Governo do Distrito Federal
Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil

Divisão de Instalações Prediais

Memorial Descritivo - NOVACAP/PRES/DP/DPR/DPRE

# MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES

## 5. INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES

## ETAPAS 2 E 3 DA OBRA DE REFORMA COM RESTAURO DO TEATRO NACIONAL CLÁUDIO SANTORO (TNCS)

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| **R00** | **12/12/2024** | **Versão inicial** | **Elizeu Fonseca** |
| REVISÃO | DATA | DESCRIÇÃO | RESPONSÁVEL |
| Nome do projeto | | **ETAPAS 2 E 3 DA REFORMA COM RESTAURO DO TNCS** | |
| Número do projeto | | **PROJETO-DP-001-24** | Nome Eletrônico do Arquivo |
| Endereço do projeto | | Via N2 do Eixo Monumental, Setor Cultural Norte, Asa Norte do Plano Piloto/DF | |

1. **INTRODUÇÃO**

1.1. O presente Memorial Descritivo é um documento fundamental para o cumprimento das metas estabelecidas na **Contratação integrada de empresa ou consórcio com vista à** elaboração dos Projetos Básico e Executivo de Arquitetura e Engenharia, a elaboração de "Como Construído" (As Built) dos projetos de Arquitetura e Engenharia, a obtenção de licenças, outorgas e aprovações, a execução de obras e serviços de engenharia, a montagem, realização de testes, comissionamentos, pré-operação e demais operações necessárias e suficientes para fornecimento e instalação de equipamentos e mobiliários, a entrega final, em condições de funcionamento, das etapas 2 e 3 da reforma com restauro do Teatro Nacional Cláudio Santoro (TNCS), localizado na Via N2 do Eixo Monumental, Setor Cultural Norte, Asa Norte do Plano Piloto/DF.

1.2. Os Projetos de Arquitetura e Complementares, no que tange a aprovação junto ao IPHAN serão fornecidos à CONTRATADA pela empresa autora do projeto de reforma.

1.3. Cabe a CONTRATADA elaborar projetos de Arquitetura e Complementares que sejam essenciais a execução ou modificação da obra, e que excedem as aprovações do IPHAN;

1.4. Os espaços a que se referem as etapas 2 e 3 são os seguintes:

1.4.1. ETAPA 2: Foyer da Sala Villa Lobos; Espaço Cultural Dercy Gonçalves; Sala Alberto Nepomuceno (áreas técnicas de de apoio desses espaços);

1.4.2. ETAPA 3: Sala Villa Lobos (áreas tecnicas e de apio desses espaços);

1.5. De forma a impedir a fragmentação, desfiguração, degradação, perda física ou de autenticidade do TCNS, não será permitido nenhum tipo de EXECUÇÃO ou SUGESTÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES METODOLOGIAS EXECUTIVAS, ALTERAÇÕES E/OU AJUSTES DE PROJETOS que afetem a integridade do objeto a ser restaurado.

1.6. A elaboração dos projetos complementares de engenharia e a execução da obra deverão seguir atentamente todas as premissas do projeto de restauro aprovado pelo IPHAN.

1.7. Qualquer alteração que se fizer ou julgar necessária no projeto de restauro aprovado pelo IPHAN durante a elaboração dos projetos complementares de engenharia e a execução da obra deverá ser analisada pelo projetista responsável pelo projeto de restauro e, quando necessário, submetida à aprovação do IPHAN.

1.8. Toda e qualquer intervenção na edificação do TNCS que seja diferente do definido/especificado no projeto de restauro aprovado junto ao IPHAN deverá ser submetida ao projetista responsável pelo projeto de restauro e ao IPHAN, e, somente após a aprovação poderá ser executada a obra.

1.9. Toda e qualquer solução a ser implementada na edificação do TNCS que seja diferente do definido/especificado no projeto de restauro aprovado junto ao IPHAN deverá ser submetida ao projetista responsável pelo projeto de restauro e ao IPHAN com, ao menos, três opções de soluções diferentes, tendo cada uma delas, a justificativa de sua qualidade, eficiência, respeito e consideração aos valores estéticos e culturais da edificação.

1.10. Os serviços/obras deverão ser executados tendo como premissa básica o respeito e a consideração aos valores estéticos e culturais da edificação, de forma a minimizar os impactos da intervenção, assegurando a adequação e a compatibilidade em relação aos seus elementos construtivos originais.

1.11. A CONTRATADA deverá zelar pela guarda e preservação do Bem Tombado e dos Bens Integrados existentes no local, mantendo, durante toda a obra, as condições climáticas e de estabilidade para garantir a mais adequada preservação, além de adotar as medidas de proteção dos elementos conforme descrito no caderno de especificações de arquitetura.

## 2. OBJETO

2.1. Contratação integrada de empresa ou consórcio, com vista à elaboração dos projetos básico e executivo de engenharia; compatibilização de projetos e elaboração de as built; obtenção de licenças, outorgas e aprovações; execução de obras e serviços de engenharia; montagem, realização de testes, comissionamentos, pré-operação e demais operações necessárias e suficientes para instalação de equipamentos e mobiliários; e à entrega final, em condições de funcionamento, compreendendo a etapa 2 (Foyer da Sala Villa-Lobos, Espaço Cultural Dercy Gonçalves e Sala Alberto Nepomuceno) e a etapa 3 (Sala Villa-Lobos), das obras de reforma com restauro Teatro Nacional Claudio Santoro (TNCS), situado na Via N2 do Eixo Monumental, Setor Cultural Norte, Asa Norte, Plano Piloto/DF.

## 3. OBJETIVO

3.1. Este documento tem por finalidade estabelecer, esclarecer e determinar os elementos necessários e suficientes para elaboração dos projetos básico e executivo e para as **ETAPAS 2 E 3 DA REFORMA COM RESTAURO DO TNCS - INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES.**

3.2. A elaboração dos Projetos Arquitetônicos e Complementares de engenharia deverá considerar todas as Normas e Legislações Distritais e Federais pertinentes, e ser também norteado por princípios de sustentabilidade.

3.3. A **Secretaria de Estado de Cultura e a NOVACAP** deverão participar nas decisões de ajuste e compatibilização do projeto executivo e aprovar os respectivos ajustes solicitados. Todos os projetos executivos ao final do contrato deverão ser entregues com “Como Construído” (As Built).

3.4. 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.

4.

## 5. CARACTERÍSTICAS DA OBRA

5.1. Ver Memorial Descritivo e Especificações de Arquitetura e Diretrizes Gerais (158466116).

## 6. CRITÉRIOS DE EQUIVALÊNCIA TÉCNICA

6.1. Ver Memorial Descritivo e Especificações de Arquitetura e Diretrizes Gerais (158466116).

## 7. DIVERGÊNCIAS, PRIORIDADES E INTERPRETAÇÕES

7.1. Ver Memorial Descritivo e Especificações de Arquitetura e Diretrizes Gerais (158466116).

8. **ESCOPO DOS SERVIÇOS**

8.1. Ver Memorial Descritivo e Especificações de Arquitetura e Diretrizes Gerais (158466116).

9. **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

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

- **GRUPO 01.00.000 SERVIÇOS TÉCNICOS PROFISSIONAIS**
  - **SUBGRUPO 01.03.000 ESTUDOS E PROJETOS**

**ITEM 01.03.400 PROJETOS BÁSICOS**

9.2. 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.

9.3. 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.

9.4. Deverão ser solucionadas as interferências entre os sistemas, elementos e componentes da edificação.

9.5. 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 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.

9.6. 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.

9.7. Os elementos gráficos de todos os projetos deverão conter legendas, com simbologias adotadas e informações.

9.8. **Especificações Complementares**

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

9.8.2. No percurso das instalações horizontais, nas áreas de circulação, deverá ser previsto a forração removível para facilitar o acesso à manutenção, bem como prever alçapões no forro onde não houver o removível.

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

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

**SUBITEM 01.03.407 PROJETO BÁSICO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS DE UTILIDADES**

9.9. 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, dessa forma, promovendo a eficiência operacional e desempenho integrado do empreendimento.

9.10. Na elaboração dos projetos, deve-se considerar a redução de custos de manutenção dos equipamentos mecânicos instalados na unidade educacional. Para isso, deve-se optar por sistemas e equipamentos energeticamente eficientes, implementar programas regulares de manutenção preventiva, fornecer treinamento adequado para operadores, adotar sistemas automatizados de monitoramento, selecionar materiais duráveis e resistentes, **integrar tecnologias inovadoras como sensores inteligentes**, padronizar componentes para simplificar a manutenção, firmar contratos de manutenção com fornecedores qualificados e monitorar continuamente a qualidade da água dos sistemas de refrigeração.

9.11. **Projeto Básico de Sistemas de Elevação e Transporte**

9.11.1. O Projeto de Elevadores deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 5410:2008: Instalações elétricas de baixa tensão.
- 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: Elevadores - Requisitos de segurança para construção e instalação. Parte 1: Elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e cargas.
- ABNT NBR 16858-3:2021: Elevadores - 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 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 por pessoas com mobilidade reduzida - Requisitos de segurança para construção e instalação.
- ABNT 16858-7:2022: Elevadores - Requisitos de segurança para construção e instalação - Parte 7: Melhoria da segurança de elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e cargas existentes.
- ABNT NBR 14712:2013 – Elevadores elétricos e hidráulicos - Elevadores de carga, monta-cargas e elevadores de maca - Requisitos de segurança para construção e instalação.
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias, Normas Federais e Distritais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

9.11.2. 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.

9.11.3. Projeto de Sistemas de Elevadores:

9.11.3.1. Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas eletromecânicos de elevadores para o transporte de pessoas, materiais e cargas em geral na edificação. Os elevadores deverão ser interligados de maneira a otimizar os acessos.

9.11.3.2. Os equipamentos devem ser capazes de atender ao transporte total de passageiros conforme estipulado nas normas, cumprindo os requisitos de tempo de viagem, intervalo de tráfego e capacidade de transporte em grupo. Devem ser instalados grupos de elevadores que atendam plenamente às exigências de acessibilidade, garantindo que todos os pavimentos do edifício possam ser alcançados por meio de elevadores. Essa solução busca assegurar a inclusão e a mobilidade de todas as pessoas, incluindo aquelas com deficiência ou mobilidade reduzida, em conformidade com as diretrizes da NBR 9050, que estabelece critérios e parâmetros técnicos para promover a acessibilidade em edificações.

9.11.4. Parâmetros de projeto

- Os equipamentos devem possuir uma velocidade de deslocamento igual ou superior a 1,75 m/s.
- A capacidade de cada cabine deve ser igual ou superior a 10 pessoas.
- Todos os equipamentos devem ser do tipo "sem casa de máquinas".
- A máquina de tração deve ser do tipo "gearless".
- O quadro de comando dos equipamentos deve ser equipado com variador de frequência.
- Os elevadores devem possuir um sistema de gerenciamento de tráfego para minimizar o tempo de espera dos usuários.

9.11.5. Projeto Básico

9.11.5.1. 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.

9.11.5.2. O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei das estatais, 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.

9.11.5.3. 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.

9.12. **Projeto Básico de Ar-Condicionado**

9.12.1. O Projeto de Ar Condicionado Central deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 5149-2:2022: Sistemas de refrigeração e bombas de calor - Segurança e requisitos ambientais. Parte 2: Projeto, construção, ensaios, identificação e documentação.
- ABNT NBR 10080:1987: Instalação de Ar-Condicionado para Salas de Computadores - Procedimento.
- ABNT NBR 16401-1:2024: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários. Parte 1: Projetos das instalações.
- ABNT NBR 16401-2:2024: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários. Parte 2: Parâmetros de conforto térmico.
- ABNT NBR 16401-3:2024: 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 15848:2024: 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 refrigerantes - Recolhimento, reciclagem e regeneração (3R) - Procedimento.
- ABNT NBR 13598:2018: Vasos de pressão para refrigeração.
- 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 6111:2013 - Torres de resfriamento de água - Terminologia.
- ABNT NBR 16186:2024: Refrigeração comercial, detecção de vazamentos, contenção de fluido refrigerante, 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 14644-1:2019: Salas Limpas e Ambientes Controlados Associados. Parte 1: Classificação da limpeza do ar por concentração de partículas.
- 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.
- 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.

9.12.1.1. Deverão ser empregadas normas atualmente em vigor, sejam elas de origem nacional ou internacionalmente reconhecidas, como SMACNA, ASHRAE, entre outras. Além disso, instruções normativas, resoluções, recomendações, e quaisquer documentos específicos ou correlacionados ao tipo de instalação a ser projetada podem ser adotados como parâmetro. Esta flexibilidade é particularmente aplicável nos casos em que as normas da ABNT se revelarem inadequadas para fornecer esclarecimentos abrangentes sobre o tema em questão.

9.12.1.2. O sistema proposto para a construção deverá ser de expansão indireta, composto por uma Central de Água Gelada (CAG), equipada com chiller de condensação a água, torre de resfriamento e bombas hidráulicas. Todos os equipamentos deverão ser instalados na casa de máquinas destinadas à CAG, respeitando as características arquitetônicas do espaço e os requisitos de acessilidade para operação e manutenção.

9.12.1.3. A instalação dos equipamentos da Central de Água Gelada será realizada em continuidade à infraestrutura implantada da Etapa 1 do projeto, onde foram instalados dois chillers de condensação a água, duas torres de resfriamento e as bombas associadas ao sistema. Nesta nova etapa, será instalado um terceiro chiller, uma torre de resfriamento adicional e os componentes complementares, como bombas de água gelada e de condensação, válvulas, sistemas de automação e demais intens necessários para a expansão do sistema.

9.12.1.4. O sistema de climatização projetado para as etapas 2 e 3 do Teatro Nacional Cláudio Santoro deverá ser compatível com as instalações já existentes, garantindo a integração técnica e operacional entre os sistemas novos e os sistemas previamente instalados.

9.12.1.5. O sistema de climatização interna do TNCS deverá ser projetado para antender às especificidades de cada ambiente, considerando as demandas térmicas, os níveis de filtragem necessários e as características funcionais e arquitetônicas do local.

9.12.1.6. A CONTRATADA será responsável por utilizar equipamentos hidrônicos adequados, capazes de controlar a temperatura e, quando necessário, a umidade relativa do ar, garantindo condições ideais para a preservação de obras de arte, bem como o conforto térmico em áreas de circulação, teatros, camarins, e demais locais do TNCS.

9.12.1.7. A CONTRATADA deverá observar os pontos de conexão reservados para as etapas 2 e 3, garantindo a continuidade e a integração dos novos equipamentos com o sistema existente. Os novos equipamentos deverão ser compatíveis com os já instalados. Deve-se assegurar que as redes hidráulicas e elétricas sejam conectadas de forma a preservar a funcionalidade do sistema.

9.12.1.8. 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 usuários do TNCS.

9.12.1.9. A CONTRATADA deverá se atentar a respeitar e garantir a qualidade do ar nos ambientes refrigerados conforme estabelecido em normativos e exigido em legislação vigente.

9.12.1.10. A CONTRATADA deverá apresentar a pontuação do sistema projetado juntamente com o projeto para análise da CONTRATANTE.

9.12.1.11. 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, rede de dutos e captores, ventiladores, unidades de tratamento de ar, etc.
- Caso seja utilizado um software de dimensionamento, ele deve ser capaz de fornecer um relatório detalhado do dimensionamento.

9.12.1.12. Agrupando-se as instalações de ar-condicionado, redes de água gelada, ventilação e exaustão, as plantas deverão ser compostas por:

- Implantação geral.
- Plantas baixas.
- Planta de cobertura.
- Esquema isométrico de água gelada.
- Detalhes gerais.
- Esquema elétrico.
- Fluxograma.
- Legenda das simbologias adotadas.

9.12.1.13. Deverá fornecer uma relação quantitativa e descritiva dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo:

- Especificações técnicas.
- Respectivas quantidades.
- Modelos de referência.

9.12.2. Parâmetros de projeto:

- Deverá ser de expansão indireta com CAG (Central de Água Gelada) - composta de chillers com condensação a água.
- 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 internas hidrônicas conforme a necessidade de cada ambiente climatizado.
- A água de dreno deverá ser coletada para reuso junto com as águas pluviais.
- A localização dos equipamentos deverá ser em áreas técnicas específicas, denominadas casa de máquinas, dimensionadas e posicionadas para tal.

9.13. **Projeto Básico de Climatização**

9.13.1. Consiste na definição, dimensionamento e representação de todos os seus componentes.

9.13.2. O Projeto Básico conterá os itens descritos na legislação pertinente, além de observar a Orientação Técnica OT – IBR 001/2006, expedido pelo Instituto Brasileiro de Auditorias Públicas, 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.

9.13.3. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação e cortes, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação dos dutos quando houver, tubulações de água gelada e dreno, especificação dos materiais, comprimentos e dimensões, indicação de elevações; difusores de insuflamento e retorno; localização precisa dos equipamentos, aberturas para tomadas e saídas de ar; interligações elétricas, comando e sinalização e outros elementos.

- Desenhos do sistema de ar-condicionado em representação isométrica, com a indicação de dimensões, diâmetros e comprimentos dos dutos e tubulações, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, cotas, conexões, registros, válvulas e outros elementos.
- Detalhes das instalações mecânicas nas casas de máquinas.
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura, para passagem e suporte da instalação.
- Fornecimento dos arquivos fontes nativos do software utilizado para os dimensionamentos supracitados, além de arquivo de exportação em formato IFC ou equivalente de código aberto, contendo o conjunto de propriedades definidas pelo usuário e tabela de mapeamento de parâmetros.

9.14. **Projeto Básico de Ventilação Mecânica**

9.14.1. O Projeto de Ventilação Mecânica deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 7256:2022: Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações.
- ABNT NBR 16401-1:2024: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários. Parte 1: Projetos das instalações.
- ABNT NBR 16401-2:2024: Instalações de ar-condicionado - Sistemas centrais e unitários. Parte 2: Parâmetros de conforto térmico.
- ABNT NBR 16401-3:2024: 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 sistemas de classificação baseado na eficiência do material particulado (ePM).
- 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: 2024: Sistemas de condicionamento de ar e ventilação - Procedimentos e requisitos relativos às atividades de construção, reformas, operação e manutenção das instalações que afetam a qualidade do ar interior (QAI).

9.14.2. Deverão ser utilizadas quaisquer outras normas em vigor (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.

9.14.3. A ventilação mecânica permite o controle preciso da quantidade de ar renovado introduzido nos ambientes, garantindo a remoção eficiente do ar viciado. Esses sistemas deverão ser projetados para funcionar de maneira contínua e automatizada, mantendo a qualidade do ar interno dentro dos padrões exigidos, independentemente das condições externas.

9.14.4. Etapas de Projeto:

- A apresentação gráfica do projeto de Ventilação Mecânica deverá, preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de climatização. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo CONTRATANTE, poderá ser feita apresentação em separado.

9.14.5. Parâmetros de projeto

- Deverão ser utilizadas caixas de ventilação com capacidade de filtragem que atendam as especificações normativas conforme ambientes.
- Sempre que possível, deve ser evitado a utilização de dutos flexíveis.

- Para a seleção dos equipamentos de ventilação, deve-se preferêncialmente optar pela seleção de equipamentos com baixas emissões de ruído.
- As caixas de ventilação devem ter sua fixação realizada com acessórios e dispositivos dissipadores de vibração.
- Para exaustão dos banheiros, lavabos, DML's (Depósito de Material de Limpeza), e ambientes afins, devem ser utilizados ventiladores de modelos super silenciosos com baixas emissões de ruído.
- O sistema de exaustão da cozinha deverá ser projetado de acordo com as diretrizes estabelecidas na ABNT NBR 14518 e a Norma Técnica nº 24 do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF), que estabelece os critérios para segurança contra incêndio em sistemas de exaustão.

9.14.6. Projeto Básico

- Consiste na definição, dimensionamento e representação de todos os seus componentes.

9.14.6.1. O Projeto Básico conterá os itens descritos na legislação pertinente, além de observar a Orientação Técnica OT – IBR 001/2006, expedido pelo Instituto Brasileiro de Auditorias Públicas, 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.

9.14.6.2. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta geral para cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação dos dutos, especificação dos materiais, comprimentos, dimensões, indicações de elevações; difusores de insuflamento e exaustão onde houver; localização precisa dos equipamentos, aberturas para tomadas e saídas de ar, pontos de consumo; interligações elétricas, comando e sinalização e outros elementos.
- Desenhos da instalação de ventilação mecânica em representação isométrica, com a indicação de dimensões e comprimento dos dutos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos e outros elementos.
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura para passagem e suporte da instalação.
- Fornecimento dos arquivos fontes nativos do software utilizado para os dimensionamentos supracitados, além de arquivo de exportação em formato IFC ou equivalente de código aberto, contendo o conjunto de propriedades definidas pelo usuário e tabela de mapeamento de parâmetros.

9.15. **Projeto Básico da Central e da Rede de Distribuição de Gás Liquefeito de Petróleo - GLP**

9.15.1. O Projeto da central e da rede de distribuição de GLP deverá atender às seguintes normas vigentes:

- ABNT NBR 11707 - Recipiente transportável para gás liquefeito de petróleo (GLP) - Dispositivo térmico de segurança;
- ABNT NBR 8866 - Recipientes transportáveis para gás liquefeito de petróleo (GLP) - Seleção visual das condições de uso – Requisitos;
- ABNT NBR 13523 - Central de gás liquefeito de petróleo – GLP;
- ABNT NBR 14024 - Central de gás liquefeito de petróleo (GLP) - Sistema de abastecimento a granel - Requisitos e procedimento operacional;
- ABNT NBR 8473 - Regulador de baixa pressão para gás liquefeito de petróleo (GLP) com capacidade até 4 kg/h;
- ABNT NBR 14955 - Tubo flexível de borracha para uso em instalações de GLP/GN - Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 13419 - Mangueira de borracha para condução de gases GLP/GN/GNF – Especificação;
- ABNT NBR 15690-3 -Mangueiras para transferência de líquidos Parte 3: Borracha para sucção e descarga de combustíveis – Requisitos;
- ABNT NBR 15526 - Redes de distribuição interna para gases combustíveis em instalações residenciais e comerciais - Projeto e execução;

9.15.1.1. Deverão ser utilizadas quaisquer outras normas em vigor (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.

9.15.1.2. Torna-se imperativo instalar um sistema que atenda à demanda prevista para os aparelhos de cocção, como fornos e fogões.

9.15.1.3. O projeto deverá ter parecer de aprovação juntamente ao Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal, de forma a assegurar o atendimento pleno dos parâmetros mínimos exigidos.

9.15.1.4. O projeto deverá ser composto por:

- Memorial descritivo, explicativo e de cálculo das instalações de GLP, indicando fórmulas, dados e métodos utilizados nos dimensionamentos de:
    - consumo de gás estimado, perda de carga na rede de distribuição, vazão na rede, etc.
- Caso seja utilizado um software de dimensionamento, ele deve ser capaz de fornecer um relatório detalhado do dimensionamento.

9.15.1.5. Agrupando-se as instalações de GLP, as plantas deverão ser compostas por:

- Implantação geral.
- Plantas baixas.
- Planta de cobertura.
- Planta isométrica.
- Detalhes gerais.
- Fluxograma.
- Legenda das simbologias adotadas.

9.15.1.6. Deverá fornecer uma relação quantitativa e descritiva dos materiais e equipamentos a serem utilizados nos diversos sistemas, contendo:

- Especificações técnicas.
- Respectivas quantidades.

9.15.2. <u>Parâmetros de projeto:</u>

- Avaliação dos pontos de consumo e equipamentos previstos;
- Seleção da central com base na taxa de vaporização do consumo estimado;
- Controle na pressão na rede de distribuição;
- A rede deve ser dimensionada respeitando as velocidades máximas estabelecidas;
- Especificar os afastamentos mínimos necessários de outras redes e edificações;
- Classificação e seleção de filtros da linha com eficiência apropriada para remover partículas e impurezas;
- Seleção adequada dos dispositivos tais como válvulas, reguladores de pressão, filtro, etc do sistema;
- O fornecimento de GLP para cada consumo deve ser individualizado e dotado de medidores de consumo;
- A localização da central de GLP deve ser realizada respeitando os critérios estabelecidos em norma e com aprovação prévia da arquitetura;

9.15.3. <u>Projeto Básico</u>

- Consiste na definição, dimensionamento e representação de todos os seus componentes.

9.15.3.1. O Projeto Básico conterá os itens descritos na legislação pertinente, além de observar a Orientação Técnica OT – IBR 001/2006, expedido pelo Instituto Brasileiro de Auditorias Públicas, 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.

9.15.3.2. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta geral para cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação dos equipamentos, especificação dos materiais, comprimentos, dimensões, indicações de elevações, sistemas integrantes da casa de máquinas, localização precisa dos equipamentos, abertura da casa de máquinas, pontos de consumo, interligações elétricas, comando e sinalização e outros elementos.
- Desenhos da instalação em representação isométrica, com a indicação de dimensões e comprimento dos dispositivos, direção do fluxo, capacidade instalada, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos, posto de consumo, dispositivos de segurança e regulagem;
- Detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura para passagem e suporte da instalação.
- Fornecimento dos arquivos fontes nativos do software utilizado para os dimensionamentos supracitados, além de arquivo de exportação em formato IFC ou equivalente de código aberto, contendo o conjunto de propriedades definidas pelo usuário e tabela de mapeamento de parâmetros

9.16. **Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas em Sistemas Mecânicos e de Utilidades**

9.16.1. Um sistema eficiente assegura o conforto térmico adequado, onde a temperatura e a qualidade do ar influenciam diretamente a experiência dos usuários. Além disso, sistemas de alta eficiência energética consomem menos energia, garantindo a sustentabilidade e a otimização de recursos, o que é particularmente importante em obras públicas, onde o orçamento é restrito e a gestão eficiente dos recursos é uma prioridade. Assim, optar por um sistema de climatização eficiente em uma obra pública transcende o conforto imediato, representando uma decisão estratégica com impactos positivos na economia, no meio ambiente e na qualidade dos serviços oferecidos à população.

9.16.2. A contratada deverá considerar e justificar a adoção de inovações metodológicas e/ou tecnológicas que promovam a eficiência energética do sistema de climatização.

9.16.3. Os parágrafos seguintes expõem as principais frações do empreendimento que deverão ter inovações tecnológicas incorporadas na elaboração do projeto das Instalações Mecânicas e de Utilidades, cabendo à CONTRADADA inovar e apresentar as melhores soluções à CONTRATANTE.

9.16.4. Inovações no Sistema de Ar-Condicionado e ventilação mecânica

9.16.4.1. Com o advento da pandemia de COVID-19, países do mundo inteiro revisaram as suas normas e legislações referentes a qualidade do ar em ambientes internos, levando a atualizações normativas e tecnológicas, visando garantir melhores condições de qualidade do ar em ambientes fechados. A partir desta nova complexidade, o mercado veio suprir com urgência através de inovação "metodológica-tecnológica", a construção de aparelhos de refrigeração e climatização mais compactos, com alto desempenho e nível de ruído extremamente baixo.

9.16.4.2. Muitas inovações no setor de ar condicionado oferecem controle preciso de temperatura, umidade, filtragem, difusão e até renovação de ar, além de economia de energia. A tecnologia *inverter* é uma das responsáveis por tais alcances e é capaz de promover um controle fino das características do ar dos ambientes enquanto economiza energia. Apesar de existir desde os anos 80, o *inverter* tem se popularizado bastante nos últimos anos por haver uma crescente conscientização da população sobre eficiência energética e necessidade de reduzir consumo de energia no geral. Em muitos países existem regulamentações que incentivam ou exigem o uso de sistemas de ar condicionado mais eficientes. A maior demanda pela tecnologia *inverter* leva a uma maior disponibilidade no mercado, barateando o custo de produção unitária de cada aparelho, tornando essa tecnologia mais acessível.

9.16.4.3. A CONTRATADA deverá propor inovações e melhores tecnologias para atender as necessidades do edifício, levando em conta os aspectos de confiabilidade, segurança, operação e manutenção, praticidade e qualidade de vida.

9.16.4.4. A CONTRATADA deverá apresentar proposta detalhada para a implementação destes sistemas, tomando como exemplo os seguintes aspectos:

- *Resfriamento evaporativo complementar ao sistema de climatização projetado:* o resfriamento evaporativo é uma solução eficiente e sustentável para climatização, especialmente em regiões de clima seco e quente. Este sistema utiliza o princípio natural da evaporação da água para reduzir a temperatura do ar, consumindo significativamente menos energia do que os sistemas tradicionais de ar-condicionado que utilizam compressores e fluidos refrigerantes. Além de ser mais econômico em termos de consumo energético, o resfriamento evaporativo também contribui para a melhoria da qualidade do ar, pois adiciona umidade ao ambiente, tornando-o mais agradável e saudável.
- *Sistemas de ventilação com recuperação de calor (ERV/HRV):* são sistemas que reaproveitam o calor do ar expelido para aquecer ou resfriar o ar externo, reduzindo a demanda energética para manter a temperatura interna.
- *Variadores de frequência (VFDs):* dispositivos que ajustam a velocidade de motores em sistemas de ventilação e bombas, permitindo o uso de energia de acordo com a necessidade real, sem desperdiçar recursos.
- *Wind Free*: A principal característica dessa tecnologia, é que não há um jato de ar saindo do aparelho para o ambiente. A ausência desse fluxo de ar, fluxo este que pode ser um incômodo para os ocupantes, além de reduzir os ruídos produzidos pelo equipamento, o torna mais eficiente energeticamente.
- *Eco:* A tecnologia "ECO" em sistemas de ar-condicionado refere-se a uma série de recursos e estratégias projetados para tornar o funcionamento do ar-condicionado mais eficiente em termos de energia e, portanto, mais amigável ao meio ambiente. Alguns aspectos comuns associados à tecnologia "ECO" em sistemas de ar-condicionado incluem, mas não se limitam a: temporizadores e programações, sensores de presença e monitoramento e controle remoto. Todos esses recursos são utilizados de maneira a diminuir a intensidade de uso dos aparelhos quando não há real necessidade, por exemplo quando não há ninguém no ambiente climatizado.
- *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.
- *Caixas VAV (Volume de Ar Variável):* São componentes essenciais em sistemas de AVAC (aquecimento, ventilação e ar condicionado). Elas são projetadas para controlar o fluxo de ar entregue a diferentes zonas ou áreas de um edifício, ajustando o volume de ar conforme necessário para manter as condições de conforto térmico desejadas evitando desperdício energético.
- *Sanitizadores de ar com luz UV:* Projetado para instalação em dutos e unidades de tratamento de ar, este dispositivo consiste em uma caixa de controle e lâmpadas UVC (lâmpadas germinicidas), alojadas em uma caixa de aço inoxidável. Seu objetivo é evitar a propagação de vírus, bactérias, fungos e outros microorganismos nos sistemas de ventilação, desinfetando o ar à medida que passa pelas lâmpadas UV (ultravioleta) de alto rendimento. Isso também elimina o biofilme nas superfícies internas dos sistemas de controle climático. O dispositivo inibe eficazmente microorganismos nocivos que proliferam em condições escuras e úmidas dos sistemas HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning - climatizando ambientes com conforto e qualidade), combatendo também a "síndrome do edifício doente".
- *Sensores de $CO_2$ no sistema de exaustão:* Consiste na utilização de sensores de $CO_2$ integrado ao sistema de automação para controlar a renovação de ar de ambientes com demanda elevada. Dessa forma, os equipamentos de ventilação operam de forma mais eficiente, ajustando o volume de ar renovado com base na concentração de $CO_2$ detectada.

9.16.4.5. Prevendo a necessidade de uma elevada eficiência em troca térmica, a CONTRATADA deverá propor soluções ideais que requerem eficiência, confiabilidade, modernidade, robustes e que priorize a sustentabilidade energética, sempre com baixo consumo de energia.

9.16.4.6. Nos ambientes climatizados, o correto dimensionamento e seleção de equipamentos para AVAC (aquecimento, ventilação e ar Condicionado) podem melhorar a qualidade de vida dos ocupantes, melhorar a capacidade de concentração e minimizar infecções por enfermidades proliferadas por vias aéreas.

9.16.5. Inovações no Sistema de Elevação e Transporte

9.16.5.1. A modernização do sistema de elevadores do Teatro Nacional deverá priorizar a substituição integral dos equipamentos atuais por modelos mais modernos e tecnologicamente avançados, abrangendo tanto os componentes mecânicos quanto os eletrônicos.

9.16.5.2. A substituição tem como objetivo garantir maior eficiência energética, confiabilidade e segurança operacional, alinhando-se às diretrizes de acessibilidade, sustentabilidade e eficiência nas operações do edifício.

9.16.5.3. A adoção de um sistema de elevadores de alta eficiência é indispensável para atender às demandas operacionais, assegurar a acessibilidade plena e otimizar os recursos disponíveis. Um sistema eficiente proporciona um transporte vertical ágil e seguro, essencial em espaços de grande circulação, como o Teatro Nacional Cláudio Santoro, onde o fluxo contínuo de usuários exige equipamentos confiáveis e de alto desempenho.

9.16.5.4. Sistemas de elevadores com alta eficiência energética consomem menos eletricidade, reduzindo as despesas operacionais a longo prazo. A diminuição no consumo de energia, devido ao uso de tecnologias avançadas, contribui significativamente para a sustentabilidade ambiental.

9.16.5.5. A CONTRATADA deverá apresentar soluções inovadoras e tecnologias avançadas para o sistema de elevadores, com o objetivo de atender plenamente às necessidades do edifício. As propostas devem considerar aspectos fundamentais como confiabilidade, segurança operacional, eficiência na manutenção, praticidade de uso e melhoria na qualidade de vida dos usuários, contemplando, mas não se limitando a:

- *Frenagem regenerativa:* Esse sistema permite a recuperação de energia gerada durante a frenagem do elevador, convertendo-a em eletricidade reutilizável. Essa energia pode ser aproveitada para alimentar o próprio elevador ou outros sistemas, reduzindo o consumo de energia elétrica.
- *Iluminação LED e Modo Standby*: Elevadores modernos utilizam iluminação LED com baixo consumo e sistemas que entram em modo de economia de energia quando o elevador não está em uso, contribuindo para reduzir o desperdício energético.
- *Sistemas de controle de tráfego adaptativo para otimizar o fluxo de pessoas:* Essa inovação utiliza algoritmos avançados e sensores para monitorar o fluxo de passageiros no edifício em tempo real. Isso permite a otimização da distribuição dos elevadores, minimizando os tempos de espera e melhorando a eficiência energética.

**SUBGRUPO 01.03.500 PROJETOS EXECUTIVOS**

9.17. Os Projetos Executivos deverão apresentar todos os elementos necessários à realização do empreendimento, detalhando todas as interfaces dos sistemas e seus componentes.

9.17.1. 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.

9.17.2. Cumprirá a cada área técnica ou especialidade da CONTRATADA o desenvolvimento do Projeto específico correspondente.

9.17.3. O Projeto completo, constituído por todos os projetos específicos devidamente compatibilizados 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.

9.17.4. A responsabilidade pela elaboração dos projetos será de profissionais ou empresas legalmente habilitadas pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia - CREA, ou no Conselho de Arquitetura e Urbanismo, conforme o caso.

9.17.5. O autor ou autores deverão assinar todas as peças gráficas que compõem os projetos específicos, indicando os números de inscrição e das ARTs/RRTs efetuadas nos Órgãos de regulamentação profissional.

9.17.6. 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.

9.17.7. A aprovação do Projeto não eximirá os autores do Projeto das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

9.17.8. Os elementos gráficos de todos os projetos deverão conter legendas, com simbologias adotadas e informações. Deverá ser solicitada à FISCALIZAÇÃO o fornecimento do modelo padrão e demais normativos da

NOVACAP pertinente ao tema.

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

9.17.10. Os projetos deverão adotar as normas com edição mais recentes e vigentes.

**ITEM 01.03.507 PROJETO EXECUTIVO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS E UTILIDADES**

9.18. A elaboração dos Projetos Executivos das instalações mecânicas, deve ser concebida de forma complementar aos Projetos Básicos apresentados. É imperativo que esses projetos forneçam informações adicionais, assegurando a integralidade necessária para a completa compreensão e execução dos sistemas propostos. A metodologia BIM deve ser rigorosamente empregada, acrescentando informações pertinentes e essenciais ao projeto de maneira a garantir sua total compatibilização com as demais disciplinas. Esta abordagem visa à obtenção de projetos mecânicos integralmente alinhados e prontos, para implementação em conformidade com os mais altos padrões e requisitos normativos.

9.19. **Projeto Executivo de Elevadores**

9.19.1. Consiste na complementação 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;

9.19.2. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos e documentos como parte do projeto executivo:

- Desenhos Técnicos Detalhados:
  - Plantas detalhadas, indicando a localização exata dos elevadores. Deverão ser identificados os elevadores com tipos distintos de comando e/ou acionamento. Os desenhos devem ser em escala adequada, preferencialmente 1:50 ou 1:100, conforme complexidade da instalação;
  - Ampliação, cortes e detalhes específicos para a instalação, assegurando clareza na execução, incluindo áreas de carga e descarga de materiais;
  - Indicação dos tipos, modelos e fabricantes dos componentes principais, como portas, cabina, painéis de controle e sistemas de segurança;
- Memorial Descritivo e Especificações Técnicas:
  - Descrição Detalhada do Sistema: o memorial deverá incluir uma descrição detalhada dos elevadores, especificando os materiais, equipamentos, e as normas técnicas aplicáveis;
  - Especificação dos sistemas de tração, controle e segurança, incluindo a integração com os sistemas elétricos e hidráulicos do edifício;
  - Detalhes construtivos dos sistemas de vedação, ventilação e iluminação da cabina, garantindo um ambiente adequado para o transporte seguro para os passageiros;
  - O projeto deverá incorporar soluções que priorizem a eficiência energética, como sistemas de regeneração de energia;
- Lista de Materiais e Equipamentos:
  - Lista detalhada com quantitativos de materiais e equipamentos necessários para a instalação, incluindo acabamentos internos da cabina que permitam fácil limpeza e manutenção de um ambiente higiênico;
  - Planilha de quantitativos com prazos de entrega e instalação, coordenados com o cronograma de obra;
- Manuais de operação e manutenção do sistema.

9.19.3. Os detalhes que interferirem com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si, conforme o BIM.

9.19.4. 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 instalações, 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 e carga).
    - velocidade de operação.
    - atendimento seletivo de transporte.
    - espaço necessário para a caixa.
    - localização do espaço para o conjunto de painéis de comado/alimentação.
    - 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 a ligação do equipamento na rede de alimentação de emergência do edifício, 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.
    - seleção de equipamentos silenciosos e energeticamente eficientes.
    - 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 pessoas com deficiência e o completo atendimento as norma de acessibilidade.

9.19.5. 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.

9.19.6. Caberá à CONTRATADA, uma vez definidas as marcas e modelos a serem instalados, compatibilização entre o projeto executivo do equipamento com os projetos arquitetônico, estrutural e de instalações, 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.

9.19.6.1. Deverá ser fornecido, juntamente com o caderno de especificações, uma relação completa de todas as peças referentes às futuras manutenção dos equipamentos, contendo:

- Código da peça junto à fabricante.
- Detalhes construtivos (material, tamanho, geometria, etc).
- Sistema de pertencimento: **atribuição de responsabilidade** pela manutenção, a uma **empresa ou profissional qualificado**, garantindo que os cuidados técnicos sejam realizados de forma **periódica, eficiente e segura**.
- Diagrama de peças do quadro de comando e alimentação.
- A lista de peças devem ser fornecidas juntamente com um diagrama explodido, com as listas separadas por sistemas e tipo de sistemas.

9.19.7. Deverá ser apresentada, representação em planta baixa dos elevadores e da caixa de corrida. O projeto deve atender às normas vigentes.

9.19.8. Deverão ser dotados de todos os detalhes e componentes necessários ao atendimento de pessoas com deficiência (motoras, visuais e auditivas), conforme norma.

9.19.9. Deverá conter dispositivo *"no break"*, com autonomia de uma hora, sendo que no caso de falta de energia elétrica, manterá iluminação na cabina e propiciará o funcionamento da campainha de alarme.

9.20. **Projeto Executivo de Ar-Condicionado Central**

9.20.1. 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.

9.20.2. 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.
- Arquivos de visualização tridimensional em extensão IFC (Industry Foundation Classes).
- Detalhes da instalação de todos os equipamentos, com indicação dos modelos, capacidade e fabricantes.
- Lista detalhada e quantitativos de materiais e equipamentos.
- Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.

9.20.3. Os detalhes que interferirem em outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

9.20.4. 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 posicionar as máquinas e equipamentos de maneira a atingir a melhor difusão e movimentação do ar nos ambientes.
- Conhecer as características do ar exterior a ser introduzido no sistema.
- Adotar as temperaturas de bulbo seco e 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 conforme recomendações da norma vigente, da ASHRAE e da CONTRATANTE.
- Determinar as vazões de renovação de ar dos ambientes de acordo com as recomendações da norma vigente e 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 estabelecer 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 por soluções arquitetônicas, como vidros especiais, beirais e brise-soleil ou 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.
- 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.

- respeitar as normas de desenho e entregar os produtos gráficos com tamanho e tipo de fontes de forma padronizada, utilizando a régua 80 e escala preferível de 1:50.
- adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.

9.20.5. Deverá ser entregue no projeto um *"print-out"* com o resumo do dimensionamento da rede de tubos, contendo as perdas de carga, as vazões e velocidades em cada trecho.

9.20.6. Os sistemas deverão atender aos requisitos mínimos de trocas de ar estabelecidos em norma, de maneira a garantir a qualidade do ar interior.

9.20.7. Todos os sistemas de climatização deverão possuir automação, de forma a depender minimamente de interferência humana para seu correto funcionamento.

9.20.8. O posicionamento das tomadas de ar exterior e exaustão deverão levar em consideração os dados apresentados na carta de ventos da disposição do edifício no projeto.

9.20.9. 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 8,00 m destes locais.

9.20.10. 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.

9.20.11. O sistema de ar-condicionado não poderá provocar, em qualquer ponto da construção, 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.

9.20.12. Poderá 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 economia.

9.20.13. As casas de máquinas deverão possuir isolamento termoacústico.

9.20.14. 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.

9.20.15. Deverão ser detalhados os suportes dos equipamentos, ou bases de apoio, conforme o projeto.

9.20.16. 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.

9.20.17. 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.

9.20.18. Deverá ser executado no projeto, um diagrama de comando e supervisão dos equipamentos, contendo todas as informações lógicas e de interconexão dos mesmos.

9.20.19. 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).

9.20.20. 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.

9.21. **Projeto Executivo de Ventilação Mecânica**

9.21.1. 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.

9.21.2. 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.

- Arquivos de visualização tridimensional em extensão IFC (Industry Foundation Classes).
- Detalhes da instalação de todos os equipamentos, com indicação dos modelos, capacidades e fabricantes.
- Lista detalhada e quantitativos de materiais e equipamentos.
- Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.

9.21.3. Os detalhes que interferirem com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

9.21.4. Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

- Elaborar o projeto de Ventilação Mecânica de maneira integrada e harmônica com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações.
- 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 interior, através das recomendações da norma vigente pertinente e da CONTRATANTE.
- Conhecer as fontes de poluição e avaliar a natureza e quantidade do agente contaminante.
- Conhecer as fontes internas de calor, 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.
- 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.
- 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.
- 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.

9.21.5. Para o sistema de ventilação mecânica, é imprescindível o completo acordo com as demandas estabelecidas no projeto, deve-se obedecer às seguintes características:

- Caixas de ventilação:
    - As caixas de ventilação devem possuir fácil acesso aos filtros, permitindo a sua substituição de forma rápida.
    - Os ventiladores devem ser capazes de fornecer a vazão mínima necessária de ar mesmo em condições de saturação dos filtros.
    - Fornecer uma interface de controle centralizada para fácil monitoramento e ajuste dos parâmetros operacionais.

- Integrar sistemas de controle automático para regular a operação das caixas de ventilação, ajustando a vazão de ar conforme a ocupação e a qualidade do ar interno.
- Verificar a eficiência dos ventiladores, buscando equipamentos com consumo energético reduzido.
- Utilizar atenuadores de ruído nos dutos e caixas de ventilação.
- Incluir pontos de inspeção e manutenção ao longo da rede de dutos.
- Incluir manuais de operação e manutenção para garantir a correta utilização e conservação dos equipamentos.

- Exaustores:
  - O sistema de exaustão a ser implantado deverá atender às necessidades específicas de renovação de ar em ambientes como banheiros, cozinhas e outros espaços do TNCS que demandem remoção de contaminantes, odores e umidade, conforme estabelecido nas normas técnicas aplicáveis. O sistema deverá ser dimensionado com base em estudos técnicos, respeitando os fluxos e demandas de cada ambiente, e incluir todos os componentes necessários.
  - O sistema de exaustão da cozinha do TNCS deverá ser projetado de acordo com as diretrizes estabelecidas na ABNT NBR 14518, que normatiza a instalação de sistemas de exaustão para cozinhas profissionais, e a Norma Técnica nº 24 do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF), que estabelece os critérios para segurança contra incêndio em sistemas de exaustão. O projeto deverá contemplar o dimensionamento adequado dos dutos, exaustores e filtros, assegurando a eficiência na remoção de vapores, gorduras e odores gerados durante o preparo de alimentos. Além disso, o sistema deve incluir dispositivos de proteção contra incêndio, como dampers corta-fogo e mecanismos de limpeza e inspeção periódica, conforme exigido pelas normas aplicáveis.
  - A CONTRATADA será responsável por desenvolver uma solução de exaustão que respeite as diretrizes de tombamento do teatro, garantindo que o sistema proposto não impacte negativamente na arquitetura, estética e preservação do edifício. O projeto deverá priorizar a harmonização do sistema de dutos e equipamentos com as características construtivas e patrimoniais, buscando alternativas que assegurem a eficiência operacional sem comprometer os valores históricos e arquitetônicos da edificação.
  - Os dutos de exaustão deverão ser projetados para conduzir o ar exaurido de maneira eficiente ao ambiente externo, observando a localização e o dimensionamento adequados das saídas de ar, com afastamento de janelas e pontos de captação de ar, a fim de minimizar impactos visuais e acústicos, além de prevenir interferências no conforto dos usuários e nas atividades realizadas no teatro.
  - Para ambientes dotados de bastante ventilação natural, que exijam a existência de sistemas de ventilação mecânica, o sistema deve ser automatizado para acionamento esporádico e programado, de modo que o seu funcionamento limitado mantenha altos níveis de pureza do ar, removendo o ar contaminado.
  - Os equipamentos utilizados devem ser do tipo "super silenciosos" com baixas emissões de ruído (menor ou igual à 40 dB).

9.22. **Projeto Executivo de Gás GLP**

9.22.1. Consiste na complementação do Projeto Básico apresentando todos os detalhes de execução, montagem, suporte, fixação e instalação dos componentes do sistema de gás combustível a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura do teatro.

9.22.2. 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.
- Arquivos de visualização tridimensional em extensão IFC (Industry Foundation Classes).
- Detalhes da instalação de todos os equipamentos, com indicação dos modelos, capacidade e fabricantes.

- Lista detalhada e quantitativos de materiais e equipamentos.
- Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.

9.22.3. Os detalhes que interferirem em outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

9.22.4. 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 gás GLP com os demais sistemas.
- Conhecer as atividades previstas para cada ambiente, o *leiaute* dos equipamentos que utilizam gás combustível, de modo a definir o caminhamento adequado da rede.
- 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.
- A pressão máxima na rede de distribuição de GLP deverá ser preferencialmente de 254mm.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 1,5kgf/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 e internacional.
  - respeitar as normas de desenho e entregar os produtos gráficos com tamanho e tipo de fontes de forma padronizada, utilizando a régua 80 e escala preferível de 1:50.
  - adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.

9.22.5. Deverá ser entregue no projeto um *"print-out"* com o resumo do dimensionamento da rede de tubos, contendo as perdas de carga, as vazões e velocidades em cada trecho.

9.22.6. 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.

9.22.7. Caso tenham trechos de tubulação enterrada, deverão ser especificadas as proteções e profundidades necessárias, seguindo os parâmetros mínimos exigidos pela norma vigente.

9.22.8. 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).

9.22.9. Deverão ser especificadas, no projeto, as alturas de passagem das tubulações, além da altura do posicionamento dos pontos de utilização dos gases.

9.22.10. 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.

9.23. **Inovações em soluções metodológicas ou tecnológicas em sistemas mecânicos e de utilidades**

9.23.1. As Inovações Tecnológicas que devem ser propostas pela CONTRATADA estão descritas no item 7.16 **Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas em Sistemas Mecânicos e de Utilidades.**

9.24. **Projeto Executivo de Tanque de Combustível**

9.24.1. 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.

9.24.2. 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.

9.24.3. Para o projeto executivo do tanque de combustível, a apresentação gráfica do projeto de instalações 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.

9.24.4. 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.

9.24.5. Os tanques deverão ser inspecionados e ensaiados pela CONTRATADA para garantir sua estanqueidade e demais requisitos de qualidade de acordo com a norma vigente.

9.24.6. 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.

9.24.7. Os grupos geradores móveis ou transportáveis, independentemente do local de instalação deverão possuir bacias de contenção, com capacidade suficiente para conter todos os fuídos contidos no grupo gerador (por exemplo, óleo lubrificante, etilenoglicol, etc.), que deverão ser construídas de acordo com a norma vigente.

9.24.8. 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.

9.24.9. 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.

9.24.10. 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 identificar facilmente o produto que está fluindo por elas e o sentido do fluxo. Para óleo diesel ou biodiesel, será estabelecido o uso de cor de alumínio, conforme a norma vigente.

9.24.11. Os tanques dos grupos geradores deverão ser adequadamente aterrados, objetivando prevenir riscos com descargas atmosféricas e cargas estáticas de acordo com a norma vigente.

9.25. **Inovações em soluções metodológicas ou tecnológicas em sistemas mecânicos e de utilidades**

9.25.1. As Inovações Tecnológicas que devem ser propostas pela CONTRATADA estão descritas no item 7.16 **Inovações em Soluções Metodológicas ou Tecnológicas em Sistemas Mecânicos e de Utilidades.**

- **GRUPO 07.00.000 INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES**
  - **SUBGRUPO 07.01.000 ELEVADORES**

9.26. Com a instalação dos elevadores, a capacidade de transporte da população do edifício deverá ser de no mínimo 12%, em cinco minutos.

9.27. 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.

9.28. Normas:

- ABNT NBR 14.712: Elevadores elétricos e hidráulicos - Elevadores de carga, monta-cargas e elevadores de maca – Requisitos de segurança para construção e instalação.
- ABNT NBR 16858: Elevadores – Requisitos de segurança para construção e instalação.
- ABNT NBR 16083: Manutenção de elevadores, escadas rolantes e esteiras rolantes – Requisitos para instruções de manutenção.
- ABNT NBR NM 313: Elevadores de passageiros – Requisitos de segurança para construção e instalação – Requisitos particulares para a acessibilidade das pessoas, incluindo pessoas com deficiência.
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de Baixa Tensão;
- MT NR 35 – Trabalho em altura.

9.29. As especificações deverão atender às Normas Brasileiras aplicáveis bem como indicar:

- 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.

9.30. Deverão ainda ser especificados, de acordo com as normas:

- Máquina de tração.
- Instalações elétricas.
- Cabo de tração.

- Guias.
- Contrapesos.

9.31. 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.

9.32. Os elevadores especificados deverão, para que estejam em harmonia com o projeto arquitetônico, obrigatoriamente, ter suas máquinas de tração localizadas no topo das caixas de corrida, ou seja, os elevadores devem ser do tipo sem casa de máquinas.

9.33. **Especificações**

9.34. Casa de máquinas

- 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.
- 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.
- 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 da caixa de passagem deverão absorver substancialmente os ruídos oriundos da operação dos elevadores.
- Para os materiais a serem utilizados, prever:
  - material incombustível para utilização nas paredes;
  - material incombustível e isolante térmico.

9.34.1. Caixa e Poço do Elevador

- Determinar as dimensões da Caixa e Poço do Elevador, de modo a garantir a instalação do equipamento, considerando ainda:
    - acesso ao fundo do poço.
    - acesso ao topo da caixa, local a ser instalado a máquina de tração.
    - portas de emergência, sempre que exigidas pela extensão do percurso entre as paradas.
    - abertura exclusiva, com dimensões adequadas, para a saída de gases e fumaças, e para ventilação na ocorrência de incêndio.
- Certificar 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 resistentes 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 1,5 cm 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 5 cm, com altura mínima de 2,50 m 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.

9.34.2. **Elevadores**

- 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.
- Considerar as condições específicas de uso do elevador, incluindo a necessidade de transporte simultâneo de alimentos e funcionários para os elevadores do tipo monta carga, garantindo que o projeto atenda às normas de segurança, ergonomia e higiene.
- Cumprir as normativas vigentes relativas ao transporte de alimentos, higiene e segurança, com especial atenção à vedação da cabina e aos materiais utilizados.
- 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.

- Alterar 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.
- 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.
- Para permitir a montagem dos elevadores, serão necessários que sejam executados os seguintes serviços:
  - Construção e acabamento 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.
  - 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.
  - 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.

9.34.3. 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.

9.35. 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.

9.36. 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. Deverão ainda ser fornecidos os desenhos "Como Construído" (*As Built*) das instalações juntamente com o manual técnico de manutenção e operação do sistema.

9.37. Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

**SUBGRUPO 07.02.000 AR CONDICIONADO CENTRAL**

9.38. As características técnicas de qualidade do ar, vazões, temperatura e umidade dos ambientes deverão ser atendidas conforme as exigências que constam nas normas vigentes cabíveis.

9.39. **Especificações**

9.39.1. 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).
  - tratamento do ar exterior.
  - carga de iluminação.
  - taxa de equipamentos, coeficientes e fatores de transmissão de calor considerados (de acordo com 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.

9.39.2. Chillers

- As unidades resfriadoras (*Chillers*) deverão ter uma porta de comunicação serial, preferencialmente através de protocolo *Bacnet* (Building Automation and Control Networks -protocolo de comunicação de dados padronizado para **automação predial)** ou Modbus (protocolo de comunicação de dados **aberto** e **padronizado** amplamente utilizado em **sistemas de automação industrial)**, que permitirá o monitoramento, controle e comando integrados pelo sistema de automação predial.
- Deverão ser do tipo modular, ter condensação a água e utilizar gás refrigerante ecológico.
- Compressores tipo parafuso, evaporadores, circuito de refrigerantes, sistemas completos de força, segurança, sinalização, comando estrutural e painel de partida, completam os mesmos (conjunto de chillers), os quais deverão operar em paralelo e em 380V/3F/60Hz com coeficiente de performance mínimo de COP 2.9 e IPLV de 3.8.

9.39.3. Unidades Internas

- As unidades internas deverão ter alimentação de água gelada, características elétricas, vazões de ar, pressões estáticas, rede de ar externo (onde cabível), e filtragem conforme definido em projeto com base nas normas vigentes.
- Deverão antender às especificidades de cada ambiente, considerando as demandas térmicas, os níveis de filtragem necessários e as características funcionais e arquitetônicas do local.
- As unidades internas devem ser capazes de receber, tratar e insuflar ar de renovação nos ambientes.
- 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.

9.39.4. 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 circuito primário como do circuito 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.
- A fim de atender diferentes faixas de demandas, as bombas do secundário deverão ser capazes de variar sua vazão de modo a economizar energia.

9.39.5. Redes de Dutos de Ar

- Os dutos de ar para climatização serão utilizados exclusivamente duas finalidades:
    - para captação de ar externo e condução até as unidades internas do tipo hidrônico.
    - para condução do ar a ser exaurido para as partes externas da edificação.
    - para insuflamento, retorno e captação de ar externo para as unidades internas do tipo fancolete hidrônico.
- 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.
- Prever dispositivos de regulagem de vazão para balanceamento das redes de dutos.
- Não deverão ser empregados revestimentos internos dos dutos para tratamento acústico que possam acumular material particulado.

9.39.6. 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 e 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).

- 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.

- Tomadas de ar externo/grelhas de exaustão
    - 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 frequência.
    - perda de carga admissível.

- 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 frequência (indicar o 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 frequência do motor elétrico (indicar o 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).
- 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.

- 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 material, 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.

9.39.7. Deverão ser detalhados e especificados os pontos de instalação das unidades internas e externas de climatização da edificação, de maneira a não causar interferência ou problemas de compatibilidade com as demais instalações (hidrossanitárias, arquitetônicas, luminotécnicas, etc.).

9.39.8. 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.

9.39.9. A tensão de trabalho poderá ser em 380 V, 3Ø, 60 Hz, ou 220 V, 1 Ø, 60 Hz.

9.39.10. As instalações deverão sempre prever o aterramento dos equipamentos e painéis elétricos.

9.39.11. 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, no 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* (Building Automation and Control Networks - protocolo de comunicação de dados padronizado para **automação predial)** ou *Modbus* (protocolo de comunicação de dados **aberto** e **padronizado** amplamente utilizado em **sistemas de automação industrial)**, que permitirá a monitoração, controle e comando integrados pelo sistema de automação predial.

9.39.12. 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.
- 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.

9.39.13. 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.

9.39.14. 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.

9.39.15. 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 laváveis. A velocidade máxima nos filtros será de 2,5 m/s.

9.39.16. No caso de auditórios, ou outros ambientes que necessitem de níveis de ruído especialmente baixos, pode ser 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.

9.39.17. As redes de dutos deverão ser projetadas conforme as recomendações da ABNT e SMACNA, usando-se sempre juntas TDC (juntas transversais com flange), com fita de vedação. A velocidade máxima nos dutos deverá ser inferior a 8 m/s.

9.39.18. Em ambientes com pé-direito inferior a 3 m, a velocidade do ar nas bocas de retorno não deverá ultrapassar os 3 m/s.

9.39.19. A seleção e o posicionamento dos difusores de ar e das grelhas, quando utilizados para insuflamento, deverão ser feitas de maneira a promover a melhor indução e mistura do ar insuflado com o ar do ambiente.

9.39.20. As grelhas e difusores deverão ser selecionadas de tal maneira que, o ruído gerado pelas vazões de ar não exceda os níveis de ruído propostos em norma.

9.39.21. Deverão ser respeitados os requisitos de segregação de linhas de dutos, filtragem e tratamento do ar específico para zonas com riscos biológicos.

9.39.22. Condições Complementares

- 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 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.

9.39.23. 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.

9.39.24. 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.

9.39.25. Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

**SUBGRUPO 07.04.000 VENTILAÇÃO MECÂNICA**

9.40. O insuflamento e exaustão de ambientes 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).

9.41. O insuflamento, retorno, ventilação e exaustão serão realizados através de dutos rígidos, podendo ser 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.

9.42. **Especificações**

9.42.1. Exaustão de sanitários, cozinhas, copas e Depósitos de materiais de limpeza

- A exaustão dos sanitários, vestiários, lavanderias, cozinhas e copas poderão operar através de programação horária e ser comandado remotamente pelo operador desde que o seu funcionamento permita a quantidade de trocas de ar necessárias e estabelecidas em norma. Estes equipamentos deverão ser sempre intertravados ao funcionamento de ventiladores de insuflamento ou a unidades internas.
- 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.

9.42.2. Filtros de ar

- Somente poderão ser utilizados filtros cuja eficiência tenha sido certificada pelo fabricante, ou por outro ensaio equivalente. A comprovação de eficiência mediante ensaios somente será aceita se previamente acordada entre CONTRATADA e CONTRATANTE.
- 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%.

9.42.3. Umidificadores

- 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.
- 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.

9.42.4. 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.

9.42.5. Casas de máquinas

- As casas de máquinas deverão ter acabamento liso e lavável, e serem 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 casas 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.

9.42.6. Tomadas de ar externo

- As tomadas de ar exterior deverão ser providas de telas de proteção de material resistente à corrosão, com aberturas não superiores a 13 mm. 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 8 m 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.

9.42.7. 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 entreforros ou poços de alvenaria ou concreto, não deverão ser utilizados como dutos de insuflamento ou de retorno.
- Dutos flexíveis deverão ser evitados.

9.42.8. 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.
- Dutos flexíveis deverão ser utilizados apenas para conexões a terminais, com comprimento máximo de 2 m.
- As curvas, derivações e outras conexões deverão ter desenho que facilite o escoamento do ar, 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.
- 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 insuflamento e retorno deverão ser interligados a fancoletes e 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.

9.42.9. 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 15 m de duto reto.
- As portas deverão ter dimensões suficientes para manutenção, ajuste ou rearme dos citados dispositivos e serem 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.

9.42.10. 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.

9.42.11. 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.

9.42.12. 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.

9.42.13. Escadas Pressurizadas

- As escadas pressurizadas 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.
- 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.

- Deverão ser adotadas 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, aos valores calculados de vazão de ar deverão ser acrescidos 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.
- Em 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, em 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 envolvidos 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 de 1 m.
- 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 1 m 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 adotadas, 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:
    - 5 m nas laterais da tomada de ar, medidos horizontalmente, podendo ser reduzidos para 2,5 m para aberturas em ambientes de sanitários, vestiários e rotas de fuga.
    - 2 m 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 é 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 12,5 mm 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.
- 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 2 h, 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.
    - 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.
- **Especificações**:
    - Ventilação por Insuflamento
        - 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.
- 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.
  - 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) deverá ser 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 a de admissão de ar e em nível o mais alto possível em relação ao piso. Quando não for possível a utilização da parede oposta a 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.

- As especificações dos diversos componentes dos sistemas de ventilação 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 frequência 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 frequência.
- perda de carga admissível.

- 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 à 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 incêndio 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.
  - Prever sistemas de exaustão separados para os diferentes tipos de ambientes específicos.

- 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.

- **GRUPO 09.00.000 SERVIÇOS COMPLEMENTARES**
  - **SUBGRUPO 09.01.000 ENSAIOS, TESTES E COMISSIONAMENTOS (ETC)**

**ITEM 09.01.200 ENSAIOS, TESTES E COMISSIONAMENTOS DAS INSTALAÇÕES**

9.43. Ver Memorial Descritivo e Especificações de Arquitetura e Diretrizes Gerais (158466116).

**SIGLAS:**

- ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ART: Anotação de Responsabilidade Técnica no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CAU;
- 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* (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.
- 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 fur Normung* - Instituto Alemão para Normatização.
- DNSHT: Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho;
- 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* (Liderança em Energia e Design Ambiental).
- NOVACAP: Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil.
- NT: Norma Tecnica.
- PBA: Projeto Básico de Arquitetura.
- PPCUB: Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília.
- RDC: Regime Diferenciado de Contratação.
- RN: Referência de Nível.
- RRT: Registro de Responsabilidade Técnica no Conselho de Arquitetura e Urbanismo – CAU.
- SEI: Sistema Eletrônico de Informações.
- SMACNA: *Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association* (Associação Nacional dos Empreiteiros de Ar-Condicionado e Chapa Metálica).
- TNCS: Teatro Nacional Claudio Santoro;
- UFAD: *Underfloor Air Distribution* (Difusão de Ar pelo Piso).
- UTA: Unidades de Tratamento de Ar.
- VAV: Volume de Ar Variável (*Variable Refrigerant Flow – VRF*).

**GLOSSÁRIO**

Ver Memorial Descritivo e Especificações de Arquitetura e Diretrizes Gerais (158466116).

**Elaboração:**

ELIZEU FONSECA CORREIA
Engenheiro Mecânico
CREA 33.907/D-DF
Matrícula: 973.653-0

Documento assinado eletronicamente por **ELIZEU FONSECA CORREIA - Matr.0973653-0**, **Assessor(a)**, em 12/12/2024, às 12:56, 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= **158466508** código CRC= **69D42592**.



Criado por joao.mendonca, versão 12 por elizeu.correia em 12/12/2024 12:55:53.