatórios, conforme as normas técnicas, deverão ser seguidas as seguintes condições:

- Prever dispositivo limitador do nível de água máximo, de maneira a impedir a perda de água por extravasamento;
- Prever tampas que não sofrem alterações (corrosão, por exemplo) com o passar do tempo, como as de material inox industrial de alta qualidade;
- Deverá ser instalado guarda-corpo no reservatório superior, atendendo à norma técnica NBR 14.718, para garantir segurança nos serviços de limpeza e manutenção;
- Permitir fácil acesso a seu interior para serviços de limpeza e conservação, e se atentar a medidas de segurança para realizar esses serviços;
- Impedir o acesso ao seu interior de elementos que possam poluir ou contaminar as águas;
- Prever extravasor dimensionado para possibilitar a descarga da vazão máxima que alimenta o reservatório;
- Prever tubulação de limpeza situada abaixo do nível de água mínimo (saída de água para distribuição ou incêndio);
- Não conectar a tubulação de limpeza e extravasão diretamente com a rede de esgotos, de águas pluviais ou qualquer outra fonte de possível contaminação;
- Projetar a entrada e saída de água do reservatório de modo a proporcionar circulação adequada, garantindo a renovação do seu volume total e assegurando a potabilidade da água;
- Deverá possuir no mínimo dois compartimentos, sendo recomendado quatro, de modo a permitir as operações de limpeza e manutenção, e ter sua autonomia durante o período de no mínimo dois dias, e possibilidade de abastecimento por caminhão pipa;
- Prever um espaço livre acima do nível máximo de água, adequado para a ventilação do reservatório e colocação dos dispositivos hidráulicos e elétricos;
- Recomenda-se que as tubulações principais sejam aparentes, localizadas em "shafts", poços ou dutos de tubulações, de modo a facilitar os serviços de manutenção;

- A cobertura dos reservatórios será opaca e contínua, de modo a não permitir a entrada de luz natural no seu interior de forma permanente;
- Os reservatórios devem possuir dispositivo de extravasão e aviso, assim como dreno para limpeza, garantindo a segurança sanitária do usuário. No caso da adoção de tubulações de aviso para extravasão, o ponto de deságue deve estar situado em local acessível e visível na área comum da edificação.
- Para a rede de distribuição, conforme as normas técnicas, deverá ser adotado às seguintes condições:
- Todas as tubulações da instalação de água fria serão dimensionadas para funcionar como condutos forçados, definindo-se, para cada trecho, os parâmetros hidráulicos do escoamento (diâmetro, vazão, velocidade e perda de carga);
- Deverão ser utilizadas tubulações de PVC classe 15 para água fria;
- Na determinação das vazões máximas para dimensionamento dos diversos trechos da rede de água fria, durante o seu uso normal, será verificada a possibilidade de uso simultâneo dos pontos de consumo (aparelhos, equipamentos e outros);
- Prever registros para bloqueio de fluxos d'água nos seguintes pontos:
    - junto a aparelhos e dispositivos sujeitos a manutenção ou substituição como hidrômetros, torneiras de bóia, válvulas redutoras de pressão, bombas e outros;
    - nas saídas de reservatórios, exceto no extravasor;
    - nas colunas de distribuições;
    - por aposento, com fechos rápidos (esfera) nos shafts da circulação;
    - nos ramais de grupos de aparelhos e pontos de consumo;
    - antes de cada válvula de descarga;
    - antes de pontos de consumo específicos, tais como bebedouros, filtros, mictórios e outros;
    - noutros casos especiais (seccionamentos, isolamentos e outros).
- Toda a instalação de água fria será projetada de modo a que as pressões estáticas e dinâmicas, bem como as subpressões, se situem dentro dos limites estabelecidos pelas normas, regulamentações, características e necessidades dos equipamentos e materiais das tubulações que forem especificados no projeto de edificação;
- Os trechos horizontais longos das tubulações possuirão inclinação no sentido de favorecer o encaminhamento de ar para pontos altos;
- Em pontos altos da rede de distribuição, quando da existência de sifões invertidos, serão colocados dispositivos para eliminação de ar;
- Não serão permitidas tubulações solidárias a estruturas de concreto, exceto nas passagens das paredes e lajes dos reservatórios, o que deverá ser evitado;
- As passagens através de uma estrutura serão projetadas de modo a permitir a montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião, sem que seja necessário danificar esta estrutura;
- A localização das tubulações será independente das estruturas e alvenarias, prevendo espaços livres verticais e horizontais para a sua passagem, com abertura para inspeções e substituições, devendo ser empregados forros ou paredes falsas para escondê-las;
- Para as tubulações enterradas, deverá ser verificada sua resistência quanto às cargas externas permanentes e eventuais a que estarão expostas e, se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas;
- Os suportes para as tubulações suspensas serão posicionados e dimensionados de modo a não permitir a sua deformação física. Para as tubulações de cobre deverão ser previstos isolamentos entre a tubulação e os suportes para se evitar a corrosão galvânica;
- Deverão ser verificadas as dilatações térmicas das tubulações de PVC quando embutidas em alvenarias que recebem a incidência de raios solares com muita intensidade;
- Nas juntas estruturais, as tubulações deverão ser projetadas para absorver eventuais deformações;
- Quando forem utilizados aparelhos que poderão provocar vácuo, a rede de distribuição deverá ter um dispositivo apropriado do tipo quebrador de vácuo;
- Em caso de necessidade de blocos de ancoragem para tubulações e peças, estes não poderão envolver as juntas de tubulações;
- · Os pontos de utilização instalados em áreas externas serão localizados de modo que possam ser facilmente usados e sejam devidamente protegidos da ação predatória de terceiros;
- · Nos trechos de tubulação sujeitos a variação de temperatura, deverá ser verificada a necessidade de dispositivos de expansão, devido às diferentes dilatações dos diversos materiais usados e, caso seja necessário, indicar o dispositivo a ser empregado;
- Prever a possibilidade de desmontagem dos equipamentos e dispositivos, para reparos ou substituições, sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações.

Sistema de Tratamento de Água Potável por Osmose

O sistema de tratamento da água potável para obtenção da água tratada, bem como seu reservatório e sistema de distribuição, devem ser especificados em projeto assinado por um responsável técnico habilitado na área.

O projeto deve conter informações sobre o laudo de análise da água potável que se vai tratar, as especificações de operação e manutenção do sistema de modo a assegurar o padrão estabelecido nos Regulamentos do Ministério da Saúde para água tratada por osmose.

Todo o projeto deverá obedecer as diretrizes estabelecidas pela Resolução RDC-Nº 154, Nº 11 e Nº 15 do Ministério da Saúde, as quais estabelecem o regulamento técnico para o funcionamento dos serviços de diálise e da Central de Material Esterilizado – CME.

Destaca-se que deverá ter sala de tratamento de água por osmose, contendo reservatório de água especialmente tratada, com capacidade mínima de 20 litros por equipamento de hemodiálise em uso, devendo atender 100% dos leitos do Hospital.

O reservatório do Sistema de Água Tratada por Osmose deve possuir as seguintes características:

- Ser constituído de material opaco, liso, resistente, impermeável, inerte e isento de amianto;
- Possuir sistema de fechamento hermético que impeça contaminações provenientes do exterior;
- Permitir o acesso para inspeção, limpeza e desinfecção;
- Possuir sistema automático de controle da entrada da água e filtro de nível bacteriológico no sistema de suspiro;
- Ser dotado de sistema fechado de recirculação contínua de água 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana e a uma velocidade que garanta regime turbulento de vazão no retorno do loop de distribuição ao tanque, durante o funcionamento de todas as máquinas;
- Possuir fundo cônico;
- Possuir, em sua parte inferior, canalização de drenagem que possibilite o esgotamento total da água;
- Estar protegido da incidência direta da luz solar.

A sala de tratamento e reservatório de água tratada para diálise deve constituir-se num ambiente exclusivo para esta atividade, sendo vedada sua utilização para qualquer outro fim.

A água com tratamento de osmose deverá ser distribuída para todos os leitos que terão pontos de diálise, solicitados pela Secretaria de Saúde, conforme o Plano de Necessidades (apresentado no Termo de Referência), e para a Central de Material Esterilizado – CME.

Deverá ser utilizada tubulação de PVDC para água tratada.

Deve dispor de acesso facilitado para sua operação e manutenção e estar protegida contra intempéries e vetores.

Destaca-se que todos os leitos que possuírem capacidade para realizar hemodiálise, conforme o Plano de Necessidades, terão suas instalações embutidas de esgoto e de água tratada para alimentar o equipamento.

.

05.01.002 SISTEMA DE ÁGUA DE APROVEITAMENTO

A Água de Aproveitamento será proveniente da água pluvial captada nas coberturas da edificação e da água gerada pelo sistema de climatização, após passagem por processo de microfiltragem e desinfecção, sendo encaminhadas até o reservatório de água de aproveitamento.

O sistema também será descrito no subitem do item 05.03.000 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS.

Destaca-se que para atender o consumo durante o período de seca, deverá ser prevista uma entrada de água potável, no reservatório de aproveitamento, a partir de um acionamento automático.

Toda infraestrutura do sistema de aproveitamento deve ser destinada à irrigação para fins paisagísticos, totalmente separada do sistema potável e rigorosamente identificada.

Esse sistema de irrigação deverá atender toda a parte externa da edificação. Visando economia no lançamento da rede e do sistema de recalque, deverá ser realizada a divisão da área irrigada por setores.

Os materiais e equipamentos que deverão compor o sistema de Aproveitamento de Águas Pluviais para utilização na irrigação podem ser agrupados em:

Rede Hidráulica (Linha Fixa):

-
    - As redes hidráulicas deverão ser enterradas e fixas, em PVC da linha irrigação soldável (azul). Os diâmetros e classes de pressão serão dimensionados de acordo com a vazão e pressão em cada trecho de tubulação;
    - Toda a rede hidráulica deverá ser instalada enterrada a uma profundidade mínima de trinta centímetros.
- Emissores de água (Aspersores):
    - Os aspersores deverão ser do tipo “Rotor”, com raios de alcance variáveis de acordo com o bocal utilizado em função da área a ser irrigada;
    - Os bocais utilizados deverão possibilitar uma variedade de raios de alcance adequando-se à arquitetura e ao paisagismo do local, evitando molhar paredes e acessos pavimentados com a consequente economia de água;
    - Os aspersores deverão ser escamoteáveis, ou seja, instalados abaixo da superfície do solo emergindo somente no momento de realizar a irrigação.
- Registros:
    - Deverá ser dimensionando um sistema com acionamento automático através de válvula solenóide.
- Sistema de Pressurização (Bombeamento):
    - A alimentação de água do sistema deverá ser realizada através de um conjunto moto-bomba, o qual terá sua especificação, potência, volume de água transportado e pressão inserida no sistema calculada pelo engenheiro projetista que está especificando todo o sistema de irrigação.

O quadro de comando da motobomba e o controlador de irrigação deverão estar abrigados contra intempéries e protegidos de acessos indevidos.

Suportes na Tubulação

Onde houver juntas de expansão, trechos longos e retos de tubulação serão necessários isoladores eficazes na restrição da transmissão de vibração da própria tubulação.

Será necessário também isolar a tubulação da estrutura do edifício, pela inserção de material resistente nos suportes de fixação da tubulação.

Nos locais onde tubos devem ser fixados a elementos construídos em material leve, recomenda-se o uso de suportes ou braçadeiras flexíveis capazes de isolar vibrações.

O espaçamento entre suportes, ancoragens ou apoios deve ser adequado, de modo a garantir níveis de deformação compatíveis com os materiais empregados.

O espaçamento dos suportes deverá atender a especificação mínima do fabricante de acordo com o material a ser utilizado.

Qualquer tubulação aparente deve ser posicionada de forma a minimizar o risco de impactos danosos a sua integridade.

Os materiais utilizados na fabricação de suportes, ancoragens e apoios, bem como os seus formatos, devem ser escolhidos de forma a não propiciar efeitos deletérios sobre as tubulações por eles suportadas. Devem ser consideradas as possibilidades de corrosão, as exigências de estabilidade mecânica, as necessidades de movimentação e o espaço necessário para inserção de isolantes.

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas pela CONTRATADA, sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos fornecidos e executados por ela.

Toda a tubulação de recalque deverá ser fixada com anel de borracha para diminuição de vibrações e ruídos.

Critérios de Montagem

As canalizações deverão ser assentes antes da execução das alvenarias de tijolos. Para facilitar as desmontagens futuras das canalizações, deverão ser colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde convier.

Os tubos de água enterrados no solo devem ser protegidos com proteção mecânica (concreto magro) quando em PVC ou cobre e, com tinta à base de borracha sintética para outros materiais.

As deflexões das canalizações devem ser executadas com auxílio de conexões apropriadas.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido (como válvulas, por exemplo) todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalização, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas.

Todos os suportes e abraçadeiras instalados ao tempo deverão ser galvanizados a fogo. É obrigatório a utilização de pontos fixos em todas as mudanças de direção quando redes de recalque e alimentação das estações redutoras de pressão, bem como todas as mudanças de direção de redes.

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com o projeto e, com as respectivas especificações.

As derivações correrão embutidas nas paredes, vazios ou lajes, rebaixadas, evitando se sua inclusão no concreto.

Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios deverão ser tomadas medidas como posicionamento e apoio da peça no momento da concretagem da peça para assegurar perfeita estanqueidade quando concluído este serviço.

As canalizações não poderão passar dentro de poços absorventes, caixas de inspeção ou valas. Nos cruzamentos das redes de água com as de esgoto, a canalização de água deverá passar sobre a de esgoto afastada desta no mínimo 50 cm na vertical.

A rede de distribuição predial deverá ser constituída pelos elementos seguintes:

- Saída de reservatórios;
- Barrilete ou colar de distribuição;
- Colunas de alimentação;
- Ramais e sub-ramais.

Os registros de comando dos ramais deverão ser colocados num mesmo plano acima do piso, de acordo com as seguintes alturas:

- Para ramais e sub-ramais: 1,80 m;
- Para filtros, chuveiros e mictórios: 1,20 m.

Deverão ser previstas flanges ou uniões em todos os registros e válvulas em geral de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Prescrições para Instalações de Bombas de Água Fria Potável e de Aproveitamento

Deverão obedecer às indicações e características constantes do projeto de instalações elétricas e hidráulicas e, seu equipamento deve incluir os dispositivos necessários à perfeita proteção e acionamento de chaves térmicas, acessórios para comando automático de boia, etc.

Para correta operação, o conjunto motor bomba deverá assentar firme sobre os alicerces, que deverão ser solidamente construídos e perfeitamente nivelados.

Os parafusos de fixação deverão ser cuidadosamente locados, devendo ser chumbados, revestidos em tubo que permita folga suficiente para se obter um perfeito assentamento do conjunto.

Não obstante o conjunto base – motor – bomba dever estar rigorosamente alinhado, será absolutamente necessária a verificação do alinhamento horizontal e vertical – entre os eixos da bomba e do motor.

O acoplamento flexível não compensa o desalinhamento. Havendo um desnível na tubulação de sucção, este deverá ser contínuo e uniforme, a fim de evitar pontos altos e ocasionar efeitos de sifão ou bolsas de ar.

Toda a tubulação deverá ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

Todas as fixações da tubulação de recalque de água potável deverão ter anel de borracha para redução de ruídos em toda a sua extensão.

Deve se observar o desenvolvimento das atividades de maneira compatível com o uso das instalações.

Para água fria, portanto, é essencial uma execução com critérios mínimos de higiene; por isso, o interior das peças e tubulações deve ser mantido limpo, livre de resíduos originados das operações de execução da instalação propriamente dita, ou oriundos de outras atividades realizadas em canteiro.

Para a montagem das juntas dos tubos de PVC, observar se á, além de outros aspectos normativos que se façam necessários, os seguintes procedimentos:

- Junta Soldável:
  - Lixar as superfícies a serem soldadas e limpá-las com solução limpadora recomendada pelo fabricante com o objetivo de melhorar a aderência (soldagem). As rebarbas internas e externas devem ser eliminadas com lima ou lixa fina. Aplicar com pincel uma camada fina e uniforme de adesivo na parte interna da bolsa e na parte externa do tubo. Introduzir a extremidade do tubo até o fundo da bolsa e manter a montagem imóvel por cerca de 30 s (trinta segundos) para pega da solda. Remover o excesso de adesivo e evitar que a junta sofra solicitações mecânicas por um período de 5 min (cinco minutos).
- Junta Roscável:
  - Prender o tubo, sem que ele fique ovalado pela morsa. Limpá-lo na extremidade a ser trabalhada. Montar a tarraxa, observando a colocação correta do cossinete; colocá la no tubo e girar uma volta para a direita (sentido horário) e ¼ (um quarto) de volta para a esquerda (sentido anti-horário), repetindo a operação até a obtenção do comprimento desejado para a rosca (a qual deve ter o mesmo comprimento da bolsa onde for interligada).
  - Para as juntas desmontáveis, aplicar fita veda rosca. Nas não desmontáveis, empregar resinas epóxi de alta qualidade. As conexões de PVC com rosca não devem ser atarraxadas em exagero, pois não é a força e o aperto que fazem a vedação, mas sim o material vedante adequado, aplicado da forma correta.
- Proteção:
  - Durante a construção e até a montagem dos aparelhos, as extremidades livres das canalizações devem ser vedadas com bujões rosqueados ou plugues, convenientemente apertados, não sendo admitido o uso de buchas de madeira ou papel para tal fim.
  - Com exclusão dos elementos niquelados, cromados, de latão polido ou tubulações e conexões de cobre, todas as demais partes aparentes da instalação, tais como canalizações de aço galvanizado, conexões, acessórios, braçadeiras, suportes, tampas, etc., deverão ser pintadas, depois de prévia limpeza das superfícies.

Não será permitido amassar ou cortar canoplas, caso seja necessário uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.

05.02.000 ÁGUA QUENTE

O sistema de geração de água quente deverá ser proveniente de coletores solares com armazenamento em boilers situados na cobertura. Visto os períodos de pouco sol, deverá ter um sistema de apoio elétrico.

O local para instalação dos coletores deverá ter acesso direto dos raios solares durante a maior parte do dia, e situados em local o mais próximo possível dos reservatórios de água quente.

A entrada de água para o sistema deverá ser feita através de uma saída exclusiva do reservatório superior de água fria, por meio de canalização de material resistente à temperatura.

O ramal de alimentação de água dos boilers será derivado da coluna de distribuição, sendo obrigatório o uso de registro de passagem (gaveta) e válvula de segurança, bem como vedada a instalação de válvula de retenção. Caso o ramal esteja em cota inferior ou igual à do aquecedor, deverá ser instalado um cavalete hidráulico de cota superior ao do aquecedor, a fim de evitar que este se esvazie, provocando acidentes numa eventual falta de água.

Instalar os aquecedores de acumulação em local de fácil acesso, o mais próximo possível dos locais de consumo de água quente, de forma que haja espaço livre mínimo para manutenção.

Prever canalização de drenagem dos aquecedores provida de registro próximo do aparelho, despejando em local visível.

Os boilers não deverão alimentar um número maior de pontos de consumo que o indicado pelo fabricante do aparelho.

Destaca-se que o sistema deverá atender os pontos de consumo determinados, no mínimo, pela RDC-Nº50 do Ministério da Saúde.

A temperatura da água no sistema de armazenamento e distribuição de água quente deve atender às necessidades dos usuários e aos usos pretendidos. Devem ser adotados materiais e componentes adequados ao valor máximo de temperatura que atenda à situação de operação normal e, quando aplicável, em processos de desinfecção.

Deve ser previsto meio de alívio ou proteção dos componentes da tubulação, caso a temperatura da água ultrapasse o valor máximo previsto em projeto.

Na geração de água quente, deverá ter um sistema de distribuição com recirculação, o qual dispõe de um circuito de água quente para manter sempre na temperatura adequada nos pontos de consumo.

Todo o sistema deverá seguir os requisitos exigidos pela RDC-Nº50 e pela norma da ABNT NBR 5626 - Sistemas prediais de água fria e água quente.

Os aquecedores, reservatórios de água quente, equipamentos e tubulações do sistema predial de água quente devem ser projetados e instalados de forma a reduzir perdas térmicas.

O projeto deverá levar em consideração as dilatações térmicas para as tubulações em trechos retilíneos longos, prevendo-se elementos que as absorvam.

Na distribuição em geral deverão ser previstas instalações de “liras”, conforme recomendações dos fabricantes das tubulações de água quente, de forma a possibilitar a flexibilidade térmica nas linhas, sem prejuízo das tubulações em pontos engastados.

Todas as tubulações da instalação de água quente deverão ser dimensionadas para funcionar como condutos forçados, definindo para cada trecho os parâmetros hidráulicos do escoamento (diâmetro, vazão, velocidade e perda de carga).

Na determinação das vazões máximas para dimensionamento dos diversos trechos da rede de água quente, verificar a possibilidade de uso simultâneo dos pontos de consumo (chuveiros, equipamentos e outros) durante o uso normal dos mesmos.

Toda a instalação de água quente será projetada de tal modo que as pressões estáticas e dinâmicas, bem como as subpressões se situem dentro dos limites estabelecidos pelo item 6.9 da Norma NBR 5626 e das características e necessidades dos equipamentos.

Prever registros para bloqueio de fluxo d’água nos seguintes pontos:

- Junto a aparelhos e dispositivos sujeitos à manutenção ou substituição, como aquecedores, bombas e outros;
- Nas saídas de reservatórios de água quente;
- Nas colunas de distribuição;
- Por aposento, com fechos rápidos (esfera) nos shafts da circulação;
- Nos ramais de grupos de aparelhos e pontos de consumo;
- Outros casos que forem necessários para manutenções futuras.

Prever válvulas de retenção ou outros dispositivos adequados nas tubulações onde convenha ser impedido o refluxo de água quente.

Prever dispositivos de segurança onde a pressão da água possa ultrapassar os limites estabelecidos para o funcionamento normal do sistema.

Prever a possibilidade de eliminação do ar nos pontos altos da instalação e de drenagem nos pontos baixos.

Os suportes para as tubulações suspensas serão posicionados e dimensionados de modo a não permitir a sua deformação física. Para as tubulações de cobre deverão ser previstos isolamentos entre a tubulação e os suportes para se evitar a corrosão galvânica.

As tubulações de cobre, quando suportadas por chapas de aço galvanizado, deverão ter isolamento apropriado para se evitar a corrosão galvânica.

A instalação de água quente será projetada de tal forma que, nos pontos de consumo com misturador, a pressão da água quente seja constante e igual ou próxima à da água fria. No caso de utilização de válvula para controle da pressão, esta deverá ser exclusivamente do tipo globo e nunca de gaveta.

A tubulação de alimentação de água quente deverá ser feita com material resistente à temperatura máxima admissível do aquecedor.

O reservatório de água quente, quando for constituído internamente de aço esmaltado, deverá possuir ânodo de sacrifício, para evitar a oxidação do material em caso de existência de defeitos do revestimento interno.

Tubulação

As tubulações dos barriletes de distribuição e distribuições internas aos ambientes de consumo deverão ser em PPR, aptos para solda, conforme norma NBR 15813 da ABNT.

Toda tubulação aparente de água quente deverá possuir isolante térmico, conforme o diâmetro da tubulação.

Para a instalação de tubulações embutidas em paredes de alvenaria, os tijolos deverão ser recortados cuidadosamente com talhadeira, conforme marcação prévia dos limites de corte.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de coluna, pilares ou outros elementos estruturais.

Antes do recobrimento das tubulações embutidas deverá ser executados testes visando detectar eventuais vazamentos.

Execução

As especificações e prescrições para água fria, aplicáveis às instalações de água quente devem ser adotadas. Os registros de pressão, válvulas e torneiras serão de bronze ou latão, com vedação de metal contra metal.

As seguintes precauções serão tomadas pela CONTRATADA quanto à instalação das canalizações:

- Deve ser considerada sua proteção sempre que houver outras canalizações contíguas (água fria, eletricidade, gás etc.).
- Não devem ter absolutamente ligações diretas com canalizações de esgotos sanitários.
- Medidas devem ser tomadas para que as canalizações não venham sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatação e contração, com esta finalidade, deverá ser instaladas juntas de dilatação ou dispositivos equivalentes, conforme for necessário respeitando as normas específicas.
- Todas as canalizações, depois de instaladas, devem ser submetidas às provas de pressão interna, antes de serem isoladas.
- As canalizações devem ser lentamente cheias de água, certificando se que o ar foi completamente expelido, e em seguida submetidas a uma pressão 100 % superior à pressão estática máxima das instalações, não devendo ser inferior a 10 metros de coluna d’água, ou seja, 1,0 Kg/cm2.
- Não será permitido amassar ou cortar canoplas, caso seja necessária uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas.
- O isolamento térmico das tubulações de água quente, embutidas nas alvenarias, deverá assegurar um recobrimento mínimo para a tubulação de 2,0 cm.
- A tubulação de alimentação de água quente deverá ser feita com material resistente à temperatura máxima admissível do aquecedor.
- Os materiais para juntas deverão ser adequados aos tubos empregados, sendo vedado o uso de materiais nocivos à saúde.
- Deverão ser tomadas as devidas precauções quando da união entre peças de cobre e de aço galvanizado (suportes em geral e outros), tendo em vista as propriedades desses materiais serem diferentes, podendo causar eletrólise.
- Tendo em vista que os materiais sofrem dilatação, resultando variações no comprimento dos tubos, poderão aparecer rachaduras nos rebocos;
- Para evitar este inconveniente, deverão ser tomadas as seguintes providências:
    - Emprego de juntas de dilatação conforme definido em projeto;
    - Escolha de pontos fixos nas canalizações e outros deslizantes;
    - A contratada deverá emitir laudo de lavagem de rede com a respectiva ART/CREA.

05.03.000 DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

O projeto de drenagem de Águas Pluviais deve estar de acordo com a NBR 10844 Instalações Prediais de Águas Pluviais e respeitar as exigências da NOVACAP por meio da RESOLUÇÃO Nº 09 ADASA de 2011, bem como deverá ser observado o Anteprojeto do Reservatório de Detenção elaborado pela NOVACAP.

Caso a edificação não se encaixe no Decreto citado, deverá ser previsto um reservatório de amortecimento, conforme a Lei Complementar nº 929 de 28/07/2017 e a publicação no DODF 026 de 06/02/2017, folhas 05 e 06, a qual passou a exigir o projeto desse reservatório, devidamente aprovado na NOVACAP, para lotes com área total igual ou superior a 600 metros quadrados para a retirada do Alvará de Construção. Essa exigência é feita para que seja possível controlar a vazão de água que sairá de cada lote e não sobrecarregar o sistema de captação.

Toda água pluvial captada pelo sistema que não será reutilizada, deverá ser direcionada ao reservatório de amortecimento, conforme Decreto Nº 44.037, para que assim possa ser despejado na rede pública.

Para desenvolvimento do projeto de Drenagem de Águas Pluviais, deve-se conhecer e delimitar as áreas de contribuição que receberão as chuvas e que terão que ser drenadas, por canalização ou por infiltração. Considerar as áreas de contribuição de ampliações futuras e as áreas externas que possam contribuir para a área do projeto.

Deverá ser definido os pontos prováveis de lançamento das águas pluviais, em função do levantamento planialtimétrico da área e dos desenhos cadastrais da rede pública de drenagem de águas pluviais.

Todo o sistema por gravidade e os seus condutores deverão trabalhar livremente.

Definir as vazões de projeto que serão utilizadas para o dimensionamento da instalação de águas pluviais e drenagem, determinando:

- A intensidade pluviométrica, a partir da fixação da duração da precipitação e do período de retorno adequados para a região;
- A vazão do projeto para cada área de contribuição.
- Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:
- Garantir, de forma homogênea, a coleta de águas pluviais, acumuladas ou não, de todas as áreas atingidas pelas chuvas;
- Conduzir as águas pluviais coletadas para fora dos limites da propriedade até um sistema público ou qualquer local legalmente permitido;
- Não interligar o sistema de drenagem de águas pluviais com outros sistemas;
- Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer trecho da instalação, sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações.

Deverão ser elaborados projetos especiais nos seguintes casos:

- Infraestrutura da área de implantação da edificação ou conjunto de edificações;
- Rebaixamento do lençol d'água subterrâneo.

Determinação da Vazão

Para a determinação da intensidade pluviométrica, deverá ser utilizada como referência a norma NBR 10844, respeitando as exigências dos órgãos do Distrito Federal.

O período de retorno deve ser fixado segundo as características da área a ser drenada, obedecendo ao estabelecido na norma vigente.

Afastamento de Águas Pluviais

A partir do limite da propriedade onde serão previstas uma ou mais caixas de inspeção finais na rede interna, as águas pluviais serão lançadas de acordo com os métodos estabelecidos pela NOVACAP.

O projeto das instalações de águas pluviais e drenagem incluirá os trechos situados além da divisa de forma indicativa.

Áreas de Contribuição

No cálculo da área de contribuição, devem-se considerar os incrementos devidos à inclinação da cobertura e às paredes que interceptem água de chuva que também deva ser drenada pela cobertura, conforme NBR 10844.

Em todos os pontos baixos das superfícies impermeáveis que recebam chuva será obrigatória a existência de pontos de coleta.

Todas as superfícies impermeáveis horizontais (lajes de cobertura, pátios, quintais e outros) deverão ter declividade que garanta o escoamento das águas pluviais até atingir os pontos de coleta, evitando o empoçamento.

No caso em que o projeto arquitetônico previr caimento livre das águas pluviais de coberturas planas ou inclinadas sem condutores verticais, deverão ser previstos elementos no piso para impedir empoçamentos e/ou erosão dos locais que circundam a edificação, como receptáculos, canaletas, drenos e outros.

Para a drenagem de áreas permeáveis, nas quais a infiltração das águas pluviais poderia ser prejudicial à edificação, ou onde o afastamento das águas superficiais deverá ser acelerado, deverá ser previstos drenos para absorção da água, de tipo e dimensões adequadas, e seu encaminhamento à rede geral ou a outros pontos de lançamento possíveis.

Os taludes de corte ou aterro deverão apresentar elementos de proteção à erosão.

Quando existirem áreas de drenagem abaixo do nível da ligação na rede pública, as águas pluviais nelas acumuladas, provenientes de pátios baixos, rampas de acesso do subsolo, poços de ventilação e outros, deverão ser encaminhadas a uma ou mais caixas coletoras de águas pluviais.

As caixas coletoras mencionadas deverão atender às seguintes condições:

- Ser independentes de caixas coletoras de esgotos;
- Ser providas de instalações de bombeamento compostas cada uma de, pelo menos, 2 (duas) unidades, sendo uma de reserva;
- As bombas deverão ser de construção apropriada para água suja, de tipo vertical ou submersível, providas de válvula de retenção e de registros de fechamento, em separado para cada unidade; de preferência, serão acionadas por motor elétrico;
- O comando das bombas de águas pluviais será automático;
- Deverá prever alarme, para acusar falhas no funcionamento do sistema;
- Admite-se o lançamento à caixa coletora de águas pluviais, em ligação direta, das águas provenientes de extravasores e canalizações de limpeza de reservatórios de água potável enterrados;
- A canalização de recalque deverá ser ligada à rede geral de águas pluviais, em ponto próprio para receber a descarga na vazão e pressão determinadas por meio de caixa de inspeção especial ou por meio de junção de 45º, instalada em condutor horizontal aparente, com a derivação dirigida para cima.

Coleta e Condução de Águas Pluviais

Os elementos para coleta e condução de águas pluviais, bem como seus dimensionamentos, deverão atender às seguintes condições conforme NBR 10844, divididas em:

Coberturas Horizontais de Laje:

- Será dada preferência a soluções com desvio das águas pluviais e calhas coletoras;

- As coberturas horizontais de laje devem ser projetadas para evitar empoçamento, exceto aquele tipo de acumulação temporária de água, durante tempestades, que pode ser permitido onde a cobertura for especialmente projetada para ser impermeável sob certas condições;
- As superfícies horizontais de laje devem ter declividade mínima de 0,5%, de modo que garanta o escoamento das águas pluviais, até os pontos de drenagem previstos;
- Quando necessário, a cobertura deve ser subdividida em áreas menores com caimentos de orientações diferentes, para evitar grandes percursos de água.
- Nas saídas laterais das águas pluviais, devem ser instaladas grelhas planas, colocadas oblíqua ou verticalmente;
- Os trechos da linha perimetral da cobertura e das eventuais aberturas na cobertura (escadas, claraboias etc.) que possam receber água, em virtude do caimento, devem ser dotados de platibanda ou calha;
- No dimensionamento dos bocais de saída das águas pluviais, deverão ser consideradas as formulações de escoamento adequadas.

Calhas:

- A conexão da calha ao condutor de saída será preferencialmente na sua parte inferior, por meio de funil ou caixa especial;
- Nas saídas verticais, deverão ser previstos ralos hemisféricos e nas saídas horizontais grelhas planas, para evitar obstruções;
- As calhas deverão ser acessíveis ao pessoal de manutenção, em todos os pontos das linhas, para fins de limpeza e manutenção;
- As calhas de beiral e platibanda devem, sempre que possível, ser fixadas centralmente sob a extremidade da cobertura e o mais próximo desta;
- A inclinação das calhas de beiral e platibanda deve ser uniforme, com valor mínimo de 0,5%;
- As calhas de água-furtada têm inclinação de acordo com o projeto da cobertura;
- Quando a saída não estiver colocada em uma das extremidades, a vazão de projeto para o dimensionamento das calhas de beiral ou platibanda deve ser aquela correspondente à maior das áreas de contribuição;
- Quando não se pode tolerar nenhum transbordamento ao longo da calha, extravasores podem ser previstos como medida adicional de segurança. Nestes casos, eles devem descarregar em locais adequados;
- Em calhas de beiral ou platibanda, quando a saída estiver a menos de 4m de uma mudança de direção, a Vazão de projeto deve ser multiplicada pelos coeficientes informados na NBR 10844.

Condutores Verticais:

- Junto à extremidade inferior dos condutores verticais, deverão ser previstas caixas de captação visitáveis;
- Deverão ser previstas peças de inspeção próximas e a montante das curvas de desvio, inclusive no pé da coluna, mesmo quando houver caixa de captação logo após a curva de saída;
- Os condutores deverão ser colocados externamente ao edifício somente quando for previsto pelo projeto arquitetônico;
- Os condutores verticais devem ser projetados, sempre que possível, em uma só prumada. Quando houver necessidade de desvio, devem ser usadas curvas de 90° de raio longo ou curvas de 45° e devem ser previstas peças de inspeção;
- Os condutores verticais podem ser colocados externa e internamente ao edifício, dependendo de considerações de projeto, do uso e da ocupação do edifício e do material dos condutores;
- O diâmetro interno mínimo dos condutores verticais de seção circular é 70mm.

Condutores Horizontais:

- Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%;
- As declividades máximas dos condutores não deverão ultrapassar valores que causem velocidades excessivas de escoamento a fim de evitar a erosão do tubo;
- A ligação de condutores verticais a tubos horizontais aparentes será feita por meio de curva de raio longo e junção de 45° graus, colocada, sempre que possível, com a derivação em posição horizontal;
- Nas tubulações aparentes, devem ser previstas inspeções sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20m nos percursos retilíneos;
- Nas tubulações enterradas, devem ser previstas caixas de areia sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20m nos percursos retilíneos;
- A ligação entre os condutores verticais e horizontais é sempre feita por curva de raio longo, com inspeção ou caixa de areia, estando o condutor horizontal aparente ou enterrado.

A contratada deverá verificar as resistências das tubulações enterradas quanto às cargas externas, permanentes e eventuais, a que estarão expostas, e, se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas.

Os suportes para as canalizações suspensas deverão ser posicionados e dimensionados de modo a não permitir sua deformação física.

Deverá ser previsto a limpeza e desobstrução de qualquer trecho da instalação, sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações.

O volume de águas pluviais será proveniente da água da chuva coletada nas coberturas dos blocos e será reutilizado para irrigação dos jardins e áreas verdes.

05.03.001 SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA

A concepção do projeto do sistema de coleta de água de chuva deve atender às ABNT NBR 5626 e ABNT NBR 10844. No caso da ABNT NBR 10844, não pode ser utilizada caixa de areia e sim caixa de inspeção.

A drenagem do sistema de climatização será coletada por rede separada para posterior reuso, sendo o seu armazenamento juntamente com a água pluvial reaproveitada. Os dutos de ar condicionado deverão ser dimensionados conforme recomendado pela NBR 16401-1.

As águas pluviais provenientes das coberturas deverão ser captadas por meio de grelhas hemisféricas caminhando por tubos de queda e lançadas para caixas de passagem. Das caixas de passagem serão encaminhados para redes de drenagem externa, e deverá ser lançada no reservatório para reuso .

Toda infraestrutura do sistema de aproveitamento deve ser destinada à irrigação para fins paisagísticos, totalmente separada do sistema potável e rigorosamente identificada.

Pré-tratamento

A água de chuva captada deve passar por pré-tratamento antes da reservação. Os dispositivos escolhidos para realização do pré-tratamento devem ser de fácil manutenção e duráveis.

Para prevenir o risco de deterioração da qualidade da água no reservatório de armazenamento de água de chuva, recomenda-se a instalação de dispositivos, como grades e telas, para remoção de sólidos indesejáveis (detritos, folhas, insetos etc.) que devem ser retidos e/ou desviados.

Para a melhoria da qualidade da água e diminuição dos sólidos suspensos e dissolvidos, a norma NBR 15.527/07 recomenda que os primeiros 2 mm de água da chuva devem ser descartados.

Portanto, deverá ser dimensionado um reservatório para descarte da água da primeira chuva, o qual deve instalado antes da entrada no reservatório enterrado de água de aproveitamento, com a finalidade de evitar a passagem de água suja do telhado para a alimentação dos pontos de consumo.

Quaisquer dispositivos para remoção de detritos ou de descarte do escoamento inicial não podem interferir no desempenho hidráulico das calhas e condutores da edificação, reduzindo a sua seção ou restringindo a vazão.

Reservatórios

Devem ser atendidas as normas técnicas vigentes aplicáveis à concepção, instalação e manutenção dos reservatórios.

O volume do reservatório deve ser dimensionado levando em consideração a área de captação, regime pluviométrico e demanda não potável a ser atendida.

O reservatório deve ser seguro e possuir extravasor, dispositivo de esgotamento, inspeção e ventilação. O esgotamento pode ser executado por gravidade ou por bombeamento.

O reservatório deve ser fechado e prever mecanismos que evitem a entrada de insetos, roedores ou outros animais.

Deve ser minimizado o turbilhonamento, dificultando a resuspensão de sólidos e o arraste de materiais flutuantes.

A retirada de água do reservatório deve ser feita próxima à superfície. A NBR 15527 recomenda que a retirada seja feita em torno de 15 cm abaixo da superfície.

Quando houver suprimento com água potável no reservatório de água de chuva, deve ser instalado dispositivo de separação atmosférica para evitar refluxo/contaminação com água de chuva no sistema de água potável. Recomenda-se que a alimentação de água potável seja realizada de forma automática.

A distância da separação atmosférica deve ser de no mínimo 3 cm ou três vezes o diâmetro nominal da tubulação de alimentação de água potável a partir da geratriz superior do extravasor.

O volume dos reservatórios deve ser dimensionado com base em critérios técnicos, econômicos e ambientais, levando em conta as boas práticas da engenharia.

Caso haja o extravasamento do reservatório para reuso, o efluente será lançado no reservatório de amortecimento, conforme Decreto Nº 44.037, para que assim possa ser despejado na rede pública.

A água de chuva reservada deve ser protegida contra a incidência direta da luz solar e demais fontes de calor.

O reservatório de armazenamento de água de chuva deve ser devidamente identificado.

Instalações Prediais

As instalações prediais devem atender à ABNT NBR 5626 quanto às recomendações dos materiais de construção das instalações, da retrossifonagem, dos dispositivos de prevenção de refluxo, proteção contra interligação entre água potável e não potável, do dimensionamento das tubulações, controle de ruídos e vibrações.

Quando necessário o bombeamento, este deve atender à ABNT NBR 5626.

As tubulações e demais componentes, em especial válvulas, devem ser claramente diferenciados das tubulações de água potável.

Os trechos de tubulação de recalque e distribuição do sistema de água não potável, tanto aparente quanto embutido ou recoberto devem ser identificados.

A tubulação pode ser, ou receber pintura, de cor roxa (Munsell 2.5RP 3/10 ou similar) e/ou possuir identificação gráfica por meio de fitas contínuas para as tubulações embutidas e recobertas ou adesivas a cada 3 m informando “ÁGUA NÃO POTÁVEL” para tubulações aparentes.

A identificação e pintura de tubos devem ser duráveis ao longo da vida útil do sistema.

O sistema de distribuição de água de chuva deve ser independente, separado do sistema de água potável, não permitindo a conexão cruzada de acordo com ABNT NBR 5626.

Os pontos de consumo para irrigação, devem ser de uso restrito e identificados com placa de advertência com a seguinte inscrição “ÁGUA NÃO POTÁVEL” e identificação gráfica.

Os reservatórios de água potável e não potável devem ser separados para impedir a mistura entre as águas. No caso de reservatórios locados lado a lado no mesmo pavimento, as faces externas dos reservatórios devem estar no mínimo a 60 cm de distância uma da outra, para garantia da segurança sanitária e acesso à manutenção.

Devem ser previstos acessos para inspeção e desobstrução das tubulações. Recomenda-se que haja dispositivo de by-pass do sistema de tratamento e de suas principais unidades e dispositivos, com vistas à realização de manobras hidráulicas em situações de manutenção e/ou emergência.

Materiais

As calhas devem ser feitas de chapas de aço galvanizado, (NBR 7005, NBR 6663), folhas-de-flandres (NBR 6647), chapas de cobre (NBR 6184), aço inoxidável, alumínio, fibrocimento, PVC rígido, fibra de vidro, concreto ou alvenaria.

Nos condutores verticais, devem ser empregados tubos e conexões de ferro fundido (NBR 8161), fibrocimento, PVC rígido (NBR 10843, NBR 5680), aço galvanizado (NBR 5580, NBR 5885), cobre, chapas de aço galvanizado (NBR 6663, NBR 7005), folhas-de-flandres (NBR 6647), chapas de cobre (NBR 6184), aço inoxidável, alumínio ou fibra de vidro.

Nos condutores horizontais, devem ser empregados tubos e conexões de ferro fundido (NBR 8161), fibrocimento (NBR 8056), PVC rígido (NBR 10843, NBR 5680), aço galvanizado (NBR 5580, NBR 5885), cerâmica vidrada (NBR 5645), concreto (NBR 9793, NBR 9794), cobre, canais de concreto ou alvenaria.

Para tubulações enterradas em locais sujeitos a cargas móveis na superfície do solo e do reaterro, observar as recomendações específicas relativas ao assunto.

Execução

A instalação será executada rigorosamente de acordo com as normas da ABNT, com os códigos e postura dos órgãos oficiais competentes que jurisdicionem a localidade onde será executada a obra, com o projeto respectivo – após aprovação pelas entidades governamentais com jurisdição sobre o assunto – e com as especificações que se seguem.

Só serão aceitos suportes de cantoneira, perfilados e abraçadeiras com tirantes.

Nos casos em que as canalizações devam ser fixadas em paredes e/ou suspensas em lajes, os tipos, dimensões e quantidades dos elementos portantes ou de fixação braçadeiras, perfilados "U", bandejas, etc, serão determinados de acordo com o diâmetro, peso e posição das tubulações, conforme detalhes de projeto.

Todas as sustentações das tubulações deverão ser executadas sendo vetado o uso de apoios de alvenaria sendo obrigatória a utilização de suportes e apoios.

Todos os pés de colunas e as tubulações horizontais a cada 25 metros deverão ter inspeções, de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Todos os suportes e abraçadeiras instalados ao tempo deverão ser galvanizados a fogo.

É obrigatório a utilização de pontos fixos em todas as mudanças de direção quando redes de recalque e alimentação das estações redutoras de pressão, bem como todas as mudanças de direção de redes.

As furações, rasgos e aberturas, necessários em elementos da estrutura de concreto armado, para passagem de tubulações, serão locados com tacos, buchas ou bainhas, antes da concretagem. Deverão ser tomadas medidas para evitar que as tubulações venham a sofrer esforços não previstos, decorrentes de recalques ou deformações estruturais e para que fique assegurada a possibilidade de dilatações e contrações. As tubulações não poderão ser engastadas no concreto ou paredes.

As canalizações deverão ser assentes em terreno resistente ou sobre embasamento adequado, com recobrimento de 30 cm, no mínimo. Nos trechos onde tal recobrimento não seja possível ou onde a canalização esteja sujeita a fortes compressões ou choques, ou, ainda, nos trechos situados em área edificada, deverá à canalização ter

proteção adequada, sempre respeitando as normas específicas vigentes.

As declividades indicadas no projeto serão consideradas como mínimas, devendo ser realizada uma verificação geral dos níveis.

Os tubos de modo geral serão assentes com a bolsa voltada em sentido oposto ao do escoamento.

Deverão ser previstas flanges ou uniões em todos os registros e válvulas em geral, de forma a facilitar a manutenção das mesmas.

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos.

Proteção

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para se evitar se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais, sendo que as tubulações deverão ser fechadas através de conexões apropriadas não sendo permitida a utilização de papelão, jornal ou sacolas plásticas para garantir o fechamento parcial das tubulações durante a execução.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras.

05.04.000 ESGOTOS SANITÁRIOS

O sistema de esgoto sanitário tem por funções básicas coletar e conduzir os despejos provenientes do uso adequado dos aparelhos sanitários a um destino apropriado, e deverá obedecer rigorosamente à Norma NBR 8160.

Por uso adequado dos aparelhos sanitários pressupõe-se a sua não utilização como destino para resíduos outros que não o esgoto.

O sistema predial de esgoto sanitário deve ser projetado de modo a:

- Evitar a contaminação da água, de forma a garantir a sua qualidade de consumo, tanto no interior dos sistemas de suprimento e de equipamentos sanitários, como nos ambientes receptores;
- Não interligar o sistema de esgotos sanitários com outros sistemas;
- Facilitar os serviços de desobstrução e limpeza sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações, alvenarias e/ou estruturas;
- Deverá ser previsto a utilização de conexão em “Y” com tampão de limpeza nos trechos longos de tubulação e onde houver mudanças de direção;
- Permitir o rápido escoamento da água utilizada e dos despejos introduzidos, evitando a ocorrência de vazamentos e a formação de depósitos no interior das tubulações;
- Impedir que os gases provenientes do interior do sistema predial de esgoto sanitário atinjam áreas de utilização;
- Impossibilitar o acesso de corpos estranhos ao interior do sistema;
- Permitir que os seus componentes sejam facilmente inspecionáveis;
- Impossibilitar o acesso de esgoto ao subsistema de ventilação;
- Verificar as resistências das tubulações enterradas quanto a cargas externas, permanentes e eventuais, a que estarão expostas e, se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas;
- Permitir a fixação dos aparelhos sanitários somente por dispositivos que facilitem a sua remoção para eventuais manutenções. Recomenda-se que as tubulações principais sejam aparentes, localizadas em “shafts”, poços ou dutos de tubulações, de modo a facilitar os serviços de manutenção.

O sistema predial de esgoto sanitário deve ser totalmente separado em relação ao sistema predial de águas pluviais, ou seja, não deve existir nenhuma ligação entre os dois sistemas.

É vedada a instalação de tubulação de esgoto em locais que possam apresentar risco de contaminação da água potável.

Deve ser evitada a passagem das tubulações de esgoto em paredes, rebaixos, forros falsos, etc. de ambientes de permanência prolongada. Caso não seja possível, devem ser adotadas medidas no sentido de atenuar a transmissão de ruído para os referidos ambientes.

Deve ser executado também sistema de coleta por gravidade para coleta dos efluentes das bacias sanitárias e expurgos, coletados através de prumadas localizadas em shafts inspecionáveis.

Da mesma forma, a coleta de esgoto da cozinha e copas também devem ser executada através de prumadas exclusivas para esta utilidade, que terão seu lançamento em caixa de gordura.

Os ralos/canaletas existentes na cozinha deverão ter inclinação para facilitar o escoamento, e também filtros que evitem o entupimento da rede de esgoto.

As caixas de gordura e esgoto deverão ser instaladas em áreas de fácil limpeza, para que não afete as áreas de operação do hospital.

O sistema de ventilação referente à instalação predial de esgotos sanitários obedecerá rigorosamente à Norma NBR 8160.

As tubulações de ventilação deverão ser executadas com caimento no sentido ascendente, preferencialmente na face superior dos tubos de esgoto, sendo vetada a execução de sifão nestas tubulações.

Esses tubos coletarão os gases provenientes dos ralos sifonados, mictórios, pias e tanques, onde após a última ligação, ou seja, acima da laje do último pavimento, serão conduzidas a atmosfera. Para tanto deverão ser previstas terminações apropriadas afastadas das platibandas ou paredes das coberturas.

A sala de utilidades ou expurgo é um ambiente destinado à limpeza, desinfecção e guarda dos materiais e roupas utilizados na assistência ao paciente e guarda temporária de resíduos. Deve ser dotado de pia e/ou esguicho de lavagem e de pia de despejo, destinada a receber resíduos líquidos e pastosos, com válvula de descarga, tubulação de esgoto de 100mm no mínimo e ralo hemisférico do tipo abacaxi.

Nos leitos que possuirão capacidade para realizar hemodiálise, deverão conter ponto de esgoto próprio para o equipamento.

Deverá ser previsto sistema de esgoto específico para descarga de água em alta temperatura do CME, bem como para laboratórios, caso tenha uso de produtos químicos agressivos.

O sistema de esgoto da unidade de processamento de roupas deve ter capacidade suficiente para receber os efluentes de todas as lavadoras, simultaneamente, não incorrendo no perigo de transbordamento.

A implantação de caixas retentoras de sabão precisa ser prevista a fim de que não haja o transbordamento de espumas.

Além disso, quando a unidade de processamento não possuir lavadoras extratoras, é necessário instalar canaletas com grelhas junto à saída das lavadoras. Essas canaletas devem ter inclinação para facilitar o escoamento da carga total das lavadoras e possuir gradil de fácil remoção, devendo ser de material que permita sua higienização e serem interligadas à rede de esgoto através de ralo sifonado. Não é permitida a interligação com o esgoto proveniente da área suja.

A instalação de uma caixa de suspensão com tela é indispensável, a fim de reter os fiapos dos tecidos e impedir o entupimento da rede, uma vez que a felpa e outros resíduos acompanham os efluentes. A mesma solução deve ser adotada na captação dos efluentes de lavagem.

As instalações de esgotos, compreendendo as de esgoto primário e secundário, deverão ser executadas rigorosamente de acordo com o projeto aprovado e com as normas da ABNT, CAESB.

Para o dimensionamento do sistema esgoto sanitário, conforme ABNT NBR 8160, deverá:

- Conhecer o tipo e número de usuários e de eventuais equipamentos, necessidades de demanda, bem como turnos de trabalho e períodos de utilização dos equipamentos;
- Considerar as demandas de ampliações futuras;
- Obter o arranjo geral dos equipamentos com definição dos pontos de contribuições;
- Obter desenhos de levantamentos planialtimétricos, planta de situação e, quando necessário, informações geotécnicas;
- Obter informações sobre a localização, diâmetro, cota e disponibilidade da rede coletora pública ou de outros prováveis e possíveis receptores de esgotos sanitários.

Afastamento de Despejos

As instalações de esgoto do hospital deverão ligar-se obrigatoriamente a rede pública de esgoto sanitário, respeitando as exigências da CAESB.

Condução

A condução dos esgotos sanitários à rede pública ou ao sistema receptor será feita, sempre que possível, por gravidade.

No caso em que os esgotos não puderem ser escoados por gravidade, estes serão encaminhados a uma caixa coletora e então bombeados, obedecendo às seguintes condições:

- A caixa coletora será independente da caixa de drenagem de águas pluviais;
- Instalar dispositivo de retenção de matéria sólida, grade ou cesto, na entrada da caixa coletora;
- A caixa coletora possuirá fechamento hermético quando se localizar em ambiente confinado;
- Prover a caixa coletora de instalações de bombeamento, de pelo menos 2 (duas) unidades, sendo uma de reserva;
- As bombas serão de tipo apropriado para esgotos, de eixo vertical ou submersível, providas de válvula de retenção própria para cada unidade e de registros de fechamento e, de preferência, acionadas por motor elétrico;
- O comando das bombas será automático e deverá situar-se dentro do poço, em ponto onde a contribuição de entrada não provoque turbulência no nível de água, acarretando acionamentos indevidos;
- O volume da caixa, bem como as características das bombas, deverá ser projetado para atender as vazões de contribuições e desnível a vencer;
- Deverá ser prevista fonte de alimentação alternativa, além da fonte pública para as bombas, quando a situação assim exigir;
- Recomenda-se a previsão de alarme, para acusar falhas no funcionamento do sistema;
- A tubulação de recalque será ligada à rede geral de esgotos sanitários, em ponto próprio para receber a descarga na vazão e pressão determinadas, por meio de caixa de inspeção especial ou por meio de junção de 45º, instalada em tubulação horizontal aparente com a derivação dirigida para cima.

As mudanças de níveis nas tubulações horizontais serão feitas através de conexão em 90º.

Prever peças adequadas de inspeção das tubulações aparentes ou embutidas, para fins de desobstrução, pelo menos nos seguintes lugares:

- Nos pés dos tubos de queda;
- Nos ramais de esgoto e sub-ramais em trecho reto, a cada 15,00 m no máximo;
- Antes das mudanças de nível ou de direção, quando não houver aparelho sanitário ou outra inspeção a montante situada em distância adequada.

As caixas de inspeção, coletoras e outras serão localizadas, de preferência, em áreas não edificadas e não deverão possuir reentrâncias ou cantos que possam servir para acúmulo ou deposição de materiais.

Coleta

Aparelhos sanitários e ralos não serão conectados diretamente em subcoletores que recebem despejos com detergentes, os quais possuirão ramais independentes para evitar o retorno de espumas.

Deverá ser previsto a coleta e recalque nas áreas de subsolo, visto a possiblidade de inundações ocasionadas por extravasamento/ruptura dos reservatórios, e também para possibilitar a limpeza e manutenção da área sem riscos de alagamentos.

Instalar pontos de coletas nos pavimentos técnicos, para que seja possível o escoamento da água gerada pela limpeza dos equipamentos e pisos destes locais.

Evitar, sempre que possível, a ligação dos ramais de descarga de aparelhos em desvios de tubos de queda, neste caso, os ramais possuirão coluna totalmente separada ou interligada abaixo do desvio.

As tubulações devem ser instaladas de maneira tal que não sofram danos, causados pela movimentação da estrutura do prédio ou por outras solicitações mecânicas.

Os suportes para as tubulações suspensas serão posicionados e dimensionados de modo a não permitir a deformação física destas

Os ralos sifonados suscetíveis de pouco uso receberão, pelo menos, um ramal de descarga de lavatório ou bebedouro, com a finalidade de manter e renovar a água do respectivo fecho hídrico.

Todos os ramais de descarga, se forem tubulações primárias, começarão em um sifão.

Os tanques e máquinas de lavagem de roupas e de pratos serão obrigatoriamente ligados à rede de esgotos através de fecho hídrico próprio, não sendo permitido o encaminhamento dos despejos às caixas sifonadas (ralos do piso).

Os ramais de descarga de máquinas de lavagem de roupas e de pratos serão projetados em material resistente a temperaturas altas.

As instalações de esgoto sanitário do hospital devem dispor, além das caixas de separação de materiais usuais, daquelas específicas para os rejeitos das atividades desenvolvidas, conforme RDC-Nº50, a saber:

- Caixa de separação de material químico em atividade - laboratório (deve ser observada a natureza do elemento químico e o quantitativo de uso desse para definição da necessidade ou não de instalação da caixa);
- Caixa de gordura - unidade de nutrição e dietética, lactário e nutrição enteral;
- Caixa de separação de produto de lavagem - unidade de processamento de roupa;
- Caixa de separação de gesso - sala de gesso;
- Caixa de separação de fixadores e reveladores - laboratório para revelação de filmes e chapas a depender do equipamento utilizado;
- Caixa de separação de graxa - oficina de manutenção.

Materiais

Os materiais a serem empregados nos sistemas prediais de esgoto sanitário devem ser especificados em função do tipo de esgoto a ser conduzido, da sua temperatura, dos efeitos químicos e físicos, e dos esforços ou solicitações mecânicas a que possam ser submetidas as instalações.

Não podem ser utilizados nos sistemas prediais de esgoto sanitário, materiais ou componentes não constantes na normalização brasileira.

Tubulações

Nas tubulações em PVC as ligações na saída para os aparelhos sanitários e pias deverão ser com juntas elásticas.

Todas as tubulações e conexões deverão ser em PVC resistentes SR, tipo esgoto, e devem atender as NBR 5688 - Tubos e conexões de PVC-U para sistemas prediais de água pluvial, esgoto sanitário e ventilação e NBR 8160 - Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário - Projetos e Execução.

Em área de aposentos, deverão ser utilizadas tubulações acústicas, visando a diminuição de ruídos nas instalações.

Para a execução das juntas elásticas de canalizações de PVC rígido, dever-se-á:

- Limpar a bolsa do tubo e a ponta do outro tubo das superfícies a serem encaixadas, com auxílio de estopa comum.
- Introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa do tubo;
- Aplicar pasta lubrificante adequada na parte visível do anel de borracha, e na parte da ponta do tubo a ser encaixada;
- Introduzir a ponta do tubo até o fundo do anel e depois recuar aproximadamente 1 centímetro.

Tubulações Enterradas:

- Todos os tubos deverão ser assentados de acordo com alinhamento, elevação e com a mínima cobertura possível.
- Reaterro da vala deverá ser executado com material de boa qualidade, isento de entulhos e pedras, em camadas sucessivas e compactadas.

Montagem de aparelhos sanitários

Os aparelhos sanitários serão cuidadosamente montados de forma a proporcionar perfeito funcionamento, permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação da água potável.

A montagem deverá atender aos detalhes dos projetos de hidráulica e de arquitetura.

O perfeito estado dos materiais empregados será devidamente verificado pela CONTRATADA, antes de seu assentamento.

Serão executados todos os serviços complementares de instalações hidrossanitárias, tais como: fechamento e recomposição de rasgos para canalizações, concordância das pavimentações com as tampas das caixas de esgoto e pequenos trabalhos de arremate.

Elementos de inspeção

Os sifões serão visitáveis ou inspecionáveis na parte correspondente ao fecho 100 hídrico, por meio de bujões com roscas de metal ou outro meio de fácil inspeção.

Os tubos de queda apresentarão inspeção nos seus trechos inferiores.

As tampas das caixas de inspeção na instalação de esgotos, localizadas no interior das edificações, receberão sobre a tampa, material idêntico ao das pavimentações adjacentes, sendo as mesmas, identificadas posteriormente.

As conexões de esgoto das prumadas com os pavimentos devem ser bem flexíveis e com "U" para selagem de cheiro.

Todos os pés de colunas e as tubulações horizontais a cada 25 metros deverão ter inspeções, de forma a facilitar a manutenção das mesmas, através de “cap’s” (tubulações horizontais) e tampões (final de coluna).

Todas as sustentações de tubulações deverão ser executadas sendo vedado o uso de apoios de alvenaria, sendo obrigatório o uso de suportes e apoios metálicos.

Prescrições sobre canalizações de ferro fundido

Tubos adaptáveis com bolsa e virola.

A vedação das juntas deverá ser executada por meio de anéis de borracha EPDM ou sistema SMU.

A ponta do tubo deverá ser chanfrada e a bolsa ter pequena conicidade.

Quando utilizar, o anel será colocado no canal da bolsa do tubo ou da conexão a ser utilizada, verificando se previamente se a ponta do tubo está devidamente chanfrada.

Lubrificar se á o anel de borracha com glicerina e com material apropriado a ponta do tubo, promovendo se então, o encaixe.

No caso de tubos enterrados, deverá ser levado em conta que o leito esteja isento de pedras ou arestas vivas. O material de envolvimento deverá ser firme, dando se preferência a areia, para conservar a elasticidade longitudinal do tubo, razão pela qual não se recomenda o envolvimento direto com concreto magro.

Ventilação

Os tubos de queda serão, sempre, ventilados na cobertura.

A ligação de um ventilador a uma canalização horizontal, deverá ser feita acima do eixo desta tubulação, elevando se o tubo ventilador até 30 cm, pelo menos, acima do nível máximo de água, no mais alto dos aparelhos servidos, antes de desenvolver se horizontalmente ou de ligar se a outro tubo ventilador.

A extremidade superior dos tubos ventiladores individuais poderá ser ligada a um tubo ventilador primário, a uma coluna de ventilação ou a um ramal de ventilação, sempre a 30 cm, pelo menos acima do nível máximo de água no aparelho correspondente, conforme detalhes de projeto.

Os tubos ventiladores primários e as colunas de ventilação serão verticais e sempre que possível, instalados em um único alinhamento reto; quando for impossível evitar mudanças de direção, estas deverão ser feitas mediantes curvas de ângulo central menor de 90 graus.

O trecho de um tubo ventilador primário, ou coluna de ventilação, situado acima de cobertura do edifício, deverá medir no mínimo 30 cm, no caso de telhado ou laje de cobertura e 2,00 m, no caso de laje utilizada para outros fins, devendo ser, neste último caso devidamente protegido contra choque ou acidentes que possam danificá-lo.

A extremidade aberta de um tubo ventilador primário ou coluna de ventilação situada a menos de 2,00 m de distância de qualquer janela ou porta, deverá elevar se pelo menos 1,00 m acima da respectiva verga.

As distâncias entre os desconectares e os tubos de ventilação devem ser observadas rigorosamente de acordo com a NBR 8160.

Caixas de inspeção

A caixa de inspeção será de forma retangular podendo ser feita de anéis de concreto armado pré moldado com paredes de no mínimo 20 cm de espessura, feitas no local, devidamente revestidas.

O fundo das caixas deve ser construído de modo a assegurar rápido escoamento e evitar a formação de depósitos, conforme detalhes de projeto.

A laje de fundo será em concreto armado devendo ser nela moldada a meia secção do coletor que for ali passar, obedecendo se a declividade do sub coletor.

Não se permitirá a formação de depósito no fundo da caixa.

As tampas deverão ficar no nível do terreno ou pouco acima.

Na caixa executada em área edificada, a face superior da tampa deverá estar ao nível do piso acabado e ter o mesmo revestimento que este.

Proteção

As extremidades das tubulações de esgotos serão vedadas, até a montagem dos aparelhos sanitários, convenientemente apertados, sendo vedado o emprego de bucha de papel ou madeira, para tal fim.

Durante a execução das obras serão tomadas especiais precauções para evitar se a entrada de detritos nos condutores de águas pluviais.

Serão tomadas todas as precauções para se evitar infiltrações em paredes e tetos, bem como obstruções de ralos, caixas, calhas, condutores, ramais ou redes coletoras.

05.05.000 RESÍDUOS SÓLIDOS

Deverá ser previsto uma área externa à edificação com cobertura, para locação dos recipientes de resíduos até a realização da etapa de coleta externa, prevendo um acesso facilitado para os veículos coletores, conforme explicitado na RDC-Nº 306/2004 do Ministério da Saúde.

06.00.000 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

As orientações e especificações descritas abaixo são aspectos mínimos para a especificação dos projetos e execução da obra, aquilo que não estiver explicitado e venha a ser um requisito para o desenvolvimento dos projetos deverá ser utilizado.

As especificações são orientativas, desta forma, o projeto executivo deverá ser composto pelos seguintes cadernos, explicitando todas as soluções dos projetos.

- Memorial Descritivo de todas as disciplinas das instalações elétricas e Eletrônicas.
- Memorial de Cálculo de todas as disciplinas das instalações elétricas e Eletrônicas.
- Memorial de Especificação técnica de todas as disciplinas das instalações elétricas e Eletrônicas.

Instituições e Normas

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas deverão ser observadas as normas das instituições a seguir relacionadas:

- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NEOENERGIA – Concessionária de Energia

Normas Complementares

A fim de complementar as normas vigentes da ABNT deverão ser utilizadas as seguintes publicações.

- NFPA - National Fire Protection Association
- IEC - International Electrical Commission
- ANSI – American National Standards Institute
- IEEE – Institute of Electrical and Electronic Engineers

Os casos não abordados em nenhuma norma serão definidos pela CONTRATANTE, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra.

Critérios Gerais de Execução

Disposições Gerais

Para início da execução da obra, a CONTRATADA deverá ter pleno conhecimento dos projetos, em todos os seus detalhes, bem como das normas e regulamentos nele mencionados, verificando se os mesmos são compatíveis e coerentes com o objeto.

A CONTRATADA deverá fornecer todos os materiais, mão de obra, encargos sociais e fiscais para os serviços citados.

A execução dos serviços obedecerá ao projeto, porém, se durante a execução dos serviços houver necessidade de modificação ou se apresentarem soluções mais adequadas, competirá à CONTRATADA elaborar um projeto detalhado da parte a ser modificada acompanhado de justificativa técnica para análise e submissão à aprovação da CONTRATANTE.

Caso ocorram modificações e/ou acréscimo durante a execução da obra, caberá a CONTRATADA atualização das plantas e memoriais, à medida que os serviços forem sendo executados, cabendo-lhe entregar, ao final da obra, um jogo completo de plantas “AS-BUILT”.

A CONTRATADA será inteiramente responsável pelo perfeito funcionamento final das instalações elétricas e eletrônicas, cabendo-lhe prestar assistência técnica para execução dos serviços.

No caso de erros ou discrepâncias, entre os desenhos e as especificações deverá ser comunicado a CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá antes de iniciar as obras, verificar as interferências entre todas as instalações e apresentar soluções viáveis, que não entrem em conflito com o projeto, para o bom andamento da obra. A CONTRATADA não poderá se omitir de qualquer melhoria que possa ser feita nas instalações.

Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a CONTRATADA se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento, com todos os condutores, condutos e equipamentos, cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados à estrutura de suportes e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Deverão ser empregadas ferramentas apropriadas a cada uso. Durante a concretagem todos os pontos de tubos expostos, bem como as caixas deverão ser vedadas por meio de “caps” galvanizados, procedimento análogo para os expostos ao tempo.

A montagem de equipamentos deverá seguir ainda as recomendações de cada fabricante.

A CONTRATADA obriga-se a providenciar vistorias e liberações junto às concessionárias pertinentes, de forma a obter documentos necessários para as ligações definitivas e Habite-se.

A CONTRATADA é obrigada a fornecer, para liberação, todos os detalhamentos e especificações de materiais/equipamentos relativos aos quadros de distribuição.

Será de responsabilidade da CONTRATADA, a elaboração do Estudo de Seletividade, do sistema elétrico como um todo, de acordo com os equipamentos efetivamente instalados.

Será de responsabilidade da CONTRATADA, a parametrização dos relés e o ajuste das proteções do sistema elétrico como um todo, de acordo com os equipamentos efetivamente instalados.

Materiais e Equipamentos

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação.

Durante esse período, a Contratada deverá realizar ações plenjadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma períodica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos.

A CONTRATADA substituirá por sua conta e responsabilidade qualquer material ou aparelho de seu fornecimento que apresentar defeitos de fabricação ou má instalação.

Os materiais e equipamentos a serem empregados na obra deverão ser novos e comprovadamente de primeira qualidade e serão de fornecimento e instalação da CONTRATADA.

Cada lote de material deverá, além de outras averiguações, ser confrontado com a respectiva amostra, previamente aprovada.

Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados, devem ser guardados e conservados cuidadosamente até a conclusão da obra.

Os materiais não aprovados pela CONTRATANTE devem ser retirados da obra pela CONTRATADA. É proibida a permanência dos materiais não aprovados no recinto da obra.

A CONTRATADA será responsável pelo transporte do material e equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até a entrega e recebimento final da instalação pela CONTRATANTE.

A CONTRATADA terá integral responsabilidade no levantamento de materiais necessários para o serviço em escopo, conforme indicados nos desenhos, incluindo outros itens necessários à conclusão da obra.

A CONTRATADA deverá prever em seu orçamento, todos os materiais e mão de obra necessários para a montagem de equipamentos específicos, bem como de todos os equipamentos que necessitarem de uma infraestrutura, como quadros elétricos, cabeações etc.

Os materiais que estejam associados a padrões técnicos dos acabamentos definidos pela arquitetura deverão ser especificados nos projetos de instalações a partir das indicações destas especialidades.

As amostras de materiais aprovadas pela CONTRATANTE, depois de cuidadosamente autenticadas por esta e pela CONTRATADA, serão cuidadosamente conservadas no canteiro da obra até o fim dos trabalhos, de forma a facilitar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência aos materiais fornecidos ou já empregados.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da CONTRATADA, de acordo com as especificações e indicações do projeto, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário constante no contrato.

Serão de fornecimento da CONTRATADA, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, os seguintes materiais:

- Materiais para complementação de tubulações, tais como: braçadeiras, chumbadores parafusos, porcas e arruelas, arames galvanizados para fiação, material de vedação de roscas, graxa, talco etc.;
- Materiais para complementação de fiações tais como: conectores, terminais, fitas isolantes;
- Massas isolantes e de vedação, materiais para emendas e derivações etc.;
- Materiais para uso geral, tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio e acetileno, estopa, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiras etc.

Limpeza Geral

A limpeza geral dos eletrodutos, eletrocalhas etc., deverá ser feita mediante a utilização de aspirador de pó, a fim de retirar qualquer obstáculo que venha a prejudicar ou mesmo danificar as fiações.

Deverá ser feita a secagem mediante a passagem de buchas embebidas em verniz isolante ou parafina.

Para os quadros e painéis, deverá ser retirada qualquer poeira ou corpo estranho a boa utilização dos mesmos.

Para os equipamentos deverão ser retiradas as impurezas das ferragens com um pano embebido em água com pequena adição de amoníaco ou álcool.

Pintura

A CONTRATADA será responsável pela pintura de todas as tubulações expostas, quadros, equipamentos, caixas de passagem etc., nas cores recomendadas pelo projeto.

Serviços em Eletricidade - Exigências da NR-10

A Contratada deverá atender integralmente as exigências constantes na norma regulamentadora NR-10, Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, com finalidade de atender aos requisitos mínimos a serem considerados nos serviços em eletricidade, tanto na execução da obra como também na operação do sistema.

Instalações eletrônicas

Para entendimento das Instalações Eletrôncias verificar também o ITEM 01.03.406 Projeto Básico de Instalações Elétricas e Eletrônicas, Projeto Básico das Instalações Eletrônicas.

As instalações Eletrônicas estão descritas nos seguintes itens: 06.03.000, 06.04.000, 06.05.000, 06.06.000, 06.07.000, 06.08.000, 06.09.000, 06.11.000

Os projetos que compõem as Instalações Eletrônicas são os seguintes:

- Projeto do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio;
- Projeto do Sistema de Sonorização;
- Projeto do Sistema de Relógios Sincronizados;
- Projeto do Sistema de Antena TV / TV a Cabo;
- Projeto do Sistema de Circuito Fechado de TV;
- Projeto do Sistema de Supervisão e Automação Predial;
- Projeto do Sistema de Cabeamento Estruturado (transmissão de voz, dados e imagens);
- Projeto do sistema de Controle de Acesso;
- Projeto do Sistema de Chamada de Enfermagem.

Instituições

Para as soluções adotadas deverão ser observadas as normas das instituições a seguir relacionadas:

- ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- NR's – Normas Reguladoras
- MINISTÉRIO DA SAÚDE - Normas e Padrões de Construções e Instalações de Serviços de Saúde

Normas

- ABNT/NBR 14565:2019 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- ABNT/NBR 16415:2021 - Caminhos e espaços para cabeamento estruturado;
- ABNT/NBR 16665:2019 – Cabeamento estruturado para data centers;
- NBR-5410: Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR-5419: Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas;

- NBR-13534: Instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos específicos para instalações em estabelecimentos assistenciais a saúde;
- Ministério da Saúde – Normas e padrões de construção e instalação de serviços de saúde;
- Resolução RDC nº 50 de 21/02/200;
- Níveis de Ruído: CETESB 11034/026179-1992 e 11032/026259-1992 e NBR-10151 e NBR-10152.

Normas Complementares

As instalações devem ser executadas de acordo com as normas apresentadas e a fim de complementar as normas vigentes da ABNT deverão ser utilizadas as seguintes publicações:

- NFPA - National Fire Protection Association
- IEC - International Electrical Commission

Os casos não abordados serão definidos pela CONTRATANTE de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão e de acordo com as normas vigentes nacionais ou internacionais.

Tópicos gerais para desenvolvimento das Instalações Elétricas

- Geradores para cargas de emergência; duplos com transferência automática em rampa.
- Nobreak para energia de classe 0,5 - duplos, em paralelo ativo com banco de baterias.
- Número de tomadas deve ser muito maior que o mínimo previsto na RDC-50.
- Forro removível das circulações, shafts horizontais.
- Cozinha com instalações elétricas pesadas e com tomadas especiais.
- Tomadas elétricas para carros de alimentação.
- Sala de equipamentos de TI. Deve ser blindada, com controle de acesso e devem possuir sistema de combate ao fogo sem uso de água.
- Na RDC-50 o número de tomadas elétricas/leito (8) é muito defasado; deveria ser em torno de 24 pontos.
- Dimensionar tubulações e eletrocalha com pelo menos 50% de capacidade maior que a calculada.
- Especificar tubulações e eletrocalha galvanizada nos pipe rack e sobre forro.
- Detalhar saída de eletrodutos das eletrocalhas e fixação nas caixas de passagem.
- Especificar cabos antichama com certificação; exigir identificação nos leitos (eletrocalha), pontos e CD (rígida).
- Especificar caixas de passagem de boa qualidade e tamanho adequado com fixação adequada ao dry wall.
- Dimensionar quadros elétricos com pelo menos 50% de capacidade de ampliação.
- Exigir do executor projeto executivo dos quadros e painéis elétricos para validação prévia do projetista antes da execução; quadro deve ter na parte interna suporte para documentação/diagrama unifilar do mesmo).
- Padronizar tomadas.
- Prever tomadas em abundância, utilizando fator de demanda/uso.
- Posição dos interruptores –cuidar para o + próximo porta acionar luzes vigia.
- Prever interruptor na parte superior painel cabeceira para luz procedimento.
- Evitar colocar iluminação diretamente sobre cabeça do paciente acamado.
- Individualizar iluminação de teto em unidades de múltiplos leitos.
- Especificar luminárias com proteção sobre pacientes e áreas técnicas.
- Prever tomadas de serviço (circulações e fora dos boxes de UTI) e RX fora do sistema de emergência.
- Prever tomadas para diálise portátil nos boxes de UTI.

06.01.000 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

06.01.200 ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA EM MT E AT

Descrição

O fornecimento de energia elétrica será efetuado em média tensão, sistema trifásico, 60Hz, através de derivação a ser construída diretamente da rede de tensão primária de distribuição da concessionária. A tensão de fornecimento deverá ser informada pela concessionária.

A descrição abaixo pode sofrer modificações em função do estudo de conexão da concessionária.

Está previsto área no Bloco de Energia para uma subestação com capaciade fisica para instalação de todos os seus componentes. É de responsabilidade da CONTRATADA a definição exata da potência total da subestação durante o desenvolvimentos do projeto.

Assim que for definida a potência da subestação deverá ser realizada uma consulta junto a concessionário NEOENERGIA, solicitando o estudo de conexão e a forma de atendimento para o hospital.

A entrada de energia deverá ser do tipo aérea através de derivação a ser construída diretamente da rede primária de distribuição da concessionária até a cabine de medição. A derivação e o sistema de medição deverão ser efetuados através de um poste instalado no alinhamento do terreno conforme os padrões da concessionária. Deverá ser projetada uma Cabine de Medição a uma distância de no máximo 5 metros do limite do lote, a partir da Cabine de Medição os cabos seguirão de forma subterrânea até o local da subestação.

Para o circuito alimentador deverão ser instalados três fases em cabos isolados e como segurança, também deverá ser previsto, um cabo reserva que deverá estar pronto para conexão, se houver algum problema com qualquer uma das fases que estarão operando. Deverá deixar um eletroduto reserva caso tenha necessidade de passar um segundo circuito de média tensão.

As caixas de passagem deverão ser construídas em conformidade com os detalhes das caixas de passagens das Normas Técnicas da concessionária local. A mesma deverá possibilitar que o cabo dê pelo menos uma volta interna antes de penetrar em outro eletroduto.

Normas Técnicas

Considerando que o fornecimento de energia elétrica seja em média tensão, a execução deverá ser baseada nas normas da ABNT e da concessionária de energia elétrica, destacando-se as já citadas no item relativo à elaboração do projeto elétrico.

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV

- ENEL
- NBR-13534 – Instalações Elétricas em Estabelecimentos Assistenciais a Saúde
- RDC Nº 50:2002 – Ministério da Saúde

Execução

A execução da subestação deverá obedecer aos desenhos de projeto, memorial descritivo, e às normas da ABNT e da CONCESSIONÁRIA, e só deverá ser iniciada após a liberação do projeto pela concessionária local.

Após a instalação e montagem de todos os equipamentos, estes deverão ser regulados e testados a fim de estarem em perfeitas condições de funcionamento no momento da energização da subestação.

MATERIAIS

Cabos Elétricos de Média Tensão

Normas Técnicas

Devem ser observadas as seguintes normas, dentre outras:

- NBR-7286 – Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV – requisitos de desempenho.
- NBR-14039 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 Kv.
- NBR-9326 – Conectores para cabos de potência – ensaios de ciclos térmicos e curto-circuito.
- NBR 9511 – Cabos elétricos – raios mínimos de curvatura para instalação e diâmetros mínimos de núcleos de carretéis para acondicionamento.

Descrição

Os cabos de média tensão serão executados conforme bitolas e tipos indicados no diagrama unifilar geral do projeto.

Os cabos de fase do sistema 13,8 kV serão do tipo singelos e terão tensão de isolamento 12/20kV com isolamento em EPR.

Cabos

- Cabos de fase 13,8kV: tipo EPR-NBR 7886.

Terminais para Cabos

- Terminal modular com isolação para 12/20kV em borracha especial de modo a garantir elevada resistência ao tracking e aos efeitos das intempéries.

Execução

Todos os condutores terão suas superfícies limpas, isentas de talhos e esmagamentos da isolação ou blindagem.

Para facilitar a enfiação dos condutores poderão ser utilizados:

- Lubrificantes: serão utilizados somente os neutros como talco industrial, parafina, vaselina neutra etc., que não prejudiquem a isolação dos cabos;
- Optando-se pelo puxamento mecânico, a enfiação será executada de modo que o esforço de tração na seção condutora de cobre, não ultrapasse a 7 Kgf/mm2 e será efetuada de maneira continua evitando-se assim esforços bruscos (trancos).
- Todos os cabos unipolares de secção de circuitos alimentadores trifásicos serão agrupados na forma de "trifólio" e amarrados entre si por meio de abraçadeiras de nylon do tipo INSOLOK (Hellermann).
- Cada "trifólio" conterá obrigatoriamente 1 cabo de cada fase (R, S, T e Neutro).
- Antes da enfiação, os cabos terão suas extremidades (cabeças) bem seladas para evitar penetração de água durante a enfiação. O fechamento da cabeça deverá ser executado com fitas de borracha e isolante.
- As ligações de condutores entre si e com equipamentos serão asseguradas por meios apropriados ao número, natureza e seção dos condutores, de forma a garantir contatos firmes e duráveis. Para tanto, serão utilizados terminais adequados para todas as extremidades de cabos. Não devem ser utilizadas conexões soldadas.
- Nos cabos de média tensão não serão executados quaisquer tipos de emendas.
- As ligações dos cabos aos terminais serão feitas com curvatura tal que não prejudique a isolação do cabo e nem provoque tensão mecânica aos mesmos.

Antes de serem ligados aos equipamentos, todos os cabos estarão perfeitamente identificados e testados.

Em todos os casos, a execução dos serviços será feita rigorosamente de acordo com as instruções do fabricante e levando-se em conta as características gerais e específicas dos cabos.

Deverão ser seguidas totalmente as instruções dos kits do fabricante para a ligação através de terminais.

Nas extremidades dos cabos e no interior das caixas de passagem deverão ser utilizadas fitas isolantes coloridas para identificação dos condutores:

- Fase R – vermelho;
- Fase S – branco;
- Fase T – Marrom;
- Neutro – azul claro;

Testes

Todos os cabos e terminais para isolação 15kV deverão ser testados quanto à condutividade e isolação, através de aparelhos com corrente contínua para ensaio.

Painéis Elétricos de Média Tensão

Face aos benefícios da instalação de painéis de média tensão compactos, tais como segurança, ganho de espaço, facilidade de montagem e manutenção, entre outros, deverão ser utilizados painéis compactos em média tensão, de acordo com as especificações e requisitos técnicos abaixo. Os paineis devem ser homologados pela concessionárioa de energia.

Normas Técnicas

- NBR-IEC-61439-3 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Conjuntos de manobra e comando de potência.
- Conjunto de Manobra e Controle em Invólucro Metálico para Tensões Acima de 1kV até 52kV - IEC 62271-200 – NBR 6979
- Chaves Seccionadoras de Alta Tensão em Corrente Alternada de 1 até 52kV – IEC 62271-103
- Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos – IEC 60529 – NBR IEC 60529

- Sistemas de Indicação de Presença de Tensão - High-Voltage Prefabricated Switchgear and Controlgear Assemblies - Voltage Presence Indicating Systems – IEC 61958
- Chave de Aterramento – IEC 62271-102
- Chaves Seccionadoras e de Aterramento em Corrente Alternada - IEC 62271-102 – NBR 6935
- Cláusulas Comuns de Alta Tensão - IEC 62271-1 – NBR 10478
- Combinação Chave-Seccionadora Fusíveis de Média Tensão em Corrente Alternada IEC 62271-105 (antiga 60265)
- Disjuntores de Alta Tensão em Corrente Alternada - IEC 62271-100 – NBR 7118
- Fusíveis Limitadores de Corrente de Alta Tensão - IEC 60282-1 – NBR 8669
- Transformadores de Corrente - IEC 60044-1 – NBR 6856
- Transformadores de Potencial - IEC 60044-2 – NBR 6855
- Transdutores de Corrente de Baixa Potência – IEC 60044-8
- Transformadores de Força - NBR 10295
- Relés de Proteção – IEC 60255
- Compatibilidade Eletromagnética – IEC 61000
- Compatibilidade Eletromagnética para Medição e Controle de Processos Industriais - IEC 60801

Condições Ambientais

Os cubículos deverão ser instalados em locais com as seguintes condições ambientais:

- Altitude máxima em relação ao nível do mar: 1000 m
- Temperatura ambiente máxima anual: 40°C
- Temperatura ambiente mínima anual: -5°C
- Temperatura média máxima em 24h: 30°C

Características Gerais

Os painéis deverão ser do tipo compactos, conforme descrito na norma NBR-IEC 62271-200, compostos de células modulares, compartimentadas, em invólucro metálico, uso interno (grau de proteção IP2XC), equipados com aparelhagens fixas (seccionadora) e desconectáveis (disjuntores), com saída e entrada de cabos preferencialmente pela parte inferior e com acesso totalmente frontal, através de tampas intertravadas com o circuito de força, de forma que somente com o circuito aberto e aterrado, seja possível acesso seguro aos compartimentos energizados.

O fabricante do Painel de Média Tensão – Cabine de Medição deverá apresentar documentação comprobatória de estar homologado na concessionária NEOENERGIA. Após recebimento do Pedido de Fabricação, deverá apresentar os Desenhos para a CONTRATADA E CONTRATANTE, conforme os requisitos da NEOENERGIA, para a aprovação do mesmo. Não será aceito Fabricante que não esteja homologado na NEOENERGIA.

Os equipamentos que compõem os cubículos (seccionador, chave de terra e disjuntor) deverão ser preenchidos com gás SF6 ou a vácuo e selados, portanto, sem manutenção, conforme recomendação da NBR-IEC 62271-200.

Para segurança do usuário os painéis deverão possuir:

- Além das indicações normais dos equipamentos, quanto às suas posições ligado/desligado, devem ser providos de divisores capacitivos que indiquem a presença de tensão nas três fases através de lâmpadas de néon nos cubículos de entrada e saída.
- Sinótico animado no frontal do painel, ligado diretamente no eixo da seccionadora, garantindo assim a visualização de aberto ou fechado.
- Intertravamentos naturais que evitem falsas manobras e acessos inadequados ao painel, isto é, todas as tampas frontais de fechamento deverão ser providas de intertravamentos mecânicos que impeçam o acesso ao interior dos cubículos sem que antes se desligue e aterre a chave seccionadora.
- As seccionadoras que compõem as células disjuntoras deverão ser providas de bloqueio mecânico impedindo a sua operação sob carga sem o desligamento do disjuntor.
- A opção de intertravamentos “kirk”, permitindo uma sequência de manutenção correta.
- A opção de travamentos com cadeados, que impeçam o acesso não autorizado ou manobra perigosa. Deve ser possível travar por cadeados as chaves seccionadoras, na situação aberta e/ou aterrada.
- A transição entre células deverá ser feita obrigatoriamente por barramento de cobre eletrolítico e, em nenhum caso, através de cabos ou conexões especiais do tipo “plugin”, aumentando-se, assim, a disponibilidade do sistema.
- Os cubículos deverão estar preparados para receber ligações através de terminais para cabos de força do tipo termo-contrátil compacto. Não serão aceitos terminais do tipo “plug-in”.
- Os painéis deverão possuir resistências de aquecimento de para desumidificação, evitando-se assim o favorecimento de arcos internos e descargas parciais.
- A estrutura do cubículo deverá ser constituída de chapas de aço carbono, formando um sistema rígido e de grande resistência mecânica, padronizado, modular, que garanta, dessa forma, ampliações sem a necessidade da execução de um novo projeto.
- Deverão ser previstos dispositivos próprios no rodapé, para fixação dos cubículos por chumbadores rápidos.
- As tampas de fechamento dos cubículos deverão ser em chapa de aço carbono. As tampas laterais deverão ser do tipo aparafusas.
- A base para passagem de cabos deverá ser executada em chapas metálicas não magnéticas, preferencialmente de alumínio.
- Os cubículos deverão ser providos de tampa de alívio de pressão interna da seccionadora, na parte traseira, garantindo assim a segurança dos operadores e o pessoal da manutenção.
- Os painéis deverão permitir expansão futura, em caso de aumento de cargas.
- Os painéis deverão ser ensaiados para suportar o arco interno, conforme a NBR-IEC 62271-200.

Tratamento e Pintura dos Cubículos

As ferragens e chapas constituintes dos cubículos deverão ser protegidas contra corrosão.

As superfícies visíveis externas sem pintura, deverão ser executadas com chapas de aço eletrozincadas.

As superfícies pintadas deverão ser limpas e fosfatizadas, e em seguida deverá ser aplicada uma camada de tinta a pó, a base de resina poliéster com uma espessura mínima de 80μ.

Características Elétricas

Os painéis deverão atender a um sistema elétrico com as seguintes características:

Os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico, com pureza de 99,9%, com cantos arredondados e deverão ser isolados a ar.

Os barramentos deverão ser dimensionados de modo a apresentarem uma ótima condutividade, alto grau de isolamento, dificultar ao máximo a formação de arcos elétricos, além de resistir aos esforços eletrodinâmicos resultantes de curto-circuito.

A instalação do jogo de barras deverá ser na parte superior dos cubículos e a montagem das três fases deverá ser sempre paralela, evitando assim erros de montagem.

As ligações dos transformadores de corrente e de potencial deverão ser realizadas com barras isoladas, não podendo ser feitas por cabos isolados e ou uso de terminal “plugin”.

Deverá ser prevista uma barra de aterramento de cobre nu, ao longo de cada cubículo, com um conector de terra em cada extremidade.

Os cubículos deverão ser fornecidos com toda a fiação de comando, entre os equipamentos e entre esses e os bornes conectores, executada e testada.

A fiação deverá ser executada com cabos de cobre flexível, de diâmetros adequados a corrente, porém com seção não inferior a 1,5 mm2 para circuitos de comando a tensão e não inferior a 2,5 mm2 para circuitos de corrente. Os cabos deverão ter isolamento em PVC na cor preta, 90°C - 750V ou 1kV.

Todos condutores deverão ser identificados através de anilhas brancas com caracteres numéricos, indicando sempre o número do terminal do equipamento ou do borne conector.

Todas as conexões entre equipamentos serão executadas com conectores terminais de cobre estanhado com proteção de PVC do tipo a compressão (não soldado).

Todos os cabos de comando ou força que se destinam a interligação com equipamentos externos ao painel, serão reagrupados em barras de bornes terminais devidamente numeradas de forma sequencial (sempre que possível com o mesmo número do cabo).

As interligações internas ou externas dos TCs e TPs com os instrumentos deverão ser executados com bornes específicos para esta finalidade, tipo blocos de aferição.

Os bornes conectores deverão ser de material termo-rígido, com características de alta resistência mecânica e alta rigidez dielétrica. Deverá apresentar também grande estabilidade térmica e propriedades anti-chama.

As réguas dos bornes deverão ser instaladas no compartimento de baixa tensão ou compartimento frontal do cubículo. Não será permitida a conexão de mais de dois fios por terminal do borne ou do equipamento.

Onde indicado nos diagramas elétricos, os relés serão instalados em cubículos de baixa tensão incorporados nos painéis de média tensão.

Desenhos

Somente será liberada a execução dos painéis após a aprovação dos desenhos construtivos dos mesmos por parte da CONTRATADA E CONTRATANTE.

O fabricante do Painel deverá comprovar experiência de fornecimentos anteriores.

Identificação Externa

Os equipamentos instalados na parte externa do cubículo deverão ser identificados através de plaquetas gravadas em baixo relevo.

Na parte frontal superior do cubículo deverá constar uma etiqueta de acrílico de identificação do cubículo.

Na parte frontal inferior do cubículo deverá constar uma placa com as seguintes informações:

Quadro 5 - Identificação Externa

Cliente -	Fabricante -
Nº de identificação -	Corrente Nominal -
Tipo -	Frequência Nominal -
Nº de referência -	Grau de Proteção -
Tensão Nominal -	Nível de Isolação -
Tensão de Operação -	Massa Total -
Corrente de curto-circuito -	Ano de Fabricação -
Tensão de Comando -	

Identificação Interna

Os equipamentos instalados internamente deverão ser identificados através de etiquetas fixadas uma na chapa e outra no equipamento.

Placa De Aviso

Onde houver a possibilidade de contato com as partes energizadas na MT, deverá existir uma placa de aviso com escrita em negrito: "Perigo Alta Tensão", acompanhada com representação da caveira com duas tíbias cruzadas em tamanho e posição que lhe garanta a devida atenção.

Plaqueta De Comando

Os equipamentos de comando como botões e sinalizadores deverão ser providos de porta-plaquetas em plaquetas de alumínio.

Testes

O sistema deve ser pré-testado em fábrica (ensaios de rotina de acordo com ABNT/IEC). Os protocolos de ensaios de tipo, em concordância às normas citadas, devem estar disponíveis e realizados em laboratórios oficiais.

COMPONENTES INTERNOS DOS PAINÉIS ELÉTRICOS DE MÉDIA TENSÃO

DISJUNTORES DE MÉDIA TENSÃO

Normas Técnicas

O disjuntor deverá ser construído de acordo com a norma NBR-7118 (Disjuntores de alta tensão).

Especificação

Deverá ter as seguintes características elétricas:

- O disjuntor deverá ser tripolar com isolamento e interrupção conforme padrão do fabricante, sendo aceito somente disjuntores SF6, do tipo selado à vida, atendendo às especificações da norma NBR-IEC 62271-100, com expectativa de 20 anos de operação ou 10.000 operações. O disjuntor deverá ser para uso interno.
- O disjuntor deve ser instalado em compartimento isolado a ar, permitindo manutenção sem a perda da segurança e das propriedades dielétricas e de isolamento do painel.
- O acionamento deverá ser por molas rearmáveis por motor e manualmente. O comando deverá ser local e a alavanca de carregamento das molas não deve sair do disjuntor.

Acessórios do Disjuntor

- Disparador de Fechamento;
- Disparador de abertura;
- Motor;
- Dispositivo de Antirrefechamento Mecânico;
- Micro Contato para Sinalização Elétrica das Molas Carregadas;
- Aterramento automático do carrinho;
- Relé anti pumping;
- Contador de Manobras Mecânicas;
- Contatos Auxiliar 5 NA + 6 NF;
- Contatos indicadores de posição.

CHAVE SECCIONADORA DE MÉDIA TENSÃO

Abertura com Carga

As chaves seccionadoras deverão ser tripolares com abertura simultânea, base para fusível e dispositivo de abertura por queima de fusível. Deverão ser para uso interno, montagem fixa com contatos auxiliares.

Acessórios

- Contatos auxiliares 2NA+2NF para sinalização e travamento (micro switch);
- Alavanca de manobra;
- Aterramento na posição aberta.

Fusível Limitador de Corrente – 13,8 Kv – Classe 15kv

Fusível limitador de média tensão tipo HH.

As capacidades nominais dos fusíveis limitadores devem ser conforme o projeto que será desenvolvido e aprovado na Concessionária pela CONTRATADA.

Suporte Isolador – Classe 15kv

Suportes isoladores para barramentos construídos em resina EPOXI com carga mineral com isolação para tensão de 15kV, com resistência à esforços mecânicos do tipo tração compressão ou flexão, elevada rigidez dielétrica e alta resistência à arco.

TRANSFORMADOR DE POTENCIAL – CLASSE 15KV

Normas Técnicas

Os transformadores de potencial deverão estar de acordo com a norma NBR-6855 – Transformador de potencial indutivo.

Descrição

Os transformadores de potencial serão utilizados para acionamento do sistema de relés secundários de proteção e devem ser adequados para esta finalidade.

Especificação

Os transformadores de potencial deverão ter as seguintes características:

- Destinados para medições elétricas de tensão em linhas primárias de média tensão (7,2– 15kV);
- Instalações em cabines primárias ou painéis blindados;
- Atende a todas as especificações das normas ABNT, ANSI e IEC;
- Uso interior para proteção através de relés de falta de fase ou queda de tensão;
- Fabricados com resina epóxi de última geração, sob alto vácuo;
- Sistema exclusivo de distribuição de campo elétrico permitindo descargas parciais próximas de zero;
- Projeto avançado que permite suportar curto-circuito nos terminais secundários (1 segundo), sem danos;
- Base de fixação de aço bicromatizado;

TRANSFORMADOR DE CORRENTE – CLASSE 15KV

Normas Técnicas

Os transformadores de corrente deverão estar de acordo com a norma NBR-6856 – Transformador de corrente.

Descrição

Os transformadores de corrente serão utilizados para acionamento do sistema de relés secundários de proteção e devem ser adequados para esta finalidade.

Especificação

Os transformadores de corrente deverão ter as seguintes características:

- Projetado para medições de corrente elétrica de média tensão (7,2 – 15kV).
- Atende a todas as especificações das normas ABNT, ANSI e IEC.
- Uso interior para medições, de faturamento ou acionamento de sistemas de proteção em cabines primárias ou painéis blindados.
- Fabricados com resina epóxi de última geração, sob alto vácuo.
- Sistema exclusivo de acolchoamento dos enrolamentos primário e secundário, que garante a alta resistência a corrente de curto-circuito.
- Sistema exclusivo de distribuição do campo elétrico permitindo descargas parciais próxima de zero.
- Base de fixação em aço bicromatizado.
- As características dos TCs deverão ser confirmadas pela instaladora através de estudo de seletividade.

RELÉS

Descrição

Os relés de proteção da rede de média tensão deverão tem suas funções ANSI indicadas no diagrama unifilar.

Todos os relés de proteção deverão ser microprocessados.

Caso a atuação de algum relé desarme um disjuntor de média tensão, o mesmo só poderá ser fechado manualmente, após a verificação da manutenção.

A CONTRATADA deverá efetuar o estudo de seletividade e a parametrização dos relés de proteção da média tensão.

O estudo de seletividade deve ser executado, tendo como base os dados de curto circuito à serem fornecidos pela concessionária.

A CONTRATADA deverá, em conjunto com a concessionária, realizar o estudo antes da aquisição dos equipamentos da subestação a serem instalados, para que sejam confirmados os transformadores de potencial e de corrente.

A CONTRATADA deve aprovar na concessionária o estudo da seletividade, anteriormente à parametrização dos relés.

Especificação

Os relés de proteção deverão ser do tipo microprocessado, com registros (tensão, corrente, energia ativa, reativas, demandas, fator de potência, frequência e outras) e regulagens digitais. Deverão apresentar as funções indicadas no diagrama unifilar, sendo os principais.

RELÉS DE SOBRECORRENTE

As proteções de sobrecorrente (funções 50/ 51, 50/ 51N e 51 GS) deverão ser trifásicas, com proteção de falta a terra. Deverá ser possível a escolha dos tipos de curvas (tempo definido DT, tempo normal inverso SI, tempo muito inverso VI e extremamente inverso EI), funções temporizadas e instantânea.

RELÉ SUPERVISOR DE TENSÃO

Relé microprocessado para supervisão de subtensão, sequência de fase e sobretensão, funções ANSI 27, 27D, 27R, 47 e 59 com a medição de tensão integrada, montagem semi embutida.

Transformador de Potência à Seco – Classe 15KV

Normas Técnicas

Os transformadores deverão ser projetados, construídos e ensaiados conforme prescrição das normas pertinentes da ABNT em suas últimas revisões.

- NBR 10295 - Transformadores de potência secos.
- NBR 5380 - Transformadores de potência.

Os casos não previstos pela ABNT deverão obedecer às normas cabíveis da International Electrotecnical Comission (IEC).

Extensão e Limites Do Fornecimento

O transformador deverá ser fornecido completo com todos os acessórios e materiais inclusive com amortecedores na base, bem como os não expressamente especificados, mas necessários ao perfeito funcionamento.

O fornecimento deverá incluir as peças sobressalentes, ferramentas e aparelhos especiais que o fabricante julgar necessários para manutenção.

Não serão aceitos transformadores com bobinas de AT revestidas em epóxi.

Características Construtivas

Os transformadores deverão ser fornecidos obedecendo as seguintes características construtivas:

Os transformadores deverão ter construção robusta, levando em consideração as exigências de instalação e colocação em serviço e, suportar uma inclinação de quinze graus em relação ao plano horizontal.

Deverão resistir, sem sofrer danos, os esforços mecânicos e elétricos ocasionados por curto circuito externo.

Deverão ainda, suportar os efeitos das sobrecargas resultantes de curto circuito nos terminais, em quaisquer um dos enrolamentos com tensão e frequência nominal mantidos constantes nos terminais do outro enrolamento, durante dois segundos.

Transformador com Classificação do Fator “K”

A natureza não linear das cargas elétricas da edificação gera correntes harmônicas.

Essas correntes harmônicas, por sua vez, geram perdas internamente aos enrolamentos dos trafos, provocando um superaquecimento dos neutros do sistema. Os transformadores com especificação de fator K são projetados para reduzir os efeitos de aquecimento das correntes harmônicas provocadas pelas cargas não lineares.

Potência Nominal

O transformador deverá ser capaz de fornecer, em qualquer derivação, a potência nominal sem ultrapassar o limite de elevação de temperatura indicado no item elevação de temperatura.

Impedância

Os valores de impedância a serem indicadas na folha de dados dos transformadores e perdas em carga, deverão ser consideradas nos cálculos de Icc, portanto não serão admitidas alterações nestes valores.

Enrolamentos

Para ambos os enrolamentos, os materiais isolantes empregados deverão ser de difícil combustão e em caso de incêndio, ser auto extinguível e não liberar gases tóxicos ou fumaça opaca.

Caixas De Terminais

Deverá ser prevista uma caixa de terminais, montada no próprio transformador, na qual serão instalados os blocos terminais dos circuitos de proteção.

Desenhos Construtivos

O fabricante deverá acrescentar para aprovação os desenhos devidamente detalhados.

Deverão ser apresentados, no mínimo, os seguintes desenhos:

- Desenhos de contorno com listagem de componentes, dimensões e peso.
- Placa de identificação
- Diagrama de conexões dos dispositivos de proteção

Montagem

O transformador deverá ser fornecido totalmente montado e pronto para funcionar, assim que instalado, quando as dimensões e peso para transportar o permitirem.

Quando houver necessidade de montagem de parte do transformador na obra, os serviços deverão ser efetuados sob supervisão do fabricante.

Documentação Técnica

Com a proposta, o fornecedor deverá enviar os seguintes documentos técnicos (em 03 vias);

- Croqui dimensional orientativo;
- Folha de Dados Elétricos básicos;
- Desenho dimensional;

- Desenho da placa de identificação diagramática;
- Desenho do circuito de proteção térmica;
- Informações para montagem.

Manual de Instruções

Juntamente com cada transformador, o fabricante deverá fornecer:

- Manual de operação e manutenção (completo);
- Protocolos dos ensaios realizados;
- Desenho dimensional (certificado);
- Desenho da placa de identificação;
- Desenho do circuito de proteção térmica;
- Termo de garantia;
- Descrições construtivas;
- Certificado de sistema de qualidade ISO9001;
- Folha de dados preenchida e assinada.

Inspeção e Testes

Por ocasião do término da fabricação deverão ser efetuados os seguintes ensaios:

Ensaios de Tipos

O fabricante fornecerá os valores obtidos em protótipos para esta classe de transformador dos seguintes ensaios:

- Impulso atmosférico;
- Elevação de temperatura;
- Nível de ruído.

Ensaios Elétricos de Rotina

Serão realizados pelo fabricante, na sua fábrica, sem ônus, os seguintes ensaios de rotina para cada transformador fornecido.

- Resistência elétrica dos enrolamentos;
- Resistência de isolamento;
- Relação de tensões;
- Polaridade;
- Deslocamento angular e sequência de fases;
- Tensão aplicada ao dielétrico;
- Tensão induzida;
- Corrente de excitação;
- Perdas (em vazio e em carga);
- Impedância de curto-circuito;
- Inspeção visual e dimensional;
- Descargas parciais (nível máximo 20 pc);
- Verificação do funcionamento do sistema de proteção térmica e comutador de derivação sem tensão.

Ensaios dos Circuitos Auxiliares

Deverá ser efetuada a medida de resistência de isolamento dos circuitos auxiliares, e na fiação, um teste de tensão aplicada de 2500V durante 1 minuto.

Relatórios

O fabricante deverá fornecer o relatório dos ensaios em forma de certificado de testes, juntamente com o transformador.

Poderá ser rejeitado o transformador que apresentar valores de ensaios fora das garantias do fabricante na folha de dados, e das tolerâncias estabelecidas na especificação técnica do projeto executivo.

Verificação das Proteções e Circuitos Auxiliares

Deverá ser verificado pela CONTRATADA se todos os circuitos de proteção, alarme e desligamento estejam ligados e em funcionamento.

O transformador deverá ser energizado somente se forem atendidas todas as condições aplicáveis dentre as seguintes:

- O transformador estar protegido por disjuntores e relês de sobrecorrente.
- O transformador estar protegido por para-raios apropriados aos níveis básicos dos enrolamentos.

06.01.300 REDES EM MÉDIA E BAIXA TENSÃO

<u>Painéis e Quadros Gerais de Baixa Tensão</u>

Geral

A presente especificação tem por objetivo apresentar as características básicas e os requisitos mínimos necessários para projeto, fabricação e fornecimento de Conjuntos de Manobra e Controle de Baixa Tensão, em invólucro metálico, para uso abrigado.

Normas

Todo material utilizado na fabricação, nos ensaios e na instalação deverão estar de acordo com as normas ABNT ou quando da ausência destas estar em conformidade com normas internacionais vigentes. Neste sentido, destacam-se as seguintes normas:

- NBR IEC 61439-1e2 - Conjuntos de manobra e comando de potência de baixa tensão;
- NBR IEC 60529 - Grau de Proteção;

- NBR-IEC 60068 - Ensaios Climáticos;
- NBR IEC 60947 - Dispositivos de manobra e controle de baixa tensão;
- IEC/EN – 61131-2 - Programmable controllers - Equipment requirements and tests;
- IEC/ EN – 60664-1 - Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests;
- IEC 61557-12 - Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 12: Performance measuring and monitoring devices (PMD);
- IEC/EN – 62053-21 - Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2);
- IEC/EN – 62053-31 - Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 31: Pulse output devices for electromechanical and electronic meters (two wires only);
- IEC 60950-1 - Information technology equipment - Safety - Part 1: General requirements;
- IEEE 802.15.4 - IEEE Standard for Low-Rate Wireless Networks.

Caracteristicas Gerais do Conjunto de Manobra

Os conjuntos de manobra e controle deverão ser constituídos de uma ou mais colunas, formando um conjunto contínuo de mesma altura.

O conjunto de manobra deve ser certificado de acordo com a NBR IEC 61439-1e2, que é baseada no conceito de conjunto verificado.

Deverão ser providos de meios para manuseio, carga e descarga, inclusive dispositivos para suspensão por guindastes sem deformar a estrutura.

Proteção e Segurança

Os conjuntos de manobra deverão prover a segurança do operador:

- A segurança de manobra deverá ser proporcionada por um dispositivo mecânico impedindo a inserção de componentes extraíveis sob carga.
- O dispositivo de seccionamento e proteção deverá possuir comando motorizado, para atuação local e remota, com indicação de posição (ligado, atuado e desligado) no terminal gráfico e também acessível via rede de comunicação.
- O conjunto de manobra deverá ser certificado de acordo com a IEC 61641-V2 (Guia de Ensaio de Arco Interno).
- Os conjuntos de manobra deverão prover meios, quando solicitado, de bloqueio dos dispositivos de proteção, para facilitar o atendimento à NR10.

Estrutura das Colunas

As colunas que compõem o Conjunto deverão possuir um barramento principal, contido em um compartimento independente e comum a todas as colunas. Deverá ser previsto um barramento de distribuição (vertical), individual, ao qual serão conectadas as diversas unidades funcionais que compõem a coluna.

As colunas deverão ser construídas com invólucros metálicos de aço carbono espessura 2,0 mm, tipo auto-suportante de alta robustez mecânica, para uso abrigado.

Deverá garantir facilidades para futuras modificações e ampliações sem necessidade de ferramentas especiais.

Barramentos

Os barramentos principais deverão ser instalados na parte superior ou inferior das colunas. Os barramentos de distribuição deverão ser instalados verticalmente em cada coluna.

Todos os barramentos deverão ser dimensionados e suportados de forma a resistir os efeitos térmicos e dinâmicos das correntes de curto-circuito.

O cobre utilizado nos barramentos deverá ser do tipo eletrolítico, com 99,00% de pureza.

Os elementos e parafusos de fixação das barras deverão ser de aço de alta resistência mecânica.

O conjunto de manobra e controle deverá possuir barramento de proteção PE, dimensionado para a corrente de curto circuito do sistema.

Os barramentos deverão ser identificados por fitas nas cores:

- Fases: (A) Vermelho, (B) branco e (C) Marrom.

Grau de Proteção

Os cubículos serão para instalação abrigada e deverão atender grau de proteção IP31 de acordo com a norma NBR IEC 60529.

Ensaios

O fornecedor do painel deverá apresentar, obrigatoriamente, a certificação do sistema, fornecido por uma entidade reconhecida, com os ensaios de verificação de projeto, definidos pela NBR IEC 61439-1e2, e relatório com as verificações de rotina.

SERVIÇO DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

- Seu fornecimento deverá ser executado completo, com montagem em fábrica permitindo testes imediatos quanto à energização;
- As conexões deverão utilizar os cabos de seção apresentada em projeto, nos diagramas unifilares;
- Todos os circuitos deverão ser identificados em todos os equipamentos através de etiquetas adesivas confeccionadas com material de garantida durabilidade;
- A configuração das conexões deverá seguir obrigatoriamente o balanço de fases presente visualizado no projeto, visando garantir o equilíbrio de cargas projetado;
- A energização e os testes deverão ser realizados por equipe devidamente qualificada;
- O conjunto (quadro, disjuntores, DR's, contatores, botoeiras, fusíveis, bornes, DPS, relês etc.) deve ser da mesma marca;
- Além da segurança para as instalações que os abrigam, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, nas suas partes aparentes não deverá haver qualquer perigo de choque, sendo para tanto isolados;
- Os quadros devem ter barreiras contrachoques elétricos de acordo com a norma NR10.

Colocação em Serviço

Após a realização de todos os testes e eliminadas as pendências, o quadro está apto para entrada em operação.

- Analisar com atenção o sistema elétrico, verificando o diagrama unifilar e estabelecer um plano de operação.
- O plano de operação deve levar em consideração as possibilidades da interconexão do sistema, as possibilidades de chaveamento e transferências de emergência.
- Verificar se todos os equipamentos de manobra estão inseridos e desligados.
- Verificar se todas as portas estão fechadas.
- Verificar se as tensões auxiliares estão ligadas.

- Verificar se todos os equipamentos de proteção estão resetados.
- Verificar se não há nenhuma anormalidade.
- Verificar se os demais usuários envolvidos com a operação do sistema estão cientes.

Quadros de Distribuição

NORMAS TÉCNICAS

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- NBR-IEC-61439-1e2 - Conjuntos de manobra e comando de potência de baixa tensão.

Descrição

Os quadros de distribuição serão instalados em caixas metálicas específicas para essa finalidade, posicionados para facilitar a manobra dos circuitos e no centro de cargas dos diversos setores da edificação. Deverão ser certificados de acordo com a NBR IEC 61439-1e2, que é baseada no conceito de conjunto verificado.

Deverão ser fornecidos pelo fabricante dos painéis, os relatórios dos ensaios de tipo realizados.

Nos diagramas trifilares deverão ser indicadas as características básicas dos quadros, tais como, tag's dos quadros, tensão (V), Nº de fases, finalidade dos circuitos, cargas elétricas dos circuitos, Nº de pólos, tipo de proteção (disjuntor), corrente nominal dos disjuntores de proteção dos circuitos e fiação dos circuitos.

Nos quadros instalados fora de áreas restritas (casa de máquinas, sala de painéis, shafts, etc.), os elementos destinados a manobra e comando (botoeiras, interruptores, chaves seccionadoras ou de comando, etc.) deverão ser internos aos mesmos. Poderão estar visíveis nas portas dos quadros apenas elementos de sinalização.

Todos os quadros devem possuir fechadura com chave mestrada.

As barras de terra serão interligadas ao sistema de aterramento da subestação, o qual será conectado ao sistema de malha de terra elétrica proposta no projeto a ser desenvolvido pela CONTRATADA.

Os quadros deverão ser fornecidos com uma via do diagrama trifilar colocado em porta desenho, instalado internamente ao quadro e externamente, com plaqueta identificadora com nome e número do mesmo, tensão e número de fases.

Todos os disjuntores de baixa tensão deverão atender a norma ABNT NBR IEC 60947-2.

A Capacidade de interrupção dos disjuntores deve atender aos requisitos indicado no projeto executivo.

Os circuitos serão identificados por placas indeléveis, contendo o número do circuito e sua descrição.

Todos os quadros elétricos devem ser providos de disjuntor ou interruptor geral.

Todos os quadros elétricos devem possuir dispositivos identificados: Disjuntores, chaves seletoras e cabos. Chaves Seletoras através de crachá e cabos através de anilhas.

Em função da incompatibilidade entre as bitolas dos circuitos de cabos alimentadores dos painéis e os espaços existentes junto aos terminais de saída ou entrada dos disjuntores e interruptores dos painéis, pederá existir a necessidade de se prover meios que possibilitem a conexão entre esses alimentadores e os respectivos elementos de proteção ou seccionamento. Para tanto, o projeto executivo deverá prover barramentos de cobre adicionais no interior destes painéis, de modo a ser possível a interligação entre os cabos dos circuitos alimentadores e os pólos dos respectivos elementos de proteção ou seccionamento.

Especificação Técnica

Os quadros de distribuição, fabricados em chapa de aço esmaltado 14 USG, deverão ter as seguintes características básicas:

- Tipo sobrepor ou embutir – conforme os diagramas elétricos;
- Porta aterrada com fechadura Yale (mestrada);
- Placa de identificação neutro e terra;
- Placa de identificação externa com o nome e número do quadro, tensão e número de fases;
- Diagrama trifilar do fabricante afixado na porta interna do quadro com o dimensionamento de todos os componentes;

Plaqueta de identificação interna legível e durável contendo as seguintes informações:

- Nome do Fabricante ou marca;
- Número de identificação ou tipo;
- Massa (kg);
- Nome do cliente;
- Tensão, corrente e frequências nominais;
- Nível de curto-circuíto;
- Grau de Proteção;

Todos os circuitos deverão conter anilha de identificação e não poderão conter emendas.

O quadro deve incluir uma barreira blindando todas as partes energizadas de maneira que elas não possam ser tocadas acidentalmente quando a porta estiver aberta.

Execução

A altura dos quadros de distribuição deverá ser regulada por suas dimensões e pela comodidade de operações das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter a borda inferior a menos de 0,5 m do piso acabado.

Banco de Capacitores

Descrição

O projeto deve ser executado para que o fator de potência de instalação tenha valores entre 0,92 e 0,95.

Deverão ser previstos disjuntores para bancos de capacitores automáticos, ligados aos quadros para correção do fator de potência, se este se encontrar fora do intervalo acima estipulado.

Orientações sobre os bancos de capacitores:

Banco de capacitores automático em baixa tensão para correção do fator de potência de cargas em geral, para uso interno.

O banco deverá ser composto por estágios pré-estabelecidos, sensibilizado por sinais de corrente e tensão da carga a ser corrigida, mantendo o fator de potência da barra onde estão conectados carga e banco, em um valor dentro da faixa pré-estabelecida.

O banco de capacitores deverá ser dotado de sistema de ventilação forçada composta por dois exaustores, com aspiração inferior e saída de ar quente pela parte superior.

Cada estágio deverá ser composto por um ou mais capacitores trifásicos, sendo a composição dos estágios conforme a necessidade de potência da instalação.

A inserção ou retirada dos estágios é feita através de contatores tripolares, dimensionados de forma a suportar os valores de amplitude e frequência da corrente de ligamento, sem prejuízo da vida útil em números de manobras.

O banco é alimentado através de um barramento de cobre dimensionado para suportar correntes capacitivas e atender futuras ampliações quando for o caso.

Todos os componentes do banco automático deverão ser montados em painel autoportante.

Produtos

- Painel Autoportante;
- Chave Desconectáveis Tripolares Geral;
- Contator Tripolar Especial por estágio;
- Capacitor Trifásico à SECO por estágio;
- Fusíveis NH para cada chave desconectora;
- Porta fusível para proteção do circuito de comando.
- Regulador de fator de potência, tipo microprocessado, com as seguintes funções:
- Chave de controle manual/automático com indicador no display;
- Indicador de carga indutiva ou capacitiva;
- Indicador de número de estágios energizado;
- Ajuste manual/automático;
- Indicador de falha.

<u>Componentes dos Painéis e Quadros de Distribuição</u>

DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

Normas Técnicas

A fabricação e o ensaio dos disjuntores deverão seguir as seguintes normas:

- A norma NBR IEC 60898 fixa as condições exigíveis a disjuntores com interrupção no ar de corrente alternada 60Hz, tendo uma tensão nominal até 440V (entre fases), uma corrente nominal até 125A e uma capacidade de curto-circuito nominal de até 25kA. A norma NBR IEC 60947-2 estabelece que as instalações sejam manuseadas por pessoas especializadas e engloba todos os tipos de disjuntores em BT.

Descrição

Os valores de capacidade de interrupção de curto circuito devem ser os valores definidos pelo fabricante como Icu, porém não será admitido que os valores de Ics sejam menores que 50% de Icu.

Todos os disjuntores de baixa tensão deverão ser do mesmo fabricante, devendo ainda ser garantida por este a integridade de todos os componentes do sistema em função dos níveis de curto-circuitos adotados.

As especificações limitam-se a direcionar os disjuntores e respectivas localizações porém, deverá ser seguido o diagrama unifilar para determinação das capacidades e os disjuntores a serem utilizados, assim como o projeto de supervisão predial para determinar quais serão de acionamento ou supervisão remota.

DISJUNTORES TIPO ABERTOS (NORMAS IEC)

Características Construtivas

Disjuntor aberto tripolar ou tetrapolar, comando manual, para uso interno, norma de referência NBR IEC 60947-2, execução fixa ou extraível, com relé de proteção microprocessado, completo com transformadores de corrente, com terminais posteriores horizontais e 4 contatos auxiliares (2NA + 2NF).

Deverão possuir dupla isolação entre o circuito de potência e de comando para permitir a instalação de acessórios, atendendo as normas de segurança. Os bornes de comando deverão ser localizados na parte frontal do disjuntor por características de segurança.

Deverá existir a possibilidade de instalação futura de acessórios para a operação elétrica e mecânica dos disjuntores como contatos auxiliares adicionais, motor para o carregamento automático das molas, bobinas de abertura, mínima tensão e fechamento além da possibilidade de kits de intertravamento mesmo para disjuntores com caixas diferentes.

DISJUNTORES TRIPOLARES EM CAIXA MOLDADA

Características Construtivas

Disjuntores em caixa moldada de acordo com a NBR IEC 60947-2; com 03 posições distintas de ligado/desligado/falha para atender a norma de segurança.

Deverão possuir dupla isolação para permitir a instalação de acessórios com segurança total e dupla interrupção elétrica para garantir uma maior vida elétrica.

Os relés residuais deverão ser acoplados aos disjuntores, inclusive nos tripolares. Execução de fixação + comando + acessórios, conforme simbologia em unifilar.

Deverá ser dada preferência para disjuntores que comprovadamente garantam seletividade entre eles.

CARACTERÍSTICAS ADICIONAIS

Os disjuntores abertos e em caixa moldada deverão garantir a seletividade entre os níveis de acordo com os modelos e ajustes a serem especificados no projeto.

Os disjuntores também deverão possuir curvas de limitação e estudos comprovados a fim de permitir proteção back-up entre os mesmos e entre estes e mini disjuntores.

MINI DISJUNTORES

Características Construtivas

- Mini Disjuntor com proteção termomagnética;
- Interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento;
- Construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas);
- Contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN.

Obs.: Para os disjuntores terminais, deverá ser considerada a proteção de backup com o disjuntor de proteção geral do quadro.

DISJUNTORES PARA MOTORES

Características Construtivas

- Disjuntor para proteção de motor com proteção termomagnética;

- Com proteção térmica própria para proteção de motor e, proteção magnética fixa em 12xIn;
- Interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento;
- Contatos banhados a prata; fixação em trilho DIN;
- Acessórios conforme simbologia em unifilar.

DISPOSITIVOS PROTETORES CONTRA SURTOS (DPS)

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras etc. deverão ser previstos dispositivos de proteção em conformidade com a NBR 5419-4 nos quadros elétricos. Os dispositivos de proteção contra surtos deverão ser ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pelo SPDA nos circuitos.

Painéis de Entrada

Tipo I: Utilizado sempre nas situações em que existe um pára-raio na edificação, caracterizando uma descarga direta.

- Curva: 10/350ns
- Uc 1,1 x Uo

Sendo:

- Uc = máxima tensão de operação contínua do protetor de surto
- Uo = tensão entre fase e neutro
- U = tensão entre fases
- Up = nível de proteção

Painéis Secundários

Tipo II: Caso a instalação não possua pára-raios a entrada poderá ser com dispositivos deste tipo, do contrário estarão nos quadros a jusante dos dispositivos tipo I.

- Curva: 8/20ms
- Uc 1,1 x Uo
- Modo Comum (entre fases e terra): Pode ser utilizado se as diferenças de distância entre os cabos de neutro e terra iguais.

Considerações Finais

Todo protetor de surto deverá ser protegido por um disjuntor. Atentar ao nível de curto-circuito no ponto a ser instalado.

Os protetores de surto deverão ser instalados antes dos interruptores diferenciais DRs.

O projeto deverá realizar e dimensionar a coordenação entre todos os DPS.

PROTEÇÃO CONTRA CHOQUES ELÉTRICOS – INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL (IDR)

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

A relevância dessa protecão faz com que a Norma Brasileira de Instalacões Elétricas ABNT NBR 5410, defina claramente a protecão de pessoas contra os perigos dos choques elétricos que podem ser fatais, por meio do uso de Dispositivo DR de alta sensibilidade (≤30mA).

CONTATORES

Normas Técnicas

A fabricação e o ensaio dos contatores deverão seguir a seguinte Norma: IEC 60947- 4 - para manuseio da instalação por pessoas especializadas.

Características Construtivas

Contator para uso interno.

- Caixa de construção que atende a Norma Ambiental ISSO 14000 (não agride o ambiente, através da liberação de gases tóxicos como bromo ou fósforo, ou gases agressivos ao corpo humano como cádmio).
- Visando uma diminuição das peças de reposição, deverá possuir a maioria dos acessórios intercambiáveis entre toda a linha, para contatores até 110A; deverá possibilitar a instalação por tilho DIN ou parafuso. Para contatores acima de 145A, deverá possuir um sistema de troca de bobina e contatos fixos e móveis sem a necessidade de retirar o contator do painel e, também, deverá existir total modularidade entre estes contatores e os disjuntores caixa moldada, visando uma redução de espaço na instalação.

MEDIDORES ELETRÔNICOS DE ENERGIA

Normas Técnicas

Os medidores eletrônicos de energia devem atender às normas da ABNT ou na ausência destas às normas IEC.

<u>Produtos</u>

Indicador Digital Multivariáveis, Classe: 0,5%.

Rede Universal trifásica desequilibrada com neutro, configurável para monofásica, trifásica equilibrada ou desequilibrada.

Indicação: 3 (três) displays alfanuméricos 1 linha 16 caracteres.

- Entrada de Corrente;
- Entrada de Tensão até 288 VAC fase – neutro / 500V fase-fase;
- Frequência Nominal: 60Hz.

Parâmetros:

- Tensão por fase e trifásica;
- Corrente por fase;

- Potência Ativa (P) por fase e total;
- Potência Reativa (Q) por fase e total;
- Potência Aparente (S) por fase e total;
- Ângulo de defasagem por fase e total;
- Fator de potência por fase e total (com indicação de carga indutiva/capacitiva);
- Frequência;
- Energia ativa e reativa (consumida e fornecida);
- Demanda de corrente por fase;
- Demanda de potência ativa total;
- Demanda de potência reativa total;
- Demanda de potência aparente total;
- Interface: RS-485 p/ configuração do protocolo MODBUS/RTU
- Configuração local via teclado

BOTÕES

Produtos

Botões de comandos de impulsão, botões comutadores com manopla, botões de retenção, luminosos e não luminosos, lâmpadas de sinalização e demais acessórios para quadros elétricos.

Cabos Elétricos e Acessórios de Baixa Tensão

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-6148 – Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura - especificação
- NBR-7288 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 kV - especificação
- NBR-7286 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Borracha Etileno – Propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 kV – especificação

Descrição

A fiação será conforme bitolas e isolamentos previstos nas normas brasileiras e conforme o dimensionamento do projeto elétrico que será realizado pela CONTRATADA, seguindo todos os métodos de dimensionameto da NBR 5410.

Tipos de Condutor:

- Cabos com isolação termoplástico de PVC sem chumbo 750V - 70°C encordoamento classe 5 conforme NBR NM 247-3.
- Cabo com condutor flexível isolação termoplástico de PVC sem chumbo e cobertura termoplástico de PVC sem chumbo - 0,6/1KV 70°C encordoamento classe 5 conforme NBR NM 280 e NBR 7288.
- Cabo com condutor flexível isolação termofixo em dupla camada de borracha HEPR e cobertura termoplástico de PVC flexível sem chumbo resistente à chama - 0,6/1KV 90°C encordoamento classe 5 conforme NBR NM 280 e NBR 7286.
- Cabo com condutor flexível isolação termofixo em dupla camada de borracha HEPR e cobertura termoplástico com base poliolefínica não halogenada - 0,6/1KV 90°C encordoamento classe 5 conforme NBR 13248.
- Cabo com condutor flexível isolação termoplástico em dupla camada poliolefínica não halogenada - 450/750V 70°C encordoamento classe 5 conforme NBR 13248 NBR NM 280

A conexão dos condutores do tipo cabo junto às chaves e disjuntores deverá ser efetuada através de terminais de compressão adequados.

Todos os circuitos devem ser identificados junto à extremidade dos cabos e próximo às chaves através de anilhas e nas eletrocalhas fazer a identificação a cada 5 metros.

Execução

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Todas as conexões em cabos deverão executadas com conectores apropriados, de acordo com o tipo de cabo e sua seção nominal.

Todos os materiais e conectores deverão ser de cobre de alta condutividade.

Os alimentadores dos quadros deverão ter suas fases (R, S, T) e neutro e terra identificados por anilhas em diversos locais de seu encaminhamento.

Não serão aceitas emendas nos circuitos dos alimentadores dos quadros.

No caso dos condutores serem puxados por métodos mecânicos, não deverão ser submetidos a tração maior que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se a CONTRATADA pelos eventuais danos as características físicas e/ou elétricas do condutor.

Os condutores deverão ser instalados de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento.

Nas deflexões os condutores serão curvados com raios iguais ou menores que o máximo admitidos para seu tipo.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurarem resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados, as emendas serão sempre efetuadas em caixa de passagem com dimensões apropriadas. Igualmente o desencapamento dos fios, para emendas será cuidadoso, podendo ocorrer nas caixas. O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalente dos condutores usados.

O condutor de ligação a terra deverá ser preso ao equipamento por meios mecânicos tais como braçadeira, conectores e semelhantes, que assegurem contato elétrico perfeito e permanente.

Não deverão ser usados dispositivos que dependam do uso de solda de estanho.

Todas as terminações da fiação, quer sejam em quadros de luz e força, quer em caixas de passagem etc. deverão conter anilhas para identificação dos circuitos.

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios, para assegurar a durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

A enfiação dos condutores nos eletrodutos deverá respeitar a taxa de ocupação máxima de 33% da área útil interna do eletroduto.

Barramento Blindado (Bus Way)

Normas Técnicas

A definição de utilizar Barramento Blindado deverá ser analisada durante a concepção do projeto, ficando a cargo da CONTRATADA definir a melhor solução da alimentação elétrica.

Os conjuntos deverão ser fabricados em acordo com as recomendações estabelecidas na norma ABNT NBR IEC 61439-6 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 6: Sistemas de linhas elétricas pré-fabricadas. NR-10 e NBR IEC 60529 (Grau de Proteção). A empresa fabricante deverá possuir certificado ISO-9001.

Estrutura

Deve ao final de sua instalação apresentar-se como um conjunto rígido e homogêneo. Sua fixação e conexão devem ser capazes de suportar os esforços resultantes de fenômenos elétricos, garantindo a segurança da instalação, usuários e mantenedores.

Barras Condutoras

As barras condutoras devem ser de Alumínio. Constituído por barras de fase, neutro e terra de mesma capacidade, podendo a barra de terra ser a metade da fase.

Devem ser fabricados com alumínio puro a 99% e com liga metálica. As barras devem possuir cantos arredondados e ser isolada em fita de poliéster, não propagador de chama e espessura de aproximadamente 0,085mm. A aplicação da fita deve ser realizada por processo automatizado ao passo médio de 9 mm.

Não serão aceitos os barramentos que possuírem isolamentos das barras realizados manualmente.

As barras devem ser suportadas por isoladores de poliéster reforçados com fibra de vidro.

Todas as conexões entre barras de Alumínio deverão receber tratamento de estanho para evitar corrosão e oxidação nas junções.

A conexão e o aperto entre diferentes elementos do conjunto de barramento devem ser executados por porcas de auto-torque para garantir o aperto correto entre as barras e evitar a utilização de torquimetro em obra.

Barramento do tipo “barra ventilada” (IP31). As conexões devem ser do tipo barra-barra.

O barramento deve ter elementos flexíveis a cada 3 metros para absorção da dilatação térmica.

Fornecimento

O fornecimento deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como suportes de sustentação, acessórios de conexão, peças de emendas, entre outros:

- Cotovelo horizontal
- Cotovelo vertical
- Conexão T
- Cofre de derivação
- Cofre terminal para bus-way
- Elementos de dilatação
- Terminal de fechamento
- Caixa de alimentação por barras
- Caixa de alimentação por cabos
- Terminal de alimentação

Infraestrutura das Instalações elétricas

ELETRODUTOS

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-6150 – Eletrodutos de PVC Rígido.
- NBR-.5624 – Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca NBR 8133.
- NBR13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca NBR 8133.
- NBR-5597 – Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca ANSI/ASME B1.20.1.
- NBR-5598 – Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca NBR 6414.
- NBR-13897 – Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário.
- NBR-13898 - Duto espiralado corrugado flexível em polietileno de alta densidade para uso metroviário.

Descrição Geral

De uma forma geral todos os eletrodutos instalados no teto serão aparentes e no entre forro.

Nas emendas dos eletrodutos deverão ser utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos Fabricantes de referências e nas junções dos eletrodutos com as caixas deverão ser colocadas buchas e arruelas galvanizadas.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados, quando da instalação, e posteriormente limpos e soprados, a fim de comprovar estarem totalmente desobstruídos, isentos de umidade e detritos, devendo ser deixado arame guia para facilitar a passagem do cabo.

Os eletrodutos aparentes singelos deverão ser projetados paar serem fixados por braçadeiras galvanizadas e os conjuntos de eletrodutos serão fixados por perfilados metálicos.

Em instalações sobre o forro para alimentação de luminárias poderá ser usado eletroduto metálico flexível sem cobertura de PVC tipo Seal Tube.

Nas áreas externas deverão ser utilizados eletrodutos de PVC rígido protegidos por envelope de concreto.

Não é permitido emendas em tubos flexíveis e estes tubos deverão formar trechos contínuos de caixa a caixa.

Nas passagens de eletrodutos sob as ruas deverão ser executados envelopamentos de concreto nos eletrodutos. Em todos os eletrodutos deverá ser instalado arame guia.

Tipos De Instalações

O tipo de instalação e o material dos eletrodutos devem ficar de forma clara em todos os projetos e memoriais fornecidos pela CONTRATADA.

CAIXAS DE PASSAGEM

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Descrição Geral

Nas derivações e conexões de eletrodutos deverão ser utilizados caixas de alumínio fundido tipo condulete ou caixas de passagem metálicas.

As caixas estampadas (4”x 2”, 4”x 4”, 3”x3”) deverão ser todas de chapa de aço esmaltado de #18 USG.

As caixas de passagem deverão ser instaladas nos locais necessários à correta passagem de fiação.

As caixas deverão ser dimensionadas conforme a sua finalidade.

As caixas aparentes deverão ser fixadas à estrutura ou parede do edifício, por estruturas apropriadas, conforme detalhes de projeto.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

As caixas terão vintens ou olhais para assegurar a fixação de eletrodutos, só sendo permitida a abertura dos que forem necessários.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas deverão conter buchas e arruelas galvanizadas.

As caixas embutidas nas paredes deverão facear a alvenaria depois de concluído o revestimento e serão niveladas e aprumadas.

As diferentes caixas de uma mesma sala serão perfeitamente alinhadas e dispostas de forma a não apresentarem discrepâncias sensíveis no seu conjunto.

As caixas usadas em instalações subterrâneas deverão ser de alvenaria revestidas com argamassa ou concreto, impermeabilizadas e com previsão para drenagem. Devem ser cobertas com tampas convenientemente calafetadas, para impedir a entrada d'água e corpos estranhos.

Não será permitido a colocação de pedaços de madeira ou outro material qualquer dentro das caixas de derivação para fixação de blocos de madeira.

ELETROCALHAS, LEITOS E PERFILADOS

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Descrição Geral

Nas emendas dos perfilados e eletrocalhas deverá ser utilizadas peças adequadas, conforme especificações dos fabricantes de referência.

As eletrocalhas e perfilados deverão ser de aço galvanizado e com tampa sob pressão.

Todas as derivações a partir de eletrocalhas e de Conduletes para alimentação de luminárias, devem conter prensa-cabos.

Todas a eletrocalhas e leitos deverão ser dimensionadas para terem uma previsão de espaço para futuras instalações de pelo menos 50%, para todos os sistemas, elétrica e rede.

Eletrocalhas e Acessórios

As eletrocalhas deverão ser lisas ou perfuradas, convencionais (sem vincos e/ou repuxos), com abas e tampas sob pressão, fornecidas em peças de 3,0 metros. O projeto deverá deixar claro em quais eletrocalhas será necessário a utilização de tampas.

Na especificação do projeto elétrico deverá deixar claro todas as dimensões das eletrocalhas, entre elas.

- Largura.
- Aba
- Espessura chapa
- Distância entre suportes.

Perfilados e Acessórios

Os perfilados deverão ser lisos ou perfurados, convencionais (sem vincos e/ou repuxos) fabricada em aço carbono pré-zincada à fogo, em chapa de aço nº 16 USG, 38x38mm em barras de 6m.

A aplicação de tratamento galvanizado a fogo por imersão (conf. NBR 6323) nas eletrocalhas e perfilados se justifica somente em aplicações ao tempo ou em locais com presença de corrosivos os quais deverão ser identificados havendo, em muitos casos, a necessidade de utilização de infraestruturas produzidas em aço inoxidável, alumínio ou fibra de vidro.

LEITOS METÁLICOS

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Descrição Geral

Nas emendas dos leitos serão utilizadas peças adequadas conforme especificações dos Fabricantes de referências.

Os leitos para cabos deverão ser de ferro galvanizado tipo pesado e com as seguintes características:

- Longarinas tipo C, com abas voltadas para a parte interna ou externa, produzidas em chapa 14 (1,95mm), no mínimo.
- Travessas em perfilados perfurados 38x19mm, produzidos em chapa 18 (1,25mm), no mínimo, dispostos a cada 250mm, fixados às longarinas através de soldagem ou cravamento.

06.01.400 ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Iluminação

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de ambientes de trabalho

Descrição

Para as luminárias embutidas em forro deverão ser utilizados plug's monoblocos 2P+T em linha, deixando uma folga nos condutores para que se possa fazer a manutenção necessária com maior flexibilidade.

Todas as luminárias deverão ser fornecidas de forma completa com todos os acessórios, todos instalados no próprio corpo da luminária e deverão possuir terminais para aterramento.

Todas as luminárias serão conectadas com rabichos com cabo múltiplo de 3 vias para (F+N+T) com plugs macho e fêmea nas extremidades.

Produtos

Independente do aspecto estético desejado será observada as seguintes recomendações descritas abaixo.

Todas as partes de aço serão protegidas contra corrosão mediante pintura, esmaltação, zincagem ou outros processos equivalentes.

As partes de vidro dos aparelhos deverão ser montadas de forma a oferecer segurança, com espessura adequada e arestas expostas, lapidadas, de forma a evitar cortes quando manipuladas.

Os aparelhos destinados a ficarem embutidos deverão ser construídos de material incombustível e que não seja danificado sob condições normais de serviços. Seu invólucro deve abrigar todas as partes vivas ou condutores de corrente, condutos, porta-lâmpadas e lâmpadas permitindo-se, porém, a fixação de lâmpadas na face externa dos aparelhos.

Aparelhos destinados a funcionar expostos ao tempo ou em locais úmidos deverão ser construídos de forma a impedir a penetração de umidade em eletroduto, porta lâmpadas e demais partes elétricas.

Todo aparelho deverá apresentar marcado em local visível as seguintes informações:

- Nome do Fabricante de referência: ou marca registrada.
- Tensão de alimentação.
- Potências máximas dos dispositivos que nele podem ser instalados (lâmpadas, reatores etc.).

Para as luminárias instaladas em áreas externas e enterradas no jardim deverão ser observadas as seguintes características construtivas:

- Toda luminária deverá conter rabicho com condutor flexível 3 pernas, (F/N/T) em cabo 0,6/1KV;
- Todas as luminárias deverão conter protetor acrílico ou vidro temperado.
- Quando conter vidro, deverá ser fornecida com vidro temperado, ou com espessura ou material, que garanta a resistência à variação de temperatura, a fim de garantir que os mesmos não apresentem fissuras devido a choques térmicos provenientes da chuva e ou irrigação direta.
- Deverá ser dotada de soquete e/ou receptáculo da lâmpada de material resistente à corrosão devendo ser de latão, não sendo aceitos soquetes e/ou receptáculos galvanizados.
- Deverá ser fabricada em alumínio fundido ou em chapa de alumínio pintadas com tinta automotiva ou superior.
- Quando conter vidro protegido por anel de vedação deverá ter especificado para estes anéis borracha siliconizada, sendo vetado o uso de plástico ou borracha comum.
- Deverá garantir que os parafusos de fixação das tampas de acesso ao interior da luminária deverão ser de aço inox ou latão cromado.
- Todas as alimentações das luminárias deverão passar por caixas de passagem ou derivação, antes de se conectar nas luminárias, sendo vetado utilizar as luminárias como caixa de passagem da enfiação.
- As luminárias gerais, de aclaramento e blocos autônomos deverão obedecer às normas vigentes e deverão ser adequadas à utilização de cada ambiente.
- Nas enfermarias e leitos de UTI deverão conter iluminação distinta para pacientes e equipe técnica, sendo que esta se difere em locais a serem acionadas, temperatura de cor adequada para cada atividade e local a ser instalado. A iluminação indireta deverá ser prevista nas cabeceiras, iluminação para procedimentos abaixo da cabeceira; iluminação de rodapé para auxílio da equipe técnica. Iluminação central para uso geral.

SISTEMA DE ILUMINAÇÃO DE ACLARAMENTO E ROTA DE FUGA

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-10898 – Sistema de Iluminação de Emergência

Descrição

Para o aclaramento dos ambientes serão previstas luminárias com módulos autônomos com lâmpadas do tipo LED, que serão acionadas quando da falta de energia no circuito de alimentação.

Nas áreas comuns e técnicas deverão ser utilizadas luminárias dotadas de LEDs de alto brilho para sinalização e rota de fuga.

Observação Geral

Ao retorno da energia, os blocos autônomos deverão desligar-se automaticamente, repondo os carregadores a energia gasta da bateria e quando atingir a tensão nominal à plena carga deverão entrar em flutuação ficando as baterias ativas prontas para entrar novamente em operação de emergência.

Os sistemas de iluminação de emergência suprirão a iluminação no intervalo de queda de energia até a entrada dos Geradores de Emergência.

O nível mínimo de iluminamento no piso deverá ser de 5 lux (para locais com desníveis tais como escadas, portas com altura inferior a 2,10m e obstáculos) e 3 lux (para locais planos, tais como halls, corredores e locais de refúgio).

O fluxo luminoso poderá ser atestado por um certificado fornecido por laboratório credenciado.

Verificação E Testes Periódicos Para Instalações De Blocos Autônomos

Informações que deverão constar no manual de operação a ser realizado pela CONTRATADA.

Mensalmente deverá ser verificado:

- Passagem do estado vigília para o de funcionamento de todas as lâmpadas;
- Eficácia do comando para se colocar em estado de repouso à distância, se ele existir e da retomada automática no estado de vigília.
- Semestralmente verificar o estado de carga das baterias, colocando em funcionamento o sistema por uma hora a plena carga. Recomenda-se que este teste seja realizado na véspera de um dia no qual a edificação está com a mínima ocupação, tendo em vista o tempo de recarga da fonte (24 horas).

Plugues e Tomadas

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR-14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 2A/250V em corrente alternada.
- IEC-60309-1 – Tomadas para uso industrial

Descrição

As tomadas locadas nas áreas técnicas, tais como, casas de máquinas de ventilação, subestações, sala do gerador, salas de painéis de baixa tensão, casas de bombas, salas de telecom, shafts de instalações, casas de máquinas de elevadores, e etc, deverão ser tipo conduletes.

Deverão ser adotadas basicamente os tipos de tomadas descritos abaixo e indicados na legenda do projeto conforme a NBR-14136.

Sistema Normal – Geral

Tomadas de Uso Geral (Tomadas na Cor branca)

- Tensão 220V (FNT): 2P + T NBR-14136

Tomadas no-break (Tomadas na Cor vermelho)

- Tensão 220V (FNT): 2P + T NBR-14136

Tomadas Sistema IT MÉDICO (Tomadas na Cor preta)

- Tensão 220V (FNT): 2P + T NBR-14136

Tomadas para Equipamentos de alta potência (Tomadas industriais)

- Tensão 380V trifásico (FFFT)

O projeto deverá deixar claro quais tomadas deverão ser de 10 ou 20 amperes.

Nas placas de todas as tomadas, atendidas pelas normas NBR-1436 ou IEC-60309-1, deverão ser instalados placas acrílicas ou adesivos de difícil remoção contendo a indicação do número do circuito e a tensão de cada tomada.

De modo a se evitar o risco de ignição de gases inflamáveis as tomadas de corrente deverão ser instaladas a uma distância mínima de 0,20m, medida horizontalmente e entre centros, de qualquer saída de gás medicinal.

Interruptores

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

Descrição

Devem ser instalados interruptores para o comando da iluminação nos ambientes fechados ao lado das portas de acesso.

Os interruptores serão monopolares instalados em caixas 4”x2”x2” embutidos na parede a 1,10 m do piso acabado, exceto nos locais de acessibilidade que deverão ser instalados a 1,0 m do piso acabado.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente esquadrejados, compatibilizando-se inclusive com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

De modo a se evitar o risco de ignição de gases inflamáveis, os interruptores devem ser instalados a uma distância mínima de 0,20m, medida horizontalmente e entre centros, de qualquer saída de gás medicinal.

06.01.500 ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR-5419 – Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

Descrição

Todos os serviços deverão ser executados de acordo com o projeto de SPDA e as especificações de materiais que fazem parte integrante do Memorial Descritivo e especificações técnicas. Todos os serviços devem ser executados por pessoal especializado e habilitado, de modo a atender as Normas Técnicas da ABNT, relativas à execução dos serviços. Ficará a critério da CONTRATANTE, impugnar parcial ou totalmente qualquer trabalho que esteja em desacordo com o proposto nas normas, como também as especificações de material e do projeto em questão conforme seja o caso.

Subsistemas Do SPDA

Um bom SPDA está além de um projeto executado exatamente como recomenda a NBR 5419. É preciso que a instalação seja muito bem executada por profissionais capacitados e com experiência, além dos materiais que precisam atender a todas as normas vigentes e possuir certificação de qualidade.

Os meterias utilizados nos subsistema de captação, descidas e aterrametno deverão ser dimensionados e ter a especificação completa no projeto executivo elaborado pela CONTRATADA, visto que os materiais poderão ser alterados em função da filosofia do projeto.

Ligações Equipotenciais

A equipotencialização deverá ser feita por meio da interligação do SPDA com:

- Componentes metálicos não destinados à condução de corrente (através de barras de equipotencialização espalhadas pela edificação, que são conectadas à barra de equipotencialização principal, situada na cabine de entrada e medição de energia, onde também é feita a conexão com o cabo neutro fornecido pela concessionária);
- Sistemas internos (através do uso de DPS);
- Partes condutivas externas e linhas elétricas conectadas à estrutura;
- Todos os cabos blindados deverão ter suas blindagens interligadas a alguma barra de aterramento, assim como toda a infraestrutura metálica utilizada;
- Todos os componentes metálicos da fachada deverão ser conectados ao SPDA através de conector estrutural, tipo Aterrinsert, nos pilares constituintes do subsistema de descidas do SPDA;
- Como o sistema de aterramento do hospital será TN-S, o cabo neutro dos transformadores deverá ser conectado à barra de equipotencialização da subestação e as barras de terra dos painéis gerais também deverão ser conectadas às barras de equipotencialização nas salas técnicas.
- Deverão ser dimensionados DPS para todos os quadros elétricos, atentando para a seletividade entre eles, conforme a NBR-5419 PARTE 3.
- Para melhor entendimento ver o item 01.03.506 Projeto de Instalações Elétricas e Eletrônicas, Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas – SPDA.

06.01.600 GERAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Geradores de Emergência

Normas Técnicas

Os grupos moto-geradores diesel que serão fornecidos pela CONTRATADA deverão estar de acordo com a mais recente revisão das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT. Em casos de persistirem dúvidas ou omissões, os equipamentos seguirão as recomendações das seguintes instituições:

- ASME – American Society of Mechanical Engineers
- ASTM – American Society for Testing and Materials
- AGMA – American Gear Manufacturers Association

- ANSI – American National Stpavimentod Institute
- API – American Petroleum Institute
- HIS – Hydraulic Institute Stpavimentods
- MSS – Manufacturers Stpavimentodization Society
- ISO – International Stpavimentod Organization
- NEMA – National Electrical Manufacturers Association
- NEC – National Electrical Code
- DEMA – Diesel Engine Manufacture Association
- NFPA – National Fire Protection Association
- VDE – Verband Deutscher Elektrotecniker
- DIN – Deutsche Industrie Normen
- IEC – International Electrotechnical Commission

Descrição

Os grupos geradores utilizados deverão possuir tensão nominal 380V, poderá ser utilizado outra tensão caso seja necessário e que traga robustez ao sistema, com sistema de sincronização com transferência em baixa tensão e sistema de armazenagem de óleo diesel com autonomia de 24 horas.

O projeto deverá prever o funcionamento do sistema para as situações de emergência na falta da energia fornecida pela concessionária, alimentando as cargas destinadas a garantir a sustentação da vida dos pacientes e a segurança da população hospitalar.

No escopo do fornecedor deverão estar considerados atenuadores de ruído na exaustão e na aspiração de ar dos grupos geradores, assim como na descarga dos gases de escape (silencioso tipo hospitalar e catalizador), para 75dBA.

Todas as instalações deverão estar em conformidade com os desenhos de projeto e as especificações do fabricante.

A sala do grupo gerador deverá possuir isolamento acústico e iluminação artificial.

O nível de ruído desejado a 1 metro da sala para dimensionamento do kit de atenuação de ruído é de 75db (A).

Operação Dos Grupos Moto Geradores

Os grupos moto geradores deverão ser projetados para suprir 100% da carga demandada na falta de energia no hospital, visando a segurança total na operação.

Em situações de emergência o grupo deverá entrar em funcionamento automaticamente, em seguida à detecção de anormalidade no sistema supridor, tanto de tensão como de frequência.

As detecções das anormalidades serão feitas nos quadros de transferência, e serão transmitidas para o comando do grupo gerador.

O tempo total de partida, sincronização e tomada de carga, deverá ser inferior a 15s para o sistema de emergência, quaisquer que sejam as condições, tanto de ambiente como de carga.

A partida do grupo será automática para as faltas totais de energia ou falta de fases.

Após o retorno do sistema principal de energia, haverá a transferência automática das cargas, feita com um retardo de tempo ajustável.

Em caso de defeito do grupo de emergência, deverá ser alarmada a condição e feita a transferência de carga para o sistema principal mesmo que este se apresente em condições deficientes ou de falta total.

Todo o conceito energético do hospital deverá visar possibilitar a maior confiabilidade possível no fornecimento de energia elétrica para seus usuários e utilidades de segurança.

Especificação

A presente especificação objetiva estabelecer parâmetros técnicos para fornecimento de grupo moto gerador na tensão 380/220V, dotados de Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA) de comando automático.

ESPECIFICAÇÃO E LIMITES DE FORNECIMENTO

O sistema deverá prover não se limitando à:

- Grupos geradores a diesel na quantidade N+1, completos com baterias e tanques de óleo combustíveis na base do gerador de 250 a 500 lts;
- USCAS- Unidades de Supervisão de Corrente Alternada;
- Painel de paralelismo dos geradores;
- Sistema completo de atenuação acústica – 75 dB.

Tanque De Óleo Diesel Primário

Deverá ser previsto área técnica externa para instalação de tanque de combustível em conformidade com ANBT NBR 16684-1 e com as instruções técnicas do CBMDF.

Tanque primário tipo apoiado dimensionado para atender até 24h de funcionamento dos geradores, com bomba e filtro para recirculação e filtragem do diesel.

Sistema De Partida

O sistema de partida deverá ser por motor de arranque elétrico acionados por baterias chumbo-ácidas em 24 Vcc. Estas deverão vir acompanhadas de carregadores de baterias e devem estar em flutuação com a rede elétrica.

Sistema De Exaustão

O sistema de exaustão deverá incluir conexão flexível, silenciador hospitalar e dutos de exaustão. Deverá ser prevista, onde necessário, proteção pessoal conforme especificação aplicável e instalação com isolamento térmico dentro da sala.

Deverá ser incorporado um sistema de pré-aquecimento de água do motor, controlado termostaticamente, a fim de manter a mínima temperatura especificada pelo fornecedor para possibilitar uma partida rápida.

A fim de limitar a transmissão de vibração, deverá ser previsto sistemas de antivibração entre a base metálica e o piso, de alta eficiência do tipo vibrastop.

Em todas as conexões com o motor, e onde forem previstos sistemas de antivibração, deverão ser incluídas conexões flexíveis. Toda conexão flexível deverá ser do tipo armado e ter resistência ao fogo.

Gerador Síncrono, Excitatriz

- Tipo: alternador síncrono, trifásico, cargas deformantes.
- Excitação: excitatriz rotativa sem escovas (BRUSHLESS) com regulador automático de tensão montado junto ao gerador.
- Tensão: 380/220Vca.

- Frequência: 60 Hz.
- Ligação: estrela com neutro acessível.

Unidade De Supervisão De Corrente Alternada - Usca

Destinada à supervisão de um sistema CA formado por uma fonte principal, REDE, e uma fonte de emergência, GERADOR, que alimenta todas as cargas do empreendimento.

A Unidade de Supervisão de Corrente Alternada deverá funcionar sob comando automático, manual ou teste, tanto na anormalidade da concessionária como na programação para o horário de ponta. As funções devem ser escolhidas através do sistema microprocessado de controle e supervisão, respeitando as características abaixo relacionadas. Como opção, deve a USCA apresentar um sistema de acionamento por seletora como “by-pass” ao sistema eletrônico.

Funcionamento Automático:

Estando a rede em condições normais, a carga deverá ser alimentada por esta, sendo sinalizado na USCA - “Rede Alimentando”.

- Supervisão da tensão de rede: subtensão na faixa de +/- 15%
- Tempo de confirmação da falha de rede: ajustável de 01 a 12 segundos.
- Tentativas de partida: (03) três.
- Após a 3ª tentativa, não ocorrendo partida deverá ser sinalizado “FALHA NA PARTIDA”.
- Ao normalizar a rede deverá ocorrer a transferência em rampa grupo/rede.
- O grupo deverá permanecer de 01 a 05 minutos, ajustável para resfriamento, sendo depois de comandada a parada.

Funcionamento Manual:

Partida do grupo, pelo acionamento da chave de partida no painel do motor.

Transferência de carga da rede/grupo e grupo/rede pelo acionamento das respectivas botoeiras.

Parada do grupo, pelo acionamento da botoeira de parada no painel do motor.

A partida/parada manual e acionamento manual, da transferência, deverão ser efetuados pelo modulo microprocessado da USCA.

Teste:

Deverá ser simulada a falha da energia de rede, sendo então chamada a partida do grupo, porém a carga permanecerá alimentada pela rede. Para a transferência basta efetuar o comando manual.

Defeito No Grupo:

Ocorrendo o defeito no grupo, o sistema microprocessado recebe o sinal e temporiza para confirmação. Em seguida, efetua a desconexão da carga, a parada e a sinalização de defeito, acionando o alarme sonoro.

A USCA deverá possuir junto a chapa de montagem, no sistema de controle automático (SCA), a sinalização de defeito no grupo conforme descrição enumerada abaixo, bem como sinalização de status operacional de partida, parada, inibição, funcionamento e resfriamento.

- Baixa pressão do óleo lubrificante
- Alta temperatura de água de arrefecimento
- Tensão fora dos limites estabelecidos
- Falha de partida
- Sobrevelocidade

Todas as informações de anormalidade serão indicadas no display do modulo microprocessado.

Retificador de bateria:

Para manter a(s) bateria(s) de partida e comando do grupo moto-gerador em um nível de flutuação desejável deverá ser utilizado um retificador automático.

Proteção:

O fornecimento deverá incluir os relês de proteção contra defeitos internos, aumentos anormais de carga-corrente, defeitos à terra e defeito mecânico. Caberá ao fabricante fornecer toda a documentação técnica para o ajuste e os pontos de ajuste recomendados para os relês.

Instrumentos De Medição:

- Amperímetros;
- Voltímetros;
- Frequencímetro;
- Indicador de fator de potência;
- Indicador de potência ativa;
- TC's e TP's necessários;
- Comunicação serial.

Base Metálica

Construída em longarinas de chapa dobrada em “U”, com travessas soldadas, suportes de apoio para motor e gerador e pontos para colocação dos amortecedores de vibração.

Sistema De Controle De Instrumentação

Os pontos principais da lógica de operação são os seguintes:

- Partida automática da unidade, possível quando informado pelo sistema supervisor.
- O sistema supervisor será executado através do sistema microprocessado de supervisão e controle.
- Possibilidade de partida manual para manutenção.
- Parada de emergência local/remoto.
- As teclas de comando manual, automático e teste podem fazer parte do modulo microprocessado.
- Através do sistema de supervisão predial deve ser possível informar os endereços que correspondem às estas informações para sinalização da chave AUT-O-MAN.

- Para todos os alarmes ocorridos, deverão ser previstos dois contatos inversores "Resumo" (Shutdown) isto é, que comutem com a ocorrência de qualquer falha ou desligamento anormal para informação externa. Nestas falhas inclui-se o sistema de pré-aquecimento.
- O disjuntor deverá ter contatos auxiliares (2NA + 2NF), levados a bornes, para indicação de estado.

Previsão de:

Os seguintes instrumentos e dispositivos deverão ser previstos, com mínimo:

- Medidor de horas de trabalho (sem "reset");
- Indicador da temperatura da água de resfriamento;
- Indicador da temperatura do óleo de lubrificação;
- Indicador da pressão do óleo de lubrificação;
- Indicador do nível de combustível. A USCA deverá possuir alarme de baixo nível de combustível;
- Indicador de velocidade;
- Pressostato no sistema de óleo lubrificante (PSL);
- Termostato no sistema de água de resfriamento (TSH);
- Termostato no sistema de água de resfriamento e para supervisão do preaquecimento;
- Anunciador de motor em funcionamento;
- Lubrificantes;
- Botoeira para teste e rearme do sistema de alarme e sinalização;
- Indicador de "Shutdown" do motor;
- Indicador de "Motor Trabalhando";
- Falha de partida do motor;
- Indicador das condições da tensão e alarme anormal da bateria.

O painel local deverá ter previsão para sinalização remota de:

- Condição de pré-alarme por temperatura de água do motor elevada
- Defeito no Grupo Gerador de emergência;
- Grupo Gerador de emergência operando/parado.

Qualquer condição de operação do motor, assim como do gerador que possa conduzir a dano ou destruição do mesmo, deverá ser individualmente sinalizada no painel local, devendo, entretanto, incluir como mínimo, o seguinte:

- Pré-sinalização, somente temperatura de água do motor;

Parada por:

- Temperatura muito alta da água de resfriamento;
- Pressão muito baixa do óleo lubrificante;
- Sobrerotação do motor (120%).

Execução

Para o recebimento, execução e montagem dos grupos geradores, deverá ser seguidas as recomendações dos fabricantes dos grupos geradores.

Embalagem

O grupo moto gerador e painel deverão ser entregues com embalagem adequada a protegê-los, desde o local de fabricação até o local de instalação, sob as mais diversas condições que poderão requerer múltiplos manuseios, transporte por estradas pavimentadas, embalagem prolongada e ainda, possibilidade de furto. As embalagens estarão sujeitas à inspeção e não deverão se limitar a atender às necessidades acima indicadas. O fornecedor deverá usar a sua experiência e julgamento para adequar as embalagens às necessidades.

Testes e Verificações

- Teste de rigidez dielétrica;
- Teste de isolamento;
- Teste de funcionamento manual paralelo na USCA (partida, parada, liga carga do grupo, desliga carga do grupo);
- Teste de funcionamento automático (parte gerador, assume a carga) – Via CLP simulando sinal de transferência;
- Parada de emergência (em manual e automático);
- Instrumentação (durante os testes);
- Teste de defeitos (simulação de operação dos sensores);
- Testes de defeitos (simular defeitos para sinalização na USCA e no painel remoto simultaneamente);
- Inspeção visual, acessórios, acabamentos e pintura;
- Teste de carga. O fornecedor deverá apresentar a tabela de teste de carga.

Painel De Controle Da Chave De Transferência:

A chave de transferência deve ter um controle microprocessado com membrana selada no painel do operador que incorpore botões sensíveis ao toque e LED’s indicadores de status. O painel deve incluir também um display alfanumérico com informações detalhadas do sistema de transferência.

O painel deve possuir LEDs para mostrar os seguintes status:

- Qual fonte está conectada (Rede ou Gerador)
- Qual fonte ou fontes estão disponíveis
- Quando a chave não está em modo automático, devido a um problema no controle ou porque o mecanismo de bypass está em uso.
- Quando a chave está em modo teste/exercício.

O display alfanumérico deve mostrar os seguintes itens:

- Tensão alternada em todas as fases, normal e Emergência.
- Status da rede: conectada ou não conectada.
- Dados da carga, incluindo tensão, corrente alternada, frequência, KW, KVA, e fator de potência.
- O painel e controle deve incluir display digital para medição AC que indique: tensão, corrente, total kW, fator de potência e frequência.

Rede Estabilizada

Durante o desenvolvimento do projeto todos os ambientes deverão ser analisados e verificados a Classe e o Grupo de cada ambiente, com o intuito de verificar qual tipo de ambiente e equipamentos deverão ser alimentados através da rede estabilizada de forma a manter seu funcionamento ininterrupto.

Devido à complexidade do Hospital e as normas vigentes é obrigatório o uso de energia ininterrupta, cujos quadros serão designados pela letra “U”e uso de sistema IT-médico, designados pelas letras “IT”.

Desta forma deverá ser previsto UPS (Uninterruptible Power Suply ou em português, Fonte de energia ininterrupta) trifásica, trabalhando em paralelo, em área técnica exclusiva.

Para a correta operação e manutenção dos equipamentos, será previsto para cada UPS um quadro de seccionamento, no qual deverá ser possível realizar a ativação, comutação, desligamento completo ou mesmo by-pass manual.

Para garantir o correto funcionamento das UPS e autonomia mínima necessária deverá ser projetado um banco de baterias.

A UPS, além de garantir a não interrupção da energia, também tem a função de proteger as cargas contra subtensão ou sobretensão na rede elétrica, sobrecarga, descarga das baterias, curto-circuito na saída ou picos de tensão, ou seja, garante uma energia limpa, estabilizada e ininterrupta.

O dimensionamento e a especificação completa do NO BREAK e do banco de baterias deverá ser realizado pela CONTRATADA no projeto básico.

Para cada tipo de carga, como sistema IT-médico, Ressonância, sistemas de informática etc, deverão ser previstos UPS específicos.

06.01.700 SISTEMA IT MÉDICO

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR-13534 – Instalações Elétricas em estabelecimentos Assistenciais de Saúde.
- RDC-50 – Ministério da Saúde.

Descrição

O transformador de separação criará um sistema “IT-Médico”, que será destinado à manutenção da estabilidade de níveis de tensão e corrente necessários de forma a evitar possíveis problemas em equipamentos eletrônicos de alta sensibilidade, além de garantir proteção contra contatos indiretos no ambiente e evitar o desligamento do quadro e consequente falta de energia na sala em caso de um primeiro curto fase-terra.

O sistema IT-Médico deverá ser monitorado por um dispositivo supervisor de isolamento (DSI) que supervisiona a instalação e alarma em caso de algum problema que possa causar o desligamento da energia da sala.

O sistema de supervisão será complementado com o dispositivo de supervisão de temperatura do trafo de isolação (DST), que sinalizará eventual sobrecarga no mesmo.

TRANSFORMADORES DE SEPARAÇÃO

Normas Técnicas

O projeto será baseado nas normas da ABNT.

- IEC-742 – Transformadores de isolação com blindagem eletrostática.
- NBR-13554 – Instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos específicos para instalação em estabelecimentos assistenciais de saúde.
- IEC-61558-2-15 – Transformadores de Separação

Produtos

- Monofásico em caixa IP-23
- Potência: Até 10 kVA
- Tensão de entrada: 220V-F+N
- Tensão de saída: 220V-2F

Transformador monofásico de separação e distribuição geral de tomadas em áreas hospitalares, padrão IEC - montado em invólucro metálico grau de proteção IP-23 com flange de proteção em uma das laterais maiores, para instalação interna abrigada.

- Ligação primária: monofásica;
- Ligação secundária: monofásica;
- Nível de isolamento primário: 1,2KV aplicada 5KV durante 1 minuto;
- Frequência industrial de operação: 60Hz;
- Corrente de fuga terra menor que 1,0 mA;
- Nível de ruído menor que 45 dB medido a distância de 1 metro do transformador;
- Elevação de temperatura: Classe B - 75º C no ponto mais quente dos enrolamentos;
- Classe de material isolante: reforçado que suporta temperaturas de 150ºC;
- Blindagem eletrostática entre os enrolamentos primário e secundário solidamente aterrados ao borne de terra proporcionando melhor filtragem das correntes de harmônicas geradas pelo sistema quando o transformador energizado estiver devidamente aterrado a linha de aterramento.

Características Construtivas E Acessórios Especiais

- Invólucro de proteção em aço com flange de proteção nos terminais de primário e secundário.
- Pintura eletrostática pó a base de epóxi na cor RAL 7035.
- Ponto de aterramento com terminal para terra.

- Base em rodízios com trava para fixação em piso.
- Olhais para suspensão do transformador totalmente montado.
- Placa de identificação totalmente rastreada.
- Bobinas de primário e secundário enroladas com cobre eletrolítico com purezas superior a 99,9% de IAC.
- Núcleo constituído de chapa de aço silício orientado M-5 Grão Orientado.

DISPOSITIVO SUPERVISOR DE ISOLAMENTO (DSI) E SUPERVISOR DO TRANSFORMADOR (DST)

O projeto deverá prever nas salas dotadas de um esquema "IT-médico", um sistema dispositivo supervisor de isolamento (DSI).

O dispositivo supervisor de isolamento deverá atender aos requisitos mínimos indicados na NBR-13534 e descritos abaixo:

- A resistência interna CA deve ser de no mínimo 100K;
- A tensão de medição não deve ser superior a 25V.
- A corrente de medição, mesmo sob condições de falta, não deve ser superior a 1mA.
- A indicação de queda da resistência de isolamento deve ocorrer antes que esta atinja 50K, ou no máximo quando ele atinge este valor. Deve ser provido de um dispositivo de teste que permita verificar a conformidade com esta característica em particular. No entanto para atender esta indicação de no máximo de 50K (quando atingir este patamar de queda de resistência de isolamento) o DSI deve ter um ajuste mínimo de 50K.

Cada circuito IT-Médico deve ser supervisionado individualmente não havendo proteções de desligamento devido a falha ou sobrecarga, porém somente contra curto circuito.

A característica básica do IT-Médico, que na primeira falha, as correntes de fuga através do corpo humano são pequenas, mas esta falha deverá ser indicada imediatamente, pois havendo uma segunda falha no mesmo circuito as correntes de fuga são altas e perigosas.

Este DSI/DST supervisiona AC e indica se é falha de isolamento.

O modo DST supervisiona a temperatura e a carga atual do transformador de separação através de sensores de temperatura e através de transformadores de corrente.

TRANSFORMADOR DE MEDIDA

Realiza a medição da carga do transformador de separação.

ANUNCIADOR DE ALARME E TESTE (PARA AS SALAS DE CIRURGIA E NOS POSTOS DE ENFERMAGEM)

Este anunciador deve ser montado dentro da sala cirúrgica e no posto de enfermagem conforme norma brasileira NBR13534.

O anunciador deve ter as seguintes características:

- Cada instalação esquema IT-Médico deve dispor de um sistema de alarme posicionado dentro da sala cirúrgica de tal forma que a instalação possa ser permanentemente supervisionada durante sua utilização pela equipe médica.
- Este sistema deve incluir os seguintes componentes:
- Lâmpada sinalizadora verde para indicar operação normal;
- Lâmpada sinalizadora amarela para indicação que a resistência de isolamento atingiu o valor mínimo fixado. Não deve ser possível desligar ou desconectar esta lâmpada;
- Alarme audível para indicar quando a resistência de isolamento atingir o valor mínimo fixado. O sinal pode ser silenciado temporariamente, mas não deve ser possível cancelá-lo;
- Indicação de sobrecarga e sobretemperatura;

Esta opção de sistema permite a instalação de um anunciador remoto no posto de enfermagem, com isto este anunciador obtém todas as informações de alarme e silencia o alarme audível no anunciador do posto de enfermagem e logo, automaticamente silencia o anunciador da sala cirúrgica, sem ter de a enfermeira que está dentro da sala se preocupar com o alarme dentro da sala.

GERENCIADOR INTERFACE / HOMEM MÁQUINA (IHM)

Este dispositivo deve ser montado dentro da sala da enfermaria ou sala da manutenção para a visualização de múltiplos sistemas IT através de um único monitor.

Visualiza todos os parâmetros de cada DSI/DST conectado a ele.

Alarme audível para indicar quando a resistência de isolamento atingir o valor mínimo fixado. O sinal pode ser silenciado temporariamente, mas não deve ser possível cancelá-lo.

06.01.800 SISTEMA FOTOVOLTÁICO

Deverão ser especificados todos os equipamentos que compõe o sistema fotovoltaico, de forma completa, no projeto executivo que será desenvolvido pela CONTRATADA.

Todos os dados descrito deste sistema estão no item 01.03.506 Projeto de Instalações Elétricas e Eletrônicas, Projetos de Instalações Elétricas, Sistema de Geração Fotovoltaica.

06.03.000 DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

ESCOPO DE FORNECIMENTO

É escopo da CONTRATADA prover toda a infraestrutura e instalação de equipamentos necessários para a instalação dos sistemas de detecção e alarme de incêndio para o empreendimento. O sistema deverá ser concluído conforme programação da obra antes da vistoria do Corpo de bombeiros.

PRODUTOS

Equipamentos da Central de Detecção e Alarme

Nem todos os equipamentos descritos abaixo deverão ser utilizados na edificação. Caberá a CONTRATANTE a elaboração do projeto e definir a melhor solução para o sistema.

Central de Detecção e Alarme

A central de detecção deve atender aos seguintes requisitos:

- Ser destinada a sensores endereçáveis, com capacidade para gerenciar ao menos 125 dispositivos por laço, com tantos laços quantos necessários para atender ao número de pontos a serem monitorados, conforme o projeto;
- Possuir certificação de órgão certificador internacional, tal como UL, ULC, CSFM ou FM;

- Ser capaz de identificar falhas nos laços, tais como fuga a terra, abertura do(s) laço(s), curto-circuito, remoção de sensor, falhas de comunicação na rede, etc., gerando os alarmes respectivos;
- Ser capaz de identificação e indicação de condição de pré-alarme, configurável pelo operador;
- Dispor de IHM local para indicação de alarmes, status, e informações necessárias ao gerenciamento local do(s) laço(s) a ela conectados;
- Dispor de interface para conexão a uma rede RS-485 ou Ethernet/TCP-IP;
- Dispor de memória para registro cronológico de ao menos 500 eventos;
- Possuir baterias com sistema automático de carga e diagnóstico com autonomia para 24 horas de operação em “standby” na falta de energia da rede AC. O estado dessas baterias deve ser monitorado pela central e gerar alarme para indicar necessidade de substituição;
- Possuir saídas a relé para indicação independente de falha e alarme e para comandar dispositivos externos.

Descrição Dos Dispositivos De Campo

- Os dispositivos são do tipo endereçável com "led" indicador de status/atividade;
- A interligação da central com os dispositivos do laço deve ser feita com a blindagem eletrostática específica conforme requerido pelo sistema para garantir seu perfeito funcionamento;
- A instalação dos dispositivos de campo deve ser planejada e executada para atender às determinações específicas da NBR-17240;
- Os detectores devem ser endereçáveis, microprocessados e devem detectar um princípio de incêndio de acordo com as normas NBR-17240 e NFPA 72. Todos os detectores devem possuir certificados UL e ULC (mínimo).

Detector de Fumaça Endereçável

O detector de fumaça deverá ser microprocessado. Os detectores de fumaça deverão indicar no painel um sinal quando o nível de sujeira acumulada o impossibilitar de garantir uma detecção segura de um princípio de incêndio sem que este se mostre um alarme falso.

O detector de fumaça deverá ser capaz de através de um sensor óptico acoplado em seu interior detectar partículas de fumaça em uma quantidade mínima e também através de um histórico de situações e uma certa variação de tempo informar ao painel central uma possível condição de alarme com confiabilidade. Essas decisões deverão ser tomadas pelo microprocessador interno do detector antes de ser direcionada ao painel central.

O operador deverá ser capaz através da central de desabilitar determinado detector que estiver em falha apenas pelo menu de operações do painel até que o problema seja corrigido.

Os detectores de fumaça deverão possuir 2 LEDs; um na cor verde indicando condição normal de funcionamento e varredura e outro vermelho indicando condição de alarme.

Detector Termovelocimétrico Endereçável

Os detectores termovelocimétrico deverão indicar no painel um sinal quando o nível de sujeira acumulada o impossibilitar de garantir uma detecção segura de um princípio de incêndio sem que este se mostre um alarma falso.

Detector Por Aspiração

O detector por aspiração prove um sistema de monitoração ativa da atmosfera coletando amostras do ar por aspiração para detecção de produtos de combustão utilizando-se de detectores de partículas à laser. O sistema deverá aplicar detectores de partículas a laser de alta sensibilidade que antecipa a detecção de um princípio de incêndio, permitindo a sua prevenção. Os detectores deverão possuir ajuste automático da sensibilidade para acompanhar as variações entre dias de operação e noites ou dias de inatividade.

A configuração do sistema deverá consistir em uma unidade Laser com um tubo coletando amostras.

Cada entrada de tubo deve possuir um sensor de fluxo para alarme de falha em caso de baixo ou alto fluxo;

Em áreas onde o ar condicionado influencia a aspiração do detector deverá ser previsto um detector com tecnologia apropriada para esses ambientes.

ACIONADOR MANUAL

O acionador manual deve ser do tipo endereçável, microprocessado e inteligente afim de informar ao painel de incêndio sua exata localização em campo.

O acionador manual deverá ser do tipo dupla ação e deve possuir instruções para o usuário assim como indicações visíveis de que se trata de um equipamento pertencente ao sistema de detecção e alarme de incêndio. Os acionadores manuais devem estar dispostos de acordo com as normas NBR-17240 e NFPA 72, tanto quanto a sua disponibilidade em planta quanto sua instalação na parede, divisória, coluna etc. Os acionadores manuais devem possuir no mínimo os seguintes certificados: UL e ULC.

Módulos

Os módulos do sistema de detecção e alarme de incêndio devem ser microprocessados, endereçáveis e inteligentes.

Os módulos devem possuir no mínimo os seguintes certificados: UL e ULC.

Os módulos do sistema de detecção de incêndio devem contemplar:

- Comando para indicação visual em situação de alarme;
- Sinal para interface com elevadores;
- Sinal para interface com pressurização de escadas;
- Sinal para interface com extração de fumaça;
- Sinal para interface com controle de acesso;

Os módulos devem possuir dois LEDs: um para indicação de funcionamento normal e varredura (verde) e outro para indicação de condição de alarme (vermelho). Os módulos devem ser instalados, interligados e acionados de acordo com as normas NBR-17240 e NFPA72.

Módulo De Base Isolador

Deve existir na rede de detecção e alarme contra incêndio, um módulo isolador instalado junto a base de alguns detectores afim de isolar parte da rede no caso em que esta entre em curto-circuito. Esta base deve avisar o painel que foi acionada e deve estar disposta na rede de acordo com as normas NBR-17240 e NFPA 72.

Esta base tem a finalidade de separar os detectores que estão na parte prejudicada da rede daqueles que ainda estão em funcionamento, bem como resguardar a veracidade das informações enviadas pelo restante da rede ao painel central.

Alarme Do Sistema De Incêndio

O equipamento responsável pela emissão do sinal do tipo sonoro-visual deverá ser alimentado por equipamentos do próprio sistema de detecção e alarme de incêndio, sendo do escopo de fornecimento da CONTRATADA.

A instalação e disponibilização destes dispositivos em loco deverá respeitar as normas NBR-17240 e NFPA 72.

O sinal visual emitido pelos dispositivos visuais do sistema de alarme deverá ser sincronizado evitando problemas com pessoas que não podem se expor a sinais assíncronos de flash desta natureza.

Execução

O projeto de infraestrutura e cabeamento para o sistema de Detecção e Alarme de Incêndio deverá seguir as normas aplicáveis da ABNT, em especial a NBR5410 e, na falta destas, as normas NEC (National Electrical Code).

A determinação da quantidade de eletrodutos e a distribuição da fiação deve ser feita de acordo com as recomendações do Fabricante.

A execução da instalação deverá incorporar todos os requisitos adicionais necessários para garantir o suprimento e a montagem de sistemas confiáveis, seguros e funcionais.

06.04.000 SONORIZAÇÃO

A especificação de todos os equipamentos que compõem o sistema de Sonorização deverá ser especificados de forma completa no projeto executivo que será desenvolvido pela CONTRATADA. As informações abaixo tem o intuito de parametrizar as premissas básicas para a especificação dos componentes.

Para entendimento das Instalações de Sonorização verificar também o item 01.03.506 Projeto de Instalações Elétricas e Eletrônicas, Projetos de Instalações Eletrônicas, Projeto do Sistema de Sonorização.

Os sinais das fontes de programa (CD player, rádio AM/FM, MD, anunciador automático de mensagens, microfones e pedestal) deverão ser levados à matriz microprocessada de controle de Áudio, que é a inteligência do sistema.

A central deverá ter recursos de adequação dos sinais da fonte por meio de seus periféricos (equalizadores, compressores, limiter, etc.), com banda de frequência nas saídas que permita a perfeita reprodução do som.

Para a geração de avisos e chamadas deverá ser ser previstos microfones dinâmicos padrão cardióide, direcional, com pedestal de mesa e tecla tipo PTT (aperte para falar).

O controlador de áudio deverá ser responsável em armazenar todas as informações de controle. Também deverá prover uma interface Ethernet para ligação ao PC de modo a permitir a configuração do sistema, assim como as funções de diagnóstico e registro. Deverá armazenar as mensagens áudio digitais para comunicações automáticas.

O controlador deverá monitorar todos os componentes do sistema e detectar qualquer alteração no funcionamento.

As entradas de controle poderão ser utilizadas para ativar ações no sistema. No software de configuração, o usuário poderá definir os tipos de entradas. Deverá ser possível programá-las para operarem de forma temporária ou fixa.

As saídas de controle poderão ser utilizadas para iniciar ações externas e serem ligadas a qualquer uma das entradas de ativação.

O controlador de áudio deverá ter a possibilidade de armazenar os detalhes da configuração e as últimas 200 mensagens de falhas. A disponibilidade das mensagens áudio digitais, os sons de alarme e o gerador de sons de alarme e as entradas de controle deverão ser continuamente monitorados.

Os sinais de áudio deverão ser emitidos a partir do controlador, através da rede, para os amplificadores endereçáveis.

A partir dos amplificadores, os sinais de áudio os sinais são encaminhados para os sonofletores em linhas.

A operação do sistema deverá ser efetuada dentro de no mínimo 10 diferentes níveis possíveis de atuação, autorizados via senha de acesso, conforme descrito a seguir:

- Programador - acesso total a todos os parâmetros do sistema:
- Controle de todas as fontes de áudio nas linhas de entrada;
- Todas as entradas com prioridade;
- Todas as equalizações das entradas e saídas;
- Todos os níveis de limitação de entradas e saídas, e
- Geração, alterações, reconfigurações e carregamento de parâmetros de operação dos sistemas.
- Supervisor: acesso limitado a funções pré-programadas;
- Operação: acesso dos controles de volume e acervo de mensagens;
- A programar de acordo com a designação de cada usuário.

Todos os equipamentos eletrônicos serão acomodados em rack padrão 19” com os respectivos acessórios, ou seja, gavetas de ventilação inferior e superior, dois planos de fixação de equipamentos, porta frontal de vidro ou acrílico com chaves, rodízios, portas laterais e traseira, teto chapéu e ventilação forçada.

O microcomputador de controle do sistema será colocado em mesa apropriada para a finalidade de operação junto com o microfone.

Os alto-falantes ou sonofletores deverão ser instalados no forro conforme detalhe de projeto, juntamente com todos os seus acessórios, de modo a evitar vibrações mecânicas de qualquer espécie.

A parte frontal visível do alto-falante deverá ter cor branca ou adequada ao forro instalado. Todos os cabos no interior das eletrocalhas deverão ser amarrados a cada dois metros com abraçadeiras de nylon.

A locação dos equipamentos de som e dos sonofletores, distribuição da fiação, detalhes de instalação, vistas dos racks e esquemas de ligação deverão ser observados conforme projeto executivo.

Todos os cabos deverão ser identificados através de marcadores ou anilhas plásticas identificadoras, em cada ponta de cabo que chegar ou sair do quadro de distribuição.

A Identificação dos circuitos deverá estar de acordo com a nomenclatura apresentada no projeto executivo.

Todos os equipamentos deverão ser identificados de forma a permitir sua rápida localização dos mesmos, para fins de configuração, operação e manutenção.

O amplificador deve ter as seguintes características básicas:

- Possuir oito canais de entrada e oito canais de saída que possam operar em linhas de tensão constante padrão 100V;
- Possuir processador de sinais DSP interno;
- Possuir uma interface com a rede de dados Ethernet;
- Permitir controle de volume remoto;
- Ser do tipo classe D, a fim de reduzir o consumo de energia;
- Possuir capacidade de interface DANTE;
- Possuir proteções contra alta temperatura, sobrecorrente na saída e picos da tensão de alimentação;
- Ser apropriado para instalação em rack padrão 19 polegadas;

Matriz De Processamento De Áudio

O gerenciamento do áudio deve ser baseado em hardware otimizado e específico para as funcionalidades processamento e matriz de sinais de áudio, não serão aceitas soluções de software ou baseados em PCs.

Deve ser controlado por software em microcomputador conectado e com acesso a rede lógica na sala de controle ou por terminal de controle interligado a rede lógica do edifício.

Especificações gerais:

- Processamento de até 64 entradas e 64 saídas;
- Conexão de rede padrão conector RJ45 no padrão de comunicação e transferência de áudio no protocolo DANTE, porta primaria e porta secundária;
- Entradas de áudio analógicas – conectores tipo Euroblock;
- Saídas de áudio analógicas – conectores tipo Euroblock;
- Entradas de áudio analógicas estéreo – conectores tipo RCA;
- Entradas e saídas GPI – conectores tipo Euroblock;
- Conexão para cartão SD para reprodução de áudio em formato MP3 e WAV, com função de chamada e avisos pré-gravados com horário, data e dia da semana pré-determinado;
- Indicadores de LED no painel frontal de sinal de entrada e saída;
- Alimentação: 100 a 240 Volts automático.

Software De Gerenciamento De Áudio

O gerenciamento do áudio poderá ser executado por software em microcomputador conectado e com acesso a rede lógica na sala de controle ou por terminal de controle interligado a rede lógica do edifício.

A interface permitirá escolher a fonte de áudio, programar, controlar e monitorar níveis e informações de cada zona de áudio de forma independente.

Deverá incorporar todas as ferramentas para a operação, funcionamento e atualização do sistema.

O ambiente operacional deverá ser totalmente configurável quanto a organização e conteúdo de diferentes telas de operação que podem ou não ser bloqueadas por meio de senhas.

Quando houver operação paralela das fontes de áudio, estas deverão ser regidas por prioridade para evitar conflitos no caso de acionamento simultâneo de uma mesma função para a mesma saída (endereço).

Toda a interface será na língua portuguesa com ícones e botões nomeados para facilitar a operação por parte dos operadores.

Características principais do software de gerenciamento:

- Operadores com níveis de acesso e proteção por senha;
- Restrições programáveis para áreas de sonorização e comunicação;
- Áreas de comunicação podem ter fila de espera: chamadas em que a área esteja em uso por outro terminal, podem aguardar e ser completadas automaticamente após a liberação da área de destino;
- Agrupamento: cada terminal, de sonorização ou de comunicação, compõe uma área e áreas podem ser compostas por diversos terminais;
- Personalização da identificação de cada terminal: nome alfanumérico e número de 2 a 6 dígitos, facilitando a operação;
- Cada área ou grupo podem ser endereçados individualmente ou de forma coletiva (também a partir de intercomunicadores);
- Chamada de emergência para todos os grupos têm prioridade sobre quaisquer comunicações já iniciadas;
- Possibilidade de registro (gravação) geral de todo o áudio gerado no sistema para auditoria.

06.05.000 RELÓGIOS SINCRONIZADOS

Deverão ser especificados todos os equipamentos que compõe o sistema de relógios sincronizados, de forma completa, no projeto executivo que será desenvolvido pela CONTRATADA.

Todos os dados descrito deste sistema estão no item 01.03.406 Projeto Básico das Instalações Elétricas e Eletrônicas, Projetos de Instalações Eletrônicas, Projeto do Sistema de Relógios Sincronizados.

06.06.000 ANTENAS COLETIVAS DE TV E FM E TV A CABO

Normas Técnicas

- NBR-5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão
- NBR-5419 – Proteção contra Descargas Atmosféricas

Descrição

Para entendimento das Instalações verificar também o item 01.03.506 Projeto de Instalações Elétricas e Eletrônicas, Projetos de Instalações Eletrônicas, Projeto do Sistema de Antena de TV/TV a Cabo.

O projeto deverá prever uma infraestrutura que possibilite a instalação de qualquer tipo de recepção de sinal de TV, seja aberta, parabólica e/ou por assinatura via cabo para a edificação.

Deverá ser previsto um local na cobertura do edifício para instalação de equipamentos para recepção convencional, satélite e previsão de espaço para sistema de TV a cabo.

Os mastros das antenas, caso não estejam dentro da zona de proteção do Sistema de SPDA deverão ser interligados ao sistema de proteção atmosférica para garantir o escoamento de eventuais descargas elétricas e proteger os aparelhos. Deverá ser previsto no projeto a instalação de uma antena parabólica para recepção via satélite com interligação até os equipamentos projetados na cobertura do edifício.

Da via pública até o edifício deverá ser prevista uma interligação por meio de eletrodutos e caixas de passagem no piso, para instalação de entrada de um sistema de TV a cabo.

Dentro dos shafts de sistemas eletrônicos do edifício deverá ser previsto um eletroduto metálico de ø2” que terá a finalidade de abrigar cabeamento das operadoras de TV/FM e TV a cabo.

As interligações para este sistema deverão ser através de eletrodutos e caixas de passagem para alimentação dos pontos de TV nas áreas comuns do Hospital.

PINTURA

Toda a infraestrutura (eletrodutos, eletrocalhas etc.), quadros, caixas de passagem etc., deverão ser identificadas conforme especificação.

Fica a cargo da CONTRATADA a colocação de placas nas tubulações com a identificação de cada sistema específico.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

ESPECIFICAÇÃO

Todos os equipamentos, cabos, conectores etc. deverão ser especificados de forma clara no projeto executivo a ser desenvolvido pela CONTRATADA.

06.07.000 CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO

Normas Técnicas

Deverão ser observadas as seguintes normas técnicas da ABNT:

- ABNT/NBR 14565:2019 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- ABNT/NBR 16415:2021 - Caminhos e espaços para cabeamento estruturado.
- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão

Descrição Geral

O sistema tem por objetivo fornecer os recursos visuais para o controle e Segurança da edificação.

O sistema utilizará tecnologia IP e trafegará na rede corporativa do empreendimento. A central do sistema do CFTV será prevista na sala de segurança.

Deverão ser previstas câmeras com conexão IP nativa interligadas a Switches PoE CAT 6Ada rede corporativa nos respectivos andares nos quais foram instaladas as câmeras.

O sistema de controle deverá ser centralizado na Sala de Segurança onde para compor o sistema serão instaladas todas as estações de visualização, gerenciador do sistema e monitores.

O armazenamento das imagens acorrerá no CPD, onde deverão ser instalados os servidores e Storages do sistema.

Todas as imagens geradas pelas câmeras instaladas na edificação serão visualizadas por monitores em LED, estes devem ser instalados na Sala de Segurança.

A alimentação das câmeras deverá ser suprida através de switches PoE em cada andar, para tanto todas as câmeras deverão possuir saídas de vídeo que possuam a tecnologia PoE.

As interligações para este sistema serão através de eletrocalhas metálicas que poderão ser compartilhadas com o sistema de telecomunicações, eletrodutos e caixas de passagem, alimentando os pontos de CFTV previstos para o empreendimento.

O sistema de CFTV executará as seguintes funções básicas:

- Monitoração visual de ambiente em modo manual ou varredura automática;
- Comando de focalização/aproximação de imagem (ZOOM); movimentação horizontal (PAN) e movimentação vertical (TILT).
- Comutação de imagens nos monitores;
- Seleção e endereçamento de imagens aos monitores;
- Gravação digital das imagens em mídia fixa e disco DVD;
- Interface com demais Subsistemas de Automação e Segurança;
- Detecção de perdas de sinal de vídeo, “vídeo loss detection”;
- Detecção de comandos e posicionamento automático de câmeras;
- Detecção de movimentação por tratamento de imagens e acionamento de alarmes.

Os eventos de alarme são associados a “preset” de câmeras, com posicionamento e gravação de imagem em mídia digital automaticamente, através de integração aos demais Subsistemas de segurança, como se segue:

- Detecção de movimentação por tratamento de imagens e acionamento de alarmes;
- Eventos de acesso garantido, negado e forçados;
- Alarmes de intrusão perimetral;
- Eventos de avisos de trânsito não permitido em áreas restritas ou não autorizadas;
- Eventos de alarmes de incêndio por detecção de fumaça ou acionamento manual.

Descrição Da Central De Cftv

Esta central deverá ser responsável por todo o monitoramento e gravação das imagens adquiridas pelas câmeras do Hospital.

Deverá ser composta por Storages e gerenciadores de vídeo onde todas as informações de usuários, acessos, senhas, ou seja, todo o banco de informação do sistema estará armazenado. Onde as imagens de todas as câmeras também serão armazenadas, além de mobiliários e periféricos para o devido funcionamento do sistema.

Deverá também ser composta por consoles operacionais com joystick de comando com movimentação variável e acoplada aos monitores. O operador terá a capacidade de gerenciar todas as câmeras e executar as seguintes funções:

- Visualizar qualquer câmera em qualquer monitor;
- Visualizar mapas do local em diferentes camadas;
- Multiplexar a tela com até 32 imagens simultâneas;
- Visualizar imagens gravadas;
- Exportar imagens armazenadas;
- Possibilidade de movimentar as câmeras móveis com velocidade variável, utilizando a manopla do joystick ou botões de comando localizados na interface do software.

Monitores de 40” deverão ser ligados diretamente as estações de monitoramento que serão computadores do tipo PC, já os monitores de 45” possuirão “decoder’s” para interligá-los à rede corporativa.

Distribuição dos Equipamentos em Campo

Câmeras Fixas e Móveis serão aplicadas nas áreas internas e externas do hospital e nas entradas e saídas críticas. São câmeras High Definition – HD, SVGA e Megapixels, com previsão de captura e gravação de imagens por detecção de movimento.

As câmeras instaladas em áreas cuja luminosidade for inferior aos locais para onde o eixo da lente é direcionado, deve dispor, além do (Back Light Compensation), de tecnologia EDR (Extended Dynamic Range), ou similar, que permita a visualização das imagens com qualidade.

Câmeras com Campo de Visualização Fixo e Lente Varifocal ou Fixa:

- Identificação Positiva de pessoas nos acessos ao Hospital com previsão de captura e gravação de imagens por detecção de movimentos ou por ação do operador;
- Identificação positiva de pessoas na entrada e saída de elevadores, com previsão de captura e gravação de imagens por detecção de movimentos ou por ação do operador;
- Visualização das rampas de acesso aos pavimentos de estacionamento com previsão de captura e gravação de imagens por detecção de movimentos ou por ação do operador;
- Visualização dos balcões de recepção com previsão de captura e gravação de imagens por detecção de movimento ou por ação de operador;
- Visualização de corredores de circulação com previsão de captura e gravação de imagens por detecção de movimento ou por ação de operador;

As câmeras devem conter:

- Lentes varifocais auto-íris
- Base de fixação articulada

Sistema de Gerenciamento e Gravação das Imagens

O sistema deverá suportar um número ilimitado de câmeras, servidores, sites e usuários que lhe permita aumentar o tamanho da sua instalação de acordo com suas necessidades.

Configuração completa de todos os dispositivos, servidores de gravação e usuários de uma console de gerenciamento central ligada ao servidor de gerenciamento que contém todas as informações em um banco de dados.

Ser composto de no mínimo um operador com um posto de trabalho e joystick de comando, dois monitores com diagonal mínima de 40", dois monitores com diagonal mínima de 45" profissionais, excluso aparelho de televisão, conectados por meio de decodificadores.

Deverá permitir que cada operador opere todos os monitores do sistema exclusivamente através do joystick e execute todas as funções acima em qualquer um dos monitores, de modo que na ausência de operadores, um único operador possa gerenciar todo o sistema de um único ponto.

Função de mapas intuitivos:

Mapa interativo com múltiplas camadas hierárquicas para vigilância do sistema de segurança como um todo.

Opção de matriz virtual para Vídeo-Wall perfeitamente integrado ao sistema de visualização composto de unidade de gerenciamento de imagens e displays "sem borda" e suporte para montagem unitária ou matricial (2x1, 2x2, etc).

Servidores

- Deverá possuir um servidor de banco de dados.

Sistema de regra versátil:

- Estabelecer ações de câmeras ou contatos secos na base do tempo (calendário), com diversas opções e perfis.

Suporte multicast:

- Enviar um streaming de vídeo para várias estações de visualização. A infraestrutura deve suportar Internet Group Management Protocol (IGMP) para tal.

Armazenamento de Gravações Otimizadas

O conjunto de servidores de armazenamento deverá ser dimensionado para ter capacidade para gravação de vídeo. Considerar média entre as taxas de transmissão das câmeras (1,5Mbps para cada câmera), compressão H.264 e um nível relativamente baixo de atividade diária (50% das 24 horas) e gravação num período mínimo de 30 dias.

O CONTRATANTE deverá apresentar memorial de cálculo demonstrando o número de servidores que serão utilizados no Hospital para atender a necessidade acima estabelecida.

Detecção Automática de Dispositivos

Permitir a detecção rápida de mais de 400 dispositivos e câmeras de mais de 30 fabricantes, usando métodos como a Universal Plug and Play, Broadcast e varredura por faixa de IP.

Deverá permitir a expansão da quantidade de monitores, sendo estes, obrigatoriamente, adicionados ao sistema por meio de decodificadores (decoders) de sinais IP.

Assistente de Configuração

Deverão possuir recursos para guiar o usuário através do processo de adição de câmeras, definição de regras, áreas de gravação/armazenamento e áreas de arquivamento (archiving).

Detecção de Movimento Embutida

Independente do modelo de câmera deve suportar um número ilimitado de câmeras por servidor.

Backup de Evidência

Deverá permitir exportação de vídeo para vários formatos, incluindo vídeo de várias câmeras em banco de dados criptografado de formato nativo com visualizador incluído.

Históricos completos - registro de todas as atividades dos usuários.

Configurar Privilégios De Acesso

Deverá assegurar a consistência e gerenciamento global dos usuários do sistema.

Gravação

A gravação deve poder ser programada para cada câmera ou grupo de câmeras com pelo menos os seguintes parâmetros:

- Qualidade da imagem.
- Taxa de gravação em frames por segundo.

O sistema deve permitir pelo menos seis tipos de gravação para cada uma das câmeras, a seguir definidos como:

- Gravação permanente: as câmeras selecionadas podem ser programadas para gravar permanentemente, mantendo o registro contínuo das imagens do local monitorado.
- Gravação instantânea: em qualquer momento o operador poderá iniciar ou interromper a gravação de uma câmera.
- Gravação pré-programada: programação de gravação das imagens das câmeras, em horários, e por períodos pré-programados, de acordo com o calendário.

- Gravação por alarme: quando da ocorrência do movimento, ou outro evento detectado por alarme externo, será iniciada, automaticamente, a gravação da imagem onde ocorreu o evento.
- Gravação por pré-alarme: semelhante à gravação por alarme, com a diferença de que a gravação da imagem da câmera selecionada incluirá as imagens que antecederam o estímulo causador do disparo do alarme.
- Gravação total de emergência: função para acionamento automático da gravação de todas as câmeras em caso de emergência permitindo ao operador acionar a gravação imediata de todas as câmeras com qualidade de resolução e velocidade máximas.

O sistema deverá exigir a modalidade de gravação Circular: a gravação irá sobrescrever os arquivos mais antigos, assim que o disco rígido (HD) estiver cheio. O intuito é que não haja interrupção no serviço de gravação caso não haja possibilidade de realizar backups por um longo tempo.

A velocidade de gravação das imagens ou a taxa de fps (frames/quadros por segundo) é fator preponderante em qualquer sistema de segurança, pois, é literalmente indispensável que as imagens de determinados campos de visão sejam gravadas em tempo real, ou seja, no mínimo a 15fps - 15 frames/quadros por segundo.

A resolução das imagens gravadas deverá ser otimizada para ocupar espaço adequado no servidor de acordo com as prioridades estabelecidas pela administração do sistema.

O sistema de gravação deverá possuir capacidade para armazenar por no mínimo 30 dias as imagens.

Reprodução E Pesquisa

Para efeito de reprodução e pesquisa dos arquivos gravados, o sistema deve disponibilizar:

- Pelo menos 90 segundos (anterior e posterior ao estímulo causado pelo disparo de alarme).
- Reprodução simultânea: reproduzir simultaneamente, pelo menos, quatro imagens de vídeo, anteriormente gravadas, na mesma tela.
- Reprodução de imagem parada (Snap shot): escolher e congelar um quadro de imagem de vídeo de forma que este possa ser gravado como "foto" - imagem congelada de um quadro (frame) de vídeo - permitindo, inclusive, sua ampliação e impressão.
- Função "Zoom in" (aproximação): para observar detalhes quando da reprodução de uma imagem gravada.
- Pesquisa de vídeo por tipo: permitir a identificação do tipo de gravação que originou o arquivo gravado, ou seja, se manual, programada, por alarme ou por detecção de movimento.
- Pesquisa de vídeo por período: permitir a identificação da data e horário de início e do fim do período a ser pesquisado.
- Pesquisa por detecção de movimento em área restrita: permitir que a busca seja feita pela detecção de movimento em uma área restrita do vídeo gravado, mesmo que o vídeo tenha sido gravado em modo permanente.
- Deve ser possível assistir simultaneamente a reprodução das imagens gravadas paralelamente à gravação das imagens das câmeras e a exibição destas ao vivo, em conjunto também com a transmissão dos arquivos gravados para as unidades remotas, ou seja, sem interferência ou interrupção no processo de gravação e visualização inerente ao sistema.

Armazenamento De Arquivos E Backup De Segurança

O sistema deverá contemplar capacidade de armazenamento adequada ao número de câmeras previsto, bem como às prioridades estabelecidas pelo administrador.

O sistema deverá, ainda, permitir a conexão com unidades (dispositivos) de armazenamento externo. Assim, haverá duas possibilidades de armazenamento de arquivos.

Armazenamento Local E Armazenamento Externo

- Armazenamento local: deve ser capaz de gravar os arquivos de vídeo no disco rígido do servidor especificado para esta finalidade.
- Armazenamento externo: deve ser capaz de gravar os arquivos de vídeo diretamente em uma unidade de armazenamento externo ou removível.
- Os arquivos de vídeo devem ser comprimidos e armazenados em formato que evite alterações indevidas e, evidentemente, descomprimidos quando da reprodução do arquivo gravado, mantendo a qualidade da imagem original.
- O sistema deve permitir o "backup" parcial ou total de todos os arquivos armazenados no servidor. O "backup" poderá ser realizado em unidades externas.
- O Backup simultâneo é indispensável para sistemas, como o projetado para monitorar e gravar ambientes 24 horas por dia. Assim, enquanto durar o processo de "backup", o sistema deve ser apto a manter sua operação de gravação e/ou exibição de imagens, simultaneamente.

O sistema deve preservar a configuração em caso de eventual falha no servidor.

Administração do Sistema

Deverão existir, pelo menos, dois níveis hierárquicos para a operação do sistema - administrador e usuário.

Atribuições do Administrador

O administrador terá poder e controle total sobre o sistema sendo atribuição exclusiva deste a configuração do sistema bem como alterações, supressões ou acréscimos que se fizerem necessário. O administrador poderá constituir outros administradores e usuários.

Com relação aos usuários, compete ao administrador a atribuição de senhas e o condicionamento destes referentes ao acesso ao sistema, no que diz respeito a, pelo menos:

- Inserir e excluir usuários, bem como modificar as atribuições destes;
- Acesso remoto;
- Configuração do servidor;
- Configuração das câmeras;
- Configuração da programação de gravações;
- Configuração dos alarmes;
- Visualização e gerenciamento do registro.

Atribuições do Usuário

O usuário terá única e exclusivamente os poderes que lhe forem conferidos pelo administrador.

Acesso Remoto

Este modo deve permitir ao usuário, conectado através de equipamento remoto a capacidade de operar o Sistema de acordo com os limites definidos pelo sistema e pelo administrador.

Para efeitos de acesso remoto o sistema deve ser, pelo menos, capaz de:

- Manter um "log" (registro) com o histórico do acesso de cada usuário remoto, indicando ao administrador quem utilizou o sistema, e quando.
- Possibilitar o acesso remoto, resguardadas as limitações especificadas e as estabelecidas pelo administrador, aos recursos do sistema.
- Permitir a um usuário, de cada vez, usar o Controle de PTZ, de acordo com a prioridade estabelecida pelo administrador do sistema.

O sistema não deverá permitir para efeito de acesso remoto, nem mesmo para o administrador, a alteração das configurações do sistema no servidor.

Infraestrutura e Cabeamento

Todo cabeamento de CFTV será do mesmo tipo utilizado pelo sistema de telecomunicações e poderão ser instalado em infraestruturas compartilhadas com o sistema de telecomunicações.

Energia das Câmeras

Para alimentação elétrica das câmeras será utilizada a tecnologia PoE (Power Over Ethenet), ou seja, a alimentação será garantida pelo mesmo cabo UTP CAT 6A que transmite o sinal de vídeo. Por consequência a alimentação das câmeras será suprida por sistema ininterrupto através de UPS, pois todos os switches deverão possuir esta rede confiável.

Servidor de Gerenciamento (Banco De Dados)

O servidor de gerenciamento terá que possuir as seguintes características técnicas mínimas:

- Administrar os direitos e privilégios de todos os usuários e dispositivos do sistema;
- Armazenar e administrar todos os registros de erros, eventos e alarmes do sistema;
- Ser capaz de se sincronizar com o servidor NTP (Network Time Protocol);
- Ser capaz de trabalhar em redundância com outro servidor de banco de dados,
- Realizando backups periódicos entre em eles;
- Funcionar como banco de dados de todas as funções do sistema;
- Atuar como servidor UpnP e DHCP dos ativos de segurança, tais como câmeras, encoders, estações de trabalho e gravadores;

Servidor de Armazenamento (Storage)

Os dispositivos de armazenamento de imagens, servidores ou storages, tem que possuir as seguintes características técnicas mínimas:

- Cada servidor terá que gravar o máximo de câmeras possível, não devendo ser limitado pela quantidade de câmeras e sim pelo processamento da máquina. Cada um deve possuir a capacidade mínima de transferência de imagens de 256 Mbps e ainda prover um adicional de 32 conexões simultâneas para a transmissão de imagens gravadas.
- Cada servidor terá que possuir a capacidade de gravar imagens com a resolução máxima extraída das câmeras conectadas ao sistema e compressão de vídeo H.264 e MPEG-4. Ele deve suportar o armazenamento de imagens com resolução de até 2.1 MegaPixel (1920X1080) a 30 FPS em H.264 para todas as câmeras, sem a perda de seu processamento, sendo limitado o número de câmeras pelo processamento de 256 Mbps de trhougput.
- O subsistema de armazenamento terá que possuir ainda diagnóstico interno e logs de erros.
- Cada servidor terá que possuir todos os seus HD's em RAID6, permitindo assim que, mesmo com a falha de 2 HD's de um mesmo módulo, não haja perda das imagens armazenadas. Ao mesmo tempo o sistema deve trabalhar em modo fail-over, ou seja, no caso da queda de qualquer servidor as imagens devem ser roteadas automaticamente aos demais sem intervenção humana evitando assim perda das mesmas.
- Quando instalado mais de um servidor o sistema de gravação deve possuir a característica de balanceamento automático. As imagens devem ser o tempo todo distribuídas entre todos os servidores de gravação e não armazenadas somente em um, mantendo assim uma uniformidade no tempo de armazenagem e principalmente no processamento das máquinas.

O Servidor de gravação deve possuir capacidade de garantir gravação de todas as câmeras à taxa 1 até 30 fps em resolução HD.

Módulo Estação de Trabalho (Workstation)

Este equipamento será a interface de administração do sistema e deverá possuir as seguintes características técnicas:

- Deverá funcionar como matriz virtual de vídeo e possibilitar a decodificação de até 16 vídeos com resolução de 1920x1080 em H.264 para cada saída de vídeo DVI ou HDMI;
- Devera possuir 2 saídas de vídeo DVI ou HDMI;
- Deverá permitir acesso a todas as tarefas de operação e administração do sistema;
- Deverá possuir ferramentas de gerenciamento de mapas e alarmes do sistema;
- Deverá suportar todas as resoluções de vídeo geradas pelas câmeras;
- Deverá possuir no painel frontal leds indicadores de alimentação, status e atividade de rede;
- Deverá possuir drive de DVD-RW/CD-RW e interface USB 2.0 para gravação das imagens selecionadas;

Teclado com Joystick de Controle

Para garantia de conforto na operação este equipamento deverá possuir módulos de teclado numérico independentes para controle de câmera e de monitor e módulo de joystick ajustáveis para operadores destros e canhotos;

Deverá possibilitar o controle da íris da lente e foco das câmeras e ajuste de velocidade para controle preciso de PTZ;

Deverá permitir acesso a todas as funções de operação do sistema;

Deverá possuir teclas de função iluminadas com combinação intuitiva de cores que permita fácil navegação pelos menus de configuração;

Deverá possuir apoio para punho.

Módulo Decoder de Vídeo

Este equipamento tem a função de decodificador de vídeo, fazendo a conversão de protocolo e atribuindo um endereço IP ao equipamento a ele conectado, e deve possuir as seguintes características técnicas mínimas:

- Deverá suportar matriz virtual de vídeo e possibilitar a decodificação de até 16 vídeos H.264 para cada saída de vídeo DVI ou HDMI;
- Deverá suportar todas as resoluções de vídeo geradas pelas câmeras;
- Deve possuir 2 saídas de vídeo DVI ou HDMI;
- Deverá possuir no painel frontal leds indicadores de alimentação, status e atividade de rede.

06.08.000 SISTEMA DE SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE

06.08.800 SISTEMA DE CONTROLE DE ACESSO

Normas Técnicas

- NBR 5410 – Instalações Elétricas em Baixa Tensão
- ABNT/NBR 14565:2019 – Cabeamento estruturado para edifícios comerciais;
- ABNT/NBR 16415:2021 - Caminhos e espaços para cabeamento estruturado.

Descrição

Deverá ser previsto um sistema de Controle de Acesso para algumas áreas, de modo a limitar o acesso a estas áreas somente ao pessoal autorizado.

O sistema deverá utilizar tecnologia IP e deverá trafegar na rede corporativa do empreendimento. A central do sistema deverá ser instalada nasala de segurança predial.

Deverão ser previstas controladoras IP interligadas a switches PoE da rede corporativa nos respectivos andares nos quais serão instaladas as controladoras. De um modo geral as controladoras deverão ser instaladas dentro das salas de telecomunicações.

O sistema de controle e operação deverá ser centralizado na sala de segurança onde para compor o sistema deverão ser instaladas estações de trabalho.

O banco de dados do sistema e o armazenamento das informações ocorrerão no CPD, onde serão instalados os servidores do sistema.

O sistema será de uma maneira geral composto por ambientes com acesso controlado por cartão de proximidade ou por catracas.

O sistema deverá possuir uma interface com o Sistema de Detecção de Fumaça e Alarme de Incêndio para destravamento automático dos acessos controlados em caso de incêndio.

As infraestruturas utilizadas para este sistema serão eletrocalhas, eletrodutos e caixas de passagem para alimentação dos pontos de acesso controlados.

Descrição Geral do Sistema de Controle de Acesso

O Sistema de Controle de acesso deverá ser composto dos seguintes componentes:

- Software de gerenciamento
- Servidor do sistema
- Estações de cadastramento de visitantes
- Gerenciadora da rede
- Controladoras de campo
- Leitores de cartão
- Cartões de Proximidade
- Catracas
- Cancelas
- Fechaduras Eletromagnéticas
- Sensores de porta
- Botões de destrave

A rede do sistema de controle de acesso deverá ser dividida em dois níveis distintos:

Nível de Gerenciamento:

Serão responsáveis pela troca de informações entre o servidor do sistema, estações de cadastramento e gerenciadores de rede e usará uma arquitetura cliente servidor baseada em uma rede modular de computadores pessoais (PC) empregando sistemas operativos, redes e protocolos Standard da indústria BacNet TCP/IP.

Nível de Campo:

Serão responsáveis pela troca de informações entre os controladores de campo e dispositivo de campo tais com leitores de cartão, fechaduras eletromagnéticas, sensores de porta e botões de destrave e usará uma arquitetura de rede estrela comunicando diretamente cada dispositivo com o controlador utilizando contatos do tipo NA/NF e utilizando o padrão wiegand para comunicação com os leitores.

O sistema deverá permitir a distribuição de suas funções tais como supervisão e controle e a interface gráfica com o usuário entre outras, em toda a extensão da rede de forma a obter a maior flexibilidade e rendimento.

A arquitetura do sistema deverá incluir suporte para vários tipos de rede usando o hardware e software Standard para interconectar os nós, formando um só sistema integrado.

A central de controle de acesso deve ser prevista na sala de segurança, que deve estar localizada no térreo, com alimentação elétrica dos equipamentos através de quadro elétrico específico para a sala interligada ao break e proteção contra curto-circuito e surtos de tensão. Esta central deverá ser composta por um microcomputador, um servidor e gerenciador de rede interligados a uma rede Ethernet TCP/IP.

Nas caixas para as controladoras de campo deverá ser prevista também a fonte de alimentação para as controladoras (opcional) e outra para a alimentação das fechaduras eletromagnéticas.

O sistema de incêndio deve prover um contato indicando a ocorrência de um sinistro, acionando o destravamento das portas e catracas. Este destravamento será geral, portanto, existirá apenas uma informação vinda de um módulo de comando da detecção instalado ao lado das controladoras que enviará um sinal ao sistema de controle de acesso que deverá enviar avisos de alarme para as controladoras, em caso de sinistro.

A fabricação de crachás deverá ser feita pela CONTRATADA.

Base De Dados Do Sistema

A base de dados será composta por um banco de dados (em SQL, através do software SQL Server, ou em Oracle), e deverá ter a possibilidade de ser particionada em função da aplicação.

Todas as controladoras do sistema de controle de acesso deverão ter inteligência distribuída.

As decisões normais de controle de acesso serão tomadas nos painéis localmente, sem interferência do servidor.

Em caso de falha na rede de comunicação entre um painel e o servidor, as controladoras locais de acesso deverão ser capazes de armazenar o histórico dos acessos e as transações que geraram alarmes até que a comunicação com o servidor seja restabelecida.

As mudanças na base de dados do servidor do sistema serão descarregadas aos controladores de acesso apropriados e a base de dados dos subsistemas conectados através do mesmo meio físico de comunicação. Tal descarga não poderá afetar a normal comunicação de dados sobre o mesmo enlace.

<u>Produtos</u>

Leitores De Cartão De Proximidade

Os leitores deverão possuir tecnologia de leitura padrão Wiegand e deverão possuir um microchip para troca de dados com a controladora. A distância de leitura deve ser conforme a utilização (porta, catraca ou cancela).

Os leitores de cartão devem apresentar LED com indicador de 3 estados.

Os cartões de identificação deverão ser do tipo de proximidade, padrão Wiegand permitindo a incorporação de detalhes pessoais do usuário.

Cartões De Proximidade

Os cartões de proximidade deverão utilizar tecnologia do tipo passiva (sem bateria) programável por radiofrequência de 125 KHz e atender, no mínimo, aos seguintes requisitos:

- Alcance (distância entre o cartão de proximidade e a leitora) mínimo: 10 cm para catraca e 70 cm para cancela;
- Ter capacidade de ser programado no campo, e permitir a estampagem dos dados do usuário (texto, imagens, fotografias, código de barras, trilha magnética), em ambos os lados do revestimento de PVC;
- Ser fino, leve, flexível e com durabilidade garantida por no mínimo 3 anos de uso intensivo e regular;
- Tecnologia de 25 bit's.

Sensores de Porta

Os sensores de porta deverão atender as especificações da arquitetura, ou seja, podem ser para porta de vidro, madeira, aço inox, entre outras. O contato dos sensores de porta deve ser do tipo NA/NF para indicação de fechamento de porta na controladora e consequentemente na central de segurança.

Para as cancelas e catracas devem ser previstos sensores com características de operação equivalentes e dimensões e formatos adequados a cada caso.

Fechaduras Eletromagnéticas

As fechaduras magnéticas deverão atender as especificações da arquitetura, ou seja, poderão ser para porta de vidro, madeira, aço inox, entre outras. As fechaduras eletromagnéticas deverão sustentar uma força de no mínimo 300lbs.

A Alimentação das fechaduras deverá ser de 12/24Vdc respeitando as distâncias máximas do cabo especificado em projeto. O contato que aciona a fechadura eletromagnética deve ser um contato NA/NF proveniente de um relé pertencente à própria controladora do sistema de controle de acesso.

Catracas

As catracas que serão instaladas a fim de controlar o acesso ao empreendimento deverão possuir dispositivo braço que cai, e criptogramas com indicações claras através de cores, também a indicação clara de qual o local de leitura do cartão, evitando transtornos para os usuários. As catracas deverão possuir controlador interno para operação, entradas SPDT para comando de liberação em ambos os sentidos, saídas SPDT para indicação de status em ambos os sentidos e display que deverá apresentar hora aos funcionários no momento do acesso. As catracas deverão ser acionadas pelo sistema de acesso que controlará, mesmo com o controlador stand-alone, a passagem de pessoas (cartões) autorizadas.

Cancelas

As cancelas deverão ser instaladas nas entradas de acordo o que será definido em projeto. Cada cancela deverá ser articulada e orçada de acordo com dimensões aproximadas e em fase final de orçamento suas dimensões devem respeitar o projeto de arquitetura. A cancela deve ser acionada pelo controlador do sistema de acesso que irá autorizar ou não um determinado cartão de acordo com o nível de acesso do mesmo.

As cancelas devem ser de alto fluxo e possuir controlador interno para operação, temporização e intertravamento, entradas SPDT para comando de liberação e saídas SPDT para indicação de status. Deverá existir algum dispositivo de proteção antiesmagamento para que a cancela não danifique nenhum veículo ou pessoa que porventura pare em baixo desta.

Botões de Destrave

Os botões de destrave deverão ser instalados próximos às portas para as quais será designado. A instalação do sensor poderá ser em superfície de diversos tipos dependendo da arquitetura. O botão deverá abrir uma única porta por intermédio da controladora do sistema de controle de acesso do respectivo andar. Sendo assim, o botão não acionará diretamente o dispositivo eletromagnético com seu próprio contato, obrigando assim ao sistema informar a central (servidor) a cada pressionamento.

Botões de Emergência

Deverá ser um botão de alta robustez, destinados às aplicações de controle de acesso. O botão de emergência deverá ser aplicado em todas as portas que serão controladas e será utilizado em emergências (rotas de fuga).

Através de seu acionamento, será cortada a alimentação das fechaduras eletromagnéticas, liberando a passagem pela porta controlada. Este botão deverá ser acondicionado dentro de uma caixa com parte frontal de vidro e com um dispositivo metálico para quebra de vidro, no caso de emergência. A caixa deverá ser identificada como botão de emergência.

Controladoras de Acesso

As controladoras do sistema de controle de acesso deverá ser IP, microprocessadas devendo estar conectadas em rede do tipo estrela. Todas as controladoras deverão possuir comunicação com o servidor, informando on-line os dados dos cartões e usuários que acessarem determinada área, bem como alarmes de arrombamento de porta, porta aberta, cartão inválido, entre outros.

As controladoras deverão ser programáveis diretamente pelo servidor, não sendo necessário o acesso as mesmas no shaft para configuração e programação de tempos, entradas, saídas, programação horária, e demais configurações.

As controladoras deverão aceitar dispositivos dos fabricantes recomendados (leitoras, fechaduras, sensores e botões).

Em caso de perda de comunicação as controladoras deverão poder ser configuradas individualmente para qualquer uma das 3 funções a seguir:

- Desativar todos os eletroímãs;
- Ativar todos os eletroímãs e;
- Aceitar apenas um determinado Facillity code quando um cartão é apresentado aos leitores deste controlador.

Além disso, deverão ser mantidas, no mínimo, as últimas 1000 ocorrências na memória da controladora quando esta estiver sem comunicação com a central (servidor) que serão automaticamente descarregadas ao reconhecer um retorno de comunicação informando a hora e data exata de cada ocorrência (botão pressionado, cartão apresentado à determinada leitora, cartão rejeitado, entre outras).

Para maior segurança, cada saída do controlador deverá ter uma chave manual/automático/desliga.

Servidor

O computador servidor deverá ser de grande confiabilidade porque será o responsável pelo armazenamento de todos os dados do sistema, bem como geração de alarmes on-line com a finalidade de avisar o operador de qualquer ocorrência.

O microcomputador deverá ser entregue em condições de funcionamento com todos os programas necessários ao sistema de controle de acesso. O servidor deverá conter os seguintes itens:

- Hardware (computador)
- Software (Controle de Acesso)

- Impressora (Relatórios)

Cliente (Workstation)

O computador cliente deverá possuir um software com interface amigável, e facilidade de cadastramento para agilizar o processo de cadastro de visitantes. Este computador deverá possuir sistema operacional do tipo multi-tarefas e também terá a possibilidade de adquirir a imagem do visitante (incluir câmera) para fins de segurança interna do edifício. O software de cadastro de visitantes, que poderá ser o mesmo software instalado no servidor (com licença para 2 clientes), deverá permitir a criação de campos adicionais para informações pessoais de visitantes e gerar relatórios de visitas.

06.08.900 SISTEMA DE SUPERVISÃO E AUTOMAÇÃO PREDIAL

A CONTRATADA deverá prover toda a mão de obra, materiais, equipamentos, serviços e itens adicionais necessários ao projeto, programação, testes e colocação em serviço do Sistema de Supervisão e Automação Predial especificado neste documento.

A CONTRATADA será responsável por todo o projeto, fornecimento dos equipamentos, programação, banco de dados, telas gráficas, integração do sistema, treinamento, supervisão, partida, documentação, além das demais atividades relacionadas com o Sistema que será fornecido.

Deverá integrar os projetos de Elétrica, Hidráulica, Climatização e demais que tenham relação com o sistema predial.

Normas e Especificações

Os serviços deverão obedecer às normas da ABNT, sendo que, na falta ou omissão das mesmas deverão ser observadas as normas reconhecidas internacionalmente.

A instalação de todo o sistema de gerenciamento e controle de instalações deverá estar em consonância com as normas vigentes.

Todos os equipamentos eletrônicos deverão estar em conformidade com as normatizações sobre interferências eletromagnéticas.

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas deverão ser observadas as normas descritas no item Legislação e Normas Técnicas Vigentes.

Descritivo do Sistema de Supervisão e Controle

Arquitetura aberta, interoperativa e integrada

A intenção desta especificação é descrever um sistema de controle distribuído interligado de maneira “peer-to-peer”, auto-sustentado, capaz de integrar (de acordo com os padrões ANSI/ASHRAE Standard 135-2001) todo e qualquer equipamento com as tecnologias BACNET, MODBUS, OPC, e outros protocolos proprietários e abertos em um único e totalmente interoperativo sistema de controle.

O software a ser fornecido deverá empregar tecnologia orientada a objetos “Object Oriented Technology” (OOT) para representação de todos os dados e dispositivos de controle presentes no sistema. Em adição, deve atender e ser construído totalmente de acordo com os padrões ANSI / ASHRAE™ Standard 135-2001, BACNET para garantir interoperatividade entre todos os componentes do sistema. Para cada equipamento BACNET, o fornecedor dos mesmos deverá fornecer um documento com detalhes de sua capacidade de interligação, informando o nível de cumprimento e abertura de comunicação do produto. O nível mínimo de cumprimento é o Nível 3, com habilidade de suportar funções de leitura e escrita de dados. As conexões físicas e elétricas dos dispositivos BACNET devem ser via Ethernet (BACNET Ethernet/IP,).

Todos os componentes e controladores fornecidos deverão ser dispositivos capazes de executar e operar em verdadeira comunicação “peer-to-peer”. Componentes e controladores que requeiram “polling” de um Host para enviar ou receber dados, não serão aceitos.

O sistema deverá incorporar a capacidade de permitir e acessar dados utilizando navegadores padrões de internet sem requerer nenhuma interface ou software de configuração proprietário. Um servidor ODBC “Open Data Base Connectivity” ou SQL “Structured Query Language” e necessário para o armazenamento do banco de dados de parâmetros do sistema. Estes dados deverão residir em um servidor que centralizará e permitira acesso aos bancos de dados.

Uma topologia hierárquica é requerida para assegurar tempos de respostas satisfatórios e gerenciar o trafego e acesso de dados sem sobrecarregar a rede interna “Intranet” do cliente. Sistemas que empregam uma camada simples em sua arquitetura não serão aceitos.

Tempo máximo de resposta para qualquer ocorrência de alarme do ponto de origem ao ponto de aviso não deve exceder 5 segundos para usuários conectados através da rede.

Tempo máximo de resposta para qualquer ocorrência de alarme do ponto de origem ao ponto de aviso não deve exceder 60 segundos para usuários conectados através de conexões remotas.

Redes

A rede local (LAN) deve possuir uma velocidade de 100 Megabits/sec (mínimo) Ethernet suportando BACNET, Java, XML, HTTP, e SOAP para máxima flexibilidade para integração de informação de dados do edifício e do empreendimento, provendo suporte para os controladores gerenciadores de rede, estações de usuários e, se necessário, um servidor local.

Requisitos mínimos da rede local e requerimentos para acesso de mídia:

- Ethernet; IEEE padrão 802.3
- Cabo; UTP-8 fios, categoria 6A.
- Mínima capacidade; 100 Mbps.
- Acesso da rede.
- Acessos remotos: Para redes locais LAN, o sistema deverá prover acessos à LAN de uma localização remota, através da Internet.
- O proprietário deverá prover uma conexão à Internet para permitir este acesso via um modem de alta velocidade (ADSL), linha ISDN T1 ou via o servidor de Intranet corporativa que prove acesso ao Internet Service Provider (ISP).

Gerenciador de Rede – (NAC – “Network Area Controller “)

O fornecedor do sistema de Automação e controle Predial deverá fornecer um ou mais controladores gerenciadores de rede como parte do escopo. A quantidade de gerenciadores é diretamente relacionada ao número e tipo dos dispositivos de controle, sensores, válvulas, atuadores e etc. São de responsabilidade do fornecedor do sistema a seleção e a determinação da quantidade de controladores e de gerenciadores necessários para a operação do sistema.

O gerenciador da rede de controladores deverá prover interface entre as redes LAN ou WAN e os controladores e elementos de campo, provendo funções globais de controle e supervisão para todos os dispositivos a ele conectados. O gerenciador também deve ser capaz de executar aplicações de controle e prover:

- Funções e informações de calendários.
- Programação.
- Tendências.
- Monitoração e roteamento de Alarmes.
- Sincronização de Horário.
- Integração e interação de dados com controladores BACNET.
- Funções de gerenciamento para todos os dispositivos aplicados.
- O gerenciador de rede deve apresentar as seguintes características mínimas:

- Uma porta Ethernet– 10/100 Mbps (mínimo)
- Uma porta RS-232
- Uma porta RS-485
- Bateria de backup
- Memória Flash para backup de dados de longo prazo (caso não haja uma bateria de backup ou memória flash, o controlador deve conter uma memória não volátil de no mínimo 1 gigabyte de capacidade)
- Operar sem nenhum problema entre 0º e 50° C.
- Suportar armazenagem em temperaturas de -18º a 70°F.
- Deve operar e suportar umidade relativa não condensante de 95% RH.

O gerenciador de rede deverá prover múltiplos acessos para usuários ao sistema e suporte para ODBC e/ou SQL. O banco de dados residente no gerenciador deve cumprir com os requisitos ODBC ou devem prover um mecanismo de acesso de dados para leitura e escrita em seus dados armazenados.

O gerenciador da rede deverá suportar acessos através de navegadores Internet/Intranet. Uma garantia de acesso mínimo de 32 usuários simultâneos deve ser garantida.

O gerenciador do sistema deverá prover reconhecimento, armazenamento, roteamento, gerenciamento e análise dos alarmes de cada um dos equipamentos ou controladores específicos a ele conectados.

O gerenciador deverá ser capaz de rotear qualquer condição de alarme para qualquer usuário conectado na rede local ou remota via internet rápida.

Todo alarme deverá ser capaz deve ser classificado de acordo com tipo e requerimentos de reconhecimento incluindo, mas não limitados os abaixo:

- Para alarme;
- Retornar ao normal;
- Para falha.

Prover capacidade para criação de no mínimo 8 classes de alarmes para propósitos de roteamento e classificação, por exemplo: HVAC, Incêndio, etc.

Prover durações e informações de datas e roteamento de alarmes por classe, objeto, grupo ou nó.

Prover geração de alarmes de objetos binários por tempo de operação “runtime” e/ou contagem de eventos para manutenção de equipamentos. O usuário deve ser capaz de “resetar” o tempo em operação “runtime” ou a contagem de eventos com a devida proteção de acesso por senha.

Falha da rede e dos equipamentos de controle envolvidos (gerenciador e/ou seus controladores) deve ser tratada como alarmes e serem devidamente anunciados.

Alarmes devem ser anunciados seguindo uma das seguintes configurações, conforme definido pelo usuário:

- Mensagem de texto na tela;
- Envio de uma mensagem de E-mail com o conteúdo completo do alarme para um ou múltiplos endereços, provendo habilidade de rotear e enviar e-mails baseados em:
  - Dia da Semana;
  - Hora do dia;
  - Endereço de e-mail;
  - Interface gráfica através de objeto(s) que piscam em tela;
  - Mensagens impressas e roteadas diretamente para uma impressora de alarmes dedicada;

Os seguintes dados devem ser registrados pelo gerenciador de rede para cada alarme (mínimo requerido):

- Hora de Data;
- Localização (edifício, andar, zona, número do escritório ou sala etc.);
- Equipamento (Unidade Compressora, torre de resfriamento etc.);
- Data, hora e usuário que efetuou o reconhecimento do alarme;
- Número de ocorrências desde o último reconhecimento.

Os acionamentos de alarme podem ser disparados por qualquer ação ou objetos programados e criados pelo usuário para tal finalidade.

Usuários específicos devem ser capazes de acessar e reconhecer qualquer alarme, tipos específicos ou classes de acordo com as necessidades e definições do usuário para hierarquia de acesso.

Um registro de todos os alarmes deve ser mantido pelo gerenciador da rede ou servidor e deve ser aberto para visualização dos usuários.

Deve ser capaz de prover uma função de listagem e classificação, possibilitando aos usuários uma seleção rápida de natureza, modalidades ou classes de alarmes específicos de maneira rápida e eficiente.

Um registro a parte de alertas de sistema (falhas do controlador, redes, gerenciador, etc.) deve ser provida e permanecer disponível para os usuários.

Um arquivo de erros para registrar mudanças inválidas ou comandos errados deve estar disponível para os usuários.

Leitura e armazenamento

O gerenciador da rede deve ser capaz de coletar dados para qualquer propriedade de qualquer objeto e armazenar estes dados para usos futuros.

A coleta de dados deverá ser executada por objetos de registro, residentes no gerenciador de rede que deve possuir (requisitos mínimos) as propriedades configuráveis abaixo:

- Designação do registro como intervalo ou desvio;
- Para registros de intervalo, o objeto deverá ser configurado para hora do dia, dia da semana e intervalo de coleta da amostra;
- Para registros de desvio, o objeto deverá ser configurado para o desvio da variável em relação a um valor fixo. Este valor, quando atingido, iniciará o registro do objeto;
- Para todos os registros, o sistema deverá prover a capacidade para selecionar um limite de registro de dados e capacidade de opção para parar o registro quando completo ou sobrescrever os dados mais antigos com os novos dados;
- Cada registro de dados deverá permitir seu reset de acordo com um evento programado baseado em período de tempo ou em uma ação de um usuário aprovado para tal;

Todo o registro de dados deverá ser armazenado em um banco de dados relacional no gerenciador de rede e estes dados devem ser acessados por um servidor (se o sistema for configurado desta maneira) ou através de um navegador comum de Internet.

Todos os dados de registro, quando acessados por um servidor, devem ser capazes de serem manipulados utilizando padrões SQL.

Todos os registros de dados devem estar disponíveis para o usuário nos seguintes formatos:

- HTML;
- XML;
- Plain Text;
- Formato “Comma or Tab separated variables” dados separados por vírgula ou espaços;
- Sistemas que não proverem registro de dados em formato HTML ou XML não serão aceitos.

O gerenciador de rede deverá possuir a habilidade de arquivar seus dados de registro localmente (internamente), ou remotamente através de um servidor ou outro gerenciador de rede interligado. Devem também prover as seguintes habilidades de arquivamento (requisitos mínimos):

- Arquivar em uma hora do dia;
- Arquivar de acordo com um numero de dados armazenados no registro (buffer size);
- Arquivar quando o registro atingir uma capacidade definida pelo usuário de armazenamento de dados.

Para redes locais LAN, o sistema deverá prover acessos à LAN de uma localização remota, através da Internet. O proprietário deverá prover uma conexão à Internet para permitir este acesso via um modem de alta velocidade (ADSL), linha ISDN T1 ou via o servidor de Intranet corporativa que prove acesso ao Internet Service Provider (ISP).

Registro e auditoria

Prover e manter um registro de auditoria que rastreia todas as atividades executadas e comandadas no gerenciador de rede. Prover a capacidade de especificar um tamanho de memória buffer para o registro e a habilidade de arquivar baseando-se em horário ou capacidade de buffer definida pelo usuário. Prover a habilidade de arquivar o registro localmente (como por exemplo, no gerenciador de rede), em outro gerenciador conectado na mesma rede ou em um servidor e ser capaz, para cada entrada de registro, de prover:

- Hora e Data;
- Identificação do usuário;
- Mudança ou Atividade, exemplo: Mudança de setpoint, adição ou eliminação de objetos, comandos etc.

Sistema de automação – Utilidades

Objetivo

O Sistema de automação de utilidades tem por objetivo, permitir, em uma central de operação e controle, o acesso ao Status das Utilidades, assim como o controle das mesmas, seja manualmente, pela interferência de um operador na central de operação, seja em modo automático, em função de programas em controladores ou em função de programação horária.

Partes do sistema

O sistema de automação pode ser dividido em partes essenciais relacionadas da seguinte forma:

- Estação de Trabalho;
- Gerenciadores de redes, Conversores de protocolo, Integração;
- Sensores;
- Controladores;
- Elementos Finais;
- Estação de trabalho

Na estação de trabalho, um software Supervisório permite, através de suas telas gráficas, acompanhar o estado das diferentes partes do sistema, essencialmente deve possuir as seguintes facilidades, nas estações de acesso remoto o acesso ao sistema será por Web Browser: Utilização de sistema operacional Microsoft Windows.

- Registro de Alarmes, mantidos em arquivo ou banco de dados para consultas posteriores.
- Arquivos de TrendLogs, ou gráficos de tendência de variáveis, armazenados na estação de trabalho, para consulta a qualquer tempo.
- Elaboração de Schedules, programação horária, para acionamento e desligamento de equipamentos em horários pré-determinados.
- Controle de usuários com diferentes níveis de usuários.
- Serão aceitos como sistemas supervisórios, os sistemas dos fabricantes dos controladores que usam protocolo BACNET.

Sistemas supervisórios utilizados nas estações cliente devem ser fornecidos com senhas e CDs de instalação, assim como com dispositivo de instalação externo (CD e/ou DVD e/ou HD externo) contendo os arquivos de configuração para que o cliente possa a qualquer tempo, com recursos próprios ou com o instalador, recuperar a estação cliente.

O Sistema supervisório, deve estar configurado para garantir a operação de todo o sistema independentemente, da ação de um operador, sendo útil para obter informações sobre o sistema para avaliações, e manutenção das utilidades, e certamente intervir quando algum processo, por algum motivo não possa ser controlado automaticamente.

O computador da estação de trabalho será preferencialmente de marca renomada, não serão aceitas máquinas montadas.

Configuração mínima:

- Processador Intel core i7, de até uma geração defasada
- 32G de memória RAM
- 1 Terabyte de Disco Rígido SSD
- Monitor 4027”
- 2 Portas Ethernet 100/1000Mbps

Gerenciamento de rede e conversores de protocolo

Os gerenciadores de Rede devem permitir a integração de redes em diferentes níveis, como a integração das redes de gerenciadores e estações de trabalho e as redes de controladores.

Considerar dois níveis, no primeiro para redes de gerenciadores e estações clientes, considerar a rede ethernet, com cabos de fibra óptica, ou cabos de trançado CAT 6A com Blindagem (FUTP), nestas consider os protocolos lógicos BACNET/ IP, MODBUS TCP/IP.

Nas Redes secundárias, nível de controladores, consider as redes BACNET MSTP para gerenciadoras BACNET, e redes MODBUS RTU para o caso dos conversores MODBUS TCP/IP, em ambos os casos consider cabos com Blindagem, e bitola mínima 20 AWG.

As redes do sistema de automação deverá ser passadas em eletrocalhas compartilhadas com a rede corporativa, separadas por Septo e utilizando cores dos condutores diferenciadas, conforme indicação do projeto, não sendo aceito em nenhuma hipótese, a passagem de alimentadores junto a estes.

Para o sistema de automação com protocolo BACNET, deverá ser considerados Conversores de Protocolo (BACNET MSTP / MODBUS RTU) em número suficiente para leitura dos medidores e equipamentos que usem o protocolo MODBUS, em sub-redes identificadas em projeto.

Conforme a topologia adotada, para as redes de integração deverá ser usados cabos e equipamentos de qualidade, para switches e roteadores são consideradas as seguintes marcas Cisco, Dell, HP ou equivalente técnico.

Conexão com a internet e integração de sistemas

O sistema deverá prever a utilização de duas conexões de internet, fornecendo a conexão de internet ao sistema através de um roteador com duas conexões de internet simultâneas com balanceamento de carga, além de um firewall, que garanta o acesso exclusivo a pessoas autorizadas.

Para o sistema de automação e utilidades, a CONTRATADA, deverá prever em seu escopo o fornecimento da solução completa para integração com o sistema de automação da CAG e FanCoils de precisão.

Todos os sistemas devem ser observados quanto ao aspecto da integração, buscando-se por obter a possibilidade da disponibilidade de portas de comunicação RS485 e/ou Ethernet, para a maior integração possível.

Sensores

Os sensores levam variáveis e estados aos controladores DDC – Web.

Cabos de estados de contatores, de saídas de estado e alarmes de equipamentos, devem ser levados aos controladores preferencialmente por para trançado, polarizados por cor, de bitola mínima 0,75mm2 ou 18AWG.

Nos casos de pontos de estados, estes devem ser identificados por meio de etiquetas, nos seus quadros de origem, para evitar a manipulação inadequada dos mesmos.

Quando a sensores que fornecem sinais analógicos, estes devem ser levados aos quadros de automação através de cabos com malha de blindagem, e bitola mínima de 0,75mm2 ou 18AWG, uma referencia é o cabo AudioFlex 18 AWG da RFS.

Controladoras

Controladores deverão ser programáveis através de software próprio, em linguagens de programação em listas, gráficas em blocos, ou Ladder.

O controlador usado deve possuir isolação entre a sua rede RS485 e o restante de seu hardware (processador, entradas e saídas), suas entradas e saídas digitais deverão ser preferencialmente opto isoladas.

Os controladores deverão ser montados em quadros de chapa metálica, com bornes para interconexão com o campo, de forma a preservar o controlador. A régua de bornes do quadro deverá ser montada conforme desenho do projeto, com detalhes do quadro de automação.

No interior dos quadros de automação toda fiação deve ser contida em canaletas.

Toda fiação dos quadros dos controladores assim como de campo deve ser identificada por anilhas, preferencialmente que sigam o código de cores e tenham números impressos.

Os terminais usados nos fios deverão ser do tipo terminal ilhós (pino tubular), não sendo aceito terminais do tipo agulha convencionais.

A bitola dos fios usados na montagem dos quadros de automação deve ser de no mínimo 0,75 mm2.

Os cabos de sinal deverão ser todos trançados e com Shield, como referencia citamos os cabos da RFS da linha audioflex ou Pekon PKS 1P 20 awg+ Shield, com bitola mínima 20AWG.

Todo quadro de automação deverá contar com, um disjuntor geral, um disjuntor para iluminação interna com LED e um disjuntor para proteção da tomada.

Todo o quadro deve conter um conector RJ 45 fêmea para conexão a rede em caso de manutenção.

A rede de automação deverá ter no quadro 3 bornes para conexão de entrada e 3 bornes independentes para conexão de saída, para o próximo controlador.

Computadores e software

Especial atenção deve ser dedicada aos Computadores e Softwares utilizados.

Todos os computadores do sistema devem ser usados somente para as funções do sistema, a que foram destinados.

É proibido utilizar computadores do sistema para navegar na internet, consultar e-mails, conectar mídias removíveis, ou CDs; caso exista a necessidade de qualquer um destes procedimentos, a central deverá ter um computador exclusivo para este fim, de forma a preservar o bom funcionamento do sistema.

É imprescindível que todos os computadores possuam software Antivírus atualizado e Firewall, para aqueles que têm conexão com internet.

Automação descentralizada

O Sistema de supervisão e controle deverá ser formado por dispositivos eletrônicos inteligentes distribuídos ao longo dos circuitos elétricos, hidráulicos e de Ar condicionado que fazem parte da infraestrutura predial, sempre na baixa tensão, localizados em pontos estratégicos. Tais dispositivos devem possuir capacidade de processamento dos dados para satisfazer as exigências funcionais.

A comunicação com todos os dispositivos KNX é feita através de envio de telegrama de dados no mesmo cabo de “BUS”. Os sensores enviam comandos, os atuadores “escutam” e executam funções a que foram programados logo que são chamados.

Com o sistema KNX é possível parametrizar uma grande variedade de funções tais como, comandos em grupo, sequências lógicas e temporais, tarefas de controle e regulação, o sistema oferece uma grande gestão energética de edifícios, economizando custos com redução do impacto ambiental.

O protocolo KNX é proveniente da junção de outros três protocolos europeus (BatiBus, EHS e EIB) onde grandes fabricantes de produtos se uniram para formar a Associação KNX fundada em 1999.

Atualmente o protocolo KNX possui 300 fabricantes associados e que possuem produtos desenvolvidos nesse protocolo, o que amplia em muito a sua capacidade de controlar sistemas diferentes em um mesmo projeto.

Controle de iluminação

Os cenários de iluminação serão comandados e supervisionados por módulos de controle e supervisão, prevendo a interligação física quanto a distribuição dos circuitos e divisão por retornos de comando dos reatores e dispositivos de iluminação distribuídos, comandando e supervisionando STATUS e corrente de cada conjunto de dispositivo associado aos Circuitos / retornos interligados por comando individuais.

Controle de ar-condicionado

Controle automático da temperatura, através do supervisório gerenciador do prédio poderá alterar o set point da temperatura, de maneira global ou individual em todas as máquinas de ar-condicionado, obtendo economia de energia, além de diminuir a necessidade de manutenção das máquinas de ar-condicionado, individualmente, serão monitoradas quanto a corrente instantânea, mantendo um valor padrão, AJUSTÁVEL, para visualização de possíveis anormalidades nas unidades individualmente.

O controle de temperatura deverá ser proporcional por atuador, executando uma determinada malha de controle PI, observando o Set-Point de temperatura desejável, comparando a leitura de temperatura analógica, realizada por sensor de temperatura em Bus KNX, alterando os valores de saídas analógicas para atender o ambiente condicionado.

Integração

Integrações com o sistema de CFTV/IP, com o sistema de controle de acesso, SDAI (Detecção e incêndio), serão previstas e implementados ao sistema proposto.

A integração com sistemas de medição de energia para possibilitar o gerenciamento será disponibilizado, considerando a interligação com os multimedidores de grandezas elétricas instalados nos quadros elétricos distribuídos, em redes ModBus RTU.

Todas as integrações serão diretas, via protocolo e integradas à rede corporativa do complexo, através de conversores RS-485 para TCP/IP, e interligados as Swicth distribuídos nos Blocos.

Quadro de controle KNX

Os quadros de controle deverão ser montados para atender as áreas e pontos de controle informados e descritos em projeto e planilha de pontos, sempre contemplando uma folga de vinte por cento (20%) ,mínima , dos pontos utilizados, devem ser montados e entregues completos; instalados, comissionados, programados e testados e integrados ao BMS Predial, atendendo por completa sua aplicação.

Protocolo / Dispositivo

A intenção desta especificação é descrever um sistema de controle distribuído interligado de maneira “peer-to-peer”, auto-sustentado, capaz de integrar (de acordo com os padrões ANSI/ASHRAE Standard 135-2001) todo e qualquer equipamento com as tecnologias BACNET, LonWorks, MODBUS, OPC, KNX e outros protocolos proprietários e abertos em um único e totalmente interoperativo sistema de controle.

O sistema proposto contará com filosofia de distribuição descentralizada, oferecendo uma integração com menor infraestrutura e economia de cabeamento considerável, contará com solução de distribuição horizontal, nos pavimentos, com dispositivos em protocolo KNX, integrando supervisão.

Supervisionados / Controlados / Monitorados individualmente

Todas as redes KNX serão integradas ao sistema de BMS/ WEB via protocolo direto, KNX ou BACNET com a utilização de GATEWAY – KNX/ BACNET distribuído conforme projeto.

As controladoras DDC / WEB serão responsáveis por toda a logica de rotina horaria (Relógio do sistema) e integração de pontos do sistema horizontal.

Cada unidade condicionadora contará com seu dispositivo de controle independente, adicionado a condição de operação manual através de painel de comando simples com chave AUTO/MANUAL, na condição Manual o dispositivo de controle deverá ser adicionado para controle da temperatura.

06.09.000 SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

ENTRADA DE VOZ

Deverá ser prevista, para todo o empreendimento uma área específica de telecomunicações, que atenderá as seguintes necessidades:

- Entrada de telefonia concessionária;
- Sala de equipamentos concessionária.

SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO PARA VOZ/DADOS E IMAGEM

NORMAS

Normas Técnicas Nacionais Aplicáveis

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações
- TERMINOLOGIAS TÉCNICAS NACIONAIS APLICÁVEIS
- TB-47 – Vocábulo de termos de telecomunicações

Normas Técnicas Internacionais Aplicáveis

As instalações de telecomunicações serão executadas, de acordo com as normas apresentadas, concessionárias locais e, a fim de complementar as normas nacionais vigentes, serão utilizadas as seguintes publicações:

- EIA - Electronic Industries Alliance.
- TIA - Telecommunication Industry Association.
- NEC - National Electrical Code.
- ISO - International Organization for Standardization.

Normas Técnicas – Cabeamento Estruturado

- ANSI/TIA/EIA–568–B.1 (MAIO 2001) Especifica um sistema genérico de cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais.
- ANSI/TIA/EIA–568–B.1.1 (MAIO 2001) Especifica requisições mínimas para patch cords, categoria 5e.
- ANSI/TIA/EIA–568–B.2 (MAIO 2001) Especificações e requisições mínimas para componentes de cabeamento em cobre de 100 Ohms (UTP e ScTP/FTP), categoria 5e.
- ANSI/TIA/EIA–568–B.2-1 (JUNHO 2002) Especifica requisitos mínimos de perfomance para componentes e sistemas de cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.
- ANSI/TIA/EIA–568–B.2-2 (DEZEMBRO 2001) Especifica requisitos mínimos para componentes e sistemas de cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.
- ANSI/TIA/EIA–568–B.2-3 (MARÇO 2002) Especifica requisitos para testes dos parâmetros perda de inserção, perda de retorno para certificação do cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.
- ANSI/TIA/EIA–568–B.2-4 (JUNHO 2002) Especifica requisitos mínimos para conexões de cobre em hardwares de conexão, categoria 6.
- ANSI/TIA/EIA–568–B.3 (ABRIL 2000) Especifica requisitos mínimos para componentes de cabeamento em fibra óptica.
- ANSI/TIA/EIA–568–B.3-1 (ABRIL 2002) Especifica requisitos mínimos de transmissão e perfomance para cabos de fibra óptica de 50/125m.
- TIA–569–B (OUTUBRO 2004) Normatiza práticas de projeto e instalação (em suporte a meios e equipamentos de telecomunicações) dentro de, e entre, empreendimentos.
- ANSI/TIA/EIA-606-A (MAIO 2002) Apresenta um esquema uniforme de administração que é independente de aplicações e estabelece recomendações para as pessoas envolvidas em administração da infra-estrutura de telecomunicações.

- ANSI/J-STD-607-A (OUTUBRO 2002) Apresenta as práticas para aterramento e equipotencialização de terras da infra-estrutura de telecomunicações e estabelece a conexão entre o sistema de aterramento elétrico do edifício e o de telecomunicações.
- ANSI/TIA/EIA-854 (JUNHO 2001) Especifica requisitos mínimos para comunicação full duplex no padrão Ethernet para 1000 Mbps para o cabeamento em cobre de 100 OHMS (blindados e sem blindagem), categoria 6.
- ABNT/NBR 14565 (MARÇO 2007) Especifica um cabeamento genérico para uso nas dependências de um único ou um conjunto de edifícios em um campus. Incorpora critérios mínimos para elaboração de projetos de rede interna e externa estruturada de telecomunicações, em edificações de uso comercial, independente do seu porte, aterramentos, administração e identificação.
- ABNT/NBR 16415 (AGOSTO 2015) Especifica a estrutura e os requisitos para os caminhos e espaços, dentro ou entre edifícios, para troca de informações e cabeamento estruturado de acordo com a NBR14565. Também influencia a alocação de espaço no interior do edifício. São considerados nesta Norma edifícios monousuário e multiusuários. Não cobre os aspectos de segurança do projeto do edifício, medidas de contenção de incêndio ou sistemas de telecomunicações que requeiram quaisquer tipos especiais de medidas de segurança. Os requisitos de segurança elétrica, incêndio e compatibilidade eletromagnética estão fora do escopo desta Norma.

Os casos não abordados serão definidos pela CONTRATA e CONTRATANTE de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a edificação de acordo com as normas vigentes nacionais ou internacionais.

Generalidades

O sistema de cabeamento estruturado para voz/dados/imagem possui dois componentes: o passivo e o ativo.

O componente passivo é representado pelo conjunto de elementos responsáveis pelo transporte dos dados, voz e imagem através de um meio físico e é composto pelos cabos, acessórios de cabeamento e infraestruturas que compõem o sistema.

O componente ativo por sua vez compreende os dispositivos eletrônicos suas tecnologias e a topologia envolvida na transmissão de dados, voz, imagem e outros sinais entre os usuários do Hospital.

Um sistema de cabeamento estruturado consiste de um conjunto de produtos de conectividade empregado de acordo com regras específicas de engenharia cujas características principais são:

- Arquitetura aberta;
- Meio de transmissão e disposição física padronizada;
- Aderência a padrões internacionais;
- Projeto e instalação sistematizados.

Esse sistema integra diversos meios de transmissão (cabos metálicos, fibra óptica, rádio etc) que suportam múltiplas aplicações, incluído voz, dados, vídeo, sinalização e controle. O conjunto de especificações garante uma implantação modular com capacidade de expansão programada.

Os produtos utilizados deverão assegurar a conectividade máxima para os dispositivos existentes e novos assegurando a infraestrutura para as tecnologias emergentes. A topologia que será projetada pela CONTRATADA deverá facilitar os diagnósticos e manutenções.

Tecnologia Utilizada

Deverá ser utilizado sistema de cabeamento estruturado categoria 6A.

A rede deverá ser preparada para a tecnologia 10 Gigabit Ethernet.

Arquitetura Do Sistema

Sistema deverá ser em estrela com Backbones ópticos 10G para cada sala de Telecom com origem na sala principal de telecomunicações.

A distribuição da rede horizontal a partir das salas de Telecom será totalmente estruturada.

Topologia Proposta

A proposta deverá ser para uma tecnologia de rede com largura de banda suficiente para suportar volume e alta velocidade de tráfego, atendendo com precisão às necessidades atuais, oferecendo facilidade quando da necessidade de migração para outras tecnologias e quando da necessidade de expansão da rede.

Descrição

O sistema de telecomunicações deverá possuir todas as facilidades necessárias para que os usuários do empreendimento tenham a seu dispor tecnologia de ponta do ponto de vista das telecomunicações. Para tanto deverão ser previstas áreas para abrigar todos os equipamentos necessários estes serviços, conforme descrito abaixo.

A base de telecomunicações do empreendimento deverá servir para atender aos seguintes sistemas:

- Transmissão de voz e dados;
- Transmissão de Imagens de Circuito Fechado de Televisão (CFTV);
- Transmissão de Dados do Sistema de Controle de Acesso;
- Transmissão de Internet Protocol Television (IPTV), TV pela Internet;
- Transmissão de PACS (Picture Archiving and Communication System ou Sistema de Comunicação e Arquivamento de Imagens) e RIS (Radiology Information System ou Sistema de Informação de Radiologia);
- Transmissão de dados do sistema de controle de senhas.
- Transmissão do sistema de Supervisão e automação;

Salas De Telecomunicações

As salas de telecomunicações são as áreas específicas destinadas a abrigar os backbones de voz e de dados, os equipamentos ativos e passivos da rede horizontal instalados em rack. As salas devem permitir:

- Expansões no número de cabos horizontais;
- Evolução dos equipamentos eletrônicos instalados;
- Incremento de serviços agregados (serviços de multimídia, voz sobre Lan, etc.);

Distribuição Vertical

A distribuição vertical deverá ser feita através de prumadas dedicadas no shaft de Telecom, e se darão por leito para os cabos de pares metálicos (Backbone de Voz) e cabos de fibras ópticas (Backbone de Dados e Imagem).

Distribuição Horizontal

A distribuição horizontal deverá ser efetuada através de eletrocalhas derivadas das salas de telecomunicações que caminham pelo teto, acima do forro quando houver, dos respectivos pavimentos, preferencialmente pelas áreas de corredores com derivações por meio de eletrodutos até as respectivas tomadas.

O cabeamento estruturado deverá ser categoria 6 através de cabos UTP, para tráfego de voz, dados e imagem.

Para as instalações nos ambientes técnicos, bem como nas áreas técnicas, as instalações serão todas aparentes, inclusive descidas para alimentação de tomadas e saídas das caixas, devendo ser executadas em eletrodutos de aço galvanizados a fogo.

As caixas terminais onde serão instalados os equipamentos (tomadas) deverão ser em alumínio fundido quando aparente e, PVC quando embutidas em paredes do tipo "dry wall".

Rede Wireless Lan

Sistema Móvel Wireless deverá possibilitar a mobilidade necessária no recebimento e expedição de insumos hospitalares e na comunicação de dados em todo o Hospital com Access points estrategicamente distribuídos nos diversos locais. Deverá ser considerada uma cobertura wireless em 100% do empreendimento.

Pacs (Picture Archiving And Communications Systems)

PACS é um sistema de arquivamento, disponibilização e distribuição de imagens médicas digitais utilizando tecnologias de comunicação.

A implementação do PACS proporcionará redução de custos de filmes, aumento de produtividade dos médicos, melhoria de qualidade diagnóstica e disponibilização de imagens na rede interna e Internet.

As imagens são enviadas para o sistema, após a captura das mesmas nos equipamentos eletromédicos, no formato DICOM, que é um padrão para transmissão e armazenamento de imagens médicas digitais que permite a interoperabilidade entre diferentes fabricantes.

A rede de cabeamento estruturado deverá estar preparada para receber e trafegar as informações desse sistema.

Produtos Cabeamento Estruturado

A especificação os componentes descritos abaixo é apenas para orientar a CONTRATATDA durante a elaboração do projeto executivo. Podendo ser alterada para melhor desenvolvimento dos projetos e em função surgir equipamentos mais modernos até o desenvolvimento dos projetos.

Rack Fechado

- Padrão 19'' de 44U x 570 mm;
- Porta frontal em acrílico, laterais destacáveis;
- Fecho escamoteável com chave tipo yale;
- Teto ventilado com dois ventiladores;
- Duas calhas de 4 (quatro) tomadas 19" 2P+T;
- 2 (duas) guia de cabos verticais;
- 3 (três) guia cabos horizontais de cabeamento de 2U;
- kit de aterramento;
- Ser produzido por fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Rack Aberto 44us

- Rack estrutural, aberto, padrão 19" com 44U's de altura útil;
- Dimensões: Conforme projeto a ser desenvolvido pela CONTRATADA
- Os perfis laterais do rack devem ter furação lateral para passagem de cabos;
- Deve ser fornecido na cor preta;
- Deve suportar entrada de cabos pela parte superior ou inferior;
- Deve atender as premissas da norma EIA 310E;
- A base deve suportar a montagem de capas de proteção, pré-furadas para acomodação de tomadas elétricas (2P+T), redondas, para conexão de elementos ativos;
- Acabamento em pintura de epóxi pó de alta resistência à riscos, protegido contra corrosão, de acordo com as condições indicadas para uso interno, pela EIA 569;
- Confeccionado em aço SAE 1020;
- Colunas com espessura mínima de 2mm;
- Deve suportar a instalação de 2 guias verticais de cabos na parte frontal e 2 guias verticais de
- cabos na parte traseira, ou 2 guias verticais dupla face;
- Deve suportar a instalação de guia de cabos superior e inferior;
- SER produzido por fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Organizador Horizontal

- Padrão 19'';
- Altura de 1 ou 2 U's;
- Tampa frontal removível de um ou dos dois lados;
- Fabricado em termoplástico de alta resistência ou metal;
- Ser do mesmo fornecedor da solução de cabeamento;
- Pintura em epóxi de alta resistência a riscos;
- Ser produzido por fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Patch Panel 24 Portas

- Os patch panels devem ser metálicos de 19" com 24 posições em 1U de altura. Os patch panels devem aceitar conectores RJ45, Tipo-F, BNC, SC, ST, FJ, S-Video, RCA;
- Cada posição RJ-45 deverá permitir a identificação com ícone de identificação (voz e dados, conforme a utilização prevista) manufaturada em material plástica colorido, diferente entre ambas as aplicações e dispor de espaços próprios para colocação de etiquetas cambiáveis não autocolantes;
- Deverá ser incluído guia de cabos (barra) traseira para suporte de cabos. A guia traseira deve ser acessória do patch panel e do mesmo fabricante;
- Deve ainda cumprir com as especificações de componentes categoria 6A ANSI/TIA 568-C.2 (component compliance) e ter seus componentes comprovados e verificados por ETL;
- Os módulos devem ter estrutura fabricada com plástico de alto impacto, retardante a chamas UL 94V-0. Os circuitos impressos devem estar totalmente contidos dentro do patch panel, ou seja, o painel deve conter proteção para os circuitos impressos, evitando danos aos mesmos durante o processo de

conectorização;

- Os contatos devem ser de cobre-berílio com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de ouro 1,27 mícron (50 micro-polegadas) na área de contato;
- Os contatos IDC devem ser de bronze fosforado com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de chumbo-estanho na área de contato com o cabo.
- Suportar terminações de condutores entre 22 e 24AWG;
- Devem ser compatíveis com ferramentas de impacto tipo 110 e suportar no mínimo 750 inserções do patch cord. Deve ainda preencher no mínimo o requisito de 100 gramas de força entre os contatos do plug e do jack, quando estão conectados.
- Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Distribuidor Interno Óptico (DIO)

- Os DIO's devem ser metálicos de 19";
- Estar disponíveis em versões de até 12 a 72 portas com adaptadores de fibra ST e SC pré-equipados com molduras para adaptadores ou versões de 24 a 144 portas usando adaptadores quádruplos de fibra SC, MT-RJ e LC;
- Ter molduras para adaptadores de fibra vazios para crescimento futuro da infraestrutura de fibra;
- Ter gerenciamento de fibra para acomodar folgas de cabo de fibra e atender aos requisitos de raio de curvatura de fibra;
- Ter molduras para adaptadores de seis, oito e doze fibras, permitindo conectores codificados por cores;
- Ter portas frontais e traseiras transparentes e traváveis com dobradiças de pressão para remoção;
- Acomodar bandejas de emenda empilháveis;
- Ter pontos de acesso para os "jumpers" de fibra entrando e saindo da unidade com buchas giratórias para facilitar a instalação de cabos e minimizar a pressão das microcurvaturas;
- Ter pontos de ancoragem (fixação) para cabo(s) de fibra entrando na unidade;
- Deverão ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Patch Cords UTP RJ-RJ Categoria 6A

- Os Patch Cords categoria 6 devem ser terminados em fábrica com plugs com trava anti-fisgamento e boot para aliviar as tensões. Devem ser construídos com cabo UTP 24 AWG multifilar.
- Cada patch cord deve ter a performance 100% testada em fábrica com relação à categoria 6 da norma da ANSI/TIA 568-C.2;
- A capa externa deve ser de PVC antichama, com marcação de comprimento indelével.
- O Patch Cord deve apresentar valores de desempenho no centro da faixa dos valores (Center tuned) determinados pela norma ANSI/TIA para NEXT.
- Os patch cords deverão possuir certificado de verificação por laboratório independente;
- Ser equipados com um plugue modular de 8 posições nas duas extremidades (tipo RJ-45), com configuração de pinagem de acordo com os padrões reconhecidos pelas normas (T568A/T568B/T658C).
- Os plugues devem conter um guia interno que posiciona perfeitamente os condutores para oferecer balanceamento ótimo dos pares até o ponto de terminação;
- A estrutura do plug deve ser de policarbonato transparente UL 94V-0. Os contatos do plug devem ser de cobre com recobrimento de ouro de 1,27 mícron (50 micro-polegadas) nas superfícies do contato.
- O fornecedor deve garantir que os cabos estejam compatíveis com enlaces Categoria 6A;
- Ser retro-compatíveis com categorias de desempenho inferiores;
- Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Cordão Óptico

- Deverá do tipo multímodo duplex com conectores LC nas duas extremidades;
- Estar disponível em um par de fibra;
- Diâmetro externo dos cordões monofibra de 1.6 mm;
- Deverá ser conectorizado e testado em fábrica;
- Deverá ter atenuação de 3.0 dB/Km a 850nm e 1.0 dB/Km a 1300nm;
- Raio de curvatura mínimo: 2,5cm.
- Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Cabo UTP Categoria 6A

Cabo de par trançado (UTP), CAT 6A, de 4 pares, 24 AWG, 100 Ohms. Condutores de cobre rígidos com isolação em polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões estabelecidos e testados para até 350 MHz.

Com marcação de comprimento em metros, indelével, em intervalos não superiores a 1 metro.

O cabo deve ter sido verificado por ETL segundo a norma ANSI/TIA/EIA 568 C.2 para categoria 6A.

O cabo tipo UTP destina-se a aplicações de transmissão de dados em alta velocidade, incluindo: ATM 155 Mbps, FDDI/CDDI 100 Mbps, Ethernet 10/100/1000 Mbps, suportando aplicações tais como: Voz, Vídeo, Áudio e Multimídia etc.

Os cabos devem ser do tipo CMR atendendo as seguintes especificações:

Antichama – Características de não propagação e auto-extinção do fogo incluindo queima vertical (fogueira).

Pirohidrofugante – É o efeito antichama associado ao de repelência à água.

Hidrofugante – É o efeito de repelência a água, adicionado à facilidade de limpeza por dificultar a penetração de líquidos.

Normas Aplicáveis para os cabos UTP:

- Européia: EN 50173
- Americana: ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1, 568-C.2
- Internacional: ISO/IEC 11801

- PVC-UL 1666, CMR, FT4, IEC 332-1
- Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Cabo Óptico Para Rede Interna

- Deverá do tipo multímodo;
- Estar disponível em 02, 04, 06 e 12 fibras;
- Diâmetro de 50/125µm
- Deverá ter atenuação de 3.0 dB/Km a 850nm e 1.0 dB/Km a 1300nm;
- Compatível com ANSI/TIA/EIA-568-B e ISO/IEC 11801:2000;
- Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Conector RJ, 8P8C, Função 45, Categoria 6, Fêmea

Os conectores fêmea RJ45 devem ser modulares para Categoria 6A. Os módulos serão os mesmos usados nas tomadas das áreas de trabalho, podendo ser usados também nos patch panels.

Os conectores terminarão os cabos UTP nas tomadas localizadas nas estações de trabalho.

Os módulos serão universais no desenho, incluindo a compatibilidade retroativa de acordo com a norma IEC 60603-7.

Os conectores devem possuir características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões estabelecidos para Categoria 6, ANSI/TIA/EIA 568 B.2-1 quanto à performance para aplicação em canal e enlace permanente.

Os conectores devem ainda aceitar plug com 2 e 4 pares sem apresentar danos aos contatos dos módulos. Os módulos devem permitir a reconectorização de pelo menos 1000 vezes e estar disponível em quatro cores diferentes, para uso de acordo com a norma ANSI/TIA/EIA 606 A.

Os conectores devem encaixar tanto nos espelhos quanto nos patch panels descobertos. No caso de conector blindado o mesmo deve ter uma capa metálica de peça única com ligação ao fio terra do cabo ScTP. Sua estrutura deve ser fabricada com plástico de alto impacto, retardante a chamas conforme UL 94V-0.

Os contatos devem ser de cobre-berílio com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de ouro 1,27 mícron (50 micro-polegadas) na área de contato.

Os contatos IDC devem ser de bronze fosforado com revestimento de níquel em toda a longitude do contato e possuir revestimento adicional de chumbo-estanho na área de contato com o cabo.

Suportar terminações de condutores entre 22 e 24 AWG. Deve ainda preencher no mínimo o requisito de 100 gramas de força entre os contatos do plug e do jack, quando estão conectados.

Os conectores devem ter características que permitam sua reutilização, caso seja necessário reutilizá-los.

Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Conector Para Fibra Óptica

- Os conectores fêmea LC duplex devem ser modulares para Categoria 6A. Os módulos serão os mesmos usados nas tomadas das áreas de trabalho, podendo ser usados também nos patch panels.
- Ser embutidas com opção de saída em ângulo de 45º;
- Acomodar no mínimo, dois adaptadores LC duplex;
- Aceitar universalmente tanto conectores monomodo quanto multímodo;
- Apresentar suporte universal multifornecedor/aplicações;
- Permitir a instalação pela parte frontal ou traseira de espelho e permitir que o adaptador passe através da abertura do espelho;
- Ser equipadas com cobertura anti-poeira para portas não usadas;
- Ser produzido por um fabricante certificado ISO 9001 e 14001.

Abraçadeira de Cabos

- Abraçadeira em tecido com velcro dupla face de 20cm de comprimento;
- Reutilizável.

Plaquetas de Identificação

Plaquetas coloridas de identificação, encaixadas na parte frontal do conector RJ-45 fêmea ou dos “patch-panels”. Servem para codificar a função de cada conector fêmea (telefonia, dados e imagem), permitindo a adequação do sistema de cabeamento à norma ANSI/TIA/EIA 606.

- Permitir o uso em tomadas;
- Permitir o uso em Patch Panel;
- Ser fornecido nas cores identificação da função.

EXECUÇÃO

Vistoria Em Campo

Antes de instalar quaisquer dutos ou cabos, a CONTRATADA deverá vistoriar o local para garantir que as condições de trabalho não imponham nenhuma obstrução que interfira com o lançamento seguro e satisfatório dos cabos.

INSTALAÇÃO FÍSICA

Rotas De Cabos

Rotas devem ser projetadas e instaladas para atender às normas ou regulamentos elétricos e prediais locais e nacionais aplicáveis.

Aterramento e equipotencialidade devem atender às normas e regulamentos aplicáveis.

As rotas dos cabos não devem expor bordas afiadas que venham a entrar em contato com os cabos de telecomunicações.

O número de cabos lançados no duto não deve exceder as especificações de fabricação nem devem afetar a forma geométrica dos cabos.

Roteamento Dos Cabos

Todos os cabos horizontais, independentemente do tipo de meio, não devem exceder 90m desde as tomadas de telecomunicações da área de trabalho até a manobra (cross-connect) horizontal.

O comprimento combinado de jumpers ou patch cords, e cabos de equipamentos na sala de telecomunicações e na área de trabalho não deve exceder 10m a não ser que usado junto com uma tomada de telecomunicações multiusuário (MUTO).

Dois cabos horizontais devem ser lançados para cada área de trabalho. Pelo menos um cabo horizontal conectado a uma tomada de informação deve ser par trançado não blindado (UTP)/blindado (do tipo screened ou ScTP), 100 Ω, 4 pares.

As rotas horizontais devem ser instaladas ou selecionadas tais que o raio de curvatura mínimo dos cabos de backbone sejam mantidos dentro das especificações do Fabricante tanto antes quanto depois da instalação.

As rotas, espaços e cabos metálicos de telecomunicações, que correm em paralelo com cabos de força ou de pára-raios e que trabalham com potências menores ou iguais a 3 kVA devem ser instalados com uma distância mínima de 50,4 mm entre eles e estes sistemas de alta potência.

Toda manobra (cross-connect) de telecomunicações deve estar localizada fisicamente a mais de 6m dos painéis de distribuição elétrica, transformadores ou dispositivos que trabalham com potências acima de 6 kVA.

Para aplicações de voz ou dados, cabos de fibra óptica ou UTP de 4 pares devem correr usando uma topologia estrela desde a sala de telecomunicações que serve o andar até cada tomada de comunicação individual. A CONTRATADA deverá verificar todas as rotas de cabo antes da instalação do cabeamento.

Cada um dos lances de cabo UTP/ScTP entre a porção horizontal da manobra (cross-connect) no espaço de telecomunicações e a tomada de comunicação não devem conter emendas.

Na sala de telecomunicações onde calhas e racks de cabos são usados a CONTRATADA deve providenciar meios apropriados de organização de cabos tais como ganchos e amarras coloridas reutilizáveis para criar uma aparência limpa e uma instalação prática.

Lances contínuos de conduítes instalados pela CONTRATADA não devem exceder 30m ou conter mais de duas curvas de 90 graus sem o uso das caixas de passagem apropriadas.

Todas as rotas de cabo horizontais devem ser projetadas, instaladas e aterradas atendendo às normas elétricas e prediais locais e nacionais aplicáveis.

O número de cabos horizontais instalados em um suporte ou duto deve ser limitado a uma quantidade que não provoque deformações geométricas nos cabos.

A capacidade máxima de cabos em conduíte não deve exceder 40%. No entanto para instalações de perímetro ou em móveis de escritório, o preenchimento é limitado a 60% para permitir mudanças e remanejamentos de “leiaute”.

Cabos de distribuição horizontal não devem ficar expostos na área de trabalho ou outros locais de acesso público.

Cabos lançados em forros falsos não devem ficar largados sobre as placas do forro. Os suportes de cabos devem ser instalados, no mínimo, a 75 mm acima da armação que sustenta as placas.

Força de Tração

A força de tração máxima aplicada aos cabos não deve exceder as especificações do Fabricante.

Raio de Curvatura

Os raios de curvatura máximos não devem exceder as especificações do Fabricante.

Em espaços com terminações de cabo UUTP/FUTP, o raio de curvatura máximo para 4 pares não deve exceder quatro vezes o diâmetro externo do cabo nem dez vezes para cabos multipares.

Durante uma instalação real, o raio de curvatura em cabos de 4 pares não deve exceder oito vezes o diâmetro externo do cabo nem dez vezes para cabo multipares.

Abraçadeiras De Cabo

Devem ser usadas abraçadeiras em intervalos apropriados para fixar os cabos e aliviar a tensão mecânica no ponto de terminação. As abraçadeiras não devem ser apertadas a ponto de deformar ou esmagar o revestimento do cabo.

Guias de cabo (hook and loop) devem ser usados em compartimentos onde a reconfiguração e terminação de cabos seja frequente.

Aterramento

Todo aterramento e conexões de eqüipotencialidade devem ser feitas de acordo com as normas e regulamentos aplicáveis ou de acordo com a ANSI/J-STD-607-A na ausência de padrões específicos locais.

Proteção Contra Incêndio

Devem ser instalados sistemas de contenção de incêndio apropriados para impedir ou retardar a dispersão de fogo, fumaça, água e gases pelo edifício. Este requisito se aplica a aberturas efetuadas para uso de telecomunicações que podem estar ou não penetradas por cabos, fios ou calhas.

A CONTRATADA deverá fazer contenção de incêndio de acordo com as normas aplicáveis.

Mão De Obra

Todo o trabalho deve ser realizado usando-se mão de obra qualificada. Todos os equipamentos e materiais devem ser instalados de forma organizada e segura e os cabos devem ser fixados e organizados de forma apropriada. Os instaladores devem remover todo entulho e lixo ao fim de cada dia de trabalho.

Garantia de Produtos

O Fabricante de equipamentos passivos de telecomunicações usados de maneira não associada com a garantia de sistema deve ter uma garantia para componentes de 5 (cinco) anos para todos os seus produtos.

A garantia de produtos cobre os componentes contra defeitos no material ou mão de obra sob condições normais e próprias de uso.

Pintura

Toda a infraestrutura (eletrodutos, eletrocalhas etc.), quadros, caixas de passagem, etc., deverão ser identificadas.

Fica a cargo da CONTRATADA a colocação de placas nas tubulações, com a identificação de cada sistema específico.

As identificações deverão ser colocadas em locais estratégicos ou onde possa haver dúvidas dos sistemas instalados.

Nos casos em que ocorrer algum dano à pintura e identificação das infraestruturas e equipamentos não protegidos causados por execução civil, será necessário refazer os serviços garantindo que todos estejam devidamente identificados.

06.11.000 SISTEMA DE CHAMADA DE EMERGÊNCIA

Deverão ser especificados todos os equipamentos que compõe o sistema de Chamada de Emergência, de forma completa, no projeto executivo que será desenvolvido pela CONTRATADA.

Todos os dados descrito deste sistema estão no item 01.03.406 Projeto Básico das Instalações Elétricas e Eletrônicas, Projeto Básico das Instalações Eletrônicas, Projeto Básico do Sistema de Chamada de Emergência.

07.00.000 INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES

07.01.000 ELEVADORES

A instalação de elevadores terá de ser capaz de transportar em cinco minutos 12% da população onde não houver monta-cargas.

As cabinas devem ter dimensões internas de no mínimo 1,50 m de largura por 2,40 m de comprimento para possibilitar o transporte de camas. As portas devem ter largura livre mínima de 1,20 m e 2,40 m de altura.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto de elevadores, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido. Estas características deverão ser comprovadas na execução e instalação do sistema. As especificações atenderão às Normas Brasileiras aplicáveis.

- Funcionamento do conjunto
  - quantidade de elevadores;
  - número de paradas e pavimentos atendidos;
  - capacidade;
  - velocidade;
  - dimensões da caixa e da cabina;
  - percurso;
  - tipo de comando;
  - localização e características da máquina;
  - tipo de indicadores;
  - botoeiras.
- Componentes (cabinas, portas, batentes e outros)
  - nomenclatura;
  - material básico;
  - material de revestimento;
  - forma, dimensões e tolerâncias;
  - funcionamento e/ou acionamento;
  - acabamento superficial;
  - serviços para instalação;
  - padrão final referido ao desempenho técnico.
- Serviços
  - materiais;
  - modo de preparo;
  - acabamento superficial;
  - padrão final referido ao desempenho técnico.
- · Materiais
  - aspecto;
  - textura;
  - dureza;
  - resistência mecânica;
  - resistência ao fogo;
  - porosidade;
  - absorção de água e impermeabilidade;
  - padrão final referido ao desempenho técnico.

Deverão ainda ser especificados, de acordo com as normas:

- Máquina de tração;
- Instalações elétricas;
- Cabo de tração;
- Guias;
- Contrapesos.

Tratando-se de fornecimento de equipamentos, as especificações deverão conter:

- Documentos a serem entregues pela CONTRATADA:
  - manual de operação;
  - manual de manutenção;
  - desenhos de fabricação e montagem;
  - memórias de cálculo;
  - certificado de garantia;
  - compromisso de manutenção gratuita com prazo determinado (até a expedição do termo de recebimento definitivo) e demonstração da assistência técnica (exames, ajustes, lubrificação e limpeza, fornecimento e colocação de peças);
- Definição dos limites de fornecimento;
- Definição de garantias do fabricante quanto à montagem, pré-operação e outras, mesmo no caso de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
- Definição das características de funcionamento, fatores de segurança, isolamento e proteção e outras;
- Definição de inspeções e testes a que será submetido o equipamento nas fases de fabricação e montagem;
- Definição das condições de entrega do equipamento;

- Definições do lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Os elevadores especificados deverão obrigatoriamente ter suas máquinas de tração localizadas em casas de máquinas acima das caixas de corrida. As portas dos pavimentos deverão ser do tipo abertura central.

Casa de máquinas

- Determinar as dimensões da Casa de Máquinas de modo a garantir as características de desempenho, bem como permitir livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelo fabricante;
- Prever acesso por escada fixa, comum, resistente a 4 horas de fogo, com dimensões adequadas para a passagem de qualquer equipamento;
- Prever acesso sem interferência com ambientes habitados ou qualquer outra dependência da edificação;
- Prever ventilação cruzada, natural ou mecânica, de modo a impedir a formação de gases nocivos, poeira ou umidade;
- Localizar os pontos de alimentação de força requeridos pelos equipamentos e iluminação, e dimensioná-los pelo maior consumo operacional;
- Prever a instalação de dispositivos de prevenção e combate a incêndio;
- A casa de máquinas deverá possuir piso antiderrapante.
- Em seu interior não deverá passar dutos, cabos ou dispositivos que não sejam relacionados com o elevador.
- Deverá ter ventilação natural cruzada com área de abertura igual a no mínimo 1/10 da área do piso, garantindo que a temperatura não ultrapasse 40°C.
- A porta deverá ser de material incombustível e sua folha deverá abrir para o lado de fora da casa.
- Deverão ser providos ganchos instalados no teto para levantamento de equipamento pesado durante a montagem e manutenção do elevador.
- Deverão ser iluminadas, garantindo o mínimo de 200lx ao nível do piso e possuir pelo menos três tomadas elétricas.
- Deverão dispor de luz de emergência, independente e automática, com autonomia mínima de uma hora para garantir iluminação de pelo menos 10lx sobre a máquina de tração.
- Caso necessário, as paredes, pisos e tetos das casas de máquinas deverão absorver substancialmente os ruídos oriundos da operação dos elevadores.
- Para os materiais a serem utilizados, prever:
    - material incombustível para utilização nos pisos e paredes;
    - material anti-derrapante para os pisos;
    - material incombustível e isolante térmico para a cobertura.

Caixa e Poço do Elevador

- Determinar as dimensões da Caixa e Poço do Elevador, de modo a garantir a instalação do equipamento, considerando ainda:
    - o acesso ao fundo do poço, se for requerido por sua profundidade;
    - o portas de emergência, sempre que exigidas pela extensão do percurso entre as paradas;
    - o abertura exclusiva, com dimensões adequadas, para a saída de gases e fumaças, e para ventilação na ocorrência de incêndio.
- Cuidar para que o dimensionamento estrutural garanta o alinhamento das guias do elevador e das portas dos pavimentos, bem como os seus mecanismos de operação e travamento;
- Prever rede de tubulação exclusiva para a instalação elétrica do elevador e chave de emergência junto à porta de acesso ao poço;
- As paredes das caixas deverão ser de alvenaria ou material equivalente resistente ao fogo;
- As paredes da caixa de corrida deverão ser constituídas de material incombustível formando uma superfície lisa;
- Não deverá existir na caixa qualquer equipamento além do necessário para o funcionamento do elevador;
- Deverá haver ventilação na parte superior da caixa e iluminação interna a cada 7 metros ao longo do percurso;
- O desvio máximo aceitável na prumada entre o primeiro e o último nível da edificação será de 1,5cm de cada lado, mantidas as dimensões internas da caixa.
- Entre os poços de elevadores adjacentes deverá existir parede divisória, ou proteção de chapa metálica ou tela de arame, de abertura de malha inferior a 5cm, com altura mínima de 2,50m acima do nível do fundo do poço.
- O poço deverá ser impermeável, fechado e aterrado, e nele não deverá existir qualquer obstáculo que dificulte a instalação dos aparelhos do elevador (como sapatas ou vigas que invadam o poço, por exemplo).
- A execução das caixas de corrida e dos poços dos elevadores deverá seguir fielmente o projeto executivo fornecido pelo fabricante dos equipamentos e as normas técnicas vigentes.

Elevadores de Passageiros

- Dimensionar e propor o Sistema de Elevadores de modo a atender às exigências estabelecidas pela norma vigente, para a capacidade de tráfego, intervalo de tráfego da instalação e comandos de emergência;
- Adotar os critérios e parâmetros estabelecidos em norma, na seguinte sequência:
    - fixar a velocidade nominal e as dimensões da cabina em função do tipo de edificação, dispositivos arquitetônicos e demais condições;
    - determinar o número de paradas prováveis;
    - calcular o tempo total de viagem, por elevador, considerando os seguintes tempos parciais:
        - tempo de percurso total;
        - tempo total de aceleração e desaceleração;
        - tempo total de abertura e fechamento das portas;
        - tempo total de entrada e saída de passageiros;
    - calcular a capacidade de transporte por elevador;
    - determinar o número de elevadores;
    - calcular o intervalo de tráfego e verificar o atendimento da exigência da norma vigente;
- Reiterar o procedimento estabelecido no item anterior até obter a definição do sistema, de modo a atender às exigências das normas vigentes, bem como a eventuais requisitos arquitetônicos, econômicos, de contorno, e outras condições;
- Dar preferência a elevadores que atendam diretamente a um pavimento, evitando soluções do tipo “meio piso”, em que cada parada dá acesso a dois pavimentos contíguos;

- O projeto de elevadores deverá respeitar também as disposições das normas técnicas oficiais referentes à iluminação, soleiras e batentes, placas de aviso, e demais itens inerentes.

Elevadores de Maca

- Os elevadores elétricos de maca deverão satisfazer às prescrições dos elevadores elétricos de passageiros (NBR NM 207) no que lhes for aplicável, não colidindo com as disposições desta seção. Deverão também atender a outras disposições legais vigentes;
- A carga nominal e o número de passageiros deverão ser determinados de acordo com a norma vigente. Contudo, os elevadores de maca poderão ter o número de passageiros reduzido até 75% do número de passageiros dos elevadores de passageiros com a mesma área útil da cabina, desde que sejam dotados de um dispositivo limitador de carga que impeça a partida do carro no caso de ser ultrapassada a sua carga nominal em 10%;
- Prevendo-se o transporte do paciente no próprio leito, a cabina de pelo menos um dos elevadores de cama deverá ter no mínimo 1,80 m de largura por 2,40 m de comprimento;
- O sistema de portas deverá ser do tipo corrediço horizontal automático, simultâneo na cabina e no pavimento. Prevendo-se o transporte do paciente no próprio leito, as portas de pelo menos um dos elevadores para maca deverá ter largura mínima de 1,50 m e 2,40 m de altura;
- O movimento das portas do elevador automático deverá ser retardado com interrupção mínima de 18s;
- Os botões ou outros dispositivos de comando do elevador, tanto no interior da cabina como no pavimento, deverão estar situados a uma altura máxima de 1,30m em relação ao piso;
- Os elevadores de maca deverão:
    - ter na cabina um dispositivo que impeça o fechamento automático das portas durante a operação de carga e descarga;
    - ser providos de um dispositivo de nivelamento que automaticamente leve a cabina ao piso dos pavimentos, dentro de uma tolerância máxima de 10mm sob condições normais de carga ou descarga;
    - ter na cabina um dispositivo que transfira para o ascensorista (ou pessoa qualificada) o comando do elevador, eliminando as chamadas externas, possibilitando levar a cabina diretamente ao andar desejado;
    - ter comando automático coletivo com seleção na subida e na descida, se servindo a mais de quatro pavimentos.

Elevadores de Carga

- Dimensionar e propor o Sistema de Elevadores considerando que os acessos de carga deverão ser separados dos de passageiros;
- Somente será permitido o transporte de seu operador e do acompanhante da carga;
- Será permitido o fechamento total da caixa do elevador, casa de máquinas ou de polias com tela metálica ou chapa metálica perfurada, desde que instalado em recintos não públicos ou em torres metálicas;
- Deverão ser verificadas as classes de carregamento e aplicadas às normas correspondentes a cada classe, no que se referem a materiais, iluminação, soleiras e placas indicativas;
- Quando for destinado a uso misto, deverão ser obedecidas as normas de segurança de elevadores de passageiros.

Para permitir a montagem dos elevadores, será necessário que sejam executados os seguintes serviços:

- Construção e acabamento da casa de máquinas, do poço e da caixa do elevador, atendendo às exigências da norma vigente e às indicações do fabricante;
- Execução de pontos de apoio para fixação das guias do carro e do contrapeso e trabalhos de alvenaria necessários para a instalação do elevador, de acordo com as indicações do fabricante;
- Fornecimento de energia elétrica provisória e suficiente para os trabalhos de montagem do elevador e posteriormente ligação de luz e força definitivas na casa de máquinas;
- Instalação, na casa de máquinas, de uma chave trifásica com os fusíveis para o elevador; de um disjuntor bifásico para alimentação da luz do elevador, de uma tomada de terra ligada à chave de força do elevador, de um extintor de incêndio de tipo adequado para instalações elétricas junto à porta de acesso, no máximo a 1,0m da mesma e uma tomada de 600W para cada grupo de 2 elevadores, sendo obrigatório no mínimo, duas tomadas;
- Fornecimento de um cômodo de fácil acesso, ao nível da rua, para depósito e bom acondicionamento de materiais e ferramentas destinados à montagem dos elevadores. Este cômodo deverá ter porta e chave;
- Construção, no vão livre da frente das caixas, de um rodapé de 0,30m de altura e uma proteção (parapeito ou guarda-corpo) que poderá ser feita por meio de 2 peças de pinho (uma a 0,80m e outra a 1,10m do piso). Essa proteção deverá ser mantida também durante toda a fase de montagem.

Para permitir a movimentação dos equipamentos na obra, poderão ser necessários a remoção de tapumes, o preparo de caminhos e rampas, o não fechamento de paredes, a abertura de vãos, etc.

Requisitos Gerais

- Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:
    - manual de operação;
    - manual de manutenção;
    - manual de montagem;
    - desenhos dimensionais (certificados);
    - memórias de cálculo;
    - outros;
- Definir os limites de fornecimentos;
- Definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
- Definir as características do processo de fabricação e montagem:
    - tolerâncias;
    - acabamentos;
    - tipos de solda;
    - tipos de rosca;
    - tratamentos térmicos;
    - processos especiais;

    - outros;
- Definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
    - normas utilizadas;
    - tipo de testes;
    - da inspeção;
    - outros;
- Definir condições de entrega do equipamento;
- Definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Os pagamentos relativos aos serviços de execução dos elevadores deverão seguir as etapas, a seguir, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos elevadores (o pagamento será por equipamento individual instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de "Como Construído" (*As Built*) e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma períodica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos "Como Construído" (*As Built*) das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação do sistema.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.02.000 AR-CONDICIONADO CENTRAL

As características técnicas de ambientes específicos deverão sem atendidas conforme as exigências que constam no Fundo Nacional da Saúde - RENEM. As respectivas especificações dos equipamentos também poderão ser consultadas através do Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos de Investimentos em Saúde – SOMASUS.

Carga térmica

- Deverão ser apresentadas as definições dos elementos básicos para o cálculo da carga térmica, como método de cálculo utilizado, taxa de ocupação e tipo de atividade executada (calores sensíveis e latentes), renovação de ar exterior, carga de iluminação, taxa de equipamentos (carga de piso), coeficientes e fatores de transmissão de calor considerados (de acordo os materiais empregados na edificação);
- O cálculo das cargas térmicas deverá ser executado por zoneamento dos ambientes, considerando-se as zonas de influência externa, junto às fachadas. As demais áreas serão consideradas zonas internas, que sofrem menor variação da carga térmica durante o dia, devido à inexistência de insolação. Assim, deverá ser realizado o estudo dos picos de carga térmica nos diversos horários, mesclando-se os ambientes de diversas zonas de forma a encontrar a melhor combinação que resulte no menor dimensionamento possível das condensadoras;
- No caso de utilização de sistemas de Volume de Ar Variável (VAV), a carga térmica deverá ser calculada para a mínima e a máxima carga, de forma a permitir a seleção mais econômica para as caixas VAV. Para os demais sistemas, tais como Sistemas de Indução, UFAD, Teto Frio, sistemas que usam recuperação de energia e outros, deverão ser realizados estudos de sua carga térmica de forma mais elaborada, descrevendo-se as premissas de cálculo.

Chillers

- As unidades resfriadoras (*Chillers*) deverão ter uma porta de comunicação serial, preferencialmente através de protocolo Bacnet ou Modbus, que permitirá a monitoração, controle e comando integrados pelo sistema de automação predial;
- Deverão ter condensação a água ou a ar e utilizar gás refrigerante ecológico;
- Compressores tipo parafuso, condensadores adequados para trabalho em ambientes agressivos, evaporadores, circuito de refrigerantes, sistemas completos de força, segurança, sinalização, comando, estrutural e painel de partida completam os mesmos que deverão operar em paralelo e em 380V/3F/60Hz com eficiência mínima de COP 2.9 e IPLV de 3.8.

Fancoil

- Deverá ser do tipo: modular, conforto e fancoletes, constituídos de módulos conforme necessidade específica de cada ambiente;
- Gabinetes deverão ser tipo sanduíche com espessura de isolamento suficiente para evitar condensação externa;
- Pintura deverá ser lisa clara dentro e fora dos gabinetes;
- ·Ventiladores deverão prover velocidades que não favoreçam ao arraste de gotículas;
- Serpentinas deverão ter bandejas de recolhimento de condensado fabricadas em aço inoxidável, ou galvanizado, ou chapa preta, ou plástico reforçado tipo ABS, conforme necessidade específica de uso;
- Em ambientes como Salas Cirúrgicas, UTI e Recuperação será recomendável a utilização de atenuadores de ruídos;
- Os *fancoils* deverão ter alimentação de água gelada, características elétricas, vazões de ar, pressões estáticas, rede de insuflamento, rede de retorno, rede de ar externo e filtragem conforme definido em projeto com base nas normas vigentes;
    - Os *fancoils* de vazão constante serão colocados em operação de acordo com a programação horária, ou por comando do operador. A temperatura deverá ser controlada por um *loop* PID do controlador, constituído por um sensor de temperatura no retorno ou de insuflamento do ar, e válvula de duas vias proporcional no tubo de retorno da água gelada. O programa lógico de *loop* PID do controlador modulará a abertura da válvula de duas vias, variando assim o fluxo de água gelada através da serpentina e manterá a temperatura do ar no ponto de ajuste, por ex. 24,0 °C;
- Os fancoils deverão ser desconectados e transportados para a parte externa do hospital para higienização;
- *Fancoil* modular especial será utilizado para área de manipulação da farmácia;
- Cada sala cirúrgica deverá ter um condicionador dedicado com dispositivos para controle de vazão constante, temperatura máxima e mínima, e umidade máxima e mínima, e filtragem G4 + F8 + ISO 35H, conforme norma vigente.

Bombas centrífugas

- Bomba de Recalque de Água Gelada – o sistema deverá monitorar no mínimo os seguintes níveis de alarme por meio de chaves de níveis:
  - Reservatório Inferior – nível mínimo;
  - Reservatório inferior – nível máximo de extravasão.
- Bombas de Água Gelada (reservatório inferior e superior) - o sistema deverá monitorar o nível máximo e nível mínimo do poço por meio de chave de nível e gerar alarme.
- O sistema de circulação de água gelada deverá ser constituído por dois laços hidráulicos que serão o Primário e o Secundário.
- Bombas de recalque dos drenos de climatização - o sistema deverá monitorar o nível máximo e nível mínimo do poço por meio de chave de nível e gerar alarme.
- Tanto as bombas do Primário como do Secundário deverão assentar-se sobre base antivibratória. Cada laço deverá ter uma bomba de igual potência das outras de reserva para fins de manutenção e controle. Deverá ser do tipo centrífuga acionadas por motores com características elétricas de 380V/3F/60Hz e potência elétrica suficiente para suprir as vazões e alturas manométricas definidas;
- Por conta da variação de carga, as bombas do secundário deverão ter variadores de frequência.

Central de Refrigeração ou de Aquecimento e Condicionadores

- Determinar as dimensões da sala de máquinas dos equipamentos (unidade resfriadora, condicionadores, bombas, tanques de gelo ou acumulação de água e outros) de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes;
- Prever admissão de ar exterior de renovação na sala do condicionador por abertura na parede externa ou por canalização do ar exterior através de duto, poço ou *plenum*. Em qualquer caso, deverá ser garantido o fluxo de ar adequado, livre de concentração anormal de contaminantes externos. No caso de aberturas, garantir a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva;
- Dimensionar a porta da sala do condicionador com medidas compatíveis com as dimensões dos equipamentos, com as folhas abrindo para fora e suficientemente estanques para impedir a infiltração de ar;
- Os condicionadores *Self-Contained* com condensação a ar deverão ser localizados junto às paredes externas, a fim de que a tomada e a descarga do ar de condensação se efetuem livremente;
- Quando for necessária a canalização da tomada e descarga do ar, evitar perdas excessivas de pressão para não prejudicar o desempenho dos condicionadores;
- Localizar os pontos de alimentação de força requeridos pelos equipamentos e dimensioná-los pelo maior consumo operacional;
- Localizar os pontos de alimentação de água do sistema de umidificação e dimensioná-los pelo maior consumo operacional;
- Localizar os ralos de drenagem na sala de máquinas dos equipamentos, bem como junto aos condicionadores;
- No caso de sistema com expansão indireta, o conjunto de bombas para recirculação de água gelada e água de condensação deverá possuir uma unidade de reserva;
- No caso de condicionadores *Self-Contained* com condensação a água ou ar, deverão ser previstos dois circuitos frigoríficos independentes para capacidade não inferior a 10 (dez) toneladas de refrigeração (TR);
- Prever nas redes hidráulicas registros de regulagem que permitam o balanceamento deles;

Redes de Dutos de Ar

- Adotar disposição de dutos e bocas de insuflamento de modo a garantir uma adequada distribuição de ar;
- Prever o espaço mínimo necessário para a passagem dos dutos de insuflamento e retorno sob as vigas do teto, sobre o forro ou sob os pisos falsos;
- Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas;
- Evitar, sempre que possível, retorno de ar pelo *plenum* do forro, que deverá ser totalmente estanque, admitidas apenas as aberturas necessárias à passagem do ar;
- No caso de se adotar livre retorno do ar pelo ambiente até o condicionador, deverá ser avaliado a necessidade de captação adequada na sala do condicionador, a fim de evitar a propagação de ruído do equipamento para o ambiente;
- Adotar sempre dutos de retorno. Quando não for possível, adotar retorno livre ou através do *plenum* do forro;
- No caso de pé direito superior a 4m e de retorno através do *plenum*, ou de duto por sobre o forro, a captação de ar deverá ser efetuada no nível de ocupação do ambiente;
- Sempre que possível, os dutos de insuflamento e retorno não deverão passar por ambientes cuja atmosfera seja corrosiva. Em caso contrário, deverá ser previsto o tratamento adequado contra a corrosão;
- Prever dispositivos de regulagem de vazão para balanceamento das redes de dutos;
- Os dutos de insuflamento e retorno de ar deverão ser termicamente isolados por material incombustível ou autoextinguível, com espessuras determinadas de modo a minimizar as perdas ao longo do percurso;
- Os dutos de insuflamento e retorno deverão ter previsão de portas de acesso para serviços de limpeza interna dos mesmos;
- Não deverão ser empregados revestimentos internos dos dutos para tratamento acústico que possam acumular material particulado.

Torre de Resfriamento

- Localizar a Torre de Resfriamento em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pelo fabricante de modo a permitir a livre descarga para a atmosfera, bem como a alimentação de água de reposição de caixa d'água situada a nível superior ao tanque de recolhimento;
- A formação de névoas, pela condensação de gotículas de água do ar de descarga da Torre de Resfriamento, não deverá comprometer as condições dos locais à volta da edificação;
- Localizar o ponto de alimentação de força junto à Torre de Resfriamento e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional;
- Localizar o ponto de alimentação de água de reposição junto à Torre de Resfriamento e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional;
- Localizar o ralo de drenagem junto à Torre de Resfriamento.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- **Condicionadores de expansão direta**
  - local;

- quantidades;
- tipo e dados dimensionais;
- tipo construtivo do gabinete;
- tipo e quantidade de compressores;
- tipo de gás refrigerante utilizado (não utilizar refrigerante do grupo dos CFC);
- tipo(s) de ventilador(es);
- tipo e forma de acionamento;
- tipo e forma construtiva do evaporador, com detalhes da bandeja de recolhimento de água condensada para evitar formação de cultivo de bactérias;
- tipo e forma construtiva do condensador;
- tipo e quantidade de compressores;
- elementos constituintes e complementares de circuito frigorífico;
- sistema de proteção e segurança interna dos componentes;
- tipo e dimensões dos filtros de ar (indicar eficiência mínima);
- potência consumida, voltagem e frequência dos equipamentos elétricos (indicar grau de proteção das carcaças dos motores);
- componentes do quadro elétrico.

- **Condicionadores de expansão indireta**
  - local;
  - quantidades;
  - tipo e dados dimensionais;
  - tipo construtivo do gabinete;
  - tipo(s) de ventilador(es);
  - tipo e forma de acionamento;
  - tipo e forma construtiva da serpentina de resfriamento, com detalhes da bandeja de recolhimento de água condensada para evitar formação de cultivo de bactérias;
  - tipo e forma de controle de vazão de água adotados;
  - tipos, dimensões dos filtros de ar (indicar eficiência mínima);
  - componentes do quadro elétrico;
  - potência consumida, voltagem e frequência dos equipamentos elétricos (indicar grau de proteção da carcaça dos motores).
- **Equipamento para aquecimento e/ou umidificação do ar**
  - local;
  - quantidade;
  - tipo e dados dimensionais;
  - características dos componentes;
  - forma de controle.
- **Equipamento de Resfriamento de Água**
  - local;
  - quantidade;
  - tipos e dados dimensionais;
  - tipo de estrutura;
  - tipo e quantidade de compressores;
  - tipo e forma construtiva do evaporador(es);
  - tipo e forma construtiva do condensador(es);
  - tipo de gás refrigerante utilizado (não utilizar refrigerante do grupo dos CFC);
  - elementos que deverão constituir e complementar o circuito frigorífico;
  - forma e número de estágios de controle de capacidade;
  - sistema de proteção e segurança interna dos componentes;
  - componentes do quadro elétrico;
  - potência consumida, voltagem e frequência dos equipamentos elétricos;
  - diagrama elétrico de força, comando e sinalização.
- **Equipamento de Aquecimento de Água**
  - local;
  - quantidade;
  - tipos e dados dimensionais;
  - características dos componentes;
  - forma de controle.
- **Dutos**
  - local;
  - tipo construtivo;
  - dimensões;
  - material componente;

    - forma de sustentação;
    - tipo e espessura do isolamento térmico, inclusive forma de aplicação;
    - indicação de quantidade e dimensões das portes de inspeção;
    - correlação dos acessórios;
    - proteção anticorrosiva;
    - acabamento.
- **Bocas de ar**
    - local;
    - tipo construtivo;
    - dimensões;
    - material componente;
    - vazão de ar;
    - dispositivo de regulagem;
    - outros acessórios;
    - acabamento;
    - para bocas de insuflamento, o alcance do jato deverá ser mencionado quando a especificação não for acompanhada de desenhos.
- **Reguladores de vazão**
    - local;
    - tipo;
    - materiais construtivos;
    - dados dimensionais;
    - perda de carga admissível;
    - tolerância de regulagem.
- **Atenuadores de ruído**
    - local;
    - tipo;
    - materiais construtivos;
    - dados dimensionais;
    - perda de carga admissível;
    - atenuação de ruído desejada, com respectiva banda de freqüência;
    - perda de carga admissível.
- **Caixas redutoras de velocidade**
    - local;
    - tipo;
    - materiais construtivos;
    - dados dimensionais;
    - perda de carga admissível;
    - grau de redução de velocidade.
- **Torre para recuperação de água de condensação**
    - local;
    - tipo;
    - dados dimensionais;
    - materiais construtivos;
    - componentes e acessórios;
    - limite do consumo de água por evaporação e arraste;
    - tipo do ventilador, indicando potência consumida, voltagem e freqüência (indicar grau de proteção da carcaça do motor do ventilador).
- **Bombas hidráulicas**
    - local;
    - tipo;
    - dados dimensionais;
    - qualidade da água;
    - limites de temperatura máxima e mínima da água;
    - rotação;
    - componentes e respectivos materiais construtivos;
    - acessórios para interligação à rede hidráulica;
    - pressão de trabalho da carcaça da bomba;
    - potência consumida, voltagem e freqüência do motor elétrico (indicar grau de proteção da carcaça do motor).
- **Tubos e conexões**
    - material construtivo;
    - classe;

- dimensões;
- acabamento.

- **Acessórios para registros, flanges e purgadores**
  - material construtivo;
  - tipo;
  - classe de pressão.
- **Acessórios para ligações flexíveis e suportes**
  - material construtivo;
  - tipo;
  - forma de fixação.
- **Isolamento térmico**
  - material;
  - espessura;
  - forma de aplicação;
  - acabamento.
- **Controles**
  - local;
  - sistema adotado (elétrico, eletrônico ou pneumático);
  - designação de função (termostato, umidostato, pressostato e outros);
  - tipo de ação (on-off, proporcional e outros).
  - no caso de instrumentação pneumática deverão ser dadas ainda as características da unidade de ar comprimido com:
  - capacidade;
  - pressão de trabalho;
  - potência;
  - relação de acessórios (secador de ar, válvulas de alívio e segurança, estações reguladoras de pressão, materiais empregados na tubulação de distribuição de ar comprimido).
- **Quadros Elétricos**
  - local;
  - tipo construtivo do gabinete, com indicação do grau de proteção;
  - relação e tipo dos componentes internos;
  - forma de aterramento do quadro;
  - forma de proteção e sinalização elétrica dos circuitos internos e dos equipamentos elétricos;
  - número mínimo de manobras em plena carga das chaves elétricas;
  - tensão de alimentação elétrica;
  - tensão de comando e sinalização;
  - o tipo de tratamento e acabamento do gabinete.
- **Requisitos e procedimentos durante a construção:**
  - Os materiais de construção deverão ser protegidos da chuva e outras fontes de umidade por procedimentos apropriados de transporte e armazenamento no local. Materiais porosos com sinais visíveis de contaminação microbiológica não deverão ser instalados. Materiais não porosos com sinais visíveis de contaminação microbiológica deverão ser descontaminados antes da sua utilização;
  - Os materiais de construção dos dutos deverão ser limpos antes de iniciar sua instalação, removendo todo o óleo, graxa ou material particulado da sua superfície;
  - Os dutos deverão ser construídos de acordo com a norma vigente;
  - Após a fabricação dos dutos de ar, estes deverão ter suas aberturas tamponadas com plástico ou outro n, o qual só deverá ser removido para sua instalação;
  - As redes de dutos de insuflação e retorno deverão ter suas aberturas tamponadas durante sua montagem, para evitar o ingresso de particulado;
  - Durante a fase de estocagem, transporte e instalação, as aberturas dos equipamentos de condicionamento do ar e ventiladores deverão ser protegidas para evitar o ingresso do particulado da obra;
  - Antes de receber os equipamentos, a casa de máquinas deverá ser limpa, a fim de eliminar material particulado ou outro resíduo que possa contaminar os equipamentos;
  - Após a instalação dos equipamentos nas casas de máquinas, as portas de acesso deverão ser mantidas fechadas para evitar o ingresso de material particulado;
  - A instalação das unidades de tratamento de ar deverá seguir as recomendações da norma vigente ou do fabricante, quanto às distâncias e espaços mínimos necessários para manutenção e limpeza. Deverá ser adotado sempre o mais restritivo.
- **Requisitos Gerais**
  - relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante;
  - definir os limites de fornecimento;
  - definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
  - definir as características do processo de fabricação e montagem;
  - definir as características de funcionamento, fatores de segurança, proteção e outras;
  - definir a inspeção a que será submetido o equipamento;
  - definir condições de entrega (local, tipo de embalagem e outros);

- definir peças sobressalentes a serem adquiridas juntamente com o equipamento.

Deverão ser detalhados e especificados os pontos de instalação das unidades internas e externas de climatização do Hospital, de maneira a não causar interferência ou problemas de compatibilidade com as demais instalações (hidrossanitárias, arquitetônicas, luminotécnicas, etc.).

UTI

- Os leitos de UTI deverão ser atendidos por um sistema composto por um *fancoil* e um ventilador de exaustão dedicado. Deverão ser monitorados: saturação dos filtros de ar G4 e F8, conforme norma vigente; a temperatura e umidade relativa no ambiente; pressão diferencial entre o quarto e a circulação.

Centros Cirúrgicos

- Cada sala cirúrgica deverá ter um condicionador dedicado com dispositivos para controle de vazão constante, temperatura máxima e mínima, e umidade máxima e mínima, e filtragem G4 + F8 + ISO 35H. Deverão ser monitorados: saturação dos filtros de ar G4, F8 e ISO 35H, conforme norma vigente; temperatura e umidade relativa na sala com indicação local.

Os ramais de alimentação elétrica para os equipamentos deverão ser exclusivos e independentes dos demais circuitos do prédio, partindo de painéis elétricos exclusivos para este fim.

A tensão de trabalho poderá ser em 380 V, 3Ø, 60 Hz, ou 220 V, 1 Ø, 60 Hz. As instalações deverão sempre prever o aterramento dos equipamentos e painéis elétricos. A fiação deverá ser em cabo *sintenax*, com bitola mínima de #2,5 mm², exceto a fiação de comando e controle, que deverá ser na bitola de #1,5 mm².

No cálculo da rede de alimentação elétrica deverá ser considerado que a queda máxima de tensão deverá ser de, no máximo, 5%, sendo 3% entre a subestação e o painel elétrico, e 2% entre o quadro elétrico e o ponto de força do equipamento.

Os painéis elétricos deverão ser metálicos, com, no mínimo, chapa #16. Deverão conter todos os elementos de acionamento e proteção necessários, como botoeiras, sinalizadores disjuntores, contatores, seccionadores e outros. Deverão ser apresentados os projetos dos circuitos e dos painéis, contendo o seu *leiaute*, com os diagramas de força, comando e quadro de cargas.

Circuito Primário

- Os equipamentos do circuito primário deverão ser ligados, de forma escalonada, para atender a demanda do circuito secundário que reflete na variação de vazão de água gelada medida no tubo de retorno comum dos circuitos secundários;
- Os *chillers* deverão sempre buscar o ponto ideal de operação em termos de capacidade de refrigeração necessária, ou seja, o BMS deverá possuir rotinas e lógicas para determinar se é melhor operar com um ou dois *chillers* para que eles estejam sempre dentro do percentual ideal de rendimento estipulados pelos fabricantes;
- Qualquer equipamento que acusar falha deverá ser substituído automaticamente por outro disponível com menor tempo totalizado. A falha será detectada quando o equipamento comandado não retornar o sinal de estado após um tempo pré-definido, e ou o equipamento comandado e em operação perder o sinal de estado;
- As unidades resfriadoras (UR) deverão ter uma porta de comunicação serial preferencialmente através de protocolo Bacnet ou Modbus, que permitirá a monitoração, controle e comando integrados pelo sistema de automação predial.

Circuito Secundário

- Os circuitos secundários serão compostos por bombas que tem a função de circular a água gelada entre os barriletes de alimentação e de retorno do circuito primário através dos condicionadores de ar, mantendo a pressão diferencial constante no circuito secundário de água gelada. A pressão diferencial deverá ser controlada através da modulação da velocidade de rotação das bombas acionadas por variadores de frequência. A pressão diferencial de cada circuito secundário deverá ser medida 2/3 da altura do edifício;
- O circuito deverá ter um sensor de vazão do tipo turbina que permite a instalação e manutenção com tubulação pressurizada (*hot tap*), podendo ser instalado na alimentação ou retorno onde tiver disponível um trecho de tubulação reta igual ou maior que a requerida para o sensor (comprimentos equivalentes de dez diâmetros à montante e cinco diâmetros à jusante);
- As vazões medidas deverão ser utilizadas para escalonar o número de bombas, e totalização das vazões dos circuitos.

Os isolamentos termoacústicos das instalações deverão ser executados com material retardante de chamas e autoextinguível, de maneira a dificultar a propagação de incêndios a partir dos sistemas de dutos.

O retorno de ar, sempre que possível, será realizado pelo próprio ambiente. O retorno do ar condicionado, quando realizado pelo entreforro, somente poderá ser executado por meio de dutos. O insuflamento e o retorno não poderão ser realizados por *plenum*, exceto no caso de piso elevado. Neste caso, o piso deverá ser isolado termicamente e revestido com chapa galvanizada. Quando a temperatura de insuflamento no piso for menor que 10^{o}C e o ambiente imediatamente abaixo deste piso não for condicionado, a face inferior do piso também deverá ser isolada termicamente, evitando-se, nestes casos, o risco de condensação no piso inferior.

A tomada de ar exterior será feita sempre dentro das casas de máquinas. As tomadas de ar exterior deverão ter venezianas externas com pingadeira, *dampers* de regulagem e filtros G3 laváveis. A velocidade máxima nos filtros será de 2,5m/s.

No caso de auditórios, ou outros ambientes que necessitem de níveis de ruído especialmente baixos, será necessário o uso de atenuadores de ruído no insuflamento e no retorno. Estes atenuadores deverão ser fabricados com materiais bactericidas, para conterem a proliferação de micro-organismos.

As redes de dutos deverão ser projetadas conforme as recomendações da ABNT e SMACNA, usando-se sempre juntas TDC, com fita de vedação. A velocidade máxima nos dutos deverá ser inferior a 8m/s.

Em ambientes com pé-direito inferior a 3m, a velocidade do ar nas bocas de retorno não deverá ultrapassar os 3m/s.

A seleção e o posicionamento dos difusores de ar e das grelhas, quando utilizados para insuflamento, deverão ser feita de maneira a promover a melhor indução e mistura do ar insuflado com o ar do ambiente.

As grelhas e difusores deverão ser selecionados de tal maneira que o ruído gerado pelas vazões de ar não exceda os níveis de ruído propostos em norma.

Deverão ser respeitados os requisitos de segregação de linhas de dutos, filtragem e tratamento do ar específico para zonas com riscos biológicos.

Condições Complementares

- Verificar a necessidade de manter nos ambientes um determinado esquema de pressões, de modo a evitar a contaminação de um ambiente com ar proveniente de outro;
- Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de saída livre de ar, quando existirem, em especial as aberturas próximas das bocas de insuflamento, de modo a garantir uma boa distribuição de ar no ambiente;
- No caso de ar-condicionado especial, verificar junto ao CONTRATANTE a necessidade de equipamentos de reserva;
- No caso de sistema de expansão indireta, escolher o tipo de válvula motorizada (com três ou duas vias) em função das necessidades da instalação;
- Prever a instalação de filtros adequados tanto para a tomada de ar exterior como para o ar a insuflar no ambiente, escolhidos em função do ar exterior e das condições estabelecidas para o ambiente;

- Sempre que necessária, prever a instalação de *dampers* corta-fogo em obediência às normas de prevenção e combate a incêndios e em conformidade com as necessidades do local;
- Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da edificação;
- Definir a forma de controle das condições ambientais através dos projetos básico e executivo, bem como indicar a localização dos sensores nos desenhos.

Os pagamentos relativos aos serviços de execução do ar condicionado central deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento de climatização: *chillers*, *fancoils* e etc.; instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de “Como Construído” (*As Built*) e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos “Como Construído” (*As Built*) das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação do sistema.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.04.000 Ventilação Mecânica

O insuflamento e exaustão de salas com requisitos especiais tais como salas de autópsia e salas de cirurgia, deverão ser projetados de acordo com as especificações definidas em norma (ABNT ou, caso não presentes nas normas brasileiras, ASHRAE ou outras normas internacionais pertinentes).

As características técnicas de ambientes específicos deverão sem atendidas conforme as exigências que constam no Fundo Nacional da Saúde - RENEM. As respectivas especificações dos equipamentos também poderão ser consultadas através do Sistema de Apoio à Elaboração de Projetos de Investimentos em Saúde – SOMASUS.

O insuflamento, retorno, ventilação e exaustão serão realizados através de dutos rígidos confeccionados em chapas de aço galvanizada ou inox, ou preta, ou flexíveis isolados ou não, pintados ou não conforme a exigência da norma adotada. Os dutos terão acessórios como difusores, grelhas, portas de inspeção, *dampers* de controle, *dampers* corta-fogo, etc.

Centros cirúrgicos

- Consistirá em um sistema de exaustão composto por dois exaustores, sendo um de reserva, que fará a captação parcial do ar de retorno dos condicionadores de ar das salas cirúrgicas através de uma rede de dutos. Fará a filtragem classe G4, F8, ISO 35H e descarregará para o exterior do prédio. Deverá ser realizado rodízio entre os exaustores operante e reserva. Deverá ser monitorado a falha dos exaustores e executar a substituição automática pelo reserva; a saturação do filtro de ar.

Exaustão de sanitários, cozinhas, copas e lavanderias

- A exaustão dos sanitários, vestiários, lavanderias, cozinhas e copas poderão operar através de programação horária e ser comandado remotamente pelo operador. Estes equipamentos deverão ser sempre intertravados ao funcionamento de ventiladores de insuflamento ou a *fancoils*.
- Para a interligação entre cada controladora e os componentes de campo, tais como quadros elétricos, sensores, bombas e etc. deverão ser utilizados cabos específicos para instrumentação analógicos e/ou digitais que caminharão através de eletrodutos metálicos aparentes instalados sobrepostos à laje.
- Será obrigatória a existência de sistemas de exaustão mecânica na lavanderia, tanto na área "suja" quanto na área "limpa". Estes sistemas deverão ser independentes um do outro.
- A saída do exaustor da sala de recebimento de roupa suja deverá estar posicionada de modo que não prejudique a captação de ar de outros ambientes. Esta saída deverá estar acima, no mínimo, um metro da cumeeira do telhado da edificação. Deverão ser utilizados filtros G4 nessas saídas caso ela interfira na captação de ar de outros ambientes, quer seja por janelas ou tomadas de ar de sistemas de ar-condicionado, conforme a norma vigente.
- Caso a lavanderia utilize ozônio em seu processo de lavagem, será necessário um sistema de exaustão de ar na sala do gerador de ozônio, além do exaustor da sala de recebimento de roupa suja onde estarão situadas as lavadoras de roupa.
- Deverá ser previsto coifa com exaustor sobre as calandras, com altura máxima de 60cm acima das mesmas, além de outros exaustores perto de lavadoras, secadoras e prensas. Alguns equipamentos possuirão exaustão própria. Nestes casos a coifa será dispensável.
- O duto de exaustão da capela de fluxo laminar de manipulação de quimioterápicos deverá possuir filtros finos.

Filtros de ar

- Somente deverão ser utilizados filtros cuja eficiência tenha sido certificada pelo fabricante, ou outro ensaio equivalente, desde que previamente acordado entre usuário e fornecedor;
- Os filtros absolutos deverão ser fornecidos com certificado de ensaio individual de integridade;
- Os filtros absolutos deverão ter meio filtrante repelente à umidade, como definido na USA-MIL STD 282;
- Na instalação de filtros G4, F8, e ISO 35H, deverão ser previstas as condições necessárias à realização do ensaio de vazamentos dos filtros no lugar, conforme a norma vigente;
- Os estágios de filtragem deverão ser dispostos como segue:
  - o o primeiro estágio deverá ser instalado na entrada do condicionador, de forma a pré-filtrar todo o ar a ser tratado, exterior e recirculado;
  - o o segundo estágio deverá ser instalado no lado pressurizado do duto, a jusante de umidificadores;
  - o o terceiro estágio deverá ser instalado no lado pressurizado do duto, o mais perto possível do ambiente tratado, preferivelmente no próprio terminal de insuflamento;
- Os filtros de ar proveniente de coifas de exaustão e cabines de biossegurança para manipulação de materiais altamente infecciosos ou radioativos, ou de ambientes para isolamento de pacientes com infecção transmissível pelo ar, deverão ser instalados no lado de aspiração do exaustor, de

forma a minimizar o comprimento do trecho contaminado do duto. Deverão ser adotados dispositivos e procedimentos de segurança para substituição e manuseio dos filtros;

- A eficiência nominal dos filtros deverá ser mantida em todas as condições operacionais, em particular no que diz respeito à sua fixação correta nas molduras e a sua performance em presença de alta umidade. Temperatura próxima ao ponto de orvalho favorece a formação de mofo, a proliferação de fungos e o aumento da perda de carga nos filtros; a umidade relativa do ar nos filtros não deverá, portanto, exceder a estipulada pelo fabricante, geralmente 90%;
- Os segundo e terceiro estágios de filtragem deverão ser monitorados individualmente por manômetro diferencial medindo a perda de carga do ar que passa pelo filtro. O manômetro deverá ser instalado permanentemente;
- Classe de filtros - Eficiência (%): uma placa deverá ser afixada junto a cada estágio de filtragem, claramente anotada com as seguintes informações: fabricante e modelo, classe, eficiência de filtragem e norma de ensaio, tipo de meio filtrante, vazão de ar e correspondente perda de carga inicial, e pressão diferencial máxima admissível. A data da última substituição do filtro deverá ser anotada na mesma placa.

Umidificadores

- Os umidificadores deverão ser instalados a montante do segundo estágio de filtragem. Deverão ser de fácil acesso para manutenção e monitoramento;
- Somente materiais à prova de corrosão deverão ser utilizados;
- Umidificadores a água de qualquer tipo somente poderão ser instalados se comprovado o grau adequado de assepsia da água, não sendo admissível uma concentração de mais de 1000 UFC/L.
- Caso a água seja tratada por meios químicos, a não toxicidade do ar umidificado deverá ser permanente comprovada;
- Umidificadores do tipo de bandeja aquecida não serão admissíveis por permitir a permanência de água morna estagnada, potencial caldo de cultura de micro-organismos, quando a umidificação é desativada;
- No caso de umidificadores a vapor, o vapor não poderá conter hidrazina ou outras substâncias anticorrosivas nocivas à saúde;
- O arraste de gotículas de água ou a condensação de umidade em partes do sistema a jusante do umidificador não será admissível. Deverá ser provido para tanto o seguinte:
    - uma distribuição homogênea do vapor;
    - espaçamento entre o dispositivo de umidificação e as partes do sistema a jusante suficiente para garantir a completa mistura do vapor com o ar, de forma a resultar em umidade relativa do ar umidificado não superior a 90%, e evitar qualquer possibilidade de condensação;
    - pressão suficientemente alta a montante da válvula de controle de vapor (preferivelmente superior a 1 bar manométrico) e drenagem suficiente da tubulação de vapor;
    - fechamento automático das válvulas de controle da umidificação quando o ventilador é desligado;
    - instalação de eliminador de gotas em caso de pulverização direta de água no ar.

Sistemas de recuperação de calor

- Somente serão admissíveis sistemas em que a transmissão de partículas materiais ou de gases entre o fluxo de ar de exaustão e o ar novo é impossível. Trocadores de calor no ar insuflado deverão ser instalados entre o primeiro e o segundo estágios de filtragem.

Salas de máquinas

- As salas de máquinas deverão ser acessíveis para manutenção sem que seja necessário penetrar em ambientes de nível de risco 2 ou 3. Sua localização em piso técnico separado será recomendada;
- As salas de máquinas deverão ter acabamento liso e lavável, e ser pintadas de cor clara e mantidas limpas, não sendo admissível seu uso como depósito ou outras finalidades;
- Todos os componentes deverão ser projetados e instalados de forma a facilitar ao máximo o acesso para limpeza e manutenção, inclusive a substituição dos filtros;
- As salas de máquinas para equipamentos não poderão servir de *plenum* de mistura de ar exterior e de retorno, que deverão ser conduzidos por dutos até a caixa de mistura do condicionador;
- Salas de máquinas destinadas a abrigar unidades de tratamento de ar, em contato com rotas de fuga ou poços, bem como quaisquer de suas aberturas, deverão ser separadas destes por barreiras resistentes a fogo por no mínimo 1 h, quando em edificações de até três pavimentos, ou por no mínimo 2 h quando em edificações mais elevadas.

Tomadas de descarga de ar

- As tomadas de ar exterior deverão ser providas de telas de proteção de material resistente à corrosão, com aberturas não superiores a 13mm. Deverão ser projetadas de forma a evitar a aspiração de contaminantes do piso circundante e protegidas contra entrada de água de chuva;
- As tomadas de ar deverão ser localizadas de forma a evitar a aspiração de descargas de exaustão de cozinhas, sanitários, laboratórios, lavanderia, a proximidade de depósitos de lixo, centrais de gás combustível, grupos geradores, centrais de vácuo, estacionamentos, bem como outros locais onde haja possibilidade de emanação de agentes infecciosos ou gases nocivos, estabelecendo uma distância mínima de 8m destes locais. Deverão ainda ser considerados a direção dos ventos dominantes, a configuração do edifício e o perfil dos fluxos de ar na vizinhança das tomadas de ar;
- Havendo possibilidade de entrada de materiais combustíveis, gases inflamáveis, fogo, fumaça ou gases tóxicos de instalações perigosas adjacentes para o interior da edificação, as tomadas de ar exterior deverão ser equipadas de registro corta-fogo e corta-fumaça;
- Sempre que possível, o ar de exaustão deverá ser descarregado 2m acima do telhado e com o jato na vertical, cuidando que não se constitua em risco ou incômodo para os edifícios vizinhos ou para o próprio edifício.

Dutos de ar

- Os dutos deverão ser instalados de forma a minimizar o risco de incêndio e inibir a propagação de fogo e fumaça em caso de incêndio;
- Vãos da estrutura, tais como entre forros ou poços de alvenaria ou concreto, não deverão ser utilizados como dutos de insuflamento ou de retorno;
- Componentes como dutos flexíveis ou espiralados, atenuadores de ruído e registros (exceto os registros incorporados aos dispositivos terminais) não poderão ser instalados a jusante do último estágio de filtragem em ambientes de classe de risco 2 ou 3;
- À jusante do segundo estágio de filtragem deverão ser vedadas ramificações de dutos que possam permitir o transporte do ar entre os recintos em que a mistura de ar é inaceitável;
- Registros manuais de fechamento estanque deverão ser instalados imediatamente a montante do terceiro estágio de filtragem, para permitir a verificação ou substituição dos filtros sem risco de contaminar o ambiente tratado.

Dutos de exaustão

- Dutos de exaustão, mesmo nos trechos em depressão, não poderão atravessar ambientes ou forros de ambientes de nível de risco 2 ou 3;
- Os trechos contaminados destes dutos deverão ser o mais curto possível;
- Ar proveniente de áreas de medicina nuclear e de salas altamente contaminadas não poderá ser recirculado e deverá ser conduzido por sistema de exaustão separado e descarregado diretamente no exterior, como exigido em norma e em regulamentos de proteção radiológica;
- Registros automáticos de contrapressão deverão ser instalados na descarga dos exaustores para impedir o refluxo do ar no duto quando da parada do exaustor.

Materiais de Construção

- Os dutos deverão ser de construção metálica, de acordo com as recomendações do manual SMACNA – HAVC *Duct Construction Standards, Metal and Flexible*;
- Materiais de revestimento, para isolamento térmico, acústico ou para vedação deverão apresentar índice de propagação superficial de chama classe A de acordo com a ABNT NBR 9442:2019;
- Materiais que produzam vapores tóxicos em presença de chama não serão admissíveis;
- Os dutos de insuflamento, retorno e exaustão para ambientes de nível de risco 2 ou 3 deverão ter classe de selagem A (CL 6) do manual SMACNA - HAVC *Duct Construction Standards, Metal and Flexible*;
- Os dutos de exaustão de ar proveniente de coifas de exaustão e cabines de biossegurança para manipulação de materiais altamente infecciosos ou radioativos, ou de ambientes para isolamento de pacientes com infecção transmissível pelo ar, deverão ter classe de selagem SMACNA A (CL 3);
- Os dutos deverão apresentar superfície interna isenta de rugosidade. Revestimentos internos só serão admissíveis a montante do segundo estágio de filtragem, sendo vetado o uso de revestimento que impossibilite ou prejudique a limpeza ou libere partículas;
- Dutos flexíveis deverão ser utilizados apenas para conexões a terminais, com comprimento máximo de 2m;
- As curvas, derivações e outras conexões deverão ter desenho aerodinâmico, a fim de minimizar a possibilidade de acumulação de partículas e evitar aspiração de ar em dutos de insuflamento, devido à existência de pressões negativas localizadas;
- A jusante do terceiro estágio de filtragem, os dutos deverão ser construídos de material resistente à corrosão, como o alumínio ou o aço inoxidável, e ter suas superfícies internas acessíveis para limpeza;
- O máximo cuidado deverá ser tomado durante a montagem para manter limpa a superfície interna dos dutos;
- Os dutos deverão ser fabricados em ambiente limpo, cuidadosamente limpos internamente, tampados dos dois lados e levados ao local da montagem onde serão abertos de um lado e conectados ao trecho já instalado, e assim por diante;
- Deverá ser assegurado que seja mantida a limpeza interna dos dutos instalados;
- Dutos de ventilação serão em aço galvanizado, dutos de exaustão de cocção em aço inoxidável;
- Em salas cirúrgicas e fracionamento os dutos serão de inox 304;
- Dutos de insuflamento e retorno deverão ser interligados a *fancoils*, fancoletes, ventiladores através de lonas flexíveis. Suas saídas de ar serão através de grelhas e difusores que terão reguladores de vazão. Seu isolamento térmico deverá ser compatível com dimensões, temperaturas e umidade de modo a evitar condensação externa.

Portas de inspeção

- Deverão ser instaladas portas de inspeção junto a cada cotovelo, registro corta-fogo ou corta-fumaça, detector de fumaça, registro de regulagem e serpentina inserida nos dutos, e no mínimo a cada 15m de duto reto;
- As portas deverão ter dimensões suficientes para manutenção, ajuste ou rearme dos citados dispositivos e ser providas de juntas de vedação compatíveis com a classe de estanqueidade do duto e, se necessário, de isolamento térmico com barreira de vapor, de forma a garantir a continuidade do isolamento do duto;
- Grelhas removíveis de saída ou entrada de ar, de tamanho adequado, poderão ser consideradas portas de inspeção;
- As portas deverão ser visivelmente identificadas, através de marcações apropriadas, indicando a correta localização dos dispositivos de acionamento e/ou proteção;
- Aberturas em paredes ou forros deverão ser coordenadas com a instalação das portas de inspeção, permitindo o acesso a estas.

Atenuadores de ruído

- Os atenuadores de ruído deverão apresentar superfícies em contato com o ar altamente resistente à abrasão. O material acústico absorvente deverá ser revestido por película plástica resistente e limpável e protegida por chapa metálica perfurada ou tela metálica; a perda de atenuação, por banda de oitava, daí decorrente deverá ser levada em consideração;
- Na aspiração do ventilador, os atenuadores deverão ser instalados a jusante do primeiro estágio de filtragem, e no lado do insuflamento, a montante do segundo estágio de filtragem.

Terminais de ar

- Os terminais deverão ser de material lavável, resistente à corrosão e facilmente desmontáveis para limpeza, inclusive dos registros e dutos imediatamente atrás.
- Registros corta-fogo e corta-fumaça
- Registros corta-fogo e corta-fumaça (*dampers*) deverão ser instalados:
    - nas interseções ou terminações entre dutos de ar e aberturas em paredes, entrepisos ou divisões solicitadas a resistência contra fogo e/ou fumaça;
    - em todas as aberturas diretas ou dutadas entrando ou saindo de poços que enclausuram dutos de ar, que configurem quebra de compartimentação vertical ou horizontal;
    - nas tomadas de ar exterior, quando necessário;
- Registros corta-fogo e corta-fumaça deverão ser construídos e qualificados em conformidade com as UL 555, UL 555S ou DIN 4102 - Part 6, e instalados e mantidos de acordo com as recomendações SMACNA – *Fire, Smoke and Radiation Dampers Installation Guide for HVAC Systems*;
- Os dispositivos de acionamento dos registros deverão ser selecionados e dimensionados para permitir o atendimento aos procedimentos programados na estratégia adotada para combate e proteção contra incêndio, bem como para o funcionamento e sinalização adequados nas condições operacionais a que forem submetidos pelo sistema;
- Em sistemas de tratamento de ar, os registros corta-fogo e fumaça deverão ser dotados de um sistema de fechamento automático;
- A reabertura de registros corta-fogo e corta-fumaça fechados por dispositivos de detecção de fumaça deverá se dar somente por comando manual, não sendo permitida sua reabertura automática;

- A falha dos dispositivos de acionamento de registros corta-fogo e corta-fumaça deverá se dar na posição de segurança, ou seja, qualquer falha que possa ocorrer deve determinar o fechamento automático do registro;
- O fechamento de registros corta-fogo e corta-fumaça situados em dutos de insuflamento deverá provocar o desligamento simultâneo do exaustor, a fim de evitar a admissão de ar de ambientes adjacentes;
- Caso o ventilador de insuflamento atenda somente ao ambiente sinistrado, deverá também ser desligado simultaneamente.

Escadas Pressurizadas

Caso os projetos elaborados pela Contratada alterem a posição e condições de instalação das escadas de emergência, as escadas de emergência deverão ser adequadas de acordo com o projeto aprovado na Diretoria de Estudos e Análise de Projetos (DIEAP) do Departamento de Segurança Contra Incêndio (DESEG) do CBMDF, devendo atender à NBR 14880 - Escada de Segurança. Caso haja necessidade, deverá ser elaborado o projeto de pressurização de escadas.

Um diferencial de pressão deverá ser mantido em nível adequado para impedir a entrada de fumaça no interior da escada. O sistema de pressurização poderá ser acionado em qualquer caso de necessidade de evacuação do edifício.

Poderá ser aplicado um sistema de dois estágios operado em um nível baixo de pressurização para funcionamento contínuo e, em situação de emergência, operado em um nível maior de pressurização. Este sistema será recomendável, pois manterá condições mínimas de proteção em operação permanente, além de propiciar a renovação de ar no volume da escada. Caberá a CONTRATADA realizar o anteprojeto para definir qual sistema será mais adequado.

A CONTRATADA deverá especificar no projeto os elementos básicos do sistema de pressurização:

- Sistema de acionamento e alarme;
- Ar externo suprido mecanicamente;
- Trajetória de escape do ar;
- Fonte de energia garantida.

Os valores de diferenciais de pressão utilizado para fins de projeto deverão estar de acordo com o apresentado na norma vigente, não podendo ser maior que 60 Pa (para sistema de dois estágios), com todas as portas de acesso à escada de segurança fechadas.

De maneira geral, o escape de ar a partir de uma escada de segurança será realizado através das frestas em torno das portas corta-fogo.

Deverá ser adotada duas hipóteses principais para calcular o suprimento de ar necessário para um sistema de pressurização:

- Que a magnitude das áreas de escape de ar das portas corta-fogo adotadas nos cálculos seja aplicada aos componentes envolvidos quando o edifício estiver terminado;
- Que não haverá áreas de vazamento não identificadas nos espaços pressurizados.

Para compensar estas duas hipóteses, deverá ser acrescida aos valores calculados de vazão de ar uma porcentagem de 25%.

Para vazamentos em dutos, deverá ser computado um acréscimo na vazão de ar de 15% no caso de dutos metálicos e de 25% no caso de dutos construídos em alvenaria ou de construção mista, aplicado sobre a vazão de ar calculada utilizando os procedimentos descritos na norma vigente.

A pressurização projetada não poderá ser mantida se houver grandes aberturas entre a área pressurizada e os espaços adjacentes. Se esta abertura for permanente, deverá ser mantida uma velocidade média do ar através dessa abertura de cerca de 4 m/s. No caso de uma abertura intermitente e de curto tempo de duração, deverá ser usada uma velocidade média do ar de no mínimo 1,0 m/s, através da área da porta aberta.

Adotando-se a vazão de ar calculada conforme o critério estabelecido na norma vigente, deverá ser feita a verificação da velocidade de saída do ar através do número de portas abertas, estipulado na norma vigente.

Se a velocidade obtida neste cálculo for inferior à estipulada em norma, a vazão de ar de suprimento deverá ser ajustada até ser satisfeito o parâmetro de velocidade mínima especificado. Neste caso, a vazão de ar necessária para satisfazer as condições relativas às portas abertas deverá ser maior do que a necessária para se obter a pressurização, devendo ser então providenciado um dispositivo que impeça a pressão no interior da escada de segurança de elevar-se acima de 60 Pa em relação aos ambientes adjacentes. Este dispositivo não poderá sofrer interferências em seu funcionamento pela ação de ventos adversos, e deverá ser automático.

É importante assegurar que todo o ar de pressurização sairá do edifício em locais e condições compatíveis com os critérios adotados no projeto do sistema de pressurização.

Existem quatro métodos possíveis, para os quais as recomendações pertinentes poderão ser apresentadas segundo a norma vigente. Se mais de um destes métodos forem utilizados na edificação, as exigências relativas a um método isoladamente poderão ser proporcionalmente reduzidas em função da área de escape prevista em cada método. São eles:

- Método de escape do ar pelas janelas;
- Método da instalação de aberturas na periferia do edifício;
- Método de poços verticais;
- Método de extração mecânica.

A edificação deverá ser planejada de forma a atender aos requisitos do sistema de pressurização, garantindo o seu funcionamento com relação às condições descritas em norma.

Todos os componentes do sistema de pressurização deverão ser protegidos contra fogo por no mínimo 2h (exceção feita às portas corta-fogo). Pisos escorregadios nas proximidades das portas que dão acesso aos espaços pressurizados deverão ser evitados.

Portas corta-fogo deverão estar de acordo com a norma vigente, e deverão ser instaladas de forma a atender às premissas básicas de projeto, previstas em relação às frestas. Portas de saída do espaço pressurizado deverão ter dispositivos de fechamento capazes de mantê-las fechadas, mesmo sob a ação do sistema de pressurização.

Deverá ser prevista uma sinalização orientativa nas portas corta-fogo, na sua face externa à escada de segurança, com os seguintes dizeres: “Saída de Emergência – Escada Pressurizada”. As paredes que envolverem as escadas de segurança, bem como os dutos em alvenaria, deverão ser revestidas internamente para minimizar os vazamentos não identificados. Deverá ser previsto um sistema de iluminação de emergência na casa de máquinas dos ventiladores de pressurização do gerador automatizado, nos locais de acionamento manuais alternativos e na central do sistema de alarme e detecção.

Se constar no projeto múltiplas escadas de segurança pressurizadas, deverão ser utilizados sistemas independentes de pressurização para cada escada, quanto aos ventiladores e dutos de distribuição de ar. O compartimento que abrigará os ventiladores e a tomada de ar poderá ser compartilhado entre os diversos sistemas de pressurização presentes na edificação.

Não poderão existir em um mesmo edifício escadas de segurança pressurizadas e não pressurizadas que atendam aos mesmos espaços, exceto quando for comprovada a não interferência de uma sobre a outra, com relação ao arraste de fumaça pela rota de fuga.

Os sistemas de condicionamento de ar e ventilação mecânica nas edificações deverão ser projetados de modo a manter a trajetória do fluxo de ar afastada dos acessos às saídas de emergência. Sendo inevitável a circulação de ar provocada por estes sistemas em qualquer ponto das rotas de fuga, deverão ser previstos dispositivos de fechamento automático que garantam o bloqueio da passagem de fumaça em caso de incêndio, evitando o seu alastramento para outros ambientes ou pavimentos.

Na situação de emergência, todos os sistemas de circulação de ar, não relacionados à pressurização de escada e controle de fumaça, deverão ter o funcionamento imediatamente interrompido. Os dutos verticais deverão estar protegidos, a fim de garantir a compartimentação vertical. Sistemas de exaustão poderão ser mantidos ligados, caso promovam um fluxo de ar favorável, afastando a fumaça das rotas de fuga e descarregando-a no exterior, de forma a não permitir o seu retorno ao interior da edificação.

O sinal que dará início a todas as operações previstas em norma deverá vir da mesma fonte que aciona a pressurização, na situação de emergência. Detectores de fumaça dentro dos dutos de retorno do ar-condicionado ou na casa de máquinas dos condicionadores poderão ser utilizados como sistema auxiliar de acionamento do sistema de pressurização, desde que adequadamente instalados e comprovada a sua eficiência em ensaio para verificação de funcionamento, de acordo com a norma vigente.

Os componentes do sistema de pressurização não poderão passar através de locais onde haja o armazenamento de tanques e recipientes contendo líquidos ou gases inflamáveis. Tubulações de gás inflamável que passarem próximo aos dutos de pressurização deverão ser envolvidas por tubo-luva de proteção, feito de aço-carbono, galvanizado, pintado na cor vermelha, com diâmetro nominal mínimo 1,5 vez maior que a tubulação a ser envolvida, e suportado de forma independente. O afastamento medido no plano horizontal entre a entrada e/ou saída do tubo-luva e os dutos deverá ser de no mínimo 1m.

Os dutos de sucção aspiração e/ou distribuição de ar deverão em seu caminhamento estar preferencialmente posicionados o mais próximo possível do teto dos ambientes, sendo que qualquer outra instalação deverá estar posicionada abaixo dos dutos. Os dutos, bem como seus suportes de ancoramento, não poderão servir de apoio ou sustentação para outros tipos de instalações.

As antecâmaras do elevador de segurança deverão ser pressurizadas e o dimensionamento do sistema deverá considerar:

- Frestas das portas de acesso à antecâmara;
- Frestas das portas do elevador;
- Aberturas de passagem de cabos e outros dispositivos, no poço do elevador;
- Nível de pressurização a ser mantido no interior das antecâmaras conforme estipulado em norma;

Se o edifício for dotado de elevador de emergência e a porta deste abrir para um patamar dentro do volume da escada de segurança pressurizada, deverão ser consideradas nos cálculos de vazão de ar de pressurização as frestas das portas deste elevador, bem como as aberturas existentes no poço do elevador, para outras áreas não pressurizadas. Deverá ser prevista uma área de refúgio com dimensão mínima de 1m de extensão sobre toda a largura da porta do elevador de emergência, disposta de forma a não obstruir a passagem das pessoas pela rota de fuga em direção à escada de segurança.

Os conjuntos moto-ventiladores deverão atender a todos os requisitos exigidos para se proporcionar a pressurização requerida. Deverão ser previstos conjuntos moto-ventiladores em duplicata, sendo um operante e um de reserva, para atuarem especificamente na situação de emergência.

Ventiladores que operarem em paralelo deverão ser dotados de registros de retenção que impeçam o refluxo do ar quando um dos equipamentos não estiver operando.

Será necessário que o suprimento de ar usado para pressurização nunca esteja em risco de contaminação pela fumaça proveniente de um incêndio no edifício. Deverão ser adotados, também, medidas para minimizar a influência da ação dos ventos, tanto na entrada quanto na saída, sobre o sistema de pressurização.

O posicionamento dos pontos de tomada de ar para o sistema de pressurização deverá estar no pavimento térreo ou próximo deste, mantendo afastamento em relação às outras aberturas por onde possa escapar a fumaça em caso de incêndio, com o seguinte critério:

- 5m nas laterais da tomada de ar, medidos horizontalmente, podendo ser reduzidos para 2,5m para aberturas em ambientes de sanitários, vestiários e rotas de fuga;
- 2m das aberturas posicionadas acima do ponto mais alto da tomada de ar;
- Não poderá haver aberturas na mesma fachada, em nível abaixo da tomada de ar;
- Não será recomendada a instalação da tomada de ar em local interno à linha de projeção do pavimento superior.

A tomada de ar deverá ser protegida. Para sistemas de duplo estágio, deverá ser usado filtro de partículas classe G1, conforme a norma vigente, do tipo metálico lavável. Para sistemas de um único estágio, deverá ser prevista no mínimo uma tela metálica de malha quadrada com vão não superior a 12,5mm de aresta, ou equivalente.

A disposição preferida para um sistema de distribuição de ar para pressurização consistirá em um duto vertical que estará posicionado adjacente aos espaços pressurizados.

Os dutos deverão, de preferência, ser construídos em chapas de metal laminado, com costuras longitudinais lacradas à máquina e com material de vedação adequado. Os aspectos construtivos deverão obedecer às recomendações da norma vigente. Na utilização de outros materiais construtivos, deverão ser atendidas as condições de exigência relativas aos dutos metálicos.

Dutos de alvenaria poderão ser utilizados, desde que somente para a distribuição do ar de pressurização e que sua superfície interna seja revestida com argamassa rebocada ou revestida com chapas metálicas, ou outro material incombustível, de modo a se obter uma superfície com baixa rugosidade e níveis aceitáveis de vazamentos, conforme previsto em norma.

Será recomendado que o nível de ruído transmitido pelo sistema de pressurização ao interior da escada de segurança não ultrapasse 85 dBA, na condição de desocupada.

Registros corta-fogo não poderão ser usados na rede de dutos de distribuição do ar de pressurização, de modo que o seu acionamento não prejudique o suprimento de ar.

Os dutos e seus elementos de ancoragem, tanto para tomada de ar quanto para sua distribuição, montados em locais onde fiquem sujeitos a danos pela ação de um incêndio, deverão ter características construtivas que garantam sua resistência ao fogo por no mínimo 2h, ou estar protegidos de forma a obter características semelhantes.

Os revestimentos de proteção dos dutos metálicos deverão apresentar as seguintes características:

- Manutenção da integridade física e garantia da estabilidade construtiva dos dutos quando submetidos ao fogo, fumaça e gases quentes;
- Isolamento térmico, evitando que a temperatura média no interior do duto alcance 140 °C ou a máxima pontual de 180 °C acima da temperatura ambiente;
- Não propagação de chamas ou geração de fumaças e gases tóxicos;
- Recomenda-se utilizar materiais com certificados obtidos por ensaios efetuados conforme metodologia prevista em norma vigente.

Para a pressurização de uma escada de segurança, deverá ser previsto o emprego de várias grelhas de insuflação, localizadas a intervalos regulares por toda a altura da escada e posicionadas de modo a haver uma distância máxima de dois pavimentos entre grelhas adjacentes. As grelhas deverão ser dotadas de registros de regulagem que possibilitem o balanceamento da distribuição de ar no interior da escada. Sempre que possível, deverá ser prevista uma grelha próxima ao piso de descarga e uma próxima ao último pavimento, no topo do edifício.

Deverá ser assegurado o fornecimento de energia elétrica para o sistema de pressurização durante o incêndio, de modo a garantir o seu funcionamento e permitir o abandono seguro dos ocupantes da edificação. O fornecimento de energia alternativa deverá ser provido através de grupo gerador automatizado, instalado de acordo com a norma vigente, com autonomia mínima de 4h de funcionamento.

Um registro de sobrepressão deverá ser instalado entre o espaço pressurizado e um espaço interno à edificação, posicionado fora das áreas de risco de incêndio. Alternativamente ao registro de sobrepressão, poderão ser adotados sistemas que modulem a capacidade dos ventiladores de pressurização, sob comando de um controlador de pressão com sensor instalado no interior da escada de segurança.

O sistema de pressurização deverá ser acionado através de um sistema automatizado de detecção de fumaça. A instalação dos detectores de fumaça dentro do espaço pressurizado não será aceitável.

Os acionadores manuais de alarme deverão, de forma complementar, acionar o sistema de pressurização em situações de emergência. Um acionador manual do sistema de pressurização do tipo “liga” deverá ser sempre instalado em cada um dos locais abaixo descritos, com placas de identificação:

- Na sala de controle central de serviços do edifício;
- No compartimento do ventilador de pressurização;
- Na portaria ou guarita de entrada do edifício;

A parada do sistema de pressurização, em situação de emergência, somente poderá ser realizada de modo manual no painel de controle dos ventiladores. Procedimentos deverão ser adotados para testar o sistema de alarme de incêndio, sem necessariamente operar o sistema de pressurização.

O painel da central de comando de detecção e alarme deverá identificar o setor atingido. A lógica de funcionamento do sistema de detecção de fumaça deverá assegurar que todos os detectores instalados na edificação ativem o sistema de pressurização na presença de fumaça, exceto os posicionados no interior do compartimento dos ventiladores, que deverão ter ação inversa, desligando ou mantendo inativo o sistema, de modo a não transferir a fumaça para o interior da escada. O comando destas operações deverá partir da central de detecção e alarme, que deverá monitorar todos os detectores instalados.

Todo equipamento acionado automaticamente para proporcionar o escape do ar de pressurização para fora do edifício deverá estar incluído nos procedimentos de manutenção e deverá receber energia elétrica através da mesma fonte que alimenta os ventiladores de pressurização.

A periodicidade das atividades de manutenção deverá ser definida em função das condições e características da instalação, bem como em atendimento às recomendações dos fabricantes dos diversos componentes, recomendando-se no mínimo uma inspeção mensal, para atividades preventivas. Integração com outras medidas ativas de proteção contra incêndio será também necessária.

O acionamento do sistema de pressurização deverá estar em conformidade com a norma vigente, podendo haver a sua integração com outros sistemas de prevenção e combate a incêndio, permitindo de forma secundária o acionamento do sistema.

Um ensaio de fumaça não será satisfatório para se determinar o correto funcionamento da instalação de pressurização, visto que não se pode garantir que todas as condições climáticas adversas poderão estar presentes no momento da execução do ensaio. Entretanto, a sua realização será recomendável, pois poderá eventualmente revelar rotas indesejáveis de fluxo da fumaça, provocadas por defeitos na construção.

Ventilação por Insuflamento

- Verificar a necessidade de manter a pressão do ambiente acima da pressão externa ou dos ambientes adjacentes;
- Determinar as dimensões da sala do ventilador, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção do equipamento;
- Dimensionar a porta da sala do ventilador com medidas compatíveis com as dimensões do equipamento, colocando as folhas suficientemente estanques para impedir a infiltração de ar.
- Localizar a abertura de admissão de ar para o ventilador em parede externa, a fim de que a tomada de ar se efetue livremente. Quando for necessária a canalização da tomada de ar, executá-la através de dutos, poços ou *plenum*, até o ventilador. Em qualquer caso, deverá ser garantido fluxo de ar adequado, livre de concentração anormal de agentes contaminantes externos. No caso de aberturas, garantir a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva;
- Prever a instalação de filtros adequados para a tomada de ar exterior, escolhidos em função das condições estabelecidas para o ambiente;
- Prever o espaço mínimo necessário para a passagem dos dutos de insuflamento sob as vigas do teto, sobre o forro ou sob pisos falsos;
- Adotar disposição de dutos e bocas de insuflamento de modo a garantir uma adequada distribuição de ar no ambiente, como por exemplo, bocais circulares sobre os pacientes em enfermarias;
- Sempre que possível, os dutos de insuflamento de ar não deverão passar por ambientes agressivos. Em caso contrário, deverá ser previsto o tratamento adequado contra a corrosão;
- Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de saída livre do ar, em especial das aberturas próximas das bocas de insuflamento, de modo a garantir uma boa distribuição de ar no ambiente;

Ventilação por Exaustão

- Verificar a necessidade de manter a pressão do ambiente abaixo da pressão externa ou dos ambientes adjacentes;
- Determinar as dimensões da sala do ventilador exaustor, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção do equipamento;
- No caso de o ventilador exaustor ser do tipo centrífugo de dupla aspiração, e de estar localizado numa sala, dimensionar a porta com medidas compatíveis com as dimensões do equipamento, com as folhas suficientemente estanques para impedir a infiltração de ar;
- Verificar a possibilidade da admissão de ar se efetuar livremente no ambiente através de portas e janelas, quando o ar exterior não for contaminado;
- Prever, se necessárias, aberturas de admissão de ar em paredes externas, a fim de que a tomada de ar se efetue livremente. Quando for necessária a canalização de ar executá-la através de dutos, poços ou *plenum* até o exaustor. Em qualquer caso, deverá ser garantido o fluxo de ar adequado, livre de concentração anormal de agentes contaminantes externos. No caso de aberturas, garantir a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva;
- Prever mais de uma abertura de admissão de ar sempre que o arranjo dos equipamentos no ambiente exigir esta medida para uniformizar a distribuição do ar;
- Prever a instalação de filtros adequados para a tomada do ar exterior, escolhidos em função das condições estabelecidas para o ambiente;
- Prever o espaço mínimo necessário para a passagem dos dutos de exaustão sob as vigas do teto, sobre o forro ou sob pisos falsos;
- Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas;
- Adotar disposição de dutos e bocas de exaustão de modo a garantir uma adequada exaustão de ar do ambiente;
- No caso de o ventilador exaustor ser do tipo axial, deverá ser localizado na parede oposta à de admissão de ar e em nível o mais alto possível em relação ao piso. Quando não for possível a utilização da parede oposta à de admissão do ar, prever a utilização de redes de dutos;
- Qualquer que seja o tipo de ventilador, prever a descarga para área não confinada, a fim de garantir o fluxo livre do ar. Deverá ser garantida a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva;
- Sempre que possível, os dutos de exaustão de ar não deverão passar por ambientes agressivos. Em caso contrário, deverá ser previsto o tratamento adequado contra a corrosão;
- Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de entrada livre do ar, em especial das aberturas próximas das bocas de exaustão.

Ventilação por Diluição

- No caso de utilização deste tipo de ventilação, quer através de sistema de insuflamento, quer de sistema de exaustão, será necessário conhecer:
  - a concentração do contaminante gerado no ambiente;
  - a concentração máxima permissível do contaminante, em função do tempo de exposição de pessoas à atmosfera contaminada;

- as características do ambiente e sua ocupação, a fim de estabelecer uma temperatura máxima permissível, remoção de odores e fumaças e movimentação adequada do ar no ambiente;
- o ar novo a ser admitido, de modo a prever adequadamente o tratamento através de filtros, convenientemente selecionados em um ou mais estágios, filtros de carvão ativado, lavadores de ar e outros.

Ventilação por Exaustão Local

- No caso de utilização deste tipo de ventilação, será necessário conhecer a natureza do contaminante e a forma de sua geração no ambiente;
- Em função da sua natureza, determinar a faixa de dimensões das partículas e demais características do contaminante que influem na escolha do tipo de captor a ser adotado, velocidade de captura e tipo de coletor (inercial, gravitacional, ciclone, mangas e outros);
- Em função da natureza do contaminante, escolher o tipo de coletor mais adequado a fim de:
  - evitar a poluição da atmosfera circunvizinha;
  - evitar o risco de incêndio se o material contaminante for inflamável;
  - recuperar o material contaminante, se este tiver valor comercial;
  - evitar o transporte de grandes partículas de material;
  - verificar a possibilidade de reutilização do ar, quando a temperatura interna for menor que a do exterior e quando o ar exterior for mais poluído do que o do recinto;
  - evitar desgaste não só do ventilador, mas também de todo o sistema, seja por choques, seja por atrito.

Ventilação por Sistema Misto

- Este sistema deverá ser aplicado nas seguintes situações:
  - quando a utilização de sistemas de insuflamento ou sistemas de exaustão não evitar a formação de zonas de estagnação de ar;
  - quando houver impossibilidade de escape livre do ar, se o sistema requerido for o do insuflamento;
  - quando houver impossibilidade de admissão do ar, se o sistema requerido for o de exaustão.
- Considerar para este sistema as mesmas recomendações feitas para os sistemas de insuflamento e de exaustão, procurando sempre garantir a uniformidade de distribuição de ar.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- Equipamento de Movimentação de Ar
  - local;
  - quantidade;
  - tipo e dados dimensionais;
  - tipo construtivo do gabinete;
  - tipo do ventilador(es);
  - tipo e forma de acionamento;
  - tipos, dimensões dos filtros de ar (indicar eficiência mínima);
  - potência consumida, voltagem e freqüência dos motores elétricos (indicar grau de proteção da carcaça dos motores);
  - componentes do quadro elétrico.
- Dutos
  - local;
  - tipo construtivo;
  - dimensões;
  - material componente;
  - forma de sustentação;
  - tipo e espessura do isolamento térmico, inclusive forma de aplicação (se necessário);
  - indicação da quantidade e dimensões das portas de inspeção;
  - correlação dos acessórios;
  - proteção anticorrosiva;
  - acabamentos.
- Bocas de ar
  - local;
  - tipo construtivo;
  - dimensões;
  - material componente;
  - vazão de ar;
  - dispositivo de regulagem;
  - outros acessórios;
  - acabamento;
  - para bocas de insuflamento, o alcance do jato deverá ser mencionado quando a especificação não for acompanhada de desenhos.
- Reguladores de vazão
  - local;
  - tipo;
  - materiais construtivos;
  - dados dimensionais;

    - perda de carga admissível;
    - tolerância de regulagem.
- Atenuadores de ruído
    - local;
    - tipo;
    - materiais construtivos;
    - dados dimensionais;
    - perda de carga admissível;
    - atenuação de ruído desejada, com respectiva banda de freqüência;
    - perda de carga admissível.
- Caixas redutoras de velocidade
    - local;
    - tipo;
    - materiais construtivos;
    - dados dimensionais;
    - perda de carga admissível;
    - grau de redução de velocidade.
- Quadros Elétrico
    - local;
    - tipo construtivo do gabinete, com indicação de grau de proteção;
    - relação e tipo dos componentes internos;
    - forma de interligação elétrica entre componentes;
    - forma de aterramento do quadro;
    - forma de proteção e sinalização elétrica dos circuitos internos e dos equipamentos elétricos;
    - número mínimo de manobras, em plena carga das chaves elétricas;
    - tensão de alimentação elétrica;
    - tensão de comando e sinalização;
    - tipo de tratamento e acabamento do gabinete.
- Requisitos Gerais
    - relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante;
    - definir os limites de fornecimento;
    - definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
    - definir as características do processo de fabricação e montagem;
    - definir as características de funcionamento, fatores de segurança, proteções e outras;
    - definir a inspeção a que será submetido o equipamento;
    - definir condições de entrega (local, tipo de embalagem e outras);
    - definir peças sobressalentes a serem adquiridas juntamente com o equipamento.

Condições Complementares

- Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de saída de ar, quando existirem, em especial as aberturas próximas das bocas de insuflamento, de modo a garantir uma boa distribuição de ar no ambiente;
- No caso de ventilação mecânica especial, verificar junto ao CONTRATANTE a necessidade de equipamento de reserva;
- Sempre que necessária, prever a instalação de *dampers* corta-fogo em obediência às normas de prevenção e combate a incêndios e em conformidade com as necessidades do local;
- Determinar o peso, as dimensões e os esforços dinâmicos dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da edificação;
- O CME deverá ter o mesmo tipo de tratamento de ar do Centro Cirúrgico através do fluxo de pressão logístico descrito na norma vigente;
- Prever sistemas de exaustão separados para os diferentes tipos de ambientes específicos.

Os pagamentos relativos aos serviços de execução da ventilação mecânicas deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento de ventilação mecânica: ventiladores, exaustores etc.; instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de “Como Construído” (*As Built*) e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos “Como Construído” (*As Built*) das instalações juntamente com o manual técnico de

manutenção e operação do sistema.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.06.000 PORTAS AUTOMÁTICAS

As portas de correr nos acessos do *hall* principal serão em vidro temperado laminado 10mm e deverão possuir mecanismo antipânico (sistema antipânico S40), permitindo a saída ordenada e segura do público em situações de evacuação ou emergência, conforme especificado no projeto arquitetônico e no de prevenção e combate à incêndio.

O sistema de automatização de portas deverá ser composto por grupo motor comandado por placa microprocessadora de 16 bits, um ou dois motores de corrente alternada (dimensionado de acordo com o peso das folhas do caixilho), com controle VVVF, com acoplamento direto sem moto redutores a fim de promover a redução de ruídos, carros porta folha com duas roldanas concêntricas e uma roldana excêntrica a fim de evitar o efeito pêndulo na folha do caixilho.

O esforço mecânico manual que será necessário para produzir a abertura das folhas deverá ser igual ou inferior a 14Kg. Uma vez produzida a abertura manual das folhas (tipo batente) este deverá ser detectado pelo operador (placa microprocessadora) da porta automática mediante sensores dispostos para tal finalidade.

Sensores

- Os sensores de movimento para ativação da porta deverão detectar uma pessoa ou objeto com altura mínima de 700mm, dentro da área de detecção. Esta área de detecção deverá manter as mesmas dimensões independentemente da velocidade de aproximação (variando de 200mm/s a 1000mm/s) em que uma pessoa ou objeto entra na área cujas dimensões poderão variar no máximo em ± 12%, conforme norma vigente;
- Quando forem utilizados sensores de movimento, deverão também ser utilizados sensores de presença;
- Os sensores de presença deverão detectar uma pessoa ou objeto com altura mínima de 700mm, dentro da área de detecção, independentemente das variações das condições do ambiente por temperatura, reflexão do piso, cores ou outras que possam interferir no seu funcionamento, conforme norma vigente.

Portas batentes

- Área de detecção:
  - As áreas de detecção deverão garantir a abertura da(s) porta(s) pela aproximação de uma pessoa caminhando em passo normal. A distância da porta à posição onde a ativação é iniciada deverá garantir que esta se mova com o tempo necessário para que ocorra sua abertura na velocidade compatível. Seleção e posicionamento dos sensores de ativação deverão levar em conta a característica do local onde está instalada a porta, bem como a linha de aproximação esperada do usuário. Se essa linha de aproximação ocorrer de várias direções, sensores de ativação adicionais deverão ser utilizados para garantir operação segura e satisfatória.
- Área de segurança:
  - Portas batentes deverão ter uma área de segurança no lado interno e no lado externo. As áreas de segurança serão determinadas pela projeção da folha da porta durante a operação de ciclo de abertura e/ou fechamento, conforme segue:
    - no sentido de abertura deverá ter uma área mínima compreendida por 200mm de distância da folha da porta por 60% da sua largura, a partir da borda externa em direção ao ponto de giro da porta, conforme norma vigente;
    - no sentido de fechamento deverá ter uma área mínima compreendida por 200mm de distância da folha da porta por 30% da sua largura, a partir da borda externa em direção ao ponto de giro da porta, conforme norma vigente.

Portas deslizantes

- Área de detecção:
  - As áreas de detecção deverão garantir a abertura da(s) porta(s) pela aproximação de uma pessoa caminhando ao passo normal. A distância da porta à posição onde a ativação é iniciada deverá garantir que esta se mova com o tempo necessário para que ocorra sua abertura na velocidade compatível. Seleção e posicionamento dos sensores de ativação deverão levar em conta a característica do local onde está instalada a porta, bem como a linha de aproximação esperada do usuário. Se essa linha de aproximação ocorrer de várias direções, sensores de ativação adicionais deverão ser utilizados para garantir operação segura e satisfatória.
- Área de segurança:
  - As portas deslizantes deverão ter uma área de segurança localizada no centro do vão livre de passagem;
- Quando forem utilizados sensores de ativação de movimento, deverão ser utilizados também sensores de presença, podendo ser:
  - No mínimo uma fotocélula a ser instalada na altura entre 600mm e 800mm do nível do piso, conforme norma vigente;
  - ou duas fotocélulas a serem instaladas, a primeira na altura entre 200mm e 300mm do nível do piso, e a segunda na altura entre 800mm e 1000mm do nível do piso, conforme norma vigente;
  - barreira luminosa sensível a objetos de no máximo 50mm de altura. A barreira luminosa deverá ter altura mínima de 1200mm, a partir de 50mm do nível do piso, conforme norma vigente.
  - Quando forem utilizados sensores de ativação de presença formando uma cortina, estes deverão detectar uma pessoa ou objeto com altura mínima de 700mm, a uma distância mínima de 125mm da face da porta do lado interno e externo, e com um tempo mínimo de atraso de 30s, após o sinal de ativação cessar, conforme norma vigente.

Porta com acionamento intencional

- Para o acionamento intencional de portas automáticas, poderão ser utilizados dispositivos, tais como botoeira, teclado numérico, controle remoto sem fio, cartão magnético, ou outro elemento de controle de acesso, e deverão ser atendidos os seguintes requisitos:
  - O dispositivo deverá estar instalado em local com visão da porta automática;
  - A porta deverá permanecer aberta por no mínimo 5s após cessar o acionamento intencional;
  - A porta deverá ser dotada de área de segurança.

Sinalização

- Toda a porta automática batente ou deslizante deverá ser sinalizada de forma visível com o texto: “PORTA AUTOMÁTICA”;
- As letras deverão ter altura mínima de 12,5mm, estar posicionadas a uma altura de 1200mm ± 200mm a partir da soleira e centralizadas na folha móvel, conforme norma vigente;
- Na porta batente, no lado de aproximação do usuário, deverá estar visível um sinal “sentido a seguir”, a uma altura de 1450mm ± 200mm a partir da soleira e centralizada na folha móvel, conforme norma vigente;

- Na porta batente, no lado contrário ao de aproximação do usuário, deverá estar visível um sinal “sentido proibido”, a uma altura de 1450mm ± 200mm a partir da soleira e centralizada na folha móvel, conforme norma vigente;
- Na porta deslizante deverá estar visível na folha móvel um sinal com altura mínima de 12,5mm, indicando o sentido de abertura da porta a uma altura máxima de 1400 mm a partir da soleira, conforme norma vigente;
- Portas automáticas utilizadas em saídas de emergência deverão ser sinalizadas indicando o modo e o sentido de abertura. A sinalização deverá estar visível a uma altura de 1200 mm ± 200 mm a partir da soleira, conforme norma vigente;
- As portas automáticas com acionamento intencional deverão possuir sinalização indicando o modo de abertura fixado próximo ao dispositivo de acionamento.

Um ponto fundamental em relação às portas automáticas para hospitais será buscar fornecedores especializados e certificados, que tenham conhecimento técnico aprofundado para entregar um equipamento de alta qualidade e segurança.

Requisitos Gerais

- Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:
  - manual de operação;
  - manual de manutenção;
  - manual de montagem;
  - desenhos dimensionais (certificados);
  - memórias de cálculo;
  - outros;
- Definir os limites de fornecimentos;
- Definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
- Definir as características do processo de fabricação e montagem:
  - tolerâncias;
  - acabamentos;
  - tipos de solda;
  - tipos de rosca;
  - tratamentos térmicos;
  - processos especiais;
  - outros;
- Definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
  - normas utilizadas;
  - tipo de testes;
  - da inspeção;
  - outros;
- Definir condições de entrega do equipamento;
- Definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Os pagamentos relativos aos serviços de execução da portas automáticas deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento individual, instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de “Como Construído” (*As Built*) e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos “Como Construído” (*As Built*) das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação do sistema.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.07.000 GÁS COMBUSTÍVEL – GLP

Toda tubulação da rede deverá ser instalada preferencialmente aparente para fins de manutenção, sistema de detecção de vazamentos e diminuir chances do GLP vazado se propagar no interior de estruturas tais como forros, alvenarias, dutos, rede de águas pluviais e cozinhas.

Todos os trechos aparentes da tubulação deverão ser pintados na cor Amarela 5YB/12 do Sistema Munsell.

A tubulação deverá ser de cobre rígido, sem costura, classe A, conforme a norma vigente.

Deverão ser realizados dois ensaios de estanqueidade. O primeiro na montagem de toda rede aparente e em toda sua extensão e o segundo na liberação para abastecimento de GLP. Esses ensaios deverão ser realizados com ar comprimido e submetidos a pressão superior a quatro vezes a pressão máxima de uso por um período não inferior a 60 minutos.

Inspeção periódica

Deverão ser realizadas inspeções periódicas na rede de distribuição interna. Recomenda-se que sejam realizadas em períodos máximos de cinco anos, podendo variar para menos em função de riscos decorrentes das situações construtivas, das condições ambientais (em especial àquelas sujeitas a atmosfera corrosiva) e de uso; de acordo com registros históricos. Em caso de indícios de vazamento de gás, deverá ser realizada inspeção imediata da rede de distribuição interna e tomadas providências aplicáveis.

A inspeção periódica será realizada por meio de verificações na rede de distribuição interna, destinadas a manter o correto desempenho de todos os seus componentes, constando também as providências a serem tomadas para execução da manutenção preventiva naqueles componentes que possuem vida útil preestabelecida ou que possivelmente poderiam apresentar problemas de fadiga, regulagem ou funcionamento.

A inspeção periódica deverá registrar os resultados e as tarefas que deverão ser executadas com a defnição dos respectivos responsáveis, de forma que seja mínima a possibilidade de ocorrer alguma falha de qualquer dos componentes da rede de distribuição interna, uma vez colocada em funcionamento pela CONTRATADA.

A inspeção periódica terá como objetivo garantir que:

- A tubulação e os acessórios encontrem-se com acesso desobstruído e devidamente sinalizado;
- Todas as válvulas e dispositivos de regulagem funcionem normalmente;
- Tubos, conexões e interligações com equipamentos e aparelhos a gás não apresentem vazamento;
- As tubulações estejam pintadas totalmente, inclusive com relação aos suportes empregados;
- A sinalização utilizada nos pontos de interesse esteja conforme o especificado;
- Os dispositivos de controle de pressão usados nas tubulações tenham sido verificados quanto à sua eficácia e ao seu funcionamento;
- O funcionamento de todos os instrumentos e medidores instalados tenha sido verificado e calibrado;
- Sejam inspecionados os pontos com flanges e plugues/caps da rede;
- Todos os pontos de interface entre a rede interna e os aparelhos a gás estejam providos de válvulas de bloqueio e plugues.

Dispositivos de segurança

Os dispositivos de segurança deverão possuir proteção de forma a não permitir a entrada de água, objetos estranhos ou qualquer outro elemento que venha a interferir no seu correto funcionamento.

Os dispositivos de segurança deverão apresentar, de forma permanente e visível, a pressão de acionamento e sua unidade, o nome do fabricante, data de fabricação (mês e ano) e o sentido de fuxo.

Serão considerados dispositivos de segurança, entre outros, os seguintes:

- Válvula de alívio;
- Válvula de bloqueio automático (exemplo de acionamento: por sobrepressão, subpressão, excesso de fluxo, ação térmica, entre outros);
- Válvulas de bloqueio manual;
- Limitador de pressão;
- Regulador ativo e monitor;
- Dispositivo de segurança incorporado em regulador, conforme norma vigente;
- Detector de vazamento;

Levantamento de consumo de gás

Deverá ser levantado o perfl de consumo de gás, com relação aos aparelhos a gás a serem utilizados, de forma a se determinar o consumo máximo instantâneo da rede de distribuição interna.

Para efeito do estabelecimento do consumo máximo instantâneo, deverão ser considerados o poder calorífico inferior (PCI) e a eficiência dos aparelhos a gás.

Poderá ser também considerada eventual simultaneidade dos consumos na rede de distribuição interna, bem como previsão para aumento de demanda futura.

Dimensionamento

O dimensionamento da rede de distribuição deverá ser estabelecido conforme demanda dos equipamentos e seus fatores de simultaneidade. Essa rede será dividida em Rede Primária e Rede Secundária e as mesmas terão Regulador de Pressão de Primeiro Estágio e Reguladores de Pressão de Segundo Estágio, sempre acompanhados de válvulas de bloqueio automático e válvulas de esfera tripartidas. Os Reguladores de Segundo Estágio deverão estar o mais próximo possível dos seus pontos de consumo e a uma altura mínima do 50cm do piso acabado, fixos e protegidos de pancadas, solavancos e aquecimento.

O dimensionamento da tubulação deverá ser realizado de modo a atender à pressão e à vazão necessárias para permitir um adequado funcionamento dos aparelhos a gás, levando-se em conta a velocidade e a perda de carga máximas admitidas.

Cada trecho de tubulação deverá ser dimensionado computando-se a soma das vazões máximas de gás dos aparelhos por ele servidos, ressalvadas as situações particulares de eventual simultaneidade dos consumos, bem como previsão para aumento da demanda futura.

Cada trecho de tubulação a jusante de um regulador deverá ser dimensionado de forma independente.

Em caso de dimensionamento de rede de distribuição interna para suprimento de aparelhos a gás adicionais, não previstos no projeto original, deverá também ser verificado o dimensionamento da rede existente para garantir adequada capacidade para o novo suprimento.

Será recomendado a instalação de pontos de purga a montante e a jusante de válvulas de bloqueio ao longo da rede de distribuição.

A pressão de entrega, a densidade e o poder calorífco do gás combustível para realização do dimensionamento deverão ser obtidos junto à entidade devidamente autorizada pelo poder público a distribuir gás combustível.

Traçado da rede

O traçado da rede de distribuição interna deverá:

- Percorrer locais adequadamente ventilados, para evitar o acúmulo de gás combustível em caso de vazamento;
- No caso de instalação em locais fechados, possuir sistema de segurança contra vazamento de gás combustível indesejado, podendo incluir a adoção de equipamentos de proteção, tubo-luva que evite o vazamento para o interior do local fechado ou outro sistema considerado adequado;
- Ser protegido contra eventuais contatos com redes elétricas;
- Possuir distância mínima de 0,30m em relação a qualquer fonte de ignição ou fonte de calor que possa comprometer a integridade física da tubulação ou possibilite risco no caso de vazamento;
- No caso de acessórios (flanges, drenos, válvulas, etc.) terem afastamento mínimo de 6m em relação aos equipamentos com chama aberta ou ser protegidos adequadamente, de forma a preservar a sua integridade física;
- Possuir válvulas de bloqueio de emergência manual em locais adequados, seguros e acessíveis, a não menos que 5m de distância dos fornos, caldeiras ou outros equipamentos a que se destinam;
- Minimizar o percurso em áreas internas a edificações onde estarão instalados aparelhos a gás e/ou os equipamentos de consumo;

- No caso de gases que poderão estar acompanhados de frações líquidas, como água e oleína, possuir sifões nos pontos baixos, para retenção e eliminação dos líquidos; recomenda-se que os drenos sejam providos com duas válvulas de bloqueio manual, tamponados com bujões e com a liberação do produto no exterior das edificações;
- Permitir a realização de manutenção.

Após definidos os diâmetros da rede interna, deverá ser verificado o trajeto estabelecido preliminarmente, analisando se este poderá ser executado ou se existirá empecilhos para a construção e montagem.

Caso ocorram alterações no traçado da rede, deverão ser realizadas as correções na planta de situação e realizado novo cálculo dos diâmetros da rede de distribuição interna.

Instalação da tubulação

A tubulação da rede de distribuição interna poderá ser instalada:

- Aparente (instalada com elementos de fixação adequados);
- Embutida em paredes, muros ou pisos (sem vazios);
- Enterrada (externa à projeção horizontal da edificação).

A tubulação da rede de distribuição interna não poderá passar no interior de:

- Dutos em atividade (ventilação de ar-condicionado, produtos residuais, exaustão, chaminés etc.);
- Cisternas e reservatórios de água;
- Compartimento de equipamento ou dispositivo elétrico (painéis elétricos, subestação, outros);
- Depósitos de combustíveis inflamáveis;
- Elementos estruturais de forma solidária (lajes, pilares, vigas, outros);
- Espaços fechados que possibilitem o acúmulo de gás eventualmente vazado;
- Escadas enclausuradas, inclusive dutos de ventilação da antecâmara;
- Poços ou vazios de elevador.

Com relação ao Sistema de Proteção de Descargas Atmosféricas (SPDA), a tubulação da rede de distribuição interna deverá ser conforme a norma vigente. Será proibida a utilização de tubulações de gás como aterramento elétrico.

Tubos de polietileno, somente deverão ser utilizados em trechos enterrados e externos às projeções horizontais das edifcações.

Não será permitido dobrar tubos rígidos nas instalações da rede de distribuição.

Condições específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

- Determinar as dimensões da central de gás combustível, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes;
- Localizar a central de GLP em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pelo fabricante e pela norma vigente;
- Prever fácil acesso para os caminhões de descarga até a central de GLP;
- No caso de GLP, verificar junto ao CONTRATANTE a necessidade de tanques de reserva;
- Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre forro ou sob pisos falsos;
- Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressões a serem mantidas nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da rede de distribuição;
- Prever, nas linhas de distribuição, todos os equipamentos e acessórios necessários à operação e manutenção do sistema, como medidores, válvulas e outros dispositivos;
- Prever aterramento elétrico nos equipamentos da central de GLP, como tanques, evaporadores e outros;
- Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da central de GLP;
- Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- Tubos
  - local;
  - finalidade;
  - tipo de fluido;
  - material construtivo;
  - temperatura e pressão limites;
  - classe de pressão;
  - corrosão admissível;
  - diâmetro nominal ou externo;
  - espessura da parede;
  - tipo de fabricação e acabamento;
  - tipo de extremidade;
  - proteções necessárias.
- Suportes
  - local;
  - finalidade;
  - tipo;

    - material;
    - dimensões;
    - acabamento;
    - características das fixações.
- Conexões
    - local;
    - finalidade;
    - tipo de fluido;
    - material construtivo;
    - temperatura e pressão limites;
    - classe de pressão;
    - diâmetro nominal;
    - espessura da parede;
    - tipo de fabricação e acabamento;
    - tipo de extremidade.
- Flanges
    - local;
    - finalidade;
    - tipo de fluido;
    - material construtivo;
    - temperatura e pressão limites;
    - classe de pressão;
    - diâmetro nominal;
    - tipo de fabricação;
    - acabamento da face de junção.
- Válvulas
    - local;
    - finalidade;
    - tipo de fluido;
    - material construtivo;
    - temperatura e pressão limites;
    - classe de pressão;
    - corrosão admissível;
    - tipo;
    - diâmetro nominal;
    - tipo de castelo;
    - tipo de movimentação de haste;
    - tipo de extremidade;
    - tipo de assento;
    - tipo de engaxetamento;
    - material do corpo, castelo, assento, haste e anéis do disco;
- Pintura
    - local;
    - finalidade;
    - tipo;
    - cor;
    - composição química e porcentagem do pigmento e do veículo;
    - rendimento;
    - tempo de secagem;
    - espessura mínima da película seca.
- Central de Pequena Capacidade
    - local;
    - finalidade;
    - tipo;
    - quantidade de cilindros;
    - quantidade de reguladores.
- Central de Média Capacidade
    - local;
    - finalidade;
    - tipo;

    - quantidade de tanques de abastecimento;
    - capacidade dos tanques de abastecimento.
- Central de Grande Capacidade
    - local;
    - finalidade;
    - tipo;
    - quantidade de vaporizadores;
    - quantidade de tanques de abastecimento;
    - capacidade dos tanques de abastecimento.
- · Proteção mecânica
    - as tubulações aparentes deverão ser protegidas com vigas, cercas e colunas ou lajes de concreto, em locais em que possam ocorrer choques mecânicos.;
    - as válvulas e os reguladores de pressão deverão ser instalados de modo a permanecerem protegidos contra danos físicos e a permitir fácil acesso, conservação e substituição a qualquer tempo.
- Proteção contra Corrosão
    - local;
    - finalidade;
    - tipo;
    - características;
    - no caso de tubulação enterrada em solo ou em áreas úmidas, será necessário revesti-la com um material que garanta a sua integridade, como revestimento asfáltico, revestimento plástico, pintura epóxi, ou realizar um sistema de proteção catódica à rede (este processo exige os conhecimentos de um especialista);
    - no caso de tubulação aparente, deverão ser analisadas as condições atmosféricas e ambientais locais para se definir a proteção necessária, podendo-se utilizar até mesmo a proteção aplicada em tubulações enterradas ou pintura.
- Requisitos Gerais
    - Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:
        - manual de operação;
        - manual de manutenção;
        - manual de montagem;
        - desenhos dimensionais (certificados);
        - memórias de cálculo;
        - outros;
    - Definir os limites de fornecimentos;
    - Definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
    - Definir as características do processo de fabricação e montagem:
        - tolerâncias;
        - acabamentos;
        - tipos de solda;
        - tipos de rosca;
        - tratamentos térmicos;
        - processos especiais;
        - outros;
    - Definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
        - normas utilizadas;
        - tipo de testes;
        - local da inspeção;
        - outros;
    - Definir condições de entrega do equipamento;
    - Definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Os pagamentos relativos aos serviços de instalação de gás combustível - GLP deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de *AS BUILT* e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos *AS BUILT* das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.09.000 AR COMPRIMIDO

Serão três os tipos de ar comprimido no hospital, que poderão ser atendidos de forma descentralizada, através de equipamentos colocados junto ao ponto de utilização, ou de forma centralizada, através de equipamento central. Serão eles:

- Ar comprimido industrial:
  - Utilizado para limpeza e acionamento de equipamentos. Será gerado por compressor convencional.
- Ar comprimido medicinal:
  - Utilizado para fins terapêuticos. Deverá ser isento de óleo e de água, desodorizado em filtros especiais e gerado por compressor com selo d'água, de membrana ou de pistão com lubrificação a seco. No caso de utilização de compressores lubrificados a óleo, será necessário um sistema de tratamento para a retirada do óleo e de odores do ar comprimido.
  - A central de suprimento deverá conter no mínimo, um compressor e um suprimento reserva com outro(s) compressor(es), equivalente ao primeiro, ou cilindros.
  - No caso de central com suprimento reserva de compressor(es), cada compressor deverá ter capacidade de 100% do consumo máximo provável com possibilidade de funcionar automaticamente ou manualmente, de forma alternada ou em paralelo, em caso de emergência. Pressupõe, portanto, a existência de suprimento de energia elétrica de emergência.
  - No caso de central de suprimento reserva de cilindros, deverão ser instalados, no mínimo, duas baterias de cilindros, e seu dimensionamento será função do consumo e frequência do fornecimento.
  - A sucção dos compressores de ar medicinal deverá estar localizada do lado de fora da edificação, captando ar atmosférico livre de qualquer contaminação proveniente de sistemas de exaustão, tais como fornos, motores de combustão, descargas de vácuo hospitalar, remoção de resíduos sólidos, etc.
  - O ponto de captação de ar deverá estar localizado a uma distância mínima de 3,0m de qualquer porta, janela, entrada de edificação ou outro ponto de acesso.
  - O ponto de captação de ar deverá também, estar localizado a uma distância mínima de 16,0m de qualquer exaustão de ventilação, descarga de bomba de vácuo ou exaustão de banheiro mantendo ainda uma distância de 6,0m acima do solo.
  - A extremidade do local de entrada de ar deverá ser protegida por tela e voltada para baixo.
  - Um dispositivo automático deverá ser instalado de forma a evitar o fluxo reverso através dos compressores fora de serviço.
  - A central de suprimento com compressores de ar deverá possuir filtros ou dispositivos de purificação, ou ambos quando necessário, para produzir o ar medicinal com os limites máximos poluentes toleráveis definidos em norma.
- Ar comprimido sintético:
  - Será obtido a partir da mistura de oxigênio (21%) e nitrogênio líquido (79%). Também será utilizado para fins terapêuticos como o ar comprimido medicinal.
  - A central com suprimento especial de mistura para suprimento de ar comprimido sintético deverá possuir fontes de oxigênio e nitrogênio com especificações de pureza compatíveis para uso medicinal. A fonte de oxigênio poderá ser a mesma que será utilizada para suprimento de oxigênio medicinal. Deverá possuir um suprimento reserva.
  - O dispositivo especial de mistura deverá possuir sistema de análise contínua do ar comprimido sintético produzido, bem como intertravamento com corte automático do suprimento de ar comprimido medicinal para o hospital, quando a especificação do mesmo não for atendida.
  - O dispositivo especial de mistura deverá ser projetado e construído segundo o conceito *fail-safe* (falha segura), de modo que a falha eventual de qualquer dispositivo de controle bloqueie a operação do equipamento, não permitindo que o mesmo forneça o produto (ar comprimido sintético) fora de especificação.
  - O dispositivo especial de mistura deverá operar automaticamente, produzindo ar comprimido sintético com a especificação requerida, em qualquer condição de demanda do hospital.
  - Quando apenas uma unidade do dispositivo especial de mistura não for suficiente para atender à demanda requerida, deverão ser usados dois ou mais dispositivos em paralelo, porém cada um deles deverá ter sistemas individuais de análise contínua de composição da mistura e de bloqueio de suprimento desta, em casos de desvios da sua composição.

Central de Ar Comprimido

- Determinar as dimensões da Central de Ar Comprimido, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes;
- Localizar os pontos de alimentação de força requeridos pelos equipamentos e dimensioná-los pelo maior consumo operacional;
- Localizar os pontos de alimentação de água do sistema de resfriamento e dimensioná-los pelo maior consumo operacional;
- Localizar as redes de drenagem na Central de Ar Comprimido;
- Prever fácil acesso para veículo ou carrinho utilizado nos serviços de manutenção dos equipamentos do sistema;
- Verificar, junto ao CONTRATANTE, a necessidade de equipamentos de reserva de ar comprimido excedentes.

Redes de Tubulações de Ar Comprimido

- Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre forro ou sob pisos falsos;
- Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressões a serem mantidas nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da rede de distribuição;
- Prever, nas linhas de distribuição, todos os equipamentos e acessórios necessários à operação e manutenção do sistema, como separador, purgadores, filtros, válvulas e outros dispositivos;
- Em trechos extensos de tubulações horizontais, prever declividade adequada para utilização de ponto de dreno;
- Para o dimensionamento das tubulações de distribuição, recomenda-se obedecer ao seguinte roteiro:
  - determinar a descarga livre efetiva, trecho por trecho;
  - estabelecer o valor da velocidade entre 8 e 10 m/s para ramais secundários e entre 6 e 8 m/s para ramais principais;

    - adotar um diâmetro para cada trecho e calcular através de formulação adequada as perdas de cargas e velocidades;
    - verificar se as pressões satisfazem às pressões requeridas nos pontos de consumo e a necessidade de prever uma reguladora de pressão após a central de ar comprimido;
- Para o sistema de ar comprimido medicinal, o projeto deverá contemplar normas de segurança, tais como central reguladora de pressão, com sistema de alarme para pressão baixa e alta, sistema de purga, e outros controles que se fizerem necessários, conforme exigências dos equipamentos hospitalares;
- A central geradora de ar comprimido medicinal deverá fornecer ar com características técnicas adequadas aos requisitos de utilização;
- Deverão ser previstos acessórios, como filtros, lubrificadores, reguladores e outros dispositivos, em função dos requisitos técnicas dos diferentes equipamentos alimentados por ar comprimido;
- Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas;

Torre de Resfriamento

- Localizar a Torre de Resfriamento em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pelo fabricante, de modo a permitir a livre descarga para a atmosfera, bem como a alimentação de água de reposição da caixa d'água situada em nível superior ao do tanque de recolhimento;
- Localizar o ponto de descarga da Torre de Resfriamento de forma que as névoas de condensação não comprometam as condições dos locais próximos da edificação;
- Localizar o ponto de alimentação de força junto à Torre de Resfriamento e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional;
- Localizar o ponto de alimentação de água de reposição junto à Torre de Resfriamento e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional;
- Localizar o ponto de drenagem junto à Torre de Resfriamento.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- Tubos
    - local;
    - finalidade;
    - tipo de fluido;
    - material construtivo;
    - temperatura e pressão limites;
    - classe de pressão;
    - corrosão admissível;
    - diâmetro nominal ou externo;
    - espessura da parede;
    - tipo de fabricação e acabamento;
    - tipo de extremidade;
    - proteções necessárias.
- Suportes
    - local;
    - finalidade;
    - tipo;
    - material;
    - dimensões;
    - acabamento;
    - características das fixações.
- Conexões
    - local;
    - finalidade;
    - tipo de fluido;
    - material construtivo;
    - temperatura e pressão limites;
    - classe de pressão;
    - diâmetro nominal;
    - espessura da parede;
    - tipo de fabricação e acabamento;
    - tipo de extremidade.
- Flanges
    - local;
    - finalidade;
    - tipo de fluido;
    - material construtivo;
    - temperatura e pressão limites;
    - classe de pressão;
    - diâmetro nominal;
    - tipo de fabricação;
    - acabamento da face de junção.

- Válvulas
  - local;
  - finalidade;
  - tipo de fluido;
  - material construtivo;
  - temperatura e pressão limites;
  - classe de pressão;
  - corrosão admissível;
  - tipo;
  - diâmetro nominal;
  - tipo de castelo;
  - tipo de movimentação de haste;
  - tipo de extremidade;
  - tipo de assento;
  - tipo de engaxetamento;
  - material do corpo, castelo, assento, haste e anéis do disco;
- Pintura
  - local;
  - finalidade;
  - tipo;
  - cor;
  - composição química e porcentagem do pigmento e do veículo;
  - rendimento;
  - tempo de secagem;
  - espessura mínima da película seca.
- Compressor
  - local;
  - finalidade;
  - tipo;
  - número de estágios;
  - vazão nominal;
  - pressão normal de trabalho;
  - resfriamento;
  - tipo ou modelo;
  - altitude;
  - temperatura de admissão;
  - umidade relativa;
  - pressão de admissão;
  - pressão da água de resfriamento;
  - motor elétrico (voltagem, fase, ciclagem, potência, número de polos, tipo de rotor, classificação de área, tipo de carcaça, tipo de mancal, lubrificação);
  - classe de isolamento;
  - intercooler e aftercooler;
  - material do tubo;
  - material do espelho;
  - material do casco.
- Tanque de expansão
  - local;
  - finalidade;
  - vazão;
  - temperaturas de entrada e saída da água;
  - tipo e/ou modelo;
  - acessórios.
- Bombas Hidráulicas
  - local;
  - finalidade;
  - características do fluido e finalidade;
  - tipo de bomba;
  - vazão;
  - altura manométrica;

    - materiais.
- Proteção contra Corrosão
    - local;
    - finalidade;
    - tipo;
    - características.
- Requisitos Gerais
    - Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:
        - manual de operação;
        - manual de manutenção;
        - manual de montagem;
        - desenhos dimensionais (certificados);
        - memórias de cálculo;
        - outros;
    - Definir os limites de fornecimentos;
    - Definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
    - Definir as características do processo de fabricação e montagem:
        - tolerâncias;
        - acabamentos;
        - tipos de solda;
        - tipos de rosca;
        - tratamentos térmicos;
        - processos especiais;
        - outros;
    - o Definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
        - normas utilizadas;
        - tipo de testes;
        - local da inspeção;
        - outros;
    - Definir condições de entrega do equipamento;
    - Definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Condições Complementares

- Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos, para consideração no projeto da estrutura da central de ar comprimido;
- Prever aterramento elétrico nos equipamentos da central de ar comprimido e torre de resfriamento.

Os pagamentos relativos aos serviços de instalação de ar comprimido deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de *AS BUILT* e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma períodica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos *AS BUILT* das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.10.000 VÁCUO

Serão dois os sistemas independentes de vácuo no hospital:

- Vácuo clínico
    - Será utilizado em procedimentos terapêuticos, deverá ser do tipo seco, isto é, o material será coletado junto do paciente.
- Vácuo de limpeza
    - Será utilizado para fins não terapêuticos;

Ambos os sistemas, em função do consumo, poderão ser atendidos de forma descentralizada, por meio de equipamentos colocados junto ao ponto de utilização, ou de forma centralizada, através de equipamento central.

No que se refere ao vácuo clínico, o sistema central deverá ser operado por, no mínimo, duas bombas, com capacidades equivalentes. Cada bomba deverá ter capacidade de 100% do consumo máximo provável, com possibilidade de funcionar alternadamente ou em paralelo em caso de emergência.

No caso de um sistema com duas bombas ou mais a capacidade destas deverá ser tal que 100% do consumo máximo provável possa ser mantido por uma bomba reserva.

Um reservatório de vácuo deverá ser previsto em todos os sistemas de vácuo hospitalar, a fim de que as bombas não tenham de operar continuamente sob baixa demanda.

Somente poderá ser utilizado o sistema de vácuo clínico com coleta do produto aspirado em recipiente junto ao ponto de utilização.

Deverá ser previsto um sistema de alarme de emergência por sinal luminoso e sonoro, alertando a queda do sistema de vácuo, abaixo de 26,64 kPa (200 mm Hg).

Cada posto de utilização de vácuo deverá ser equipado com uma válvula autovedante, e rotulado legivelmente com o nome ou abreviatura, símbolo e cores para identificação.

Deverão ser instalados em paralelo dois filtros bacteriológicos à montante do reservatório de vácuo exceto nos casos de sistemas de vácuo providos de outros sistemas de desinfecção do gás aspirado na rede e a ser exaurido.

Cada filtro deverá ter uma capacidade de retenção de partículas acima de 0,1mm. Sua montagem deverá ser feita de modo que a troca dos mesmos seja feita de maneira simples e segura.

A utilização do "sistema Venturi" para geração de vácuo só será permitida quando acoplada a um sistema de filtro que impeça a contaminação do ambiente.

A descarga da central de vácuo deverá ser obrigatoriamente dirigida para o exterior do prédio, com o terminal voltado para baixo, devidamente telado, preferivelmente acima do telhado da central de vácuo e das construções vizinhas e localizado a uma distância mínima de 3,0m de qualquer porta, janela, entrada de ar ou abertura do edifício.

Uma placa de sinalização de atenção e risco deverá ser adequadamente colocada próxima ao ponto de descarga do vácuo.

Central de Vácuo

- Determinar as dimensões da Central de Vácuo, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes;
- Localizar os pontos de alimentação de força requeridos pelos equipamentos e dimensioná-los pelo maior consumo operacional;
- Localizar os pontos de alimentação de água do sistema e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional;
- Localizar os pontos de drenagem na Central de Vácuo;
- Prever fácil acesso para veículo ou carrinho utilizado nos serviços de manutenção de equipamentos do sistema;
- Verificar junto ao CONTRATANTE, a necessidade de equipamentos de reserva de vácuo excedentes.

Redes de Tubulações de Vácuo

- Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre o forro ou sob pisos falsos;
- Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e vácuos a serem mantidos nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da rede de distribuição;
- Prever, nas linhas de distribuição, todos os equipamentos e acessórios necessários à operação e manutenção do sistema, como instrumentos, válvulas e outros dispositivos;
- Será proibida a instalação de tubulação para gás e vácuo em poço e sala de máquinas de elevadores, nutrição parenteral, lactário e cozinha;
- As tubulações aparentes instaladas em locais expostos a choques mecânicos ou abalroamento deverão possuir proteções adequadas.

Torre de Resfriamento

- Localizar a Torre de Resfriamento em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pelo fabricante, de modo a permitir a livre descarga para a atmosfera, bem como a alimentação de água de reposição da caixa d'água situada em nível superior ao tanque de recolhimento;
- A formação de névoas pela condensação de gotículas de água do ar de descarga da torre de resfriamento não deverá comprometer as condições dos locais próximos da edificação;
- Localizar o ponto de alimentação de força junto à torre de resfriamento e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional;
- Localizar o ponto de alimentação de água de reposição junto à torre de resfriamento e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional;
- Localizar o ponto de drenagem junto à Torre de Resfriamento;

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- Tubos
  - local;
  - finalidade;
  - tipo de fluido;
  - material construtivo;
  - temperatura e pressão limites;
  - classe de pressão;
  - corrosão admissível;
  - diâmetro nominal ou externo;
  - espessura da parede;
  - tipo de fabricação e acabamento;
  - tipo de extremidade;
  - proteções necessárias.
- Suportes
  - local;
  - finalidade;
  - tipo;
  - material;

    - dimensões;
    - acabamento;
    - características das fixações.
- Conexões
    - local;
    - finalidade;
    - tipo de fluido;
    - material construtivo;
    - temperatura e pressão limites;
    - classe de pressão;
    - diâmetro nominal;
    - espessura da parede;
    - tipo de fabricação e acabamento;
    - tipo de extremidade.
- Flanges
    - local;
    - finalidade;
    - tipo de fluido;
    - material construtivo;
    - temperatura e pressão limites;
    - classe de pressão;
    - diâmetro nominal;
    - tipo de fabricação;
    - acabamento da face de junção.
- Válvulas
    - local;
    - finalidade;
    - tipo de fluido;
    - material construtivo;
    - temperatura e pressão limites;
    - classe de pressão;
    - corrosão admissível;
    - tipo;
    - diâmetro nominal;
    - tipo de castelo;
    - tipo de movimentação de haste;
    - tipo de extremidade;
    - tipo de assento;
    - tipo de engaxetamento;
    - material do corpo, castelo, assento, haste e anéis do disco;
- Pintura
    - local;
    - finalidade;
    - tipo;
    - cor;
    - composição química e porcentagem do pigmento e do veículo;
    - rendimento;
    - tempo de secagem;
    - espessura mínima da película seca.
- Bomba de Vácuo
    - local;
    - finalidade;
    - tipo ou modelo;
    - vazão ao vácuo operacional;
    - vácuo operacional;
    - resfriamento;
    - material;
    - motor elétrico (voltagem, fase, ciclagem, potência, número de polos, tipo de rotor, classificação de área, tipo de carcaça, tipo de mancal, lubrificação);
    - classe de isolamento.

- Torre de Resfriamento
  - local;
  - finalidade;
  - tipo ou modelo;
  - capacidade;
  - vazão;
  - características construtivas;
  - temperatura de entrada;
  - temperatura de saída;
  - temperatura de bulbo úmido;
  - nível de ruído;
  - características do motor;
  - dimensões;
  - acessórios.
- Bomba de Resfriamento
  - local;
  - finalidade;
  - tipo ou modelo;
  - altura manométrica;
  - rotação;
  - montagem;
  - características do motor;
  - características construtivas;
  - acessórios;
  - dimensões;
  - NPSH;
  - diâmetro de sucção/recalque.
- Proteção contra Corrosão
  - local;
  - finalidade;
  - tipo;
  - características.
- Requisitos Gerais
  - Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:
    - manual de operação;
    - manual de manutenção;
    - manual de montagem;
    - desenhos dimensionais (certificados);
    - memórias de cálculo;
    - outros;
  - Definir os limites de fornecimentos;
  - Definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
  - Definir as características do processo de fabricação e montagem:
    - tolerâncias;
    - acabamentos;
    - tipos de solda;
    - tipos de rosca;
    - tratamentos térmicos;
    - processos especiais;
    - outros;
  - Definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
    - normas utilizadas;
    - tipo de testes;
    - local da inspeção;
    - outros;
  - Definir condições de entrega do equipamento;
  - Definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Condições Complementares

- Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos, para consideração no projeto da estrutura da central de vácuo;

- Prever aterramento elétrico nos equipamentos da central de vácuo e torre de resfriamento;
- Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

Os pagamentos relativos aos serviços de instalação de vácuo deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de *AS BUILT* e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos *AS BUILT* das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.11.000 OXIGÊNIO

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

- Determinar as dimensões da Central de Oxigênio, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes;
- Localizar a Central de Oxigênio em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pela norma vigente. A captação do ar do(s) compressor(es) do sistema concentrador de oxigênio deverá estar localizada onde houver um mínimo de contaminação pela descarga de motores de combustão interna (por exemplo, veículos a motor), exaustão de sistemas de vácuo e de válvulas de alívio dos gases medicinais e dos gases anestésicos, da exaustão do sistema de ventilação e de outras fontes de contaminação. A captação do ar deverá ser provida de meios que impeçam a penetração de insetos, resíduos e água. Deverão ser considerados os efeitos potenciais das correntes de ar predominantes no local da captação de ar dos compressores;
- Prever fácil acesso para os veículos de descarga até a Central de Oxigênio;
- Verificar, junto ao CONTRATANTE, a necessidade de tanques de reserva de oxigênio;
- Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre forro ou sob pisos falsos;
- Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressões a serem mantidas nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da Rede de Distribuição;
- Localizar a Válvula de Segurança em área adequada, de modo a permitir a livre descarga de oxigênio, sem comprometer as condições dos locais próximos da edificação;
- Prever aterramento elétrico nos equipamentos da Central Líquida de Oxigênio;
- Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da Central de Oxigênio;
- Especificar válvulas que dispensem a utilização de graxas e lubrificantes;
- Não utilizar componentes que contenham partes internas móveis, ou sistemas nos quais haja risco de lançamento de partículas de material contra a superfície do tubo, em rede de distribuição com velocidade de escoamento elevado;
- Dimensionar a Central com capacidade no mínimo igual ao consumo normal de dois dias (48h), de acordo com o fator de utilização previsto, haja fornecimento contínuo de gás armazenado, sem possibilidade de falha;
- Especificar os materiais e dimensionar as tubulações, válvulas reguladoras de pressão, manômetros e outros dispositivos da Central, inclusive os suportes das tubulações suspensas, de forma a resistir à pressão máxima de utilização, não comprometer o seu alinhamento e impedir deformações excessivas, de conformidade com as normas e recomendações do fornecedor de gás;
- Para a locação da Central de Oxigênio atender às normas de segurança estabelecidas;
- Deverão existir alarmes de emergência e esses deverão ser independentes dos alarmes operacionais e de fácil identificação.
- Dimensionar as tubulações de distribuição adotando um diâmetro para cada trecho e calculando através de formulação adequada as perdas de carga e velocidades de escoamento. Verificar em seguida se as velocidades atendem aos valores limites recomendados e se as pressões satisfazem aos valores requeridos nos pontos de consumo;
- Prever para as tubulações de cobre, isolamentos adequados entre a tubulação e os suportes de aço, a fim de evitar corrosão galvânica;
- Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o Autor do Projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas;
- Os alarmes operacionais deverão monitorar situações como queda de pressão, concentração de oxigênio abaixo do mínimo especificado e falha no equipamento ou no suprimento de energia elétrica. Os alarmes deverão estar intertravados para o corte automático do suprimento do sistema concentrador;
- Os componentes e dispositivos dos sistemas concentradores de oxigênio que poderão ser expostos à pressão de cilindro na condição normal ou na condição de falha única deverão funcionar de acordo com suas especificações, mesmo depois de expostos a uma pressão de 1,5 vezes a pressão de trabalho do cilindro, por 5min;
- Cada sistema concentrador de oxigênio deverá ser equipado com pelo menos um analisador de oxigênio, para permitir que a concentração do gás produzido seja medida de forma contínua.

Poderão existir até três tipos de sistemas de abastecimento de oxigênio medicinal: por cilindros transportáveis, por centrais de reservação e por usinas concentradoras:

Centrais de suprimento com cilindros

- Conterá oxigênio no estado gasoso mantido em alta pressão. Deverão ter duas baterias de cilindros sendo um de reserva, que fornecem o gás à rede de distribuição sem interrupção. A capacidade da central deverá ser dimensionada de acordo com o fator de utilização previsto e a frequência do

fornecimento, sendo no mínimo igual ao consumo normal de dois dias (48h), a não ser nos casos de fornecimento comprovado mais frequente ou mais dilatado.

Centrais de suprimento com tanque criogênico

- Conterá o oxigênio no estado líquido que será convertido para o estado gasoso através de um sistema vaporizador. Esse tipo de instalação terá uma central de cilindros como reserva para atender a possíveis emergências, com um mínimo de duas baterias de cilindros, e ambos dimensionados de acordo com o fator de utilização proposto e a frequência do fornecimento.

Usinas concentradoras

- Esse sistema será constituído de máquinas acionadas por energia elétrica que obtêm o oxigênio medicinal a no mínimo 92%, a partir do ar atmosférico através de peneiras moleculares, necessitando de outro tipo de sistema como reserva.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

- Tubos
  - local;
  - finalidade;
  - tipo de fluido;
  - material construtivo;
  - temperatura e pressão limites;
  - classe de pressão;
  - corrosão admissível;
  - diâmetro nominal ou externo;
  - espessura da parede;
  - tipo de fabricação e acabamento;
  - tipo de extremidade;
  - proteções necessárias.
- Suportes
  - local;
  - finalidade;
  - tipo;
  - material;
  - dimensões;
  - acabamento;
  - características das fixações.
- Conexões
  - local;
  - finalidade;
  - tipo de fluido;
  - material construtivo;
  - temperatura e pressão limites;
  - classe de pressão;
  - diâmetro nominal;
  - espessura da parede;
  - tipo de fabricação e acabamento;
  - tipo de extremidade.
- Flanges
  - local;
  - finalidade;
  - tipo de fluido;
  - material construtivo;
  - temperatura e pressão limites;
  - classe de pressão;
  - diâmetro nominal;
  - tipo de fabricação;
  - acabamento da face de junção.
- Válvulas
  - local;
  - finalidade;
  - tipo de fluido;
  - material construtivo;
  - temperatura e pressão limites;
  - classe de pressão;
  - corrosão admissível;

    - tipo;
    - diâmetro nominal;
    - tipo de castelo;
    - tipo de movimentação de haste;
    - tipo de extremidade;
    - tipo de assento;
    - tipo de engaxetamento;
    - material do corpo, castelo, assento, haste e anéis do disco;
- Pintura
    - local;
    - finalidade;
    - tipo;
    - cor;
    - composição química e porcentagem do pigmento e do veículo;
    - rendimento;
    - tempo de secagem;
    - espessura mínima da película seca.
- Central Gasosa
    - cilindros (quantidade e capacidade);
    - reguladores (quantidade e redução/vazão).
- Central Líquida
    - cilindros (capacidade do tanque);
    - quantidade de evaporadores.
- Proteção contra Corrosão
    - local;
    - finalidade;
    - tipo;
    - características.
- Requisitos Gerais
    - Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:
        - manual de operação;
        - manual de manutenção;
        - manual de montagem;
        - desenhos dimensionais (certificados);
        - memórias de cálculo;
        - outros;
    - Definir os limites de fornecimentos;
    - Definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
    - Definir as características do processo de fabricação e montagem:
        - tolerâncias;
        - acabamentos;
        - tipos de solda;
        - tipos de rosca;
        - tratamentos térmicos;
        - processos especiais;
        - outros.
    - Definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
        - normas utilizadas;
        - tipo de testes;
        - da inspeção;
        - outros.
    - Definir condições de entrega do equipamento;
    - Definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Os pagamentos relativos aos serviços de instalação de oxigênio deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de *AS BUILT* e manual de manutenção;

- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos *AS BUILT* das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.12.000 ÓXIDO NITROSO

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

- Determinar as dimensões da Central de óxido nitroso, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes;
- Localizar a Central de óxido nitroso em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pela norma vigente;
- Prever fácil acesso para os veículos de descarga até a Central de óxido nitroso;
- Verificar, junto ao CONTRATANTE, a necessidade de tanques de reserva de óxido nitroso;
- Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre forro ou sob pisos falsos;
- Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressões a serem mantidas nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da Rede de Distribuição;
- Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da Central de óxido nitroso;
- Especificar válvulas que dispensem a utilização de graxas e lubrificantes;
- Não utilizar componentes que contenham partes internas móveis, ou sistemas nos quais haja risco de lançamento de partículas de material contra a superfície do tubo, em rede de distribuição com velocidade de escoamento elevado;
- Dimensionar a Central com capacidade no mínimo igual ao consumo normal de dois dias (48h), de acordo com o fator de utilização previsto, haja fornecimento contínuo de gás armazenado, sem possibilidade de falha;
- Especificar os materiais e dimensionar as tubulações, válvulas reguladoras de pressão, manômetros e outros dispositivos da Central, inclusive os suportes das tubulações suspensas, de forma a resistir à pressão máxima de utilização, não comprometer o seu alinhamento e impedir deformações excessivas, de conformidade com as normas e recomendações do fornecedor de gás;
- Deverão existir alarmes de emergência e esses deverão ser independentes dos alarmes operacionais e de fácil identificação.
- Dimensionar as tubulações de distribuição adotando um diâmetro para cada trecho e calculando através de formulação adequada as perdas de carga e velocidades de escoamento. Verificar em seguida se as velocidades atendem aos valores limites recomendados e se as pressões satisfazem aos valores requeridos nos pontos de consumo;
- Prever para as tubulações de cobre, isolamentos adequados entre a tubulação e os suportes de aço, a fim de evitar corrosão galvânica;
- Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o Autor do Projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas;
- Os alarmes operacionais deverão monitorar situações como queda de pressão e falha no equipamento ou no suprimento de energia elétrica. Os alarmes deverão estar intertravados para o corte automático do suprimento do sistema concentrador;
- Os componentes e dispositivos dos sistemas concentradores de óxido nitroso que poderão ser expostos à pressão de cilindro na condição normal ou na condição de falha única deverão funcionar de acordo com suas especificações, mesmo depois de expostos a uma pressão de 1,5 vezes a pressão de trabalho do cilindro, por 5min;
- As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:
    - Tubos
        - local;
        - finalidade;
        - tipo de fluido;
        - material construtivo;
        - temperatura e pressão limites;
        - classe de pressão;
        - corrosão admissível;
        - diâmetro nominal ou externo;
        - espessura da parede;
        - tipo de fabricação e acabamento;
        - tipo de extremidade;
        - proteções necessárias.
    - Suportes
        - local;
        - finalidade;
        - tipo;
        - material;
        - dimensões;
        - acabamento;
        - características das fixações.
    - Conexões
        - local;
        - finalidade;
        - tipo de fluido;

        - material construtivo;
        - temperatura e pressão limites;
        - classe de pressão;
        - diâmetro nominal;
        - espessura da parede;
        - tipo de fabricação e acabamento;
        - tipo de extremidade.
    - Flanges
        - local;
        - finalidade;
        - tipo de fluido;
        - material construtivo;
        - temperatura e pressão limites;
        - classe de pressão;
        - diâmetro nominal;
        - tipo de fabricação;
        - acabamento da face de junção.
    - Válvulas
        - local;
        - finalidade;
        - tipo de fluido;
        - material construtivo;
        - temperatura e pressão limites;
        - classe de pressão;
        - corrosão admissível;
        - tipo;
        - diâmetro nominal;
        - tipo de castelo;
        - tipo de movimentação de haste;
        - tipo de extremidade;
        - tipo de assento;
        - tipo de engaxetamento;
        - material do corpo, castelo, assento, haste e anéis do disco;
    - Pintura
        - local;
        - finalidade;
        - tipo;
        - cor;
        - composição química e porcentagem do pigmento e do veículo;
        - rendimento;
        - tempo de secagem;
        - espessura mínima da película seca.
    - Central Gasosa
        - cilindros (quantidade e capacidade);
        - reguladores (quantidade e redução/vazão).
    - Central Líquida
        - cilindros (capacidade do tanque);
        - quantidade de evaporadores.
    - Proteção contra Corrosão
        - local;
        - finalidade;
        - tipo;
        - características.
    - Requisitos Gerais
        - Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:
            - manual de operação;
            - manual de manutenção;
            - manual de montagem;
            - desenhos dimensionais (certificados);
            - memórias de cálculo;

    - outros;
- Definir os limites de fornecimentos;
- Definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
- Definir as características do processo de fabricação e montagem:
    - tolerâncias;
    - acabamentos;
    - tipos de solda;
    - tipos de rosca;
    - tratamentos térmicos;
    - processos especiais;
    - outros.
- Definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
    - normas utilizadas;
    - tipo de testes;
    - da inspeção;
    - outros.
- Definir condições de entrega do equipamento;
- Definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Os pagamentos relativos aos serviços de instalação de óxido nitroso deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de *AS BUILT* e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos *AS BUILT* das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.14.000 TANQUE COMBUSTÍVEL

Deverão ser previstas distâncias seguras dos corredores de acesso aos tanques, com no mínimo 1m de largura, que deverão ser mantidos livres para movimentação da brigada de incêndio e dos equipamentos de combate a incêndio em uma eventualidade de emergência.

O tanque deverá dispor de bacia de contenção para impedir que as instalações sejam colocadas em risco no caso de um derramamento de líquidos combustíveis, que deverão ser construídas de acordo com a norma vigente.

Convém que os tanques sejam isolados, por exemplo, com grade ou tela de proteção, a fm de prevenir entrada e/ou manuseio por pessoas não autorizadas.

Convém que, para esta aplicação, os tanques sejam providos de medidas de segurança e/ou recursos de controle de vazamento.

A utilização e instalação de equipamentos e acessórios em contato com o combustível deverão seguir as orientações da norma vigente, de acordo com a classificação da área. No caso de áreas não classificadas, convém que os equipamentos sejam seguros, de forma a não constituírem uma fonte de ignição.

Todos os materiais utilizados na fabricação dos acessórios deverão ser compatíveis com o material do tanque, óleo diesel e biodiesel, e com as condições físicas e atmosféricas em que os dispositivos venham a ser expostos.

Polímeros e elastômeros deverão ser avaliados quanto à sua compatibilidade com os fuidos, as superfícies ou as condições atmosféricas com as quais o material tenha contato. Estes materiais deverão cumprir com os requisitos para gaxetas e vedações na norma vigente.

Todos os acessórios conectados no tanque deverão ser construídos considerando minimizar as tensões no tanque devido a vibrações e dilatações.

Nenhum acessório utilizado na transferência do combustível ou drenagem (por exemplo, válvulas e conexões) entre o tanque principal de armazenamento e o tanque de consumo deverá ser construído de materiais não metálicos exceto as conexões flexíveis utilizadas dentro da bacia de contenção conforme a norma vigente.

Os sistemas de tubulações deverão ser mantidos estanques. Aqueles que apresentarem vazamentos deverão ser trocados ou reparados e novamente ensaiados de forma a garantir que não apresentem risco às instalações.

Tubos, válvulas, registros, acoplamentos, conexões, acessórios e quaisquer outras peças pressurizadas deverão atender às especificações de materiais e às limitações de temperatura e pressão da norma vigente, exceto quando constituídos de aço ou ferro nodular.

As juntas deverão ser estanques e poderão ser soldadas, flangeadas ou rosqueadas. Será recomendado, o emprego de junções soldadas devido à perfeita estanqueidade e boa resistência mecânica conforme a norma vigente.

As juntas rosqueadas poderão ser utilizadas, desde que sejam usadas um selante adequado, pastas de vedação e vedadores anaeróbicos ou equivalentes. As roscas deverão atender aos requisitos da norma vigente.

Quando as conexões forem executadas utilizando solda tipo topo, o material destas peças deverá ser compatível com o material dos tubos e a espessura da parede da conexão deverá ser sempre igual ou superior à do tubo a que estão ligadas. As conexões feitas para solda tipo encaixe deverão ser de material compatível com o material dos tubos e possuir extremidade com encaixe no tubo.

Os sistemas de tubulações deverão ser adequadamente protegidos contra danos físicos e tensões excessivas, decorrentes de recalques, vibrações, expansões ou contrações.

Os sistemas de tubulações deverão ter um número suficiente de válvulas para que sejam operados apropriadamente e para proteger os equipamentos em uma eventualidade de emergência.

Os sistemas de tubulações conectados às bombas deverão ter um número suficiente de válvulas para controlar corretamente a vazão do líquido em operação normal, manutenção e na eventualidade de uma emergência.

Recomenda-se para aplicações específicas, como em salas com baixa ventilação (por exemplo, subsolos), que os vapores de combustível sejam descarregados para cima e horizontalmente, evitando sifonamento. A saída da tubulação deverá ser localizada de forma que os vapores sejam liberados em um ponto seguro fora das edificações, a uma altura mínima de 3,6m acima do piso de referência e distante da divisa do terreno, de acordo com a legislação local. O local deverá ser adequadamente identificado.

As saídas dos respiros deverão ser protegidas para evitar a possibilidade de bloqueio decorrente de intempérie ou sujeira.

As tubulações deverão ser dimensionadas para possíveis perdas de carga em função de comprimento.

Convém que, em caso de transferência por gravidade, os respiros sejam elevados no mínimo ao nível máximo do tanque de armazenamento, para evitar transbordamento. Em caso de transferência por eletrobomba, recomenda-se a utilização de tubulação de retorno para o tanque principal de armazenamento e válvula antitransbordamento no tubo de respiro.

As conexões flexíveis não metálicas poderão ser utilizadas, desde que sejam reconhecidamente fabricadas para esta finalidade e apropriadas para uso com combustível. As instalações destas conexões deverão ser realizadas de acordo com as instruções da norma vigente. Conexões flexíveis não metálicas só deverão ser utilizadas dentro da bacia de contenção.

Deverá ser realizada manutenção periódica nos tanques, com periodicidade estabelecida pelo usuário. Convém que os sistemas de filtração possuam identificação adequada, de forma a permitir a verificação dos registros de manutenção.

As bacias de contenção deverão ser dimensionadas para absorver possíveis vazamentos oriundos das conexões de entrada e saída de combustível que estejam em seu interior. Convém que o sistema de drenagem da bacia seja dotado de válvulas de bloqueio posicionadas no lado externo e mantidas permanentemente fechadas. Deverá haver uma distância mínima entre a parede da bacia de contenção e o costado do tanque (em todos os lados), para evitar que, em caso de derramamento de líquido, este escorra para fora da bacia de contenção.

A capacidade efetiva da bacia de contenção, menos o volume deslocado pelos suportes ou por outros equipamentos internos, exceto o tanque, deverá ser equivalente no mínimo a 110 % da capacidade nominal do tanque.

As paredes e o piso da bacia de contenção, quando construídos em aço-carbono ou aço inoxidável, deverão ser de espessura mínima de 2,65mm.

As bacias de contenção deverão ser produzidas como uma peça única ou conter soldas contínuas que garantam a estanqueidade. Em nenhuma hipótese as bacias de contenção poderão ser construídas com um conjunto de peças ou juntas aparafusadas. Os perfis usados para reforçar as paredes laterais deverão ter no mínimo a espessura da parede lateral.

As paredes da bacia de contenção também poderão ser feitas de alvenaria sólida ou concreto e projetadas para serem estanques e para resistirem à coluna hidrostática total. O coeficiente de permeabilidade máximo das paredes da bacia de contenção e do piso da bacia de contenção de alvenaria deverá ser de 10^{-4} cm/s, referenciado à água a 20^{o}C e a uma coluna de água igual à altura da parede da bacia de contenção, conforme norma vigente.

Todos os suportes deverão ser construídos de modo que o líquido possa fluir livremente no nível mais baixo da área de contenção, sem ser bloqueado facilmente por detritos. Os suportes e o tanque deverão ser fixados mecanicamente na bacia de contenção, a fim de evitar rotação e a elevação do tanque.

Ensaio de carga hidrostática

- Deverá ser preenchida a bacia de contenção até o máximo de sua capacidade, enquanto o tanque permanece vazio. Esta condição deverá manter-se por no mínimo 1h e o tanque não poderá erguer-se do piso da bacia de contenção, bem como não poderá haver danos estruturais nem deflexão de suas paredes. Além disso, na inspeção visual da bacia de contenção não poderá haver vazamento algum ou deformação permanente. Com a área da bacia de contenção vazia, o tanque deverá ser cheio de água até a sua capacidade máxima. Esta condição deverá manter-se por no mínimo 1h e não poderá haver sinais de dano estrutural nem de deformação permanente, conforme norma vigente.

Ensaio de estanqueidade

- As bacias de contenção de alvenaria, depois de construídas, deverão ser totalmente preenchidas com água por no mínimo 24h, para verificar a existência de vazamentos, bem como possíveis falhas de permeabilidade, conforme norma vigente.

Em instalações de tanques de combustível, alguns processos, como o de abastecimento e transferência do combustível entre os tanques, poderão gerar eletricidade estática, devido ao escoamento do combustível no costado e também devido à vibração ou movimento do produto no interior do tanque. Desta forma, deverão ser tomadas providências quanto à geração, acúmulo e dissipação da eletricidade estática.

Tanques metálicos

- Como normalmente o líquido está carregado positivamente e as partes metálicas do tanque negativamente, poderão, portanto, ocorrer centelhas. Uma ou mais das medidas de proteção poderão ser utilizadas:
  - equipotencialização: utilizada para minimizar a diferença de potencial entre objetos condutivos, ainda que o sistema resultante não esteja aterrado;
  - aterramento: consiste em conectar um objeto condutor à terra para dissipar cargas que não sejam necessárias no sistema.
- Para prevenir o acúmulo de eletricidade estática, a resistência de aterramento deverá ser suficiente para dissipar as cargas que poderão ser geradas. Uma resistência de 1 MΩ ou menos será considerada adequada;
- Tanques instalados sobre fundação, seja de concreto, areia ou asfalto, serão considerados inerentemente aterrados para a dissipação de cargas eletrostáticas.
- Cuidados deverão ser tomados quanto à existência de revestimento interno que impeça o aterramento e quanto à dispensa do líquido em jato vertical projetado contra o fundo do tanque ou mesmo na superfície de líquido existente.

Tanques plásticos

- Aditivos antiestáticos poderão ser adicionados à matéria-prima, visando a redução do tempo de dissipação das cargas eletrostáticas;
- Os componentes e acessórios construídos de materiais condutivos (metálicos) acoplados ao tanque plástico e que estiverem em contato com o combustível deverão estar conectados a um sistema de aterramento, objetivando a equipotencialização do diesel e biodiesel.

Cuidados a serem tomados durante o abastecimento

- Evitar enchimento com derramamento ou spray do produto sobre a superfície do líquido. A entrada de produto no tanque deverá ser a mais próxima possível do fundo, com o mínimo de agitação da água e de sedimentos do fundo do tanque. De forma alguma o tanque deverá ser preenchido com bocal muito acima do fundo do tanque ou do nível de líquido. A prática operacional, neste caso, será limitar a velocidade do produto no bocal de entrada do tanque a 1 m/s, ou durante seu enchimento;
- Propiciar tempo de resistência suficiente à jusante de bombas e filtros, para que as cargas geradas possam ser neutralizadas;
- Assegurar-se de que a tubulação e os equipamentos metálicos estejam corretamente conectados (eletricamente), aterrados e projetados para serviço com materiais infamáveis. Isso inclui vasos, bombas, tubulação, instrumentos, bocais de enchimento, tambores, contêineres portáteis e qualquer outro

equipamento condutor de eletricidade.

Manutenção

- Deverá ser realizada uma inspeção periódica para garantir que o aterramento e/ou a equipotencialização estejam adequadamente instalados.

Requisitos Gerais

- Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:
  - manual de operação;
  - manual de manutenção;
  - manual de montagem;
  - desenhos dimensionais (certificados);
  - memórias de cálculo;
  - outros;
- Definir os limites de fornecimentos;
- Definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
- Definir as características do processo de fabricação e montagem:
  - tolerâncias;
  - acabamentos;
  - tipos de solda;
  - tipos de rosca;
  - tratamentos térmicos;
  - processos especiais;
  - outros;
- Definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
  - normas utilizadas;
  - tipo de testes;
  - da inspeção;
  - outros;
- Definir condições de entrega do equipamento;
- Definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Os pagamentos relativos aos serviços de instalação de tanques combustível deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de *AS BUILT* e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos *AS BUILT* das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação do sistema.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.15.000 GASES MEDICINAIS

O dimensionamento e locação do tanque criogênico dependerá da CONTRATADA que juntamente à Secretaria de Saúde do Distrito Federal estabelecerão tempos de consumo e fornecimento. Isto realizado, caberá à primeira fornecer projeto executivo para instalação da central criogênica. Com o mesmo entendimento será definido o número de cilindros dos suprimentos de reserva de oxigênio, óxido nitroso, vácuo e ar comprimido. Considerando que nos casos em que o consumo efetivo médio for desconhecido, considerar o consumo máximo provável que garanta o suprimento para dois dias (48h).

A prestação de serviços de fornecimento ininterrupto de gases medicinais a granel, a ser contratada pela Secretaria de Saúde do Distrito Federal (SES-DF), contemplará o fornecimento dos gases, a locação de tanques criogênicos, de centrais de suprimento reserva e das centrais de reserva. As manutenções preventiva e corretiva dos sistemas de armazenamento deverão ser realizadas em conformidade com as prescrições do fabricante dos sistemas através de empresa especializada a ser contratada pela SES-DF.

A central de gases medicinais deverá ser ampla, bem ventilada com o uso de cobogós e largos portões telados. Deverá ter iluminação apropriada e protegida; ser dotada de pontos de força trifásicos em quadro elétrico suficiente para alimentar todos equipamentos ali definidos. Também será necessário pontos d'água para limpeza e pontos de drenagem conforme disposição dos secadores, tanques e bombas de vácuo. A instalação de alarme deverá seguir rigorosamente a norma vigente com a inclusão de tecnologia TI para avisos através de celulares pré definidos, etc.

Nos sistemas centralizados deverá haver um alarme operacional que indique quando a rede deixa de receber de um suprimento primário, tanto de uma bateria de cilindros quanto de tanque, e passa a receber de um suprimento secundário ou de um suprimento reserva. Esse alarme deverá ser sonoro e visual, sendo que este último só poderá ser apagado com o restabelecimento do suprimento primário. Nos Centros Cirúrgicos, Obstétricos, de Terapia Intensiva e onde tenham equipamentos de suporte a vida, deverão ser instalados, obrigatoriamente, alarmes de emergência que atuem quando a pressão manométrica de distribuição atingir o valor mínimo de operação.

Os sistemas de baterias de cilindros deverão estar conectados a uma válvula reguladora de pressão capaz de manter a vazão máxima do sistema centralizado de forma contínua. Os sistemas de tanques e/ou usinas concentradoras, deverão manter suprimento reserva para possíveis emergências, que deverão entrar automaticamente em funcionamento quando a pressão mínima de operação preestabelecida do suprimento primário for atingida. A configuração do suprimento reserva deverá garantir a sua recarga, sem que haja interrupção de seu fornecimento.

Os sistemas deverão estar protegidos de fonte de calor como os incineradores e outros, de tal forma que não haja possibilidade dos cilindros e demais equipamentos da central atingirem uma temperatura acima de 54^{o}C. Da mesma forma deverão ficar afastados de transformadores, contactores, chaves elétricas e linhas abertas de condutores de energia elétrica. Os sistemas deverão estar obrigatoriamente localizados acima do solo, ao ar livre ou quando não for possível, em um abrigo à prova de incêndio, protegido das linhas de transmissão de energia elétrica. Não poderão estar localizados na cobertura da edificação. Deverão ser de tal maneira instalados que permitam fácil acesso dos equipamentos móveis, de suprimento e de pessoas autorizadas.

Os ambientes onde estarão instaladas as centrais de reservação e usinas concentradoras deverão ser exclusivos para as mesmas, não podendo ter ligação direta com locais de uso ou armazenagem de agentes inflamáveis. O seu piso deverá ser de material não combustível e resistente ao oxigênio líquido e/ou óxido nitroso líquido. Caso haja declive nesse piso, deverá ser eliminada a possibilidade de escoamento do oxigênio líquido atingir as áreas adjacentes que tenha material combustível.

Quando o sistema de abastecimento estiver localizado em área adjacente, no mesmo nível ou em nível mais baixo que depósitos de líquidos inflamáveis ou combustíveis, tornarão necessários cuidados especiais utilizando-se diques, canaletas e outros, para evitar o fluxo desses líquidos para a área da central de gases.

Os cilindros fora de uso, eventualmente estocados dentro da central, deverão permanecer corretamente fixados, identificados como cheios ou vazios e com os capacetes de proteção das válvulas devidamente acoplados. Deverá haver na central um ponto de água e iluminação suficiente para permitir a operação da central e dos instrumentos durante a noite. O abrigo para as centrais de cilindros deverá ter um pé-direito mínimo de 2,20m.

As tubulações aparentes quando instaladas em locais de armazenamento de material combustível ou em lavanderias, preparo de alimentos e refeitório ou outras áreas de igual risco de aquecimento, deverão ser encamisadas por tubos de aço inoxidável. Em seu trajeto, as tubulações não deverão ser expostas ao contato com óleos ou substâncias graxas.

A tubulação para gás medicinal, para gás para dispositivo médico e para vácuo deverá estar a uma distância superior a 50mm do eletroduto de baixa tensão, em qualquer direção e sentido. Deverá estar a uma distância superior a 150mm para tubos de aquecimento, de água quente e de vapor, em qualquer direção e sentido.

A tubulação para gás medicinal e para vácuo deverá ser provida de sistema que permita o seu bloqueio parcial para viabilizar a manutenção, sem a necessidade de desativação da unidade funcional, no caso de Centro Cirúrgico e UTI. Deverá ainda ser aterrada o mais próximo possível da sua entrada no edifício.

Nos Centros Cirúrgicos, Obstétricos e Unidades de Terapia Intensiva, as tubulações deverão ser embutidas ou protegidas, de tal forma que seja permitida a perfeita higienização da superfície que as recobre sem colocar em risco a integridade da tubulação.

As válvulas de seção deverão ser instaladas em local acessível, sem barreiras que impeçam sua operação em casos de manutenção ou de emergência. Deverão estar sinalizadas com aviso de advertência para manipulação somente por pessoal autorizado.

Deverá ser colocada uma válvula de seção após a saída da central e antes do primeiro ramal de distribuição. Cada ramal secundário da rede deverá ter uma válvula de seção instalada de modo que permita isolar esse ramal, não afetando o suprimento dos outros conjuntos.

Os postos de utilização junto ao leito do paciente deverão estar localizados a uma altura aproximada de 1,5m acima do piso, ou embutidos em caixa apropriada, a fim de evitar dano físico à válvula, bem como ao equipamento de controle e acessórios.

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI), os Centros Cirúrgicos e Obstétricos deverão ser atendidos pela tubulação principal da rede de distribuição, devendo ser instalada uma válvula de seção à montante do painel de alarme de emergência específico de cada uma dessas unidades.

O material da tubulação para gás medicinal, para gás para dispositivo médico e para vácuo deverá ser cobre ou aço inoxidável, sendo permitido, para a rede de vácuo, o uso de tubulação de PVC. Todos com vãos máximos entre suportes definidos pela norma vigente. O isolamento entre tubulação e suporte será imprescindível. Não serão aceitos tubos plásticos ou similares na linha de fornecimento até o ponto de consumo com exceção da ressonância magnética e da rede de vácuo.

A pintura da rede deverá ser aplicada em toda sua extensão independente do local e sentido da instalação e terá cores e disposição estabelecidos conforme norma vigente.

As caixas seccionadoras terão, no seu interior, válvulas de secção e manômetros, que servirão para execução de serviços de manutenção, individuais para os gases a que se destina o ramal.

Essas caixas serão instaladas imediatamente abaixo do forro, independentemente ser fixo ou removível. As válvulas de secção deverão ser tripartidas e de qualidade comprovadamente superior.

Painéis de alarme estarão sempre a jusante das caixas e instalados em locais de maior presença como postos de enfermagem.

Centros Cirúrgicos, Obstétricos e UTIs deverão ser abastecidos pela tubulação principal da rede de distribuição com redundância em anel. Terão painel de alarme e caixa seccionadora específicos para cada uma dessas unidades.

O sistema de alarme de emergência deverá ser alimentado pela rede elétrica da edificação e também deverá ter sua alimentação chaveada automaticamente para fonte de emergência autônoma do próprio alarme ou do serviço de saúde, em no máximo 15s, no caso de falta de energia.

Os postos de consumo de gases medicinais estarão sempre dispostos em réguas, que serão horizontais ou verticais sempre sobre ou próximas do leito e obedecerão rigorosamente às quantidades mínimas exigidas pelas normas vigentes.

No caso de uso de painel de cabeceira ou coluna, as instalações elétricas deverão ser instaladas em compartimentos vedados e fisicamente separados dos sistemas de gases medicinais. O painel deverá apresentar abertura para arejamento, permitindo, em caso de vazamento, o escape do gás para o ambiente.

Réguas de Gases Medicinais

- Equipamento utilizado para assistência respiratória que se destina a distribuir a rede de gases medicinais em pontos de apoio aos materiais e equipamentos em diversos ambientes:
  - Poderá contemplar as seguintes configurações:
    - três pontos com tomada lógica;
    - três pontos sem tomada lógica;
    - quatro a seis pontos com tomada lógica;
    - quatro a seis pontos sem tomada lógica.
  - Características de construção:
    - definir material de confecção (ex. alumínio);
    - pintura eletrostática;
    - sem risco de chamas;
  - Sistema e Dispositivos de Segurança:
    - válvula BI em todos os pontos previstos na régua (ar comprimido, óxido nitroso, oxigênio e vácuo);
  - Outros Recursos:
    - definir o número de pontos de oxigênio, tendo em vista um sobrecarregamento da rede do hospital em pandemia (ex. 4);
    - definir o número de pontos de vácuo, tendo em vista um sobrecarregamento da rede do hospital em pandemia (ex. 4);

        - definir o número de pontos de ar comprimido, tendo em vista um sobrecarregamento da rede do hospital em pandemia (ex. 4);
        - definir o número de pontos de óxido nitroso, tendo em vista um sobrecarregamento da rede do hospital em pandemia (ex. 4);
        - definir a necessidade e número de tomadas elétricas do tipo (2P+T) padrão ABNT, tendo em vista um sobrecarregamento da rede do hospital em pandemia (ex. 4);
        - definir padrão de cor das tomadas conforme legislação vigente (127V e/ou 220V);
        - analisar necessidade de fluxômetro para rede de ar comprimido (mínimo 02);
        - analisar necessidade de fluxômetro para rede de oxigênio (mínimo 02);
        - possuir todos os pontos identificados pela suas cores padrão;
        - avaliar possibilidade de incluir luminária;
        - avaliar necessidade de utilizar um fator de segurança maior para o cálculo dos diâmetros das tubulações dos gases medicinais, tendo em vista um sobrecarregamento da rede do hospital em pandemia;
        - avaliar necessidade de implementação de sistema de inversão de pressão dentro das tubulações de gases medicinais em ambientes específicos, tendo em vista um sobrecarregamento da rede do hospital em pandemia.
    - Rede de dados:
        - deverão acompanhar todos os materiais, cabos, componentes e acessórios necessários à perfeita instalação e operação do equipamento configurado nessa especificação.
    - Garantia:
        - definir o tempo de garantia (mínimo de 12 meses contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação) e o início de vigência desta (a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação).

Central de Óxido Nitroso

- Composta por cilindros de alta pressão ou tanques criogênicos para armazenamento na forma líquida:
    - Todos os postos de consumo serão vedantes, isentos de óleo e deverão ser locados em postos individuais;
    - Em toda a edificação haverá sistema de sinalização e alarme para o controle do óxido nitroso;
    - Os setores possuirão caixas com válvulas de seção e Painéis de Alarme Emergenciais - PAE, após cada válvula de seção, que acusam a queda de pressão na tubulação, quando esta for igual ou inferior a 4,5 kgf/cm², fazendo atuar sinal sonoro e luminoso;
    - Características de construção:
        - definir material de confecção;
    - Parâmetros e Faixas de Ajustes:
        - possuir manômetros de entrada e de saída (definir a faixa de pressão dos manômetros em Kgf/cm2);
    - o Sistema e Dispositivos de Segurança:
        - possuir válvula de bloqueio (definir o material das válvulas ex. latão cromado ou aço inoxidável);
        - possuir válvula reguladora de pressão (em latão cromado, aço inoxidável ou alumínio).
    - Outros Recursos:
        - possuir bateria de cilindros;
        - possuir chicotes;
        - definir a capacidade de armazenamento;
    - Acessórios:
        - definir a necessidade de possuir suporte com rodízios;
        - deverão acompanhar todos os materiais, cabos, componentes e acessórios necessários à perfeita instalação e operação do equipamento configurado nessa especificação.
    - Garantia:
        - definir o tempo de garantia (mínimo de 12 meses contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação) e o início de vigência desta (a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação).
    - É importante reforçar que a Central de Óxido Nitroso deverá ser composta pela central primária, a central reserva e o fornecimento de emergência, capazes de fornecer o gás medicinal à rede de distribuição, sem interrupção.

Requisitos Gerais

- Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:
    - manual de operação;
    - manual de manutenção;
    - manual de montagem;
    - desenhos dimensionais (certificados);
    - memórias de cálculo;
    - outros;
- Definir os limites de fornecimentos;
- Definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
- Definir as características do processo de fabricação e montagem:
    - tolerâncias;
    - acabamentos;
    - tipos de solda;

    - tipos de rosca;
    - tratamentos térmicos;
    - processos especiais;
    - outros;
- Definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
    - normas utilizadas;
    - tipo de testes;
    - da inspeção;
    - outros;
- Definir condições de entrega do equipamento;
- Definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Os pagamentos relativos aos serviços de instalação de gases medicinais deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de "Como Construído" (*As Built*) e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos "Como Construído" (*As Built*) das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

07.16.000 CÂMARA FRIA

Para a construção de uma câmara frigorífica, o primeiro aspecto a ser considerado será o planejamento operacional desejado para a instalação, e em seguida, a definição das soluções técnicas baseadas nas condições locais e fatores econômicos, como por exemplo a utilização de ralos nos pisos em frente às câmaras frias como dreno.

Os materiais especificados deverão ser novos, de classe, qualidade e grau adequados e deverão estar de acordo com as últimas revisões dos padrões da ABNT e normas vigentes. Todos os materiais, equipamentos e instalações deverão estar de acordo com os regulamentos de proteção contra incêndio, especialmente os isolamentos térmicos, que deverão ser especificados de material incombustível ou auto-extinguível.

Os equipamentos especificados no projeto terão no mínimo as características técnicas apresentadas, visando estabelecer parâmetros de qualidade e desempenho. A construção dos equipamentos e sua instalação deverão obedecer, além das normas vigentes, ou na omissão destas, das normas da ASHRAE, as seguintes especificações:

- Especificações dos Produtos:
    - Natureza do produto;
    - Frequência de entradas e saídas dos produtos durante a semana;
    - As temperaturas dos produtos ao entrarem nas câmaras;
    - Quantidade diária (kg/dia) de produtos a serem mantidos resfriados, congelados, ou que devam ser resfriados ou congelados rapidamente;
    - Especificação de embalagens.
- Condições de Estocagem:
- o Temperaturas internas;
    - Umidade relativa interna;
    - Duração da estocagem, por produto;
    - Método de movimentação das cargas (empilhadeiras, elevadores, etc.);
    - Método de empilhamento (*pallets*, *racks*, etc.).

As características construtivas das câmaras frias influenciarão diretamente na capacidade de refrigeração, ou seja, terão responsabilidade direta no aumento ou redução do consumo de energia elétrica da instalação. Os principais fatores que deverão ser considerados são:

- Eficiência do isolamento térmico de paredes e tetos;
- Eficiência do isolamento térmico de pisos (se houver);
- Existência de barreira de vapor apropriada;
- Infiltração de ar em níveis mínimos;

Os isolantes térmicos deverão apresentar as seguintes qualidades:

- Um coeficiente de transferência de calor de acordo com o custo do isolamento;
- Boa impermeabilidade à água e umidade;
- Um baixo coeficiente de expansão térmica;
- Pouca variação da condutividade térmica devida à utilização;
- Total ausência de odores;
- Resistência ao apodrecimento;

- Resistência a roedores e outros animais;
- Material à prova de fogo;
- Baixa densidade, especialmente para o isolamento do piso e do teto, apesar de uma boa resistência à compressão ser necessária para o isolamento do piso;
- Gás ecológico utilizado no isolamento deverá possuir um baixo potencial de aquecimento;

Considerando que a barreira de vapor será perfeita, recomenda-se dar prioridade a materiais higroscópicos (que conseguirão absorver água em condições ambientes) na construção.

Para a definição das características do sistema de refrigeração, a primeira análise que deverá ser efetuada será o cálculo de carga térmica. Este cálculo deverá ser efetuado com o máximo de precisão possível, levando em consideração todos os detalhes informados na especificação técnica:

- Transmissão de calor por paredes, tetos e piso;
- Infiltração de ar;
- Produto;
- Cargas diversas.

A utilização de novos softwares associados a controladores lógicos programáveis, possibilitarão a supervisão, controle e gerenciamento de vários dados operacionais, relacionados com o consumo de energia elétrica nas instalações frigoríficas, entre os quais, cabe ressaltar:

- Controle de capacidade interligado para os compressores;
- Controle da pressão de condensação;
- Controle do consumo de energia nos evaporadores e condensadores;
- Controle de demanda contratada;
- Controle da potência reativa;
- Históricos operacionais, entre outros.

Requisitos Gerais

- Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:
  - manual de operação;
  - manual de manutenção;
  - manual de montagem;
  - desenhos dimensionais (certificados);
  - memórias de cálculo;
  - outros;
- Definir os limites de fornecimentos;
- Definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (SUBCONTRATADA);
- Definir as características do processo de fabricação e montagem:
  - tolerâncias;
  - acabamentos;
  - tipos de solda;
  - tipos de rosca;
  - tratamentos térmicos;
  - processos especiais;
  - outros;
- Definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
  - normas utilizadas;
  - tipo de testes;
  - da inspeção;
  - outros;
- Definir condições de entrega do equipamento;
- Definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

Os pagamentos relativos aos serviços de instalação de câmara fria deverão seguir as seguintes etapas, segundo as condições de medição e pagamento:

- Apresentação do projeto;
- Execução;
- Aquisição dos equipamentos (o pagamento será por equipamento instalado, tipo unitário, e não após o término da obra);
- Conclusão das instalações e o funcionamento definitivo;
- Entrega de *AS BUILT* e manual de manutenção;
- Recebimento definitivo da construção.

A CONTRATADA deverá garantir o perfeito funcionamento de equipamentos pelo prazo mínimo de 12 (doze) meses, contados da data da expedição do termo de recebimento definitivo da obra, ou seja, a partir da data de expedição do Certificado de Aceitação da Instalação. Durante esse período, a CONTRATADA deverá realizar ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento desses equipamentos, de forma periódica, com o objetivo de reduzir ou impedir possíveis falhas de funcionamento.

A garantia abrangerá todos os equipamentos, materiais e serviços integrantes da mesma, devendo ser anexados ao fornecimento, todos os Certificados de Garantia expedidos pelos fabricantes dos equipamentos. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos *AS BUILT* das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação.

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

08.00.000 INSTALAÇÕES DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

A Contratada deverá se comprometer a fornecer todos os equipamentos, materiais e acessórios necessários para a implementação completa e funcional dos sistemas de prevenção e combate a incêndio especificados neste memorial e nos projetos complementares. Isso inclui não apenas os itens explicitamente listados, mas também todos os componentes implícitos e indispensáveis para a perfeita integração e operação dos sistemas, garantindo a conformidade com as normas vigentes e o pleno atendimento às necessidades do Hospital Oncológico de Brasília.

A Contratada assegurará o perfeito funcionamento de todos os sistemas e equipamentos fornecidos por um período mínimo de 12 (doze) meses, a partir da data de expedição da Declaração de Aceite, emitido pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF). Durante esse período, a Contratada implementará um plano de manutenção preventiva, com ações planejadas e sistemáticas de revisão, controle e monitoramento dos equipamentos, visando minimizar o risco de falhas e garantir a operação contínua e eficaz dos sistemas de segurança.

A garantia cobrirá todos os equipamentos, materiais e serviços fornecidos, incluindo a mão de obra e os custos de reparo ou substituição de peças defeituosas. A Contratada deverá apresentar, juntamente com o fornecimento, todos os Certificados de Garantia emitidos pelos fabricantes dos equipamentos, comprovando a cobertura e os termos da garantia.

A execução das instalações de prevenção e combate a incêndio será realizada em estrita conformidade com as seguintes normas e regulamentações:

- **Normas Técnicas da ABNT:** Todas as normas brasileiras relevantes para projetos e instalações de segurança contra incêndio, incluindo, mas não se limitando a, NBR 10897 (Chuveiros Automáticos), NBR 12693 (Extintores), NBR 13714 (Hidrantes), NBR 17240 (Detecção e Alarme), entre outras especificadas neste memorial.
- **Normas Técnicas do CBMDF:** Todas as normas técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal aplicáveis ao projeto, incluindo as Normas Técnicas mencionadas neste memorial (NT 01/2016, NT 02/2016, NT 03/2015, NT 04/2000, NT 05/2021, NT 07/2011, NT 10/2015, NT 11/2017, NT 12, NT 13/2021, NT 14/2022, NT 15, NT 17/2022, NT 21/2020, NT 22/2020, NT 23/2022 e NT 31/2024, se aplicável).
- **Regulamento de Segurança Contra Incêndio e Pânico do Distrito Federal (RSIP-DF).**
- **Manual de Segurança Contra Incêndio em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (ANVISA).**
- **Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NRs),** especialmente a NR 23 (Proteção Contra Incêndios).

Exigências Específicas para Edificações Hospitalares (NT 01/2016-CBMDF):

- Saídas de Emergência
- Sinalização de Segurança Contra Incêndio
- Iluminação de Emergência
- Extintores de Incêndio
- Hidrantes
- Alarme de Incêndio e Detecção de Incêndio
- Chuveiros Automáticos
- Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica (SPDA)
- Central de GLP

Requisitos Complementares:

- **Acesso de Viatura (NT 11/2017-CBMDF):** O hospital deverá dispor de vias adequadas para o acesso de viaturas do Corpo de Bombeiros, com ligação permanente à rede viária pública, permitindo a circulação, o estacionamento e a manobra desses veículos em qualquer situação, incluindo emergências. As vias de acesso devem atender aos requisitos da NT 11/2017-CBMDF, como largura mínima, raio de giro, sinalização e resistência do pavimento.
- **Brigada de Incêndio (NT 07/2011-CBMDF):** A necessidade de implantação de brigada de incêndio será avaliada conforme os critérios da NT 07/2011-CBMDF, considerando o porte, a ocupação e a população fixa da edificação. Caso seja obrigatória, a brigada deverá dispor de uma sala em local de fácil acesso, preferencialmente próxima à central de alarme, com rota de fuga independente e distância máxima de 25 metros da área a ser protegida. A sala da brigada deverá atender aos requisitos da NT 07/2011-CBMDF em termos de dimensões, ventilação, iluminação e equipamentos.

Considerações Adicionais:

- Carga de Incêndio (NT 02/2016-CBMDF): A carga de incêndio do hospital será calculada conforme a NT 02/2016-CBMDF, considerando o tipo de ocupação, os materiais combustíveis presentes e outros fatores de risco. Essa informação é fundamental para o dimensionamento adequado dos sistemas de prevenção e combate a incêndio.
- Resistência ao Fogo (NT 14/2022-CBMDF): Os elementos construtivos do hospital, como paredes, pisos, tetos e estruturas, deverão atender aos requisitos de resistência ao fogo estabelecidos na NT 14/2022-CBMDF, garantindo a compartimentação e a estabilidade da edificação em caso de incêndio.
- Materiais de Acabamento (NT 17/2022-CBMDF): Os materiais de acabamento utilizados no hospital, como revestimentos, forros e divisórias, deverão ter características de reação ao fogo controladas, conforme a NT 17/2022-CBMDF, minimizando a propagação de chamas e a geração de fumaça tóxica em caso de incêndio.
- Heliponto (NT 31/2024-CBMDF): Caso o hospital possua heliponto, todos os procedimentos de segurança contra incêndio relacionados a essa instalação deverão seguir rigorosamente a NT 31/2024-CBMDF.

Este memorial descritivo expandido visa fornecer uma visão mais completa das exigências e normas aplicáveis às instalações de prevenção e combate a incêndio no Hospital Oncológico de Brasília. É fundamental que a Contratada consulte todas as normas e regulamentações mencionadas, além de buscar o assessoramento de profissionais habilitados e do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal para garantir a perfeita adequação do projeto e a segurança da edificação.

Ressalta-se que este Memorial Descritivo prevalece em relação ás especificações técnicas do Anteprojeto elaborado pela TOPOCART.

08.01.000 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

08.01.001 Saídas de Emergência

Normas de Referência:

- **Normas Técnicas do CBMDF:**
  - NT 10/2015: Saídas de Emergência
  - DT 04/2021: Distância Máxima a Percorrer em Edificações
- **ABNT:**
  - NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

- NBR 9077: Saídas de emergência em edifícios
- NBR 11742: Porta corta-fogo para saídas de emergência - Requisitos e métodos de ensaio
- NBR 11785: Barra antipânico
- NBR 14718: Esquadrias - Guarda-corpos para edificação - Requisitos, procedimentos e métodos de ensaio

Requisitos e Especificidades para Hospitais:

O projeto de saídas de emergência para o Hospital Oncológico de Brasília deve garantir o abandono seguro da edificação em caso de incêndio ou pânico, além de permitir o acesso facilitado para o Corpo de Bombeiros em operações de salvamento e combate ao fogo. As saídas de emergência incluem rotas de saída horizontais (acessos e portas), rotas de saída verticais (escadas, rampas e elevadores de emergência), descargas, áreas de refúgio e componentes complementares (corrimãos, guarda-corpos, etc.).

Dimensionamento:

- **Largura mínima das saídas:**
  - Portas e corredores: 2,20 m (para permitir a passagem de macas, camas e outros)
  - Portas que abrem para dentro das rotas de saída: não podem reduzir a largura efetiva em menos da metade, mantendo no mínimo 1,65 m de largura livre.
- **Distâncias máximas a serem percorridas:**
  - As distâncias máximas a serem percorridas até um local seguro (espaço livre exterior, rotas de saída verticais enclausuradas, área de refúgio) serão definidas conforme a **DT 04/2021**, considerando:
    - Tipo de ocupação: Hospital (Grupo H)
    - Subdivisão da ocupação: Hospital geral ou especializado
    - Pavimento de referência: Térreo, superior ou subsolo
    - Presença de sprinklers e/ou detecção
    - Tipo de construção: A edificação hospitalar será classificada conforme a **Tabela 4** da **NT 10/2015** (Construção tipo X, Y ou Z), com base em suas características construtivas e de resistência ao fogo.
    - Com base na classificação da edificação e nos demais fatores mencionados, a **Tabela 6** da **NT 10/2015**, modificada pela **DT 04/2021**, será utilizada para determinar as distâncias máximas a serem percorridas, considerando a existência ou não de chuveiros automáticos e sistema de detecção de incêndio.
- **Número de saídas:**
  - O número mínimo de saídas será determinado com base na largura das saídas, distâncias máximas a serem percorridas, população do prédio e normas de acessibilidade (NBR 9050).
  - A população será calculada considerando 1,5 pessoas por leito + 1 pessoa por 7 m² de área de alojamento (NT 10/2015, Tabela 5).
  - Para hospitais, o número mínimo de saídas é de 2 (dois).
  - A quantidade de saídas também influenciará a distância máxima a ser percorrida, conforme a Tabela 6 da NT 10/2015 (modificada pela DT 04/2021), que diferencia entre casos com saída única ou mais de uma saída.

Requisitos Específicos:

- **Escadas:**
  - Em hospitais com mais de 4 pavimentos ou altura superior a 12 m, as escadas devem ser enclausuradas e à prova de fumaça (PF) ou pressurizadas (PFP).
  - Em hospitais com até 4 pavimentos e altura de até 12 m, as escadas podem ser enclausuradas protegidas (EP).
  - As escadas devem atender aos requisitos de dimensionamento, incluindo largura, altura e número de degraus, patamares, corrimãos e guarda-corpos, conforme a NT 10/2015.
- **Rampas:**
  - Obrigatórias na descarga e acesso de elevadores de emergência, em desníveis inferiores a 0,48 m e quando a altura não permitir o dimensionamento de escadas.
  - Devem atender aos requisitos de inclinação, largura, patamares, corrimãos e guarda-corpos da NT 10/2015 e da NBR 9050.
  - Em hospitais, as rampas não podem suceder ou preceder lances de escada.
- **Elevadores de Emergência:**
  - Obrigatórios em hospitais com altura igual ou superior a 45 m ou subsolo com altura ascendente igual ou superior a 12 m.
  - Devem ter cabine com dimensões para transporte de macas e atender aos requisitos da NBR 9050.
- **Área de Refúgio:**
  - Obrigatória em hospitais com altura igual ou superior a 6 m e em todos os hospitais com mais de 12 m de altura.
  - Deve ser compartimentada, à prova de fumaça, com capacidade para abrigar a população do pavimento e dos pavimentos inferiores, e possuir módulo de referência para cadeirantes.
- **Corrimãos e Guarda-Corpos:**
  - Devem ser instalados em todos os lados das escadas, rampas e outros desníveis, conforme as alturas e especificações da NT 10/2015 e da NBR 14718.
  - Devem ser contínuos, sem interrupções, e ter acabamento seguro para evitar acidentes.

Outros Requisitos:

- As portas das rotas de saída e de salas com capacidade acima de 50 pessoas devem abrir no sentido da saída.
- É vedado o uso de peças plásticas em fechaduras, maçanetas e outros componentes das portas de saída.
- As portas corta-fogo devem ser sinalizadas e possuir dispositivos de fechamento automático.
- Em salas com capacidade acima de 200 pessoas, as portas devem ser dotadas de barras antipânico.

Este memorial descritivo detalhado das saídas de emergência, rampas, áreas de refúgio e elevadores de emergência, considera as especificidades da ocupação hospitalar e as normas técnicas aplicáveis. É fundamental que o projeto executivo seja elaborado por profissional habilitado e aprovado pelo CBMDF, garantindo a segurança contra incêndio e pânico no Hospital Oncológico de Brasília.

08.01.002 Sistema de Sinalização de Segurança Contra Incêndio

Normas de Referência:

- **Normas Técnicas do CBMDF:**
  - NT 01/2016: Medidas de Segurança Contra Incêndio no Distrito Federal
  - NT 22/2020: Sistema de Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico
- **ABNT:**
  - NBR 13434-1: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 1: Princípios de projeto
  - NBR 13434-2: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 2: Símbolos e suas formas
  - NBR 13434-3: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico - Parte 3: Requisitos e métodos de ensaio

Requisitos:

- **Sinalização Básica:** O sistema de sinalização deve ser implementado em todas as edificações ou áreas de risco onde for exigido, conforme a NT 01/2016-CBMDF. Ele deve atender aos modelos previstos na NT 22/2020-CBMDF e ser constituído por, no mínimo, 4 categorias:
  - Proibição
  - Alerta
  - Orientação e Salvamento
  - Equipamentos
- **Projeto:** O projeto do sistema de sinalização deve apresentar detalhes e simbologia de acordo com a NT 22/2020-CBMDF, incluindo:
  - Plantas baixas da edificação com a localização das placas, seus códigos e dimensões.
  - Altura mínima das letras em função da distância de leitura.
  - Legenda contendo todos os símbolos adotados.
  - Atestado da conformidade com as normas, incluindo requisitos de desempenho e métodos de ensaio.
- **Materiais e Manutenção:**
  - As placas podem ser confeccionadas em plástico, metal ou similar, desde que atendam aos requisitos de resistência, durabilidade e não propagação de chamas.
  - Cores brancas e amarelas devem ser fotoluminescentes, atendendo aos requisitos da NBR 13434-3.
  - Materiais de pintura e películas devem ser atóxicos e não radioativos.
  - A sinalização deve ser inspecionada e mantida periodicamente, com limpeza ou substituição quando necessário.
- **Instalação:**
  - A sinalização deve ser instalada de forma a ser facilmente visualizada e compreendida, destacando-se da comunicação visual comum e não sendo neutralizada pelas cores do ambiente.
  - Deve estar presente em corredores, escadas, rampas e outros locais de circulação.
  - As placas devem ser fixadas a uma altura adequada, conforme especificado na NT 22/2020-CBMDF para cada tipo de sinalização.
  - A distância entre as placas deve garantir a visibilidade e a compreensão das informações.
  - A abertura de portas não deve obstruir a visualização da sinalização.
- **Condições Específicas:**
  - A NT 22/2020-CBMDF estabelece condições específicas para a instalação de cada tipo de sinalização, como altura, distância entre placas, mensagens complementares, etc.
  - Em ambientes destinados à concentração de público, a sinalização deve ser instalada em altura superior a 1,80 m, caso não seja possível sua visualização no plano horizontal.
  - Em ambientes com pouca luz natural ou artificial, a sinalização de rota de saída deve ser constantemente iluminada.
  - Se houver rotas de saída específicas para pessoas com deficiência, estas devem ser devidamente sinalizadas.
- **Responsabilidade Técnica:**
  - O profissional responsável pela execução do sistema de sinalização deve emitir um documento de responsabilidade técnica (ART/RRT), atestando a conformidade com as normas.

É fundamental que o projeto e a instalação da sinalização de segurança contra incêndio e pânico sejam realizados por profissionais habilitados e em conformidade com todas as normas e regulamentações aplicáveis, garantindo a segurança dos ocupantes do Hospital Oncológico de Brasília em caso de emergência.

08.01.003 Sistema de Iluminação de Emergência

Normas de Referência:

- **Normas Técnicas do CBMDF:**
  - NT 01/2016: Medidas de Segurança Contra Incêndio no Distrito Federal
  - NT 21/2020: Sistema de Iluminação de Emergência
- **ABNT:**
  - NBR 10898:2013 – Sistemas de iluminação de emergência.
  - ABNT NBR IEC 60079-10:2016 Atmosferas explosivas - Classificação de áreas.
  - ABNT NBR IEC 60079-0:2016 Atmosferas explosivas - Equipamentos
  - ABNT NBR IEC 62722-2-1:2016 Desempenho de luminárias
  - NFPA 101 – Life Safety Code

Requisitos:

- **Abrangência:** A iluminação de emergência deve ser instalada em todos os locais da edificação que integram uma rota de fuga, vertical ou horizontal, além dos ambientes destinados a salas de aulas, dormitórios coletivos e aqueles que permitam concentração mínima de 50 pessoas.
- **Tipos de Iluminação:** O sistema deve prever dois tipos de iluminação de emergência:
  - **Iluminação de Aclaramento:** Para garantir a visibilidade em áreas de circulação, com iluminância mínima de 5 lux em pisos e 3 lux em escadas.
  - **Iluminação de Sinalização:** Para indicar a localização de equipamentos de combate a incêndio, saídas de emergência, etc., com iluminância mínima de 0,5 lux.
- **Autonomia:** O sistema de iluminação de emergência deve ter autonomia mínima de 1h (uma hora) de funcionamento, incluindo uma perda não maior que 10% de sua luminosidade inicial.
- **Luminárias:**
  - Devem apresentar resistência à temperatura de 70°C por uma hora, ausência de ofuscamento e ainda serem produzidas em conformidade com a ABNT NBR IEC 60.529, assegurando o índice de proteção IP 23 ou IP 43 quando instalado em áreas onde seja previsto combate a incêndio com água.
  - Podem ser:
    - Blocos autônomos de iluminação com fonte de energia própria
    - Luminárias com lâmpadas incandescentes, fluorescentes ou outra forma de gerar iluminação adequada
    - Luminárias com LED e outros geradores de luz pontual, que devem ser protegidos por lentes ou anteparos
    - Projetores ou faróis com proteção ou direcionamento na instalação.
  - No caso da utilização de blocos autônomos, as seguintes informações devem estar legíveis no corpo da luminária:
    - Nome, marca ou o logotipo do fabricante/importador;
    - Tensão a que se destinam em volt (V);
    - Tensão da bateria em volt (V);
    - Fluxo luminoso nominal com difusor em lúmens (lm);
    - Autonomia com fluxo luminoso nominal em hora (h) ou minuto (min);
    - Capacidade da bateria em ampère hora (Ah).
- **Circuito de alimentação:**
  - Em caso de incêndio, qualquer área fora das rotas de fuga protegidas contra fogo ou em áreas com material combustível, a tensão de alimentação da iluminação de emergência deve ser no máximo de 30 Vcc.
  - A limitação da tensão da alimentação de energia elétrica para o sistema de iluminação de emergência deve ser respeitada mesmo quando fornecida por grupo motogerador ou conjunto de baterias.
- **Fontes de Energia:**
  - O sistema pode ser alimentado por:
    - Conjunto de blocos autônomos.
    - Sistema centralizado com baterias recarregáveis.
    - Sistema centralizado com grupo moto gerador.
  - No emprego de fonte de energia centralizada, seja para o sistema com baterias recarregáveis ou grupo motogerador, o ambiente para instalação da fonte deve ser isolado do acesso ao público geral, com paredes construídas para tempo de resistência ao fogo de duas horas e ainda com ventilação para o exterior da edificação ou dotada de ventilação mecânica adequada.
- **Projeto:**
  - O projeto a ser apresentado para análise deve ser elaborado respeitando a padronização gráfica prevista em norma técnica específica do CBMDF, demonstrando a locação dos componentes do sistema relativos aos pontos de luz e fonte de energia.
  - Para o correto dimensionamento do sistema, os pontos de luz no projeto não devem ser previstos para iluminar uma área superior àquela determinada por sua altura em relação ao piso.
  - O afastamento entre os pontos de luz no projeto, com a finalidade de aclaramento, deve ser no máximo o equivalente a quatro vezes a altura de sua instalação em relação ao piso.
  - Nas áreas onde exista a possibilidade de penetração ou geração de fumaça, podem ser dimensionados dois sistemas superpostos, um para o caso de falta de energia da rede elétrica da concessionária e outro para o caso de incêndio.
  - Deve ser considerada sempre a colocação dos pontos de luz em altura inferior à que se encontram locais de saída/exaustão de fumaça, visando minimizar a obstrução da iluminação por ocorrência de um “colchão” de fumaça junto ao teto.
  - Nos ambientes em que seja obrigatório o dimensionamento do sistema de iluminação de emergência e não apresentem ventilação natural cruzada ou não existam aberturas junto ao teto ou sistemas de exaustão de fumaça, devem ser instaladas faixas com iluminação própria no chão, corredores, rodapés e/ou escadas favorecendo a localização da saída desses ambientes.
  - Em qualquer caso devem sempre ser respeitadas as exigências mínimas de intensidade e nível de iluminamento previstos no piso.
  - A iluminação de emergência, prevista como iluminação de aclaramento obrigatória, deve garantir um nível mínimo de iluminamento no piso, prevendo:
    - 5 lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos);
    - 3 lux em locais planos (corredores, halls e locais sem obstáculos).
  - Caso seja adotada a iluminação para sinalização a mesma deve possuir fluxo luminoso mínimo igual a 30 lumens. Neste tipo de iluminação, a função de sinalização deve ser obtida pelo emprego de formas, letras, símbolos gráficos e cores conforme determina a norma técnica específica para sinalização de segurança contra incêndio e pânico.
  - Luminárias a serem instaladas áreas classificadas como de atmosfera explosiva, devem estar aprovadas de acordo com exigências das respectivas normas que definem a classificação da área e os requisitos para equipamentos elétricos. Caso o tipo de sistema adotado nesses locais utilize alimentação centralizada, a bateria deve estar localizada em local fora da área de risco.
- **Manutenção e conservação:**
  - A manutenção e conservação do sistema de iluminação de emergência serão de responsabilidade do proprietário ou do usuário, devendo ser contratados profissionais ou empresas, devidamente credenciados pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, para execução desse serviço em conformidade com a periodicidade prevista na ABNT NBR 10.898:2013

08.01.004 Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio

Normas de Referência:

- **Normas Técnicas do CBMDF:**
  - NT 01/2016: Medidas de Segurança Contra Incêndio no Distrito Federal
  - NT 02/2009: Classificação das Edificações de Acordo com os Riscos
  - NT 03/2015: Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio
- **ABNT:**
  - NBR 12693/2013: Sistemas de proteção por extintores de incêndio
  - NBR 12962/1998: Inspeção, manutenção e recarga em extintores de incêndio
  - NBR 13434: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico

Requisitos para Hospitais (Risco Médio):

- **Classificação de Risco:** A NT 02/2009-CBMDF classifica hospitais como risco médio para fins de dimensionamento de extintores.
- **Dimensionamento:** O dimensionamento dos extintores deve considerar a classificação de risco da edificação (médio), a classe de fogo a ser combatida (A, B ou C), o agente extintor adequado, a capacidade extintora mínima e a distância máxima a ser percorrida até o extintor, conforme detalhado a seguir:
  - **Capacidade Extintora:**
    - **Fogo Classe A:** A capacidade extintora mínima para risco médio é de **3-A**, sendo admitida a soma de até duas unidades extintoras para compor essa capacidade.
    - **Fogo Classe B:** A capacidade extintora mínima para risco médio é de **20-B**, sendo vedada a soma de unidades extintoras para compor essa capacidade.
  - **Distância Máxima a ser Percorrida:**
    - **Fogo Classe A:** A distância máxima a ser percorrida até um extintor portátil em áreas de risco médio é de **20 metros**.
    - **Fogo Classe B:** A distância máxima a ser percorrida até um extintor portátil em áreas de risco médio é de **15 metros**.
  - **Unidade Extintora:** É a capacidade extintora mínima de cada tipo de aparelho extintor portátil para que se constitua uma unidade extintora.
  - **Área de Cobertura:** A área máxima de cobertura por unidade extintora é de 250 m².
  - **Extintores em Pavimentos:** Deve haver pelo menos um extintor a cada pavimento, independente da área.
  - **Extintores na Entrada:** Deve haver pelo menos um extintor a uma distância máxima de 5 metros da entrada principal da edificação e de cada pavimento ou mezanino.
  - **Extintores em Áreas de Risco:** Em locais com riscos especiais (ex: casa de máquinas, central de GLP, depósitos de líquidos inflamáveis e/ou combustíveis), devem ser previstos extintores adicionais, dimensionados de acordo com o risco específico.
- **Tipos de Extintores e Agentes Extintores:** A seleção do agente extintor deve ser feita de acordo com a classe de fogo a ser combatida, conforme a tabela abaixo:

Tabela 1 - Tipos de Extintores e Agentes Extintores

Agente Extintor	Classe de Fogo A	Classe de Fogo B	Classe de Fogo C
Água	Sim	Não	Não
Espuma Mecânica	Sim	Sim	Não
Gás Carbônico	Não	Sim	Sim
Pó BC	Não	Sim	Sim
Pó ABC	Sim	Sim	Sim
Hidrocarboneto Halogenado	Não	Sim	Sim

- **Locais de Instalação:**
  - Os extintores devem ser instalados em locais de fácil acesso e visibilidade, próximos às saídas de emergência e áreas de risco.
  - A altura de instalação dos extintores portáteis deve ser entre 0,10 m e 1,60 m do piso acabado.
  - É permitida a instalação de extintores sobre o piso, desde que estejam apoiados em suportes adequados, com altura entre 0,10 m e 0,20 m do piso.
  - Os locais de instalação devem ter baixa probabilidade de bloqueio por fogo, boa visibilidade, proteção contra intempéries e danos, e não podem ser obstruídos.
  - Não podem ser instalados em escadas ou vagas de garagem.
- **Sinalização:** Os locais de instalação dos extintores devem ser devidamente sinalizados, conforme a NT 22 do CBMDF.
- **Manutenção:** Os extintores devem ser inspecionados, mantidos e recarregados periodicamente, conforme a NBR 12962, por empresas certificadas pelo Inmetro e credenciadas pelo CBMDF.
- **Extintores sobre rodas:** Em hospitais, a utilização de extintores sobre rodas é obrigatória em áreas de armazenamento de GLP com capacidade superior a 6.240 kg ou 480 botijões, e em depósitos de líquidos inflamáveis e combustíveis com capacidade superior a 5.000 litros. O dimensionamento e os requisitos de instalação devem seguir a NT 03/2015.

08.01.005 Sistema de Proteção por Hidrantes

Normas de Referência:

- **Normas Técnicas do CBMDF:**
  - NT 01/2016: Medidas de Segurança Contra Incêndio no Distrito Federal
  - NT 02/2009: Classificação das Edificações de Acordo com os Riscos
  - NT 04/2000: Sistema de Proteção por Hidrantes
  - NT 11/2017: Acesso de Viaturas
- **ABNT:**
  - NBR 13714: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio
  - NBR 11861: Mangueiras de incêndio - Requisitos e métodos de ensaio
  - NBR 12779: Inspeção, manutenção e recarga em mangueiras de incêndio

Requisitos para o Dimensionamento do Sistema de Hidrantes em Hospitais:

- **Manancial de Abastecimento:**
  - O reservatório superior da edificação, com resistência ao fogo de no mínimo 4 horas, deve ser utilizado como manancial de abastecimento.
  - Em casos excepcionais, o reservatório inferior pode ser utilizado, desde que justificado e aceito pelo CBMDF.

- Reservatórios metálicos ou de polietileno podem ser usados se externos ao prédio, a pelo menos 3 metros de distância.

- **Reserva Técnica de Incêndio (RTI):**
  - O volume de água da RTI deve ser dimensionado conforme a classe de risco da edificação e a área construída, seguindo a tabela da NT 04/2000.
  - Para edificações com área superior a 2.500 m², deve-se acrescentar um volume adicional de água à RTI para cada 100 m² excedentes, conforme a tabela da norma.
- **Pressão e Vazão:**
  - A pressão mínima na saída do esguicho deve ser de 1 kgf/cm² (10 mca) e a máxima de 4 kgf/cm² (40 mca).
  - O jato d'água deve atingir uma distância mínima de 10 metros, com o esguicho na posição horizontal a 1 metro de altura.
  - As vazões mínimas exigidas na saída dos esguichos variam conforme a classe de risco da edificação, conforme a tabela da NT 04/2000.
- **Bombas de Incêndio:**
  - Se a pressão da rede não for suficiente para atender aos requisitos mínimos, devem ser instaladas bombas de incêndio para pressurização.
  - Deve haver no mínimo duas bombas, sendo uma principal e outra reserva, com as mesmas especificações.
  - As bombas devem possuir acionamento manual e automático, garantindo pressão constante na rede.
  - Em edificações de risco C1 e C2, devem existir dois sistemas de alimentação diferentes para as bombas (elétrico e a combustão).
- **Canalizações:**
  - Devem ser de ferro fundido, ferro galvanizado, aço galvanizado ou cobre, com diâmetros nominais mínimos de 50 mm para edificações de risco A e B1, e 63 mm para os demais riscos.
  - Canalizações externas e enterradas podem ser de material termoplástico, desde que autorizadas pelo CBMDF.
  - Toda canalização aparente deve ser pintada na cor vermelha.
- **Hidrantes:**
  - Devem ser instalados em locais estratégicos, com distância máxima de 30 metros entre eles.
  - Deve haver pelo menos um hidrante por pavimento.
  - Devem ser instalados em pontos externos próximos às entradas e, quando afastados dos prédios, nas vias de acesso.
  - A altura de instalação deve estar entre 1,30 m e 1,50 m do piso acabado ao eixo do registro.
  - Em pavimentos sem compartimentação horizontal resistente ao fogo por pelo menos 2 horas e nas classes de risco C1 e C2, qualquer ponto deve ser alcançado simultaneamente por duas linhas de mangueira de hidrantes distintos.
- **Abrigos de Mangueira:**
  - Devem ser pintados na cor vermelha, devidamente sinalizados e ventilados.
  - Devem ter dimensões suficientes para acomodar o registro, o esguicho e a(s) mangueira(s).
  - Não podem ser fechados por chaves ou cadeados.
  - Devem conter no mínimo: mangueira de incêndio e um esguicho regulável.
- **Hidrante de Recalque:**
  - Deve ser instalado junto à via de acesso de viaturas do CBMDF, a uma distância entre 1 m e 10 m do meio-fio.
  - Deve ter um registro do tipo globo ou gaveta, com diâmetro mínimo de 50 mm e adaptador Storz de 63 mm.
  - Deve possuir uma válvula de retenção que permita o fluxo de água apenas para o interior da edificação.
- **Mangueiras:**
  - O comprimento e o diâmetro das mangueiras são determinados conforme a classe de risco da edificação (ver tabela na NT 04/2000).
  - Devem possuir lance máximo de 15 metros e comprimento total da linha de mangueira de no máximo 30 metros.
  - Devem atender à NBR 11861 e ser acondicionadas nos abrigos de mangueira de forma a facilitar sua utilização.

08.01.006 Sistema de Detecção de Incêndio e Alarme de Incêndio

Normas de Referência:

- **Normas Técnicas do CBMDF:**
  - NT 01/2016: Medidas de Segurança Contra Incêndio no Distrito Federal
  - NT 23/2022: Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio
- **ABNT:**
  - ABNT NBR ISO 7240:2014 – Sistemas de detecção e alarme de incêndio
  - ABNT NBR 17240:2010 - Sistemas de detecção e alarme de incêndio
  - NFPA 72 – National Fire Alarm and Signaling Code.

Requisitos para o Dimensionamento do Sistema de Alarme Manual e Detecção Automática de Incêndio em Hospitais:

- **Obrigatoriedade:** O sistema é obrigatório em hospitais, conforme a NT 01/2016.
- **Tipos de Sistemas:**
  - **Convencional:** Detectores são agrupados em zonas, e um alarme indica a zona onde houve a detecção.
  - **Endereçável:** Cada detector possui um endereço único, permitindo a identificação precisa do local da detecção.
  - **Analógico:** A central monitora continuamente os valores dos detectores, permitindo ajustes e detecção precoce.
  - **Algorítmico:** Detectores com critérios de avaliação e lógica pré-programada para ativar o alarme.
- **Componentes:**
  - **Detectores:**
    - **Pontuais de fumaça:** Devem ser instalados em todos os ambientes, exceto banheiros e cozinhas, com área de cobertura máxima de 81 m² (sem desnível), 54 m² (desnível entre 0,21 e 0,60 m) ou 40,5 m² (desnível maior que 0,60 m). A distância máxima entre detectores e das paredes é de 12,5 m e 0,5 m, respectivamente. Em tetos inclinados, seguir as recomendações da norma.

        - **Pontuais de temperatura:** Utilizados em ambientes com materiais que geram mais calor que fumaça no início da combustão. A área de cobertura máxima é de 36 m² (sem desnível), 24 m² (desnível entre 0,21 e 0,60 m) ou 18 m² (desnível maior que 0,60 m), com distância máxima entre detectores de 6 m.
        - **De chama:** Autorizados em ambientes sem pontos encobertos, com alcance e campo de visão definidos pelo fabricante.
        - **Lineares de fumaça:** Posicionados preferencialmente com feixes de luz paralelos ao teto, próximos às saídas de ar. A distância máxima entre emissor e receptor/refletor é de 100 m, e entre feixes de luz adjacentes é de 15 m.
        - **De fumaça por amostragem de ar:** Cada ponto de captação é considerado um detector pontual para fins de posicionamento.
    - **Acionadores Manuais:**
        - Devem ser instalados de forma que a distância máxima a ser percorrida por uma pessoa até o acionador mais próximo não seja superior a 30 metros.
        - Deve haver pelo menos um acionador manual a uma distância máxima de 5 metros das saídas de emergência.
        - Em edificações com mais de um pavimento, deve ser previsto pelo menos um acionador manual em cada pavimento.
    - **Avisadores Audiovisuais:**
        - Devem ser instalados em quantidade e posição que permitam sua visualização e/ou audição em qualquer ponto do ambiente.
        - Em hospitais, o alcance do alarme sonoro deve ser restrito ao setor de acionamento por 1 a 2 minutos (pré-alarme), sendo posteriormente acionado ou inibido por controle na central.
        - Em locais com nível sonoro acima de 105 dB(A), é obrigatória a instalação de avisadores visuais.
    - **Central Supervisora:**
        - Deve conter um painel/esquema ilustrativo indicando a localização dos dispositivos ou um display que indique o local do acionamento.
        - Em caso de subcentrais, estas devem estar interligadas à central supervisora, emitindo sinal simultâneo de alarme.
- **Alimentação:**
    - O sistema deve ter duas fontes de alimentação: principal (rede elétrica) e auxiliar (baterias, nobreak ou gerador).
    - A autonomia da fonte auxiliar deve ser de 24 horas em supervisão e 15 minutos em alarme, ou o tempo necessário para o abandono da edificação.
- **Manutenção:**
    - O proprietário/usuário é responsável pela manutenção, que deve ser realizada por profissionais ou empresas credenciadas pelo CBMDF.
- **Documentação:**
    - O projeto executivo deve ser elaborado por profissional habilitado e conter:
        - Plantas baixas com localização dos dispositivos, seus códigos e dimensões.
        - Altura mínima das letras em função da distância de leitura.
        - Legenda com todos os símbolos adotados.
        - Atestado de conformidade com as normas, incluindo requisitos de desempenho e métodos de ensaio.

Observações:

- Em locais com elevada concentração de pessoas, o alarme geral pode ser substituído por um pré-alarme na sala de segurança, com retardo de até 2 minutos para o acionamento do alarme geral.
- Em ambientes com pé-direito superior a 8 m ou com características especiais, como tetos inclinados, entrepisos, áreas com ar-condicionado ou ventilação forçada, devem ser observadas as condições específicas da NT 23/2022 para o dimensionamento e instalação dos detectores.
- Em áreas classificadas como de atmosfera explosiva, os componentes devem ser adequados e a bateria da central deve estar localizada fora da área de risco

08.01.007 Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica

O Sistema de proteção contra descarga atmosférica deverá ser instalado conforme indicado pela Norma Técnica 01/2020 – CBMDF.

Mais detalhes estão apresentados no item 06.01.500 ATERRAMENTO E PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICAS deste Memorial.

08.01.008 Central de GLP

Normas de Referência:

- **Normas Técnicas do CBMDF:**
    - NT 01/2016: Medidas de Segurança Contra Incêndio no Distrito Federal
    - NT 05/2021: Segurança Contra Incêndio para Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)
- **ABNT:**
    - NBR 13523:2019 – Central de gás liquefeito de petróleo - GLP.
    - NBR 15526:2016 – Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais – Projeto e execução.
    - NFPA 58 – Liquefied petroleum gas code.

Requisitos para a Central de GLP em Hospitais:

- **Localização:**
    - A central de GLP deve ser instalada em área externa à edificação, com ventilação natural, ao nível do logradouro público, obedecendo aos afastamentos mínimos de segurança em relação a outros elementos, como edificações, divisas, passeios públicos, fontes de ignição, etc., conforme a tabela de afastamentos da NT 05/2021-CBMDF.
    - Em casos excepcionais, onde não seja possível atender aos afastamentos mínimos, a central pode ser instalada em nicho na fachada da edificação, desde que sejam cumpridos os requisitos específicos da norma, como área mínima, ventilação permanente e isolamento da edificação.
- **Abrigo de Recipientes:**
    - A estrutura do abrigo deve possuir tempo de resistência ao fogo (TRRF) de 2 horas.
    - Deve dispor de ventilação natural nas paredes laterais, tanto na parte superior quanto inferior, com área mínima de 10% da área em planta baixa do abrigo ou 0,32 m² para as aberturas inferiores e 0,32 m² para as superiores (adotar o maior valor).
    - Em caso de recipientes em abrigos com paredes e cobertura resistentes ao fogo, as distâncias de segurança podem ser reduzidas à metade.

- **Recipientes:**
  - Os recipientes podem ser transportáveis (P-45, P-90, P-125, P-190) ou estacionários (capacidade superior a 0,5 m³).
  - Devem ser instalados sobre base de concreto, afastados de fontes de calor e protegidos contra choques mecânicos.
- **Tubulações e Acessórios:**
  - As tubulações devem ser de aço carbono, cobre rígido ou flexível, ou polietileno (para trechos enterrados), com conexões adequadas e resistentes à corrosão.
  - Devem ser identificadas por pintura (laranja para rede de alimentação, amarela para rede de distribuição) e sinalizadas com a inscrição "GÁS".
  - Devem ser instaladas de forma aparente, embutida ou enterrada, respeitando os afastamentos mínimos de outras instalações e elementos construtivos.
  - Não podem passar em locais sem ventilação, como forros falsos, pisos falsos e poços de elevadores.
  - Em caso de passagem por espaços fechados, devem ser conduzidas por dutos ventilados (tubo luva) com aberturas para o exterior.
- **Outros Requisitos:**
  - A central deve possuir sistema de proteção contra incêndio.
  - Deve haver sinalização de segurança indicando a presença de GLP e alertando sobre os riscos.
  - As instalações elétricas devem seguir as normas ABNT NBR 5410 e ABNT NBR IEC 60079-14.
  - O projeto e a execução da central devem ser realizados por profissional habilitado, com emissão de ART/RRT.
  - A manutenção da central é de responsabilidade do proprietário ou usuário, e deve ser realizada periodicamente por empresa credenciada pelo CBMDF.

Mais Detalhes: Informações adicionais sobre o projeto, dimensionamento, materiais, instalação e manutenção da central de GLP serão apresentadas no item 07.07.000 - GÁS COMBUSTÍVEL - GLP deste Memorial.

08.02.001 Inovações Tecnológicas para Segurança Contra Incêndio e Pânico

Visão Geral:

Além dos sistemas tradicionais de prevenção e combate a incêndio, o Contratante encoraja a apresentação de soluções inovadoras que aprimorem a segurança do Hospital Oncológico de Brasília, proporcionando maior proteção aos pacientes, funcionários e visitantes, bem como otimizando a gestão de riscos e a resposta a emergências.

Possibilidades de Inovações Tecnológicas:

- **Detecção e Alarme de Incêndio:**
  - **Detectores Inteligentes:** Utilizar detectores multissensores (fumaça, calor, CO) com algoritmos avançados para reduzir falsos alarmes e aumentar a precisão da detecção.
  - **Vídeo Detecção de Fumaça:** Empregar câmeras com análise de imagem para identificar fumaça e chamas em estágios iniciais, mesmo em grandes áreas ou locais de difícil acesso.
  - **Localização Precisa:** Integrar o sistema de detecção com mapas digitais e tecnologias de localização em tempo real (RTLS) para identificar a origem do incêndio com precisão, facilitando a resposta da brigada e a evacuação.
  - **Alarmes Inteligentes:** Utilizar alarmes com mensagens de voz personalizadas e direcionamento por zonas, guiando os ocupantes para as saídas de emergência mais próximas e seguras.
  - **Integração com BMS: "**Battery Management System" (sistema de gerenciamento de bateria), o BMS é um sistema eletrônico de alta tecnologia que gerencia as células de Baterias de Lítio realizando o monitoramento em tempo real e agindo de forma ativa para garantir a proteção dos elementos, de forma a integrar o sistema de detecção e alarme com o sistema de gerenciamento predial para monitoramento centralizado, controle de outros sistemas (ex: ventilação, iluminação) e automação de ações em caso de incêndio.
- **Supressão de Incêndio:**
  - **Sprinklers Inteligentes:** Utilizar sprinklers com sensores de temperatura e umidade para acionamento mais rápido e preciso, minimizando danos por água.
  - **Agentes Extintores Alternativos:** Empregar agentes extintores inovadores, como aerossóis condensados, gases inertes ou sistemas de névoa d'água, que reduzem o impacto ambiental e os danos materiais.
  - **Sistemas de Supressão Localizada:** Instalar sistemas de supressão direcionados a áreas de risco específico, como salas de equipamentos, centros de processamento de dados, etc., para controle rápido e eficiente do fogo.
- **Compartimentação de Ambientes:**
  - **Cortinas Corta-fogo Automáticas:** Utilizar cortinas corta-fogo acionadas automaticamente em caso de incêndio, proporcionando compartimentação flexível e adaptável a diferentes layouts e necessidades.
  - **Portas Corta-fogo Deslizantes:** Instalar portas corta-fogo deslizantes com acionamento automático, otimizando o espaço e facilitando a circulação em áreas de grande fluxo.
  - **Materiais de Vedação Intumescentes:** Aplicar materiais de vedação intumescentes em aberturas e passagens de instalações, que se expandem em caso de incêndio, vedando as frestas e impedindo a propagação de fumaça e fogo.
- **Evacuação e Sinalização:**
  - **Sinalização Dinâmica:** Implementar sistemas de sinalização digital com mensagens e rotas de fuga adaptáveis em tempo real, de acordo com a localização do incêndio e as condições de evacuação.
  - **Guiamento por Voz:** Utilizar sistemas de som e voz para fornecer instruções claras e direcionamento durante a evacuação, especialmente para pessoas com deficiência visual ou auditiva.
  - **Simulação e Treinamento:** Empregar tecnologias de realidade virtual e aumentada para simular cenários de incêndio e treinar a brigada e os ocupantes, aprimorando a resposta a emergências.
- **Outras Inovações:**
  - **Sensores de Monóxido de Carbono (CO):** Instalar sensores de CO em áreas com risco de incêndio latente, como casas de máquinas e áreas de armazenamento, para detecção precoce e prevenção de intoxicações.
  - **Sistemas de Detecção de Vazamento de Gases:** Implementar sistemas de detecção de vazamento de gases medicinais e outros gases inflamáveis, com alarmes e ações preventivas para evitar acidentes.
  - **Iluminação de Emergência Inteligente:** Utilizar luminárias de emergência com LEDs de alta eficiência e autonomia prolongada, integradas a sistemas de controle e monitoramento para otimizar o consumo de energia e garantir a funcionalidade em caso de falha da rede elétrica.
  - **Extintores de Incêndio com Tecnologia IoT (Internet das Coisas):** Empregar extintores conectados à internet, com sensores de pressão, temperatura e localização, para monitoramento remoto, manutenção preventiva e otimização da gestão dos equipamentos.
- **Gerenciamento de Emergências:**

- **Plataformas Integradas:** Utilizar plataformas digitais para integrar todos os sistemas de segurança (detecção, alarme, supressão, evacuação) e informações relevantes (plantas, localização de pessoas, etc.), facilitando a tomada de decisões e a coordenação da resposta a emergências.
- **Comunicação em Tempo Real:** Implementar sistemas de comunicação avançados, como rádio digital, aplicativos móveis e redes sociais, para comunicação eficiente entre a brigada, os ocupantes e as equipes de socorro externas.
- **Análise de Dados e Inteligência Artificial:** Utilizar ferramentas de análise de dados e inteligência artificial para identificar padrões, prever riscos e otimizar a gestão da segurança contra incêndio, com base em informações históricas e em tempo real.

Referências:

- **Normas Técnicas do CBMDF:** As inovações tecnológicas propostas devem estar em conformidade com as normas do CBMDF, especialmente a NT 01/2016, que estabelece os requisitos gerais para medidas de segurança contra incêndio.
- **Normas da ABNT:** As soluções devem atender às normas da ABNT relacionadas à segurança contra incêndio, como a NBR 17240 (Detecção e Alarme), NBR 10897 (Sprinklers), entre outras.
- **Outras Normas e Regulamentações:** Considerar também as normas e regulamentações específicas para hospitais, como o Manual de Segurança Contra Incêndio em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (ANVISA).
- **Literatura Técnica e Científica:** Pesquisar artigos, estudos e publicações sobre inovações tecnológicas em segurança contra incêndio, buscando soluções comprovadas e eficazes.
- **Fabricantes e Fornecedores:** Consultar fabricantes e fornecedores de tecnologias de segurança contra incêndio para conhecer as últimas novidades e soluções disponíveis no mercado.

Observações:

- As inovações tecnológicas propostas devem ser detalhadas em termos de funcionamento, características técnicas, vantagens e benefícios em relação aos sistemas tradicionais.
- É fundamental apresentar estudos, laudos técnicos ou certificações que comprovem a eficácia e a segurança das soluções propostas.
- O Contratante reserva-se o direito de avaliar a viabilidade técnica e econômica das inovações propostas, podendo solicitar ajustes ou adaptações para garantir a conformidade com as normas e a otimização dos recursos.

09.00.000 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

09.01.000 ENSAIOS, TESTES E COMISSIONAMENTOS (ETC)

09.01.100 Ensaios

09.01.101 Ensaios de Solos

Teste de Absorção – Taxa de Infiltração

Nos locais onde haverá caixas de separação, referentes às instalações de esgoto sanitário, deverá ser realizado ensaio para determinar o Índice de Absorção do solo (ensaio de percolação), conforme as normas vigentes (NBR 13969:1997).

Ensaio de Expansividade e Colapsividade

Deverá ser realizado o ensaio de expansão do solo, quando necessário, sendo emitido relatório de colapsividade e expansividade do solo.

O teste deverá seguir as normas vigentes (NBR 12007:1990).

Índice de Suporte California (ISC ou CBR)

Deverá ser realizado o teste para determinar o Índice de Suporte Califórnia (CBR ou ISC) e as características de expansão de base, sub-base e sub-leito. O teste será utilizado na seleção de material e controle de subleitos, podendo ser realizado em todos os tipos de solo e baseado na resistência de penetração do solo testado comparado com a de um pedregulho teórico.

O teste deverá seguir as normas vigentes (NBR 9895:2016, DNIT 172/2016-ME).

09.01.102 Ensaios de Concreto

A CONTRATADA deverá apresentar Relatórios Técnicos com a apresentação dos resultados, laudos e documentos técnicos que confirmem a qualidade dos serviços prestados para respaldo da CONTRATANTE.

Os ensaios de controle do concreto e seus componentes deverão ser executados de acordo com as Normas Brasileiras:

- Determinação da resistência à compressão simples a 7 e 28 dias;
- Determinação do módulo de elasticidade a 3 dias.

Rol básico de normas a serem seguidas:

- NBR 12655/2015: Concreto - Preparo, controle e recebimento;
- NBR 5739/2018: Concreto – Ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos.
- NBR NM 67/1998: Concreto - Determinação da consistência pelo abatimento do tronco de cone – Método de ensaio
- NBR 8522.2017: Determinação do Módulo Estático e de Elasticidade à Compressão.

09.01.103 Avaliação do Conforto Humano

Os efeitos danosos das vibrações podem aparecer em pessoas (funcionários e pacientes), nas estruturas da edificação, assim também, os equipamentos sensíveis, cujo efeito das vibrações impedem o seu funcionamento adequado.

As edificações estão sujeitas aos efeitos danosos das vibrações quando são excitadas por vibrações vizinhas provenientes de outras fontes, como: grupos geradores de energia auxiliar, centrais de vácuo, ar comprimido, bombas de recalque de água e tráfego intenso em vias urbanas.

De um modo geral, os efeitos danosos das vibrações provocam no corpo humano, entre outros sintomas, o cansaço, dores nos membros, dores na coluna, doença do movimento, artrite, problemas digestivos, lesões ósseas, lesões dos tecidos moles e lesões circulatórias.

Considerando o exposto, a CONTRATADA deverá apresentar avaliar o desempenho da edificação referente ao conforto humano, conforme ISO 2631, a partir das acelerações medidas por meio de ensaios dinâmicos.

09.01.200 ETC DAS INSTALAÇÕES

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da CONTRATANTE todos os procedimentos correspondentes aos testes, ensaios e comissionamento a serem realizados para aceitação das Instalações.

Os procedimentos de testes a serem apresentados pela CONTRADATA deverão conter no mínimo:

- Objetivo do teste - descrevendo resumidamente o objetivo e a finalidade do teste em questão.
- Referências - indicando os documentos do projeto que contêm as informações técnicas referentes aos subsistemas, unidades e equipamentos envolvidos no teste.
- Lista de recursos - contendo relação dos recursos humanos e materiais necessários para realização de cada etapa do teste como um todo.
- Duração - indicando o período necessário para a realização de cada etapa do teste como um todo.
- Procedimento passo a passo de todos os itens a serem verificados;
- Outras informações que a CONTRATADA julgar necessárias.

O documento correspondente ao procedimento deverá ser também utilizado quando da execução e da aceitação do respectivo teste, devendo para tanto, dispor de espaço para rubricas, observações e anotações pertinentes.

Finalidade

As vistorias, testes e comissionamento devem ser planejados e realizados pela CONTRATADA, visando:

- Comprovar que cada unidade, equipamento e sistema funcionem de acordo com a Especificação Técnica.
- Permitir a avaliação do desempenho das unidades e equipamentos, bem como do sistema como um todo.
- Comprovar a inexistência de falhas de implementação e de funcionamento que possam diminuir o desempenho especificado.
- Complementar a documentação fornecida com informações mais realistas do comportamento do fornecimento.
- Comprovar que o empreendimento está apto a entrar em operação com todos os sistemas e equipamentos operando conforme as definições de projeto e em conformidade com as suas respectivas normas que tratam de cada disciplina e com as recomendações dos fabricantes e fornecedores de equipamentos e materiais.

Vistoria

Preliminarmente à realização de qualquer vistoria deve ser conhecidas e estudadas as especificações e demais diretrizes de natureza técnica ou informativa contidas na documentação disponibilizada pela CONTRATADA. Segue como exemplo:

- Projeto atualizado do sistema, exemplo: Subestação de energia.
- Manuais do Fabricante com requisitos e procedimentos para instalação, testes e ensaios que devem ser realizados.
- Memorial descritivo e especificações.

A documentação fornecida deve contemplar as atualizações mais recentes em relação à data da vistoria e testes.

Os trabalhos serão desenvolvidos sempre por meio de observação visual de elementos, componentes e sistemas aparentes e quando necessário, com auxílio de equipamentos e instrumentos, tais como: binóculos; níveis de bolha; níveis de mangueira; trenas; clinômetros, entre outros. Deixando claro o propósito da vistoria e se é parcial, vinculado a sistema/equipamento especificou ou se total de um sistema.

Relatório

Ao final de cada vistoria deverá ser realizado um relatório técnico com as seguintes informações:

- Objeto;
- Finalidade;
- Objetivo;
- Identificação do solicitante;
- Localização;
- Data(s) da(s)vistoria(s);
- Descrição técnica da obra e dos sistemas vistoriados;
- Diretrizes e procedimentos adotados;
- Documentos de referência;
- Vistoria – Constatações;
- Análise das observações feitas;
- Relatório fotográfico;
- Conclusão – Considerações Finais;
- Encerramento com data da emissão e assinatura do(s) profissional (ais) responsável (eis).

Programação de Testes

A CONTRATADA deverá designar uma equipe de testes que será responsável pela coordenação de todas as atividades de planejamento e execução dos testes de instalação e equipamentos a serem realizadas em conformidade com o cronograma do fornecimento.

Execução de Testes

A CONTRATANTE será responsável pela supervisão e acompanhamento dos testes, podendo para isso designar prepostos para a sua realização em data e horário programados.

A CONTRATADA deverá prever a disponibilidade de pessoal técnico de seu próprio quadro, devidamente equipado, com instrumentos necessários para a execução dos testes de instalação e aceitação, bem como dos equipamentos especiais para testes.

Análise dos Resultados

Os testes de aceitação serão efetuados com representantes credenciados da CONTRATADA e da CONTRATANTE, os quais deverão assinar cada um dos testes realizados, segundo o procedimento previamente aprovado. Caso o teste seja considerado aceitável, ele será aprovado, havendo, no entanto, a obrigatoriedade de solução das eventuais pendências não detectadas durante os testes por parte da CONTRATADA.

09.01.201 ETC das Instalações Hidráulicas

Sistema de Água Fria e de Água Quente

Ensaio Hidrostático / Testes

A CONTRATADA deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas. As tubulações de distribuição de água devem ser - antes de eventual pintura ou fechamento dos rasgos das alvenarias ou de seu envolvimento por capas de argamassa ou isolamento térmico - lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar e, em seguida, submetidas à prova de pressão interna.

A CONTRATADA deverá entregar a instalação predial de água fria e água quente em condições de uso também no que diz respeito às condições Operação, uso e manutenção, bem como às condições de limpeza e desinfecção, obedecendo critérios descritos no item “Operação, uso e manutenção” e no item “Limpeza e desinfecção” da ABNT NBR 5626.

A CONTRATADA deverá emitir laudo de lavagem de rede com a respectiva ART/CREA.

Os testes e preenchimentos de fichas técnicas serão acompanhados pela CONTRATANTE.

Todos os testes hidrostáticos para o sistema de água fria deverão seguir o estabelecido na NBR-5626, conforme o descrito a seguir:

- As inspeções e ensaios devem ser efetuados para verificar a conformidade da execução da instalação predial de água fria e de água quente com o respectivo projeto e, se esta execução foi corretamente levada a efeito.
- As tubulações devem ser submetidas a ensaios para verificação da estanqueidade durante o processo de sua montagem, quando elas ainda estão totalmente expostas e, portanto, sujeitas à inspeção visual e a eventuais reparos.
- A viabilização do ensaio nas condições citadas só ocorre para os tipos usuais de construção de edifício, se for realizado por partes o que implica, necessariamente, a inclusão desta atividade no planejamento geral de construção do edifício. No entanto, as verificações da estanqueidade por partes devem ser complementadas por verificações globais, de maneira que o instalador possa garantir ao final que a instalação predial de água fria esteja integralmente estanque.
- Tanto no ensaio de estanqueidade executado por partes como no ensaio global, os pontos de utilização podem contar com as respectivas peças de utilização já instaladas ou, caso isto não seja possível, podem ser vedados com bujões ou tampões.

Ensaios de Verificação da Estanqueidade do Sistema

O sistema deve ser submetido a ensaios para verificação da sua estanqueidade, em caso de não aprovação, o ensaio deverá ser novamente realizado depois da adoção de medidas corretivas.

Ensaio de Estanqueidade das Tubulações

O ensaio de estanqueidade deve ser realizado de modo a submeter cada seção da tubulação a uma pressão mínima de 600 kPa (60 mca) ou 1,5 vez a máxima pressão de trabalho, o que for menor.

O sistema é considerado estanque caso não sejam detectados vazamentos ou queda de pressão manométrica por um período mínimo de 1 h após a estabilização da pressão. O manômetro utilizado deve ter precisão e escala compatíveis com o valor da pressão de ensaio.

O ensaio de estanqueidade em tubulações do sistema predial de água quente deve ser realizado com água com temperatura mínima de 80 °C, antes da aplicação de eventual isolamento térmico ou acústico ou antes de serem recobertas.

Ensaio de Estanqueidade das Peças de Utilização

O ensaio deve ser realizado com as peças de utilização submetidas à pressão estática prevista.

Durante o ensaio deve-se observar se ocorrem vazamentos nas peças de utilização quando estas são manobradas, a fim de se obter o escoamento próprio na condição de uso. As peças de utilização são consideradas estanques se não forem detectados vazamentos ou queda de pressão manométrica no sistema por um período mínimo de 1 h.

Ensaio de Estanqueidade de Reservatório

O reservatório deve ser preenchido com água até o nível máximo permitido pelo mecanismo de controle de nível.

Durante o ensaio, deve-se observar se ocorrem vazamentos no reservatório e em suas conexões ou escoamento pelo extravasor.

O reservatório é considerado estanque caso não sejam detectados vazamentos ou extravasamentos durante um período mínimo de 72 h.

Ensaio de Suportação das Tubulações

As tubulações devem ser submetidas ao ensaio de suportação conforme a ABNT NBR 15575-6.

Registros de execução

Após o término da fase de execução, devem ser elaborados desenhos cadastrais “Como Construído” (*As Built*) a partir dos registros de execução realizados pelo profissional habilitado responsável pela montagem do SPAFAQ.

Recomendações e indicações para a instalação do sistema

Não submeter às tubulações nem as conexões a golpes quando estiverem frias.

Não expor as tubulações e as conexões aos raios UV sem proteção recomendada.

Não termofusionar peças que não estiverem limpas.

Não termofusionar na presença de água.

Introduzir o tubo no bocal correspondente até a marca efetuada para evitar obturações.

Transportar e armazenar as tubulações de forma ordenada com altura máxima de 1,5 m e protegidas das ações dos raios UV.

No caso de erro de peças, completar a termofusão, pois ao término pode-se cortar e guardar o trecho para voltar a usar novamente.

Não submeter à tubulação à chamada direta para curvar tubos, pois este processo degrada o material.

É necessário que a superfície do tubo não entre em contato com cantos vivos.

No acoplamento das conexões roscadas utilizar preferencialmente fitas teflon ou vedantes líquidos.

Apertar com as mãos e dar outra meia volta com uma ferramenta adequada, evitando excessiva torção. Os bocais macho e fêmea devem estar totalmente em contato com a lâmina do termofusor e bem fixados.

Identificação

Os SPAFAQ devem ser identificados. A identificação estabelecida deve levar em consideração os demais sistemas prediais do edifício, de forma a deles se distinguir.

Aberturas de verificação de tubulações embutidas ou recobertas devem conter a identificação de cada tubulação e informações para a operação e manutenção.

Todos os trechos visíveis das tubulações de água fria e quente devem receber pintura identificativa conforme ABNT NBR 6493. No caso da inexistência nessa Norma de especificações de cores para identificação, deve-se especificar a cor estabelecida.

Esgoto Sanitário

Teste

A CONTRATADA deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas.

Após concluída a execução, e antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior.

Antes da entrega da obra será convenientemente experimentada, pela CONTRATANTE toda a instalação. Depois de feita a inspeção final e antes da colocação de qualquer aparelho, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.

Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deve ser submetido a ensaio final de fumaça, conforme NBR 8160.

Os ensaios com água devem ser aplicados: à instalação como um todo ou por seções.

No ensaio da instalação como um todo, toda abertura deve ser conveniente tamponada exceto a mais alta, por onde deve ser introduzida água até um período mínimo de 15 min.

Este ensaio pode ser realizado desde que a pressão estática resultante no ponto mais baixo da tubulação não exceda a 60 KPA (6m m.c.a.).

O ensaio por seções, cada seção com uma altura mínima de 3 m e incluindo no mínimo 1,5 m da seção abaixo, deve ser enchida com água pela abertura mais alta do conjunto, devendo as demais aberturas serem convenientes tamponadas.

A pressão deve ser mantida por um período mínimo de 15 min.

No ensaio por seções a pressão resultante no ponto mais baixo não deve exceder a 60 KPA (6m m.c.a.).

Para o ensaio com ar toda a entrada ou saída da tubulação deve ser convenientemente tamponada à exceção daquela pela qual será introduzida o ar.

O ar deve ser introduzido no interior da tubulação até que atinja uma pressão uniforme de 35 KPA (3,5m m.c.a.).

Esta pressão deve se manter pelo período de 15 min sem a introdução do ar adicional.

O limite máximo de 35 KPA deve ser ultrapassado sempre que for verificado que um entupimento em um trecho da tubulação possa ocasionar uma pressão superior a esta.

No trecho que for constatado o descrito acima deve-se realizar o ensaio com ar a uma pressão igual à pressão máxima resultante do eventual entupimento.

O ensaio final com fumaça deverá ser realizado com todos os fechos hídricos dos aparelhos cheios com água, devendo as demais aberturas serem convenientemente tamponadas com exceção das aberturas dos ventiladores primários e da abertura de introdução da fumaça.

A fumaça deve ser introduzida no interior do sistema através da abertura previamente preparada.

Quando for notada a saída de fumaça pelos ventiladores primários, a abertura respectiva de cada ventilador deve ser convenientemente tamponada.

A fumaça deve ser continuamente introduzida até que se atinja uma pressão de 0,25 KPA (0,025m m.c.a.).

Esta pressão deve ser manter pelo período de 15 min, sem que seja introduzida fumaça adicional.

Todas as provas e os testes de funcionamento dos aparelhos e equipamentos, serão executados na presença do Engenheiro Fiscal da Obra.

Aceitação Do Sistema De Esgoto

Após a execução dos serviços de instalação, a aceitação do sistema será feita por profissional habilitado, verificando os parâmetros principais de desempenho do sistema, que são:

- Avaliação dos relatórios de testes aprovados pela CONTRATANTE durante toda execução, verificando se todo o sistema de esgoto sanitário, incluindo o sistema de ventilação, foi inspecionado e ensaiado antes de entrar em funcionamento;
- Após concluída a execução e, antes dos ensaios, deve ser verificado se o sistema se encontra adequadamente fixado e se existe algum material estranho no seu interior;
- Depois de feita a inspeção final e, antes da colocação de qualquer aparelho sanitário, a tubulação deve ser ensaiada com água ou ar, não devendo apresentar nenhum vazamento.
- Após a colocação dos aparelhos sanitários, o sistema deve ser submetido a ensaio final de fumaça;
- Ensaiar o funcionamento das bombas, ligando-as e desligando-as uma a uma, através do acionamento manual, no quadro elétrico.

Como a automatização das bombas deverá ser feita por controladores de níveis, esta também deverá ser ensaiada.

Drenagem de Águas Pluviais

Teste

A CONTRATADA deverá fornecer todos os meios necessários para os ensaios, testes e coletas de informações a respeito de qualquer material empregado nas instalações dos sistemas e, de acordo com a NBR 10.844.

Considerações Gerais (Testes e Instalações)

A CONTRATADA deverá atender também as seguintes exigências para aceitação do sistema:

- Trabalhos conduzidos apenas por profissionais habilitados;
- Entregar os relatórios aprovados dos testes efetuados pelo instalador durante toda execução;
- Não será permitida qualquer mudança até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- Não instalação que conduza o lançamento de águas pluviais em locais não permitidos por dispositivos legais;
- Ser estanques;
- Permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;
- Quando passivas de choques mecânicos, ser protegidas de materiais resistentes a estes choques;
- Nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- Nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- Ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade.

09.01.202 ETC das Instalações de Prevenção e Combate a Incêndio

Objetivo

Garantir que todos os sistemas de segurança contra incêndio instalados estejam operando conforme os requisitos normativos e de desempenho exigidos. Este processo busca assegurar a conformidade, integridade e eficácia das instalações e equipamentos de segurança contra incêndio, garantindo a proteção dos ocupantes e a

capacidade de resposta do sistema em situações de emergência.

Escopo

Os ensaios, testes e comissionamentos abrangem os seguintes sistemas de segurança contra incêndio:

- **Saídas de Emergência**: Avaliação da sinalização e desobstrução das rotas de fuga, incluindo escadas e áreas de refúgio.
- **Sistema de Sinalização de Segurança Contra Incêndio**: Verificação da visibilidade, fixação, e conformidade das placas e orientações de sinalização.
- **Sistema de Iluminação de Emergência**: Testes de autonomia, intensidade luminosa e localização das luminárias de emergência nas rotas de saída.
- **Sistema de Proteção por Extintores de Incêndio**: Inspeção e testes de funcionalidade dos extintores quanto à pressão, posicionamento e compatibilidade com o risco de incêndio.
- **Sistema de Proteção por Hidrantes e Mangotinhos**: Testes de pressão e vazão nos hidrantes e condições das mangueiras, registros e esguichos.
- **Sistema de Detecção de Incêndio e Alarme de Incêndio**: Ensaios de resposta dos detectores de fumaça, temperatura e acionadores manuais, além da central de alarme.
- **Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica (SPDA)**: Inspeção do sistema de aterramento e componentes de proteção contra descargas.
- **Central de GLP**: Verificação de segurança e integridade da central de gás, incluindo o distanciamento, ventilação e sinalização.
- **Sistema de Chuveiros Automáticos (Sprinklers)**: Testes de ativação, pressão e vazão dos sprinklers instalados.
- **Inovações Tecnológicas para Segurança Contra Incêndio e Pânico**: Caso aplicável, realizar testes para avaliar o desempenho de inovações tecnológicas implementadas, como alarmes inteligentes, sprinklers de alta precisão, sistemas de evacuação orientada, entre outros.

Procedimentos para Ensaios e Testes

- **Inspeção Visual**:
  - Realizar uma verificação inicial de todos os componentes dos sistemas, avaliando condições de montagem, localização e possíveis obstruções.
- **Testes Operacionais**:
  - **Saídas de Emergência**: Avaliar a acessibilidade, largura e sinalização das rotas de fuga e saídas de emergência.
  - **Sinalização de Segurança Contra Incêndio**: Confirmar a adequação das placas, símbolos e orientações, garantindo que estejam conforme as normas de sinalização.
  - **Iluminação de Emergência**: Verificar a autonomia, intensidade de luz e posição das luminárias, além do funcionamento em modo de emergência.
  - **Extintores de Incêndio**: Testar os extintores para assegurar a pressão correta e o tipo adequado de agente extintor conforme a classe de fogo.
  - **Hidrantes e Mangotinhos**: Executar testes de pressão e vazão, além da verificação da integridade dos abrigos, mangueiras, esguichos e registros.
  - **Detecção de Incêndio e Alarme**: Testar individualmente todos os detectores, acionadores manuais e alarmes, garantindo a funcionalidade da central de alarme.
  - **SPDA**: Inspecionar a continuidade e resistência do sistema de aterramento e proteção contra descargas atmosféricas.
  - **Central de GLP**: Realizar inspeções de segurança para verificar ventilação, estanqueidade, distanciamento e sinalização da central de gás.
  - **Sprinklers**: Testar a pressão e a vazão de água, verificando a resposta de ativação dos chuveiros automáticos.
  - **Inovações Tecnológicas**: Se aplicável, executar testes específicos para avaliar o desempenho de soluções inovadoras implementadas.
- **Simulação de Cenário de Emergência**:
  - Realizar uma simulação de cenário de incêndio para avaliar a resposta integrada dos sistemas de alarme, iluminação de emergência e combate ao incêndio. A simulação deve incluir a ativação manual e o envolvimento da equipe de brigada.

Comissionamento

- **Documentação Técnica**:
  - Elaborar um relatório documentando os resultados de cada teste, inspeção e simulação realizados, detalhando a conformidade de cada sistema com as normas exigidas.
- **Ajustes e Reajustes**:
  - Caso algum sistema apresente não conformidade, efetuar os ajustes necessários, realizando novos testes até que a conformidade seja alcançada.
- **Relatório de Comissionamento**:
  - Desenvolver o Relatório de Comissionamento, com assinatura do responsável técnico, contendo todos os registros dos testes, ensaios, ajustes e certificações de aprovação.

Aprovação Final

Após a conclusão do processo de comissionamento, submeter o sistema para vistoria e aprovação final pelo Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, atestando que todos os sistemas atendem aos critérios de segurança e desempenho.

09.01.203 ETC das Instalações Elétricas

A CONTRATADA deverá realizar todos os testes, ensaios e comissionamentos das instalações elétricas e eletrônicas e também todos os testes de equipamentos específicos, conforme solicitações das normas técnicas e fabricantes. Abaixo e descrito os principais testes. Verificar também equipamentos especificos que de acordo com o projeto que será desenvolvido pela CONTRATADA também devem passar por ensaios e testes.

Verificação Final das Instalações

A NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa tensão descreve em seu item 7-Verificação final que qualquer instalação nova, ampliação ou reforma de instalação existente deve ser inspecionada e ensaiada, durante a execução e/ou quando concluída, antes de ser colocada em serviço pelo usuário, de forma a se verificar a conformidade com as prescrições desta Norma.

Todos os sistemas das Instalações Elétricas devem ser parte dessa verificação, entre eles:

- Subestação;
- Grupos geradores;
- Sistema IT-Médico;
- Rede estabilizada;
- E toda a instalação elétrica de baixa tensão.

A CONTRATADA deverá fornecer ao final da obra Documento técnico com todos os testes e ensaios referentes à Verificação final descrita no Item 7 da NBR 5410.

A CONTRATADA deverá submeter à aprovação da CONTRATANTE todos os procedimentos correspondentes as Inspeções e Ensaios a serem realizados para aceitação das Instalações.

No documento técnico deverá constar a identificação de todos os responsáveis pela Verificação e a Anotação de Responsabilidade Técnica do Engenheiro Eletricista responsável.

Subestação

O comissionamento da subestação trata-se da fase que antecede o início operacional da subestação, após a montagem dos equipamentos. Assim, somente após testes e validação das recomendações dos fabricantes de acordo com a especificação técnica, a subestação poderá ser colocada em operação.

Dessa forma, o comissionamento da subestação é também uma confirmação do trabalho executado, pois nesta fase a instalação é totalmente verificada com o intuito de providenciar uma maior segurança e confiabilidade dos sistemas relacionados ao consumo de energia de um empreendimento.

Todos os teste e ensaios solicitados pela concessionária NEOENERGIA devem ser realizados em conformidade com suas Normas Técnicas.

A CONTRATADA deverá realizar todos os testes e ensaios pertinentes para ao final elaborar a documentação técnica com todos os procedimentos e testes e resultados, com as devidas conclusões e emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica do profissional responsável.

Grupo Geradores

A garantia que os grupos geradores de emergência irão entrar e atender a carga efetiva da unidade hospitalar numa falha da rede concessionária é fundamental para mitigar riscos operacionais, com extensões que podem ser intangíveis. Se os geradores não forem capazes de entrar em poucos segundos e absorver as cargas críticas e essenciais, a segurança dos pacientes estará ameaçada.

Assim o comissionamento do sistema de geração de emergência deverá ser realizado levando-se em conta todos os aspectos necessários para a entrada e saída dos geradores em caso de falta de energia da concessionária.

Segue os principais testes e verificações:

- Teste de rigidez dielétrica;
- Teste de isolamento;
- Teste de funcionamento manual paralelo na USCA (partida, parada, liga carga do grupo, desliga carga do grupo);
- Teste de funcionamento automático (parte gerador, assume a carga) – Via CLP simulando sinal de transferência;
- Parada de emergência (em manual e automático);
- Instrumentação (durante os testes);
- Teste de defeitos (simulação de operação dos sensores);
- Testes de defeitos (simular defeitos para sinalização na USCA e no painel remoto simultaneamente);
- Inspeção visual, acessórios, acabamentos e pintura.

A CONTRATADA deverá realizar todos os testes e ensaios pertinentes para ao final elaborar a documentação técnica com todos os procedimentos e testes e resultados, com as devidas conclusões e emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica do profissional responsável.

Sistema Fotovoltaico

Os testes, ensaios e a vistoria final do sistema fotovoltaico deverá seguir as seguintes normas técnicas.

- NBR-16690 – Instalações Elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto;
- NBR-16274 - Sistemas fotovoltaicos conectados à rede — Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho.
- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ENEL – Resoluções;

Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica – SPDA

Os testes, ensaiso e a vistorio final do sistema fotovoltaico deverá seguir as seguintes normas técnicas.

- NBR-5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- NBR-5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

Durante a Execução de todo os sistemas de captação, descidas e aterramento deverá ser realizado um relatório fotográfico, de cada etapa, mostrando a execução e conexões dos sistemas.

Também deverá ser realizado os Laudos de aterramento é continuidade elétrica exigidos pelo CBMDF-Corpo de Bombeiros do Distrito Federal.

.

09.01.204 ETC das Instalações Eletrônicas

Todas as instalações eletrônicas irão compor o sistema de Cabeamento Estruturado. Todos os procedimentos de ensaios deverão ser em conformidade com as recomendações dos fabricantes fornecedores dos equipamentos ativos, passivos e cabos. Considerando as prescrições da ABNT NBR 14565:2019.

Ensaios, Testes e Comissionamento

Testes isolados

Os testes serão aplicados a cada equipamento após sua instalação para verificar seu correto funcionamento e o desempenho de suas interfaces com outros equipamentos.

Testes de Integração

Esses testes deverão incluir, no mínimo:

- Testes estáticos entre os equipamentos do sistema e equipamentos controlados;
- Demonstração de propagação de comandos do sistema até o campo, e de indicações do campo até a IHM no centro de controle;
- Teste de todas as funções previstas no sistema;
- Verificação da exatidão do registro de operação ("log");
- Testes dinâmicos do desempenho do Sistema integrado;
- Demonstração do desempenho do sistema total simulando situações de perturbação.

Teste de Desempenho de 30 Dias

Este teste envolve todas as instalações dos sistemas elétricos e eletrônicos.

Após a complementação das atividades relativas a colocar todos os sistemas em operação, a CONTRATADA deverá executar um teste de desempenho de 30 dias, durante os quais a operação deverá ser contínua.

Durante este período, todas as funções do sistema devem ser exercitadas, sendo que qualquer interrupção deve ser armazenada em impressora, acompanhada do tempo da ocorrência, duração, componente, subsistema ou programa que ocasionou a falha. O documento de liberação final do Sistema Predial somente será emitido ao fim do teste solicitado neste item.

Falhas do sistema durante os testes acima solicitados devem ser corrigidos para um novo início do teste dos 30 dias.

Operação Assistida de 90 Dias

A CONTRATADA deverá manter equipe qualificada durante 90 dias após o fim dos testes de 30 dias, para a assistência adequada aos funcionários da planta durante a operação dos sistemas.

Deverá ser assinada lista de presença do técnico designado e realizado o diário com todas as dúvidas esclarecidas, defeitos encontrados e o andamento da resolução, as pessoas envolvidas e todas as atividades realizadas em campo. O diário deverá ser assinado diariamente pelo representante da CONTRATANTE e da CONTRATADA.

09.01.205 ETC das Instalações Mecânicas e de Utilidades

É de obrigação da CONTRATADA elaborar um relatório técnico especificando os diversos ensaios, testes e comissionamento dos equipamentos mecânicos instalados no local, seguindo as normas vigentes abaixo.

Elevadores

- ABNT NBR 14364:1999 - Elevadores e escadas rolantes/Inspetores de elevadores e escadas rolantes/Qualificação;
- ABNT NBR 16755:2019 - Requisitos de segurança para construção e instalação de elevadores/Inspeções e ensaios/Determinação da resistência ao fogo de portas de pavimento de elevadores;
- ABNT NBR 16858-2:2020 – Elevadores/Requisitos de segurança para construção e instalação. Parte 2: Requisitos de projeto, de cálculos e de inspeções e ensaios de componentes;
- ABNT Inspeção e Ensaio de Elevadores - Projeto 04:010.07-003.

Ar-Condicionado

- ABNT NBR 9792:2015 - Torres de resfriamento de água - Ensaio para verificação do desempenho em torres de tiragem mecânica - Método de ensaio;
- ABNT NBR 11215:1990 - Equipamentos unitários de ar-condicionado e bomba de calor/Determinação da capacidade de resfriamento e aquecimento/Método de ensaio;
- ABNT NBR ISO 14644-3:2009 – Salas Limpas e Ambientes Controlados Associados. Parte 3: Métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15848:2010 - Sistemas de ar-condicionado e ventilação/Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI);

Ventilação Mecânica

- ABNT NBR 6479 – Porta e Vedadores/Ensaio de Resistência ao Fogo;
- ABNT NBR 15571 – Ensaios não destrutivos/Estanqueidade/Detecção de Vazamentos;

Portas Automáticas

- ABNT NBR 16025 – Sistemas de portas automáticas/Requisitos e métodos de ensaios.

Tanque Combustível

- ABNT NBR 15456:2016 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Construção e ensaios de unidade abastecedora.
- ABNT NBR 13784 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Seleção de métodos para detecção de vazamentos e ensaios de estanqueidade em sistemas de abastecimento subterrâneo de combustíveis (SASC).
- ABNT NBR 16795 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis/Ensaio de estanqueidade em combustíveis (SASC).

Gás Combustível - GLP

- ABNT NBR 14462-2:2016 - Sistemas de tubulações plásticas para o suprimento de gases combustíveis/Polietileno (PE). Parte 2: Requisitos e ensaios para tubos;
- ABNT NBR 14462-3:2016 - Sistemas de tubulações plásticas para o suprimento de gases combustíveis/Polietileno (PE). Parte 3: Requisitos e ensaios para conexões;
- ABNT NBR 14462-4:2016 - Sistemas de tubulações plásticas para o suprimento de gases combustíveis/Polietileno (PE). Parte 4: Requisitos e ensaios para válvulas;
- ABNT NBR 13183 – Cilindros de liga de alumínio sem costura para gases/Inspeção periódica e ensaios.

Gases Medicinais

- ABNT NBR ISO 5175:2009 - Equipamentos usados em processos de solda e corte a gás e em processos afins - Dispositivos de segurança para gases combustíveis e oxigênio ou ar comprimido - Especificações gerais, requisitos e ensaios.

Ar Comprimido

- ABNT NBR ISO 7183:2012 - Secadores de ar comprimido/Especificações e ensaios.
- ABNT NBR 15417 – Vasos de pressão/Inspeção de segurança em serviço.

Vácuo

- ABNT NBR 12188:2016 - Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde.

Oxigênio

- ABNT NBR ISO 15859-1:2012 - Sistemas espaciais/Características do fluido, métodos de ensaio e de amostragem. Parte 1: Oxigênio.

Óxido Nitroso

- ABNT NBR 12188:2016 - Sistemas centralizados de suprimento de gases medicinais, de gases para dispositivos médicos e de vácuo para uso em serviços de saúde.

Câmara Fria

- ABNT NBR 15374-2:2006 - Equipamento de refrigeração monobloco para câmaras frigoríficas. Parte 2: Ensaios.
- ABNT NBR 15372:2006 - Resfriadores de ar para refrigeração/Métodos de ensaio.
- ABNT NBR 15627-2:2008 - Condensadores a ar remotos para refrigeração. Parte 2: Método de ensaio.
- ABNT NBR 15826:2010 - Compressores para refrigeração/Métodos de ensaio.
- ABNT NBR 16662:2018 - Torres de resfriamento de circuito fechado/Ensaio de aceitação.
- ABNT NBR 12863 – Câmaras de ensaios para refrigeradores, congeladores, combinados e aparelhos similares de uso doméstico: Construção e controle.
- ABNT NBR 15366-1:2006 - Painéis industrializados com espuma rígida de poliuretano. Parte 1: Requisitos e métodos de ensaio.

09.02.000 LIMPEZA DA OBRA

A CONTRATADA deverá entregar a obra em perfeito estado de limpeza e organização, devendo apresentar todas as suas estruturas em perfeitas condições de prosseguimento da obra.

O canteiro da obra deverá ser mantido limpo, removendo lixos e entulhos para locais próprios que não causem prejuízos ao andamento da construção.

Deverão ser devidamente removidos da obra todos os materiais e equipamentos, assim como as peças remanescentes e sobras utilizáveis de materiais, ferramentas e acessórios.

Todos os pisos deverão ser totalmente limpos, e todos os detritos que ficarem aderentes deverão ser removidos, sem danos às superfícies.

Deverá ser realizada a remoção de todo o entulho da obra, deixando-a completamente desimpedida de todos os resíduos de construção, bem como cuidadosamente varridos os seus acessos.

A limpeza dos elementos deverá ser realizada de modo a não danificar outras partes ou componentes da edificação, utilizando-se produtos que não prejudiquem as superfícies a serem limpas.

Particular cuidado deverá ser aplicado na remoção de quaisquer detritos ou salpicos de argamassa endurecida das superfícies.

A CONTRATADA deverá promover a suas custas toda recuperação da área destruída ou danificada no andamento da obra, incluindo a recomposição de camada vegetal ou pavimentação quando necessária. A recuperação é considerada como parte integrante da obra e deverá ser aprovada pela CONTRATANTE, sendo pré-requisito para liberação da medição.

Remoção de Entulho

Durante a obra a CONTRATADA deverá realizar periódica remoção de todo entulho e detritos que venham a se acumular no local, atendendo para a legislação municipal vigente no tocante a coleta seletiva de resíduos de construção civil.

Todos os materiais que forem sobra de terceirizados devem ser removidos pelo fornecedor.

Serão de responsabilidade da CONTRATADA todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra necessária para a perfeita execução dos serviços acima discriminados.

09.03.000 LIGAÇÕES DEFINITIVAS

Antes de iniciar qualquer frente de serviço, a CONTRATADA deverá solicitar às concessionárias do serviço público o cadastro de suas redes.

É responsabilidade da CONTRATADA qualquer dano causado às redes públicas existentes nas proximidades ou que cruzem com as redes que ela estiver executando.

09.03.100 ÁGUA

A CONTRATADA deverá solicitar uma vistoria junto a CAESB, para verificar a localização exata da rede e a melhor localização para ligação com o ramal interno, bem como verificar as instalações adequadas para o abrigo do hidrômetro e da rede hidráulica interna.

É de responsabilidade da CONTRATADA a interligação definitiva do ramal do imóvel com a rede de abastecimento de água.

09.03.200 ENERGIA ELÉTRICA

A CONTRATADA no início dos projetos, após a definição da potência da subestação, deverá protocolar junto a NEOENERGIA o pedido para o estudo de forma de atendimento com o intuito de definir o melhor local para a instalação do poste onde será o padrão de entrada.

É responsabilidade da CONTRATADA a aprovação do projeto da Subestação e o projeto da ligação da rede interna até a rede externa da NEONERGIA.

É responsabilidade da CONTRATADA entregar a obra com a ligação definitiva de energia, incluindo o sistema de Geração Fotovoltaico.

09.03.400 TELEFONIA

Da via pública até o edifício deverá ser realizada a interligação por meio de eletrodutos e caixas de passagem no piso, para interligação da edificação com a rede das concessionárias de telefonia e internet.

A CONTRATADA deverá realizar consultas nas concessionárias de telefonia com o intuito de verificar o melhor local para instalação das caixas de passagem para interligação com a rede externa das concessionárias, utilizando caixas de passagem de telefonia em conformidade com o modelo e dimensões de caixas.

09.03.500 ESGOTO

A CONTRATADA deverá solicitar uma vistoria prévia junto a CAESB, para verificar as condições necessárias para interligação da rede do imóvel à rede pública coletora de esgoto.

É de responsabilidade da CONTRATADA a interligação definitiva do ramal do imóvel com a rede pública coletora de esgoto.

09.03.600 ÁGUAS PLUVIAIS

Para o recebimento do habite-se de águas pluviais, a CONTRATADA deverá solicitar uma vistoria prévia junto a NOVACAP, para verificar as condições necessárias para lançamento de águas pluviais na rede pública.

É responsabilidade da CONTRATADA a aprovação do projeto do Reservatório de Amortecimento, conforme Decreto Nº 44.037, pela NOVACAP.

É de responsabilidade da CONTRATADA a interligação definitiva de lançamento de águas pluviais na rede pública.

09.04.000 COMO CONSTRUÍDO (AS BUILT), MANUAL DE USO E OPERAÇÃO E TREINAMENTOS

09.04.001 COMO CONSTRUÍDO (AS BUILT)

Durante a execução da obra quaisquer modificações na obra que impactam nos projetos a documentação técnica e projetos deverão ser atualizadas. A CONTRATADA deverá atualizar os projetos à medida que a obra realizar alguma modificação. A equipe permanente da obra, durante a execução, deverá realizar o AS BUILT. A CONTRATANTE deverá receber os projetos atualizados antes de realizar vistorias para recebimentos e testes.

Depois da conclusão da obra a CONTRATADA deverá entregar a documentação técnica, como: Projetos/Modelos, Memoriais, especificações e a modelagem BIM atualizadas de forma a corresponder fielmente ao que foi executado (documentação "como construído", ou “AS BUILT”).

Todas as pranchas dos projetos devem ser atualizadas, deixando claro o autor do projeto e o responsável técnico pelo AS BUILT. Deverá ser emitida uma ART-Anotação de responsabilidade técnica exclusiva para o AS BUILT.

09.04.002 MANUAL DE USO E OPERAÇÃO

A CONTRATADA deverá entregar ao final da obra o Manual de Uso, Manutenção e Operação de todos os sistemas do empreendimentos, incluindo: Arquitetura, Estrutura e todas as instalações complementares.

Normas Técnicas

- ABNT NBR 14037:2011 Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações –Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.
- ABNT NBR 5674:2012 – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.
- E outras normas.

A NBR 14037 explica como se escrever e formatar da melhor maneira possível um manual de uso e operação. Não obstante, NBR 5674:2012 explica como se detalhar as informações técnicas de manutenção. Ela estabelece requisitos para a gestão do sistema de manutenção de edificações, de modo a evitar a queda de desempenho devido à depreciação de seus sistemas, equipamento e componentes. Um dos procedimentos indicados é o planejamento anual das atividades de manutenção.

A manutenção deve seguir as seguintes diretrizes: preservar o desempenho previsto em projeto ao longo do tempo, minimizando a depreciação patrimonial; estabelecer as informações pertinentes e o fluxo de comunicação; e estabeleça as incumbências e a autonomia de decisão dos envolvidos. Na organização do sistema de gestão de manutenção, deve ser prevista infraestrutura material, técnica financeira e de recursos humanos, capaz de atender aos diferente s tipos de manutenção necessários: de rotina, corretiva ou preventiva. Além disso, o programa de manutenção deve especificar se os serviços devem ser realizados por empresa capacitada, empresa especializada ou equipe de manutenção local.

Diretrizes

Como ocorre com qualquer outro produto, a manutenção do imóvel, além da qualidade dos materiais e serviços empregados na construção, depende do uso adequado de seus equipamentos e componentes. Todos os dados mencionados no manual devem fazer parte da construção do empreendimento. Apresentando as principais definições técnicas e indicando, de acordo com os fornecedores, o adequado uso e manutenção dos materiais utilizados.

Relatório de inspeção

As inspeções devem ser feitas atendendo à ABNT NBR 14037 e ao programa de manutenção de cada edificação. Precisam ser realizadas por meio de modelos elaborados e ordenados, de forma a facilitar os registros e sua recuperação, considerando:

- Um roteiro de inspeção dos sistemas, subsistemas, elementos, equipamentos e componentes da edificação;
- As formas de manifestação esperadas da degradação natural dos sistemas, subsistemas, elementos, equipamentos e componentes da edificação, associados à sua vida útil, conforme indicações do manual, e que resultem em riscos à saúde e segurança dos usuários;
- As solicitações e reclamações de usuários e proprietários.

Os relatórios de inspeção devem:

- Descrever a degradação de todos os sistemas, subsistemas, elementos, equipamentos e componentes da edificação;
- Apontar e, sempre que possível, estimar a perda de seu desempenho;
- Conter recomendações para minimizar os serviços de manutenção corretiva;
- Conter prognóstico de ocorrências.

Principais pontos a serem abordados

Explicar tudo com clareza

Em primeiro lugar, a linguagem do manual deve ser bem clara e fácil de entender, com palavras e expressões simples e linguagem didática. Este fato faz com que o entendimento do público seja maior e, consequentemente, o número de erros por falta de conhecimento da operação diminui. Posto isso, até a forma como as informações são organizadas no manual tem de ser pensada para facilitar a compreensão.

Uso de recursos visuais

A NBR 14037 destaca o grande valor de usar muitos recursos visuais para facilitar o entendimento das orientações e a aplicação delas. Estes recursos são: ilustrações e exemplos, variação na tipografia e destaque em temas mais relevantes, quadros de recapitulação e resumo ao final de cada capítulo/tópico, dentre outros.

Incluir alertas sobre riscos e perigos

É fundamental que o manual contenha alertas sobre possíveis riscos a que os profissionais estão sujeitos caso realizem (ou deixem de realizar) determinados procedimentos. Ainda que certo ponto da manutenção seja indispensável, os profissionais precisam estar cientes de seu risco para que tomem as devidas medidas de segurança na preparação. Além disso, não deixar de alertar para o que pode acontecer se algum dos itens do manual for ignorado. Quanto maior o risco em caso de negligência, maior deve ser o alerta.

Não fazer propaganda de marcas ou terceiros

Um cuidado que se deve ter ao orientar sobre o que fazer em cada procedimento é se manter neutro com relação a recomendação de marcas comerciais. Apesar de algumas marcas serem claramente melhores que outras, há dois problemas em recomendá-las de forma direta. O primeiro problema é a marca, com o tempo, perder para suas concorrentes em qualidade e o segundo é o manual perder a isonomia.

Tornar o material acessível de várias maneiras:

- Os meios eletrônicos são muito úteis, e até pode ser que os seus manuais de uso e manutenção sejam acessados desses aparelhos. Mas sempre deve ter uma cópia impressa facilmente acessível, ou a possibilidade de imprimir rapidamente o conteúdo, inteiro ou em partes.

09.04.003 TREINAMENTOS

Instalações Prediais

A CONTRATADA deverá apresentar um programa detalhado para o treinamento do pessoal técnico, a ser indicado pela CONTRATANTE, objetivando a operação e a manutenção de todos os sistemas instalados. Deve ser observado que:

- Os treinamentos deverão ser subdivididos nas seguintes disciplinas:
  - Elétrica;
  - Automação e Controle;
  - Mecânica;
  - Hidráulica;
  - Sistema de Incêndio.
- Os treinamentos farão parte integrante do fornecimento e deverão ser desenvolvidos nas dependências da CONTRATADA ou da CONTRATANTE, a critério desta.
- Deverão ser fornecidos manuais de treinamento para operação, manutenção, software e hardware, necessários ao acompanhamento do treinamento. Os manuais deverão ter a aprovação prévia da CONTRATANTE.
- O programa deverá obedecer a duas fases distintas: uma teórica onde será vista a concepção dos sistemas e suas aplicações à planta, e outra prática para assimilação dos procedimentos de operação e manutenção.
- O cronograma dos cursos deverá ser proposto de maneira a assegurar o término dos treinamentos teóricos em tempo hábil e anterior aos testes de aceitação dos Sistemas.

A CONTRATANTE se reserva o direito de determinar alterações ou modificações no programa de treinamento proposto, assim como sua aquisição em todo ou em parte.

Curso

Deverão ser fornecidos detalhes dos cursos a serem ministrados, a título de Treinamento. Para cada curso, devem ser fornecidos detalhes adicionais aos definidos para cada curso, como local de realização, pré-requisitos dos alunos e Cronograma completo do Treinamento previsto, incluído no Cronograma geral.

Treinamento dos Sistemas Eletrônicos e Automação Predial

Os seguintes cursos preparatórios deverão ser providenciados antes do início de qualquer teste do Sistema Predial.

- Um curso de familiarização com o Sistema Predial. Este deverá ser previsto e deverá conter, mas não se limitar aos itens seguintes:
  - Filosofia do Sistema Digital de Supervisão e Controle;
  - Grandes itens de Hardware que integram o Sistema;
  - Estratégias de controle associadas às Estações de Operação, Estações Controladoras e Sub-controladoras.
  - Procedimentos de operação do sistema.
- Um curso para o pessoal Técnico, provendo os conhecimentos necessários à capacitação em programação do Software da Estação de Operação, Controladoras e Subcontroladoras.

Treinamento em operação

Um curso para os operadores, com o requisito de capacitá-los na operação dos equipamentos dos Sistemas da Planta controlados pelo Sistema de Automação Predial.

Devem ser previstas nestes cursos as estratégias globais determinadas para o empreendimento, bem como a operação e solução de problemas em pelo menos os seguintes itens:

- Sistema elétrico completo;
- Sistema hidráulico completo;
- Sistemas de ar-condicionado, ventilação e exaustão;
- Sistema Predial aplicado à operação dos sistemas acima:
  - Condições normais e anormais de partida e parada devem ser inclusas, bem como a resposta do operador à ocorrência de falhas e alarmes do sistema.

Deverão ser descritas e demonstradas todas as interações operador/sistema de controle que permitam a comunicação com todas as telas e relatórios, juntamente com a utilização de todas as informações referentes às funções do processo.

Treinamento em Manutenção do Sistema

Deverá ser previsto um curso sobre a operação de todos os equipamentos, incluindo rotinas de diagnóstico de hardware, equipamentos de teste, procedimentos de teste etc., de forma a capacitar ao pessoal de manutenção da operação do Prédio a detectar e isolar falhas do sistema.

09.05.000 REPROGRAFIA

A CONTRATADA deverá providenciar cópias impressas dos projetos nas quantidades necessárias para a execução e o acompanhamento pela CONTRATANTE.

10.00.000 SERVIÇOS AUXILIARES E ADMINISTRATIVOS

10.01.000 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO, PAGAMENTO E REAJUSTAMENTO

As formas, condições e prazos dos pagamentos serão efetuados conforme descrito neste item, bem como o que for estabelecido no Edital, no Contrato, que deverão ser compatíveis com o Convênio estabelecido entre a CONTRATANTE e o órgão CONVENENTE, quando couber.

Do critério de medição

Após a verificação do cumprimento integral da etapa do Cronograma Físico- financeiro, a CONTRATANTE autorizará a emissão de fatura/nota fiscal, emitirá o Relatório Circunstanciado de Execução de Contrato e encaminhará processo administrativo para liquidação e pagamento.

Do pagamento

A autorização de emissão de faturas para pagamento de serviços realizados somente será concedida após a aprovação da etapa pelo fiscal, que deverá consultar os analistas da NOVACAP para verificar se a etapa foi plenamente cumprida.

Após a aprovação, a CONTRATADA deverá apresentar e protocolar carta no setor de Protocolo da Diretoria de Edificações, encaminhando as documentações necessárias para fatura de acordo com o edital e/ou contrato.

A emissão de fatura/nota fiscal está condicionada a autorização expressa da CONTRATANTE e apresentação da documentação completa prevista no Edital e/ou no Contrato, conforme RLC/NOVACAP.

O pagamento será realizado, de acordo com as Normas de Execução Orçamentária, Financeira e Contábil do Distrito Federal, em parcela(s), mediante a apresentação de Nota Fiscal, liquidada até 30 (trinta) dias de sua apresentação, devidamente atestada pelo Executor do Contrato e acompanhada de Relatório Circunstanciado, desde que o documento de cobrança esteja em condições de liquidação e pagamento, conforme condições previstas no RLC/NOVACAP, contendo:

1. Emissão no prazo de validade;
2. A data da emissão;
3. Os dados do contrato e do contratante;
4. O período de prestação dos serviços ou a descrição dos materiais ou equipamentos adquirido;
5. O valor a ser pago; e
6. O destaque das retenções previdenciárias e tributárias cabíveis na fonte pagadora e eventuais despesas dedutíveis da base de cálculo da retenção.

No caso das empresas que se enquadram como microempresa ou empresa de pequeno porte, deverá constar do processo de pagamento o documento comprobatório de tal condição.

As liquidações que incluam serviços de terraplenagem deverão estar acompanhadas do controle topográfico, para assegurar a efetiva prestação das quantidades contratadas, e do controle tecnológico previsto nas especificações, para garantir a qualidade do serviço prestado, em atenção às Decisões nº 925/2015 e nº 698/2021 do Tribunal de Contas do Distrito Federal.

Somente serão aceitas para pagamento Notas Fiscais emitidas em conformidade com o Cadastro Nacional de Atividade Econômica – CNAE - da contratada

O pagamento da obrigação deverá ocorrer no prazo previsto no contrato, limitado a 30 (trinta) dias contados do atesto da Nota Fiscal, que deverá ser emitido em até 5 (cinco) dias após o recebimento da documentação fiscal.

Considera-se data do efetivo pagamento o dia da emissão da ordem bancária da NOVACAP, devidamente acatada pela instituição bancária responsável pela transferência dos recursos.

No caso de glosa parcial dos serviços, o gestor do contrato deverá comunicar a contratada para que emita a Nota Fiscal ou fatura com o valor exato dimensionado, evitando, assim, efeitos tributários sobre o valor glosado.

10.01.200 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

A contratada deverá apresentar relação de equipe técnica composta pelos profissionais listados a seguir, constando de, no mínimo:

Quadro 6 – Equipe técnica da administração local

Item	Discriminação	Quantidade
1	Engenheiro civil Pleno	1
2	Engenheiro Eletricista	1
3	Engenheiro civil Júnior	1
4	Arquiteto Júnior	1
5	Técnico em Segurança do Trabalho	2
6	Encarregado Geral	variável
7	Mestre de Obra	variável
8	Desenhista projetista	1
9	Almoxarife	1
10	Apontador	1
11	Posto de vigia	1
12	Auxiliar de escritório	variável

Em caso de necessidade técnica, a contratada deverá contratar, direta ou indiretamente, os profissionais necessários para cumprir exigências de legislação, demandas quanto a manter a qualidade dos serviços ou garantia das diversas frentes de trabalho diante do prazo estabelecido no contrato.

A CONTRATADA deverá apresentar as comprovações de contratação e pagamentos relativas aos profissionais atuantes na obra para fazer jus ao pagamento das medições.

A CONTRATADA deverá manter em seu quadro técnico todos os profissionais indicados na capacitação técnica da empresa na fase licitatória. Caso haja necessidade de substituição de profissional, a CONTRATADA deverá apresentar novo profissional com acervo técnico igual ou maior do que o profissional anterior. Para isso, deverá ser apresentado o curriculum do novo profissional para avaliação e confirmação pela CONTRATANTE da CONTRATANTE.

10.02.100 MATERIAIS DE CONSUMO

A contratada deverá manter o abastecimento de materiais de escritório, de pronto socorro e de limpeza/higiene do canteiro de obras durante todo o período de duração das obras.

A contratada deverá manter os profissionais uniformizados e com os devidos equipamentos de segurança, em atendimento as normas de segurança.

10.02.200 FERRAMENTAS

É de responsabilidade da contratada fornecer todas as ferramentas necessárias à execução dos serviços.

10.03.000 MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

A contratada deverá fornecer os equipamentos mínimos e mão de obra de operação necessários à execução da obra, conforme listado abaixo, todos em perfeito estado de funcionamento e operacionalidade (lista não exaustiva).

Quadro 7 – Equipamentos mínimos e mão de obra de operação necessários à execução da obra

Item	Descriminação	Quantidade
1	Caminhão equipado com betoneira	3
2	Caminhão equipado com bomba de concreto	1
3	Betoneira	4
4	Caminhão Munck	1
5	Compactador de placa vibratória	4
6	Escavadeira hidráulica	1
7	Carregadeira pneumática	1
8	Caminhões basculantes	3
9	Motoniveladora pesada, com escarificador	1
10	Rolos compactadores: Pé de carneiro e Liso vibratório	1
11	Carro tanque distribuidor de água	1
12	Grade de disco	1
13	Máquina de solda	3
14	Motor com mangote vibrador para concreto	4
15	Guindaste com lança telescópica	1
16	Retroescavadeira	1
17	Compressor de ar com pistola para pintura	2

A CONTRATADA deverá treinar adequadamente os empregados alocados à prestação dos serviços a fim de evitar acidentes de trabalho.

10.03.600 De Segurança

A CONTRATADA deverá ser responsável pela segurança de seus funcionários, munindo-os com todos os equipamentos necessários à proteção individual e coletiva, durante a realização dos serviços, bem como de uniforme com logomarca da empresa de modo a facilitar a identificação dos mesmos.

Além dos equipamentos de proteção individual e coletiva, a CONTRATADA deverá adotar todos os procedimentos de segurança necessários à garantia da integridade física dos trabalhadores e transeuntes.

A CONTRATADA deverá ser responsável pela obediência a todas as recomendações, relacionadas à segurança do trabalho, contidas na Norma Regulamentadora NR-18, aprovada pela Portaria 3214, de 08.06.78, do Ministério do Trabalho, publicada no DOU de 06.07.78 (suplemento).

A CONTRATADA deverá manter particular atenção para o cumprimento de procedimentos para proteger as partes móveis dos equipamentos e evitar que as ferramentas manuais sejam abandonadas sobre passagens, escadas, andaimes e superfícies de trabalho, bem como para o respeito ao dispositivo que proíbe a ligação de mais de uma ferramenta elétrica na mesma tomada de corrente.

Em obediência ao disposto na Norma Regulamentadora NR-18, deverão ser de uso obrigatório os seguintes equipamentos:

- Capacetes de segurança: para trabalhos em que haja o risco de lesões decorrentes de queda ou projeção de objetos, impactos contra estruturas e outros acidentes que ponham em risco a cabeça do trabalhador. Nos casos de trabalhos realizados próximos a equipamentos ou circuitos elétricos será exigido o uso de capacete específico;
- Protetores faciais: para trabalhos que ofereçam perigo de lesão por projeção de fragmentos e respingos de líquidos, bem como por radiações nocivas;
- Óculos de segurança contra impactos: para trabalhos que possam causar ferimentos nos olhos;
- Óculos de segurança contra radiações: para trabalhos que possam causar irritação nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de radiações;
- Óculos de segurança contra respingos: para trabalhos que possam causar irritações nos olhos e outras lesões decorrentes da ação de líquidos agressivos;
- Protetores auriculares: para trabalhos realizados em locais em que o nível de ruído for superior ao estabelecido na NR-15;
- Luvas e mangas de proteção: para trabalhos em que haja possibilidade do contato com substâncias corrosivas ou tóxicas, materiais abrasivos ou cortantes, equipamentos energizados, materiais aquecidos ou quaisquer radiações perigosas. Conforme o caso, as luvas serão de couro, de lona plastificada, de borracha ou de neoprene;
- Botas de borracha ou de PVC: para trabalhos executados em locais molhados ou lamacentos, especialmente quando na presença de substâncias tóxicas;
- Botinas de couro: para trabalhos em locais que apresentem riscos de lesão do pé;
- Cintos de Segurança: para trabalhos em que haja risco de queda;
- Respiradores contra poeira: para trabalhos que impliquem produção de poeira;
- Máscaras para jato de areia: para trabalhos de limpeza por abrasão, através de jato de areia;
- Respiradores e máscaras de filtro químico: para trabalhos que ofereçam riscos provenientes de ocorrência de poluentes atmosféricos em concentração prejudiciais à saúde;
- Avental de raspa: para trabalhos de soldagem e corte a quente e para dobragem e armação de ferros.

Caberá à CONTRATADA a montagem de andaimes e passarelas do tipo mais adequado para execução dos serviços descritos nesta especificação.

Os andaimes e passarelas deverão ter interferência mínima nas atividades cotidianamente realizadas na obra e seu entorno, além de garantirem total segurança aos funcionários que farão uso dos mesmos e aos usuários que circulam pelo local, preservando também os bens materiais existentes.

É obrigatória a instalação de telas de proteção nos andaimes.

10.04.000 TRANSPORTE

É de responsabilidade da contratada arcar com os custos de transporte e de deslocamento interno/externo de todo o material, equipe da administração da obra e operários necessários à execução dos serviços.

11.00.000 SERVIÇOS DE CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO

A CONTRATADA deverá ser responsável pela vigilância e manutenção da edificação até a entrega definitiva da obra, mesmo que a ocupação pela SES/DF ocorra no recebimento provisório da obra, mesmo que a ocupação pela SES/DF ocorra no recebimento provisório da obra.

A partir do recebimento provisório, a SES/DF já poderá ocupar e será de responsabilidade mesma a operação e manutenção.

A garantia do contrato somente será liberada após a lavratura do Termo de Recebimento Definitivo da Obra - TRD. Caso haja prorrogação do contrato, também deverão ser prorrogadas as garantias contratuais.

12.00.000 EQUIPAMENTOS

Os itens constantes das listagens fornecidas pela SES/DF deverão ser fornecidos e instalados com garantia técnica de no mínimo 12 meses a contar do recebimento definitivo.

Para equipamentos de imagem (raio-x, ecógrafos, mamógrafos, endoscópios e outros), que são equipamentos de maior complexidade, deverá ser disponibilizado uma garantia técnica de 36 meses.

A quantificação dos equipamentos e as especificações deles, aqui tratados, são de responsabilidade da Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal (SESDF).

A CONTRATADA deverá adquiria e instalar os equipamentos constantes na lista de equipamentos hospitalares (Doc. SEI 182876025)

ANEXO 1 - Estrutura Analítica do Projeto – EAP

ANEXO 2 - Plano de Execução BIM – Fase 1

ANEXO 3 - Critérios de Desempenho

ANEXO 4 - Norma CNEN NN 6.02

ANEXO 5 - Anexo C - Determinação de blindagens em Radioterapia

Documento assinado eletronicamente por **ROSANGELA MARX - Matr.0973598-4**, **Assessor(a)**, em 03/10/2025, às 09:31, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **ROGÉRIO SANTOS DE OLIVEIRA - Matr.0973435-X**, **Assessor(a)**, em 03/10/2025, às 10:13, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **MARUSKA LIMA DE SOUSA HOLANDA - Matr.0074247-3**, **Chefe do Núcleo de Inovação**, em 03/10/2025, às 11:44, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **HERBERT MESQUITA LOIOLA - Matr.0973299-3**, **Assessor(a)**, em 09/10/2025, às 09:23, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **HIGO FONSECA GOMES - Matr.0973486-4**, **Assessor(a)**, em 09/10/2025, às 09:25, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **PABLO ALCIDES ANANIAS XAVIER - Matr.0973613-1**, **Chefe da Divisão de Instalações Prediais**, em 09/10/2025, às 09:26, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **TAMMY MAYARA DALTOE INGLEZ - Matr.0973318-3**, **Assessor(a)**, em 09/10/2025, às 09:55, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **CARLOS HENRIQUE LINHARES FEIJÃO - Matr.0074924-9**, **Chefe da Divisão de Estrutura Predial e Especiais**, em 09/10/2025, às 11:18, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

A autenticidade do documento pode ser conferida no site: http://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 verificador= **182999870** código CRC= **07892644**.