CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES

Instalações mecânicas e de utilidades

QUADRO DE IDENTIFICAÇÕES E REVISÕES DESTE CADERNO DE ESPECIFICAÇÕES			
PROPRIETÁRIO (OU INTERESSADO OU PREPOSTO):	Diretoria de Planejamento e Projetos	**NÚMERO DO PROCESSO:**	00112-00018207/2025-67
NOME DO PROJETO:	Contratação de serviços técnicos profissionais especializados	**NÚMERO DO PROJETO:**	
REVISÃO	**DESCRIÇÃO**	**DATA**	**RESPONSÁVEL**
R00	Versão inicial	21/01/2026	Eduarda Costa e Elizeu Fonseca

1. APRESENTAÇÃO

1.1. Trata-se de documento destinado a estabelecer as diretrizes básicas da contratação da execução de serviços técnicos de **Instalações mecânicas e de utilidades** inerentes às atividades do Departamento de Projetos e do Departamento de Orçamento, da Diretoria de Planejamento e Projetos, para prestação de serviços continuados de assessoramento e apoio técnico à gestão das ações e projetos de interesse da NOVACAP. O documento destina-se a estabelecer as diretrizes básicas da contratação **de serviços técnicos profissionais especializados para o desenvolvimento de projetos padrão de edificações públicas e projetos de infraestrutura viária urbana.**

2. OBJETIVO

2.1. Este caderno de especificações tem por objetivo apresentar as especificações técnicas para elaboração, conteúdo e formatação dos produtos afetos a **Instalações mecânicas e de utilidades**.

2.2. **O presente instrumento deverá ser utilizado pela CONTRATADA como diretrizes mínimas, ficando a cargo da mesma a proposição de soluções superiores, desde que apontadas e justificadas, especialmente em observação às normas vigentes, ao princípio da economicidade, à proposta mais vantajosa no que se refere ao ciclo de vida do objeto e ao desenvolvimento nacional sustentável.**

3. NORMAS E PADRÕES

3.1. A execução do objeto deverá atender às disposições das normas vigentes, especialmente as seguintes:

- Código de Obra e Edificações do Distrito Federal, instituído pela Lei 6.138, de 26 de abril de 2018 e Regulamentado pelo Decreto Distrital 43.056, de 03 de março de 2022;
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias, Resoluções, Normas Federais e Estaduais;

- Instruções e resoluções das entidades de fiscalização do exercício de profissões de engenharia e agronomia (CREA e CONFEA) e de arquitetura e urbanismo (CAU/BR);
- Manual de Obras Públicas – Edificações – Práticas da SEAP (Decreto nº 92.100/85);
- Normas brasileiras elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), regulamentadas pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO), conforme estabelece a Lei 4.150, de 21 de novembro de 1962;
- Normas das concessionárias locais de serviços, Corpo de Bombeiros Militar, Anvisa/Divisa, NOVACAP, CEB, Caesb entre outros;
- Normas do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN);
- Normas e regulamentos dos órgãos ambientais nas esferas Distrital e Federal;
- Normas internacionais específicas consagradas, se necessário;
- Regulamento de licitações e contratos da NOVACAP (RLC/NOVACAP);
- Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI;

3.1.1. Outras aplicáveis ao objeto do Contrato, conforme a especificidade do projeto, assim como as seguintes e atualizações posteriores, abaixo transcritas em caráter exemplificativo:

INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES:

- ABNT NBR 10080 - Instalação de Ar-Condicionado para Salas de Computadores;
- ABNT NBR 12892 - Elevadores unifamiliares ou de uso restrito à pessoa com mobilidade reduzida - Requisitos de segurança para construção e instalação;
- ABNT NBR 13598 - Vasos de pressão para sistemas de refrigeração;
- ABNT NBR 13971 - Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento/Manutenção programada;
- ABNT NBR 14364 - Elevadores e escadas rolantes - Inspetores de elevadores e escadas rolantes - Qualificação;
- ABNT NBR 14518 – Sistema de ventilação para cozinhas profissionais;
- ABNT NBR 15220-2 – Desempenho térmico de edificações. Parte 2: Componentes e elementos construtivos das edificações - Resistência e transmitância térmica - Métodos de cálculo;
- ABNT NBR 15371 - Evaporadores tipo circulação forçada para refrigeração/Especificação, requisitos de desempenho e identificação;
- ABNT NBR 15627-1 - Condensadores a ar remotos para refrigeração. Parte 1: Especificação, requisitos de desempenho e identificação;
- ABNT NBR 15848 - 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 - Fluidos frigoríficos/Recolhimento, reciclagem e regeneração (3R)/Procedimento;
- ABNT NBR 15976 - Redução das emissões de fluidos refrigerantes em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração e ar-condicionado/Requisitos gerais e procedimentos;
- ABNT NBR 16186 - Refrigeração comercial, detecção de vazamentos, contenção de fluido frigorífico, manutenção e reparos;
- ABNT NBR 16401-1 - Instalações de ar-condicionado/Sistemas centrais e unitários. Parte 1: Projetos das instalações;

- ABNT NBR 16401-2 - Instalações de ar-condicionado/Sistemas centrais e unitários. Parte 2: Parâmetros de conforto térmico;
- ABNT NBR 16401-3 - Instalações de ar-condicionado/Sistemas centrais e unitários. Parte 3: Qualidade do ar interior;
- ABNT NBR 16756 - Requisitos de segurança para construção e instalação de elevadores/Alarme remoto em elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e carga;
- ABNT NBR 16758 - Compressores para refrigeração/Apresentação dos dados de desempenho;
- ABNT NBR 16858-1 - Elevadores — Requisitos de segurança para construção e instalação. Parte 1: Elevadores de passageiros e elevadores de passageiros e cargas;
- ABNT NBR 16858-2 - Elevadores — Requisitos de segurança para construção e instalação. Parte 2: Requisitos de projeto, de cálculos e de inspeções e ensaios de componentes;
- ABNT NBR 16858-3 - Elevadores — Requisitos de segurança para construção e instalação. Parte 3: Acessibilidade em elevadores para pessoas, incluindo pessoas com deficiência;
- ABNT NBR 16858-7 - 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 17037 - Qualidade do Ar Interior em ambientes não residenciais climatizados artificialmente - Padrões referenciais;
- ABNT NBR 6111 - Torres de resfriamento de água/Terminologia;
- ABNT NBR 7256 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS)/Requisitos para projeto e execução das instalações;
- ABNT NBR 7541 – Tubos de cobre sem costura para refrigeração e ar-condicionado/Requisitos;
- ABNT NBR ISO 11650 - Desempenho de equipamento de recolhimento e/ou reciclagem de fluidos refrigerantes;
- ABNT NBR ISO 14644 – Salas Limpas e Ambientes Controlados Associados;
- ABNT NBR ISO 5149-2 - Sistemas de refrigeração e bombas de calor/Segurança e requisitos ambientais. Parte 2: Projeto, construção, ensaios, identificação e documentação;
- ABNT NBR ISO 6946 - Building components and building elements — Thermal resistance and thermal transmittance — Calculation methods
- ABNT NBR NM 196 - Elevadores de passageiros e monta-cargas - Guias para carros e contrapesos - Perfil T;
- ASTM B280 - Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service.
- Nos casos de projetos que incluam áreas utilizadas como Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), deve-se dar atenção especial às seguintes normas:
    - NBR 7256 – Tratamento de Ar em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS) – Requisitos para projeto e execução das instalações.
    - RDC nº 15/2012, do Ministério da Saúde - Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências.
    - RDC nº 50/2002, do Ministério da Saúde - Aprova o Regulamento Técnico destinado ao planejamento, programação, elaboração, avaliação e aprovação de

projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde, anexo a esta Resolução, a ser observado em todo território nacional, na área pública e privada.

- Prescrições e recomendações dos fabricantes relativamente ao emprego, uso, transporte e armazenagem dos equipamentos;
- Quaisquer outras normas (nacionais ou consagradas internacionalmente, tais como SMACNA, ASHRAE, entre outras), instruções normativas, resoluções, recomendações, etc.), específicas ou relacionadas ao tipo de instalação a ser projetada, ou nos casos onde as normas da ABNT forem insuficientes para o esclarecimento do assunto.

4. PROJETOS DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES

4.1. As instalações mecânicas e de utilidades compreendem as seguintes categorias de instalações:

- Instalações de AVAC-R (Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado e Refrigeração);
- Instalações de Elevadores;
- Sistemas de pressurização de escadas de emergência;
- Instalações de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo):
  - Sistema de Armazenamento;
  - Sistema de Distribuição e Consumo.
- Instalações de Gases Medicinais, compreendendo:
  - Sistemas de Ar Comprimido;
  - Sistemas de Vácuo;
  - Sistemas de Oxigênio;
  - Sistemas de Nitrogênio;
  - Sistemas de Óxido Nitroso.

4.2. Componentes

4.2.1. O projeto das instalações mecânicas deverá atender o relatório de diagnóstico e Programa de Necessidades, quando fornecido pela NOVACAP, que instrui as etapas e diretrizes a serem atendidas para a execução do projeto. Na ausência do mesmo deverá conter, obrigatoriamente, o memorial descritivo, caderno de especificações técnicas de materiais e serviços, memória de cálculo, lista de materiais e peças gráficas;

4.2.2. A concepção do projeto de instalações mecânicas e de utilidades deverá resultar da comparação entre as diversas soluções alternativas, selecionando-se a mais adequada, considerando os parâmetros técnicos, econômicos e ambientais. Assim, deve fazer parte do memorial descritivo do projeto:

- Informações referentes ao layout da instalação;
- Solução adotada para o projeto, justificando-a e provando a sua exequibilidade;
- Compatibilização da solução adotada com os demais projetos componentes da instalação (arquitetura, estrutura, hidráulica, elétrica, etc.).

4.2.3. Os projetos de instalações mecânicas e de utilidades deverão estar em harmonia com o Projeto de Arquitetura, observando a compatibilização de todos os elementos constituintes do projeto em todas as suas fases de maneira a seguir e respeitar os paradigmas da metodologia BIM (*Building Information Modeling*).

4.2.4. Também deverão fazer parte do projeto de instalações mecânicas:

- A previsão de um plano de manutenção que apresente posicionamentos de acessos e logística de inspeção e manutenção das instalações, de forma a comprovar a manutenibilidade das estruturas e equipamentos previstos no projeto e, consequentemente, evitar eventuais transtornos e retrabalhos nas fases de execução das obras e utilização das edificações;
- Listagem completa de equipamentos, materiais e componentes do projeto a ser apresentada no caderno de especificações e nas pranchas principais;
    - **Lista de Materiais**:
        - Tipo de material (tubulações, válvulas, isolantes, etc.).
        - Especificações técnicas (diâmetro, espessura, material de fabricação, etc.).
        - Quantidade (medida em unidades apropriadas, como metros, quilogramas, etc.).
        - Fabricante/referência (quando aplicável).
    - **Equipamentos**:
        - Tipo de equipamento (bombas, compressores, unidades de ar-condicionado, etc.).
        - Especificações técnicas (capacidade, potência, peso, etc.).
        - Quantidade.
        - Fabricante/referência.
    - **Componentes Específicos**:
        - Componentes especializados (ex.: elementos de fixação, suportes, etc.).
        - Especificações técnicas.
        - Quantidade.
- Relatórios detalhados das simulações realizadas para o projeto, apresentando tabelas de resultados, gráficos ilustrativos com recomendações para a fase de execução.
- Os fabricantes dos equipamentos espeficicados nos projetos terá caráter meramente referencial, sendo admitidos produtos equivalentes ou superiores, desde que atendam integralmente às especificações técnicas dos projetos, normas vigentes e desempenho exigido para o sistema.

4.2.5. O projeto deverá constar de memória de cálculo que deverá ser entregue em formato editável e em PDF, com folha tamanho A-4, com respectivos cálculos e considerações de acordo com as normas da ABNT.

4.2.5.1. Para dimensionamentos realizados através de cálculos manuais por equacionamento específico, a memória de cálculo deve detalhar todo o equacionamento aplicado, bem como as medidas tomadas, além de apresentar todas as variáveis utilizadas e seus respectivos valores, unidades de medida e demais itens que permitam a total compreensão da metodologia utilizada pelo projetista. Assim, deve-se incluir:

1. **Descrição Detalhada do Problema**: Contextualizar o cenário que está sendo analisado e dimensionado.
2. **Equacionamento Utilizado**: Apresentar todas as equações matemáticas aplicadas no processo de dimensionamento.
3. **Passos de Cálculo**: Detalhar cada passo do cálculo, mostrando claramente como as equações foram resolvidas.
4. **Variáveis Utilizadas**: Listar todas as variáveis envolvidas no cálculo, com suas definições, valores atribuídos e unidades de medida.

5. **Assunções e Premissas**: Descrever todas as assunções feitas durante o processo de cálculo e justificar cada uma delas.
6. **Resultados Intermediários**: Apresentar os resultados obtidos em cada etapa do cálculo, facilitando o acompanhamento do raciocínio.
7. **Verificação e Validação** : Incluir etapas de verificação para assegurar que os cálculos estão corretos e consistentes.
8. **Conclusão dos Resultados**: Resumir os resultados finais obtidos com os cálculos, explicando suas implicações e relevância para o projeto em questão.
9. **Referências Utilizadas**: Citar todas as referências bibliográficas e normativas que embasaram o dimensionamento e os cálculos realizados.

4.3. **Documentações Gráficas**

4.3.1. Os projetos de instalações mecânicas e de utilidades deverão contemplar, no mínimo, as seguintes elementos:

- Prancha com planta de situação e/ou implantação em escala compatível com as dimensões do lote;
- Prancha com planta de locação representando, caso houver, as redes externas com tubulações, dutos, eletrodutos e demais elementos necessários;
- Prancha contendo a identificação dos ambientes (planta baixa), elaborada em escala adequada e baseada nas matrizes arquitetônicas da edificação com marcação e identificação de todos os pontos na edificação representando: rede de dutos, tubulações hidráulicas, tubulações de gás refrigerante, tubulações de gases medicinais, rede de eletrodutos, conexões, válvulas, registros, caixas de passagem, caixas de inspeção/manutenção, reservatórios, central de ar-condicionado, torres de arrefecimento, casas de máquinas, equipamentos mecânicos, central de GLP, central de gases medicinais, indicação de prumadas, pontos e redes de drenagem, pontos de força com as indicações das grandezas elétricas, entre outros que forem necessários;
- Planta(s) de cobertura, representando redes de dutos, de tubos, equipamentos, entre outros que forem necessários, em escala adequada para representação dos elementos mecânicos;
- Pranchas com desenhos da central de ar-condicionado, central de GLP, central de gases medicinais contendo: planta baixa, vista frontal, vista lateral, cortes longitudinais e transversais, detalhes gerais e específicos, representando conexões, válvulas, registros, e outros acessórios que forem necessários à perfeita compreensão dos detalhes executivos e em escala adequada;
- Pranchas de desenhos com detalhes executivos gerais contendo: shafts, salas ou andares técnicos, caixas, tubulações, eletrodutos, conexões, válvulas, registros, detalhes de fixação de tubos, de dutos e de eletrodutos, envelopamento e isolamento térmico de tubulações e de rede de dutos, entre outros, em escala adequada;
- Pranchas de desenhos com esquema vertical representando, em corte, as prumadas das redes de dutos, de tubos, de eletrodutos, equipamentos, shafts, conexões, válvulas, registros, caixas, entre outros que forem necessários, em escala adequada;
- Pranchas com desenhos isométricos representativos das respectivas instalações com todos os pontos e trechos identificados;
- Prancha de cada pavimento com a posição dos equipamentos e encaminhamentos dos dutos, tubulações frigorígenas (se houver), adequação arquitetônica, elétrica e de drenagem dos equipamentos, com diferenciação de cores para as linhas de dutos de insuflamento e de exaustão;
- Esquema de instalação e montagem dos equipamentos;

- Não serão aceitos, em hipótese alguma, desenhos sem unidade de escala, cotas e legendas, devendo estar totalmente identificados, legíveis e compreensíveis.

4.4. Sistemas de Climatização e Ar-Condicionado

4.4.1. Nos projetos de ar-condicionado, é fundamental realizar o cálculo de cargas térmicas para garantir a eficiência e o desempenho adequado do sistema. O cálculo de cargas térmicas envolve a definição e análise de diversos elementos essenciais, incluindo o método de cálculo utilizado, a taxa de ocupação com os calores sensíveis e latentes, a renovação de ar exterior, a taxa de iluminação, a taxa de equipamentos (carga de piso), e os coeficientes e fatores de transmissão de calor considerados, conforme os materiais empregados na edificação para uma seleção precisa dos equipamentos e o dimensionamento correto das instalações, assegurando conforto térmico e eficiência energética.

4.4.2. Apresentar Relatório de Carga Térmica discriminada, explicitando:

- Metodologia de cálculo de acordo com as apresentadas pela ASHRAE;
- Dados locais de acordo com ASHRAE (cidade, altitude, longitude, latitude, TBS externa, TBU externa);
- Condições internas dos ambientes conforme normas;
- Tabela contendo todos os parâmetros de entrada (áreas, vazão de ar exterior, n° de pessoas, cargas de iluminação, carga de piso, dissipação térmica de equipamentos, carga sensível e latente por pessoa entre outros). Para o caso de ar exterior utilizar valores (por área e por pessoa) das normas específicas;
- Tabela listando todos os equipamentos eletroeletrônicos de cada ambiente, seus respectivos valores de potência elétrica nominal e valor assumido de potência dissipada para o ambiente (discriminado entre calor específico e calor latente);
- Coeficientes globais de transferência de calor dos elementos estruturais utilizados no projeto (paredes, piso, partições, divisórias, teto) e suas composições (espessura, condutividade, densidade, calor específico, resistência térmica, fator de sombreamento, etc);
- Propriedades e parâmetros assumidos de elementos arquitetônicos de sombreamento (marquises, brises, persianas) e iluminação (janelas, claraboias, portas de vidro);
- Dia mais quente e horário de pico da carga térmica;
- Perfis de ocupação utilizados para os cálculos;
- Energia térmica transmitida através da envoltória (paredes, janelas, partições, piso e teto) para todos os ambientes;
- Energia térmica relativa às cargas internas (pessoas, equipamentos eletroeletrônicos, iluminação, etc) para todos os ambientes;

4.4.3. Deverão ser apresentados, nos projetos de **Ar-Condicionado**, os memoriais descritivos e de cálculos de cada projeto, de acordo com cada tipo de sistema, conforme a seguir:

4.4.3.1. Split Systems

- Deverá ser indicado o sistema de drenagem dos equipamentos de ar-condicionado, assim como pontos de força dos equipamentos. Especificar quando for o caso bombas de drenagem dos equipamentos. Entregar diagrama de força e comando especificando os materiais aplicados. Caso estejam no projeto Hidráulico e Elétrico, fazer indicação nos documentos;
- O gás refrigerante deverá ser sempre o refrigerante ecológico, tendo em vista, principalmente, a eficiência, o cuidado com o meio ambiente e a preocupação relativa aos níveis de toxicidade do gás em caso de vazamentos, observando a sensibilidade do

estabelecimento em que o sistema será instalado. Devem ser evitado gases que possuam alta inflamabilidade;

- As tubulações dos sistemas deverão atender às normas técnicas aplicáveis e aos critérios de fabricação recomendados para o tipo de fluido e condições de operação previstas. As linhas deverão ser dimensionadas para suportar as pressões de operação do sistema e receber isolamento térmico adequado, aplicado de forma individualizada;
- Quando expostas às intempéries ou sujeitas a esforços mecânicos decorrentes de sua localização, as tubulações deverão receber proteção adicional compatível, de modo a preservar sua integridade e desempenho ao longo da vida útil do sistema;
- O projeto deverá contemplar os dispositivos e acessórios necessários ao correto funcionamento do sistema, considerando os desníveis e os comprimentos das tubulações, com a devida indicação das eventuais perdas de desempenho associadas. Sempre que aplicável, deverão ser apresentados os critérios adotados e as memórias de cálculo correspondentes, conforme as diretrizes técnicas do sistema especificado;
- Detalhamento do ponto de instalação das unidades evaporadoras e condensadoras. O projeto deverá prever pontos de acesso à tubulação de refrigerante por meio de caixas de passagem quando forem instalados em paredes de alvenaria. Detalhar o suporte dos equipamentos, ou a base de apoio, conforme o caso;
- Detalhamento da rede e dos pontos de drenagem, prevendo-se sempre o seu isolamento térmico quando o encaminhamento da rede passar pelo interior do prédio, seja em áreas livres, pelo forro falso, ou embutida em paredes de alvenaria;
- Os ramais de alimentação elétrica para os equipamentos deverão ser exclusivos e independentes dos demais circuitos do prédio, partindo de painéis elétricos exclusivos para este fim;
- A tensão de trabalho poderá ser em 380 V, 3Ø, 60 Hz, ou 220 V, 1 Ø, 60 Hz. As instalações deverão sempre prever o aterramento dos equipamentos e painéis elétricos. A fiação referente a alimentação e controle deverão seguir, rigorosamente, a especificação do fabricante dos equipamentos;
- Os painéis elétricos deverão conter todos os elementos de acionamento e proteção necessários, como botoeiras, sinalizadores disjuntores, contatores, seccionadores e outros. Deverão ser apresentados os projetos dos circuitos e dos painéis, contendo o seu layout, com os diagramas de força, comando e quadro de cargas;
- As unidades externas (condensadoras) devem ser instaladas, obrigatoriamente, em locais bem ventilados para garantir a dissipação eficiente do calor. Se possível, alocar os equipamentos em área destinada para a instalação do conjunto e evitar locais com exposição direta à luz solar ou próximos a fontes de calor, respeitando as distâncias mínimas entre cada equipamento. Devem ser instalados suportes e estruturas que garantam a estabilidade e reduzam a transmissão de vibrações;
- Para o sistema de drenagem, prever a inclinação mínima de 1% com sistema dedicado para o escoamento. Prever a instalação de sifão no final da linha para evitar o retorno de gases e odores indesejados.

4.4.3.2. **Evaporadores remotos (*fan-coil*) e *Self Contained Systems***

- Tipos de Selfs encontrados:
  - Integrado;
  - Condensação a ar remota;
  - Condensação a água;
  - “Splitão”;

    - Unidades roof top.
- Tipos de fan-coils:
    - Equipamentos integrantes do conjunto *split system;*
    - Equipamentos dutados (*Ducted*);
    - Equipamentos de alta pressão (*High Static*).
- O gás refrigerante e as linhas de refrigerante deverão seguir as mesmas recomendações solicitadas para os Splits;
- As redes de dutos deverão ser projetadas conforme as recomendações da ABNT e SMACNA, usando-se sempre juntas TDC, com fita de vedação;
- Utilizar suportes com isolamento para fixação dos dutos, tais como suportes com coxim de borracha ou molas para absorção e amortecimento das vibrações;
- Usar transições graduais na seção transversal dos dutos para manter um fluxo de ar suave e reduzir a turbulência;
- Deverá ser entregue um *print-out* com o resumo do dimensionamento da rede de dutos, contendo as perdas de carga, as vazões e velocidades em cada trecho incluindo perda de cargas localizadas (conexões, filtros, mudanças de áreas, curvas, válvulas, fancoletes, fancoils e outros) e distribuídas, velocidades e perda por metro linear;
- O retorno de ar, sempre que possível, será feito pelo próprio ambiente. O retorno do ar-condicionado, quando realizado pelo entre forro, somente poderá ser feito por meio de dutos. O insuflamento e o retorno não poderão ser feitos 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 ºC e o ambiente imediatamente abaixo deste piso não for condicionado, a face inferior do piso também deverá ser isolada termicamente, evitando-se, nestes casos, o risco de condensação no piso inferior;
- A seleção dos difusores de ar e das grelhas, quando utilizadas para insuflamento, deverá promover a melhor indução e mistura do ar insuflado com o ar do ambiente;
- As tomadas de ar exterior devem ser realizadas obrigatoriamente fora da edificação. Em casos de perda de carga excessiva, recomenda-se a utilização de caixas de ventilação para pressurização do trecho. Devem ser afastadas de fontes de poluição, como chaminés, exaustores, áreas de estacionamento ou onde haja acumulação de detritos;
- Apresentar solução adotada para os ambientes descrevendo, quando necessário: tipo de tratamento de ar, umidificação, filtragem, temperatura de insuflamento, temperatura interna, pressurização, renovação de ar, níveis sonoros, quantidade de trocas por hora, dentre outros. Para cidades com clima muito seco (por exemplo, Brasília) é aconselhável utilizar sistema de umidificação para evitar umidade relativa abaixo de 25%;
- As tomadas de ar exterior deverão ter venezianas externas com pingadeira, *dampers* de regulagem e filtros laváveis;
- As grelhas e difusores deverão ser projetados de tal maneira que as vazões de ar não excedam os níveis de ruído propostos em norma;
- No caso de auditórios, ou outros ambientes que necessitem de níveis de ruído especialmente baixos, será necessário o uso de atenuadores de ruído no insuflamento e no retorno. Estes atenuadores devem ser fabricados com materiais bactericidas, para conterem a proliferação de micro-organismos;
- As casas de máquinas deverão ter isolamento termo acústico;
- A rede de alimentação de energia e os Painéis Elétricos de distribuição e controle deverão seguir a mesma forma e padrão do que foi especificado para os Splits;

- Os sistemas de condensação a água deverão utilizar tubulações e conexões compatíveis com as condições de operação previstas, devidamente dimensionadas para as pressões de trabalho do sistema. Os dispositivos de manobra, regulagem, conexões flexíveis e demais componentes deverão possuir especificações técnicas claramente definidas, garantindo o adequado funcionamento, a segurança operacional e a manutenção dos sistemas;
- As tubulações instaladas em áreas externas à edificação deverão receber proteção mecânica adequada, compatível com as condições de uso e de carregamento do local. As soluções adotadas deverão garantir o correto apoio, a durabilidade do sistema, a facilidade de inspeção e manutenção, bem como a segurança estrutural, inclusive quando houver possibilidade de tráfego de veículos sobre a área;
- Deverá ser entregue um *print-out* com o resumo dos cálculos, dimensões e a perda de carga de cada trecho das tubulações e um diagram exibindo os trechos críticos de perda de carga dos dutos.

4.4.3.3. **Sistemas VRF (Volume Variável de Refrigerante)**

- Deverá ser apresentado os cálculos da rede frigorígena, contendo:
  - Maior distância de deslocamento da(s) condensadora(s) até a sua respectiva evaporadora mais desfavorável;
  - Maior distância vertical das condensadoras até a evaporadora mais desfavorável;
  - Distância entre a primeira derivação "y" (rfinet) até a última condensadora do circuito;
  - Comprimento total de tubulação por condensadora;
  - Perdas de cargas localizadas (conexões, filtros, mudanças de áreas, curvas, válvulas, fancoletes, fancoils e outros) nas redes;
  - Dimensionamento de cada trecho conforme catalogo do fabricante selecionado;
  - Diâmetros selecionados conforme catálogo do fabricante selecionado.
- O gás refrigerante deverá ser sempre o refrigerante ecológico, tendo em vista, principalmente, a eficiência, o cuidado com o meio ambiente e a preocupação relativa aos níveis de toxicidade do gás em caso de vazamentos, observando a sensibilidade do estabelecimento em que o sistema será instalado. Devem ser evitado gases que possuam alta inflamabilidade;
- As tubulações dos sistemas deverão atender às normas técnicas aplicáveis e aos critérios de fabricação recomendados para o tipo de fluido e condições de operação previstas. As linhas deverão ser dimensionadas para suportar as pressões de operação do sistema e receber isolamento térmico adequado, aplicado de forma individualizada;
- Deverá ser indicado o sistema de drenagem dos equipamentos de ar-condicionado, assim como pontos de força dos equipamentos. Especificar quando for o caso bombas de drenagem dos equipamentos. Caso estejam no projeto Hidráulico e Elétrico, fazer indicação nos documentos;
- Deverá ser feito um fluxograma simplificado do sistema, evidenciando a interligação entre os equipamentos, contendo além do dimensionamento das tubulações, os modelos e capacidades das unidades;
- Deverá ser feito um diagrama de comando e supervisão dos equipamentos, contendo todas as informações lógicas e de interconexão dos mesmos;
- O projeto de sistemas VRF deve, obrigatoriamente, ser realizado utilizando *software* de seleção e projeto de um fabricante consagrado no mercado de modo a otimizar e garantir a confiabilidade e executabilidade do sistema proposto, assim como:

- Precisão no dimensionamento;
- Compatibilidade dos componentes;
- Eficiência energética;
- Memória de cálculo;
- Redução de erros e custos.

- A rede elétrica de alimentação deverá seguir os mesmos princípios descritos anteriormente para os split systems, sendo que os ramais de alimentação e a fiação de comando e supervisão deverão passar por eletrocalhas industriais.

4.4.3.4. Sistemas de Expansão Indireta (Água Gelada)

- Deverá ser apresentado cálculos da rede de água gelada, contemplando:
  - Metodologia utilizada para o dimensionamento de acordo com as normas ABNT e diretrizes da ASHRAE;
  - Dimensionamento de cada trecho das tubulações, incluindo vazões, velocidades, perda de cargas localizadas e distribuídas;
  - Perda de carga total do sistema;
  - Incluir seleção e especificação das bombas, com indicação de altura manométrica requerida;
- A central de equipamentos do sistema de expansão direta deverá ser detalhada, abrangendo tubulações, bombas, válvulas, dispositivos de controle, quadro de alimentação e comando;
- As torres de resfriamento e suas respectivas bombas deverão ser devidamente especificadas e selecionadas, preferencialmente com base em catálogos e dados técnicos dos fabricantes, sendo exigida a adoção de modelos com baixo nível de ruído;
- Sempre que tecnicamente viável, deverão ser priorizadas soluções que contemplem sistemas de recuperação de energia;
- Os demais elementos do projeto, incluindo rede de dutos, renovação de ar exterior, sistemas elétricos, painéis de comando e proteção, automação e controle, drenagem, desenhos técnicos, esquemas e fluxogramas, deverão seguir os mesmos critérios técnicos e normativos estabelecidos para os demais sistemas de ar-condicionado, em conformidade com as normas e recomendações vigentes.

4.4.3.5. Sistemas da Central e da Rede e Distribuição de Gases Mediciais

- Apresentar solução adotada para os ambientes descrevendo, quando necessário: pontos de gases necessários e quantidades, pressão de trabalho, afastamentos mínimos de outras instalações, posição das válvulas de seção, alarmes de emergência, vazões mínimas necessárias, dentre outros;
- Deverão ser apresentados, nos projetos de **Gases Medicinais**, os memoriais descritivos e de cálculos de cada projeto, de acordo com cada tipo de sistema, conforme a seguir:
  - Apresentar cálculos das vazões para cada gás obedecendo aos critérios estabelecidos nas normas vigentes, discriminando a demanda por ambiente (vazão), número de postos por ambiente, fator de simultaneidade e vazão total. Devem ser apresentados os cálculos e equações utilizadas para determinar as vazões mínimas exigidas de gases medicinais de cada ambiente e número de postos de utilização conforme normativo. Em caso de não correspondência exata de ambiente, indicar considerações conforme descrição em norma;
  - Apresentar dados de perda de carga (quedas de pressão) das linhas de distribuição

dos gases medicinais, explicitando as perdas de carga por trecho de modo a garantir as pressões mínimas exigidas por posto de utilização;

- Metodologia utilizada para o dimensionamento (determinação dos diâmetros);
- Dimensionamento de cada trecho, incluindo perda de cargas localizadas (conexões, válvulas, mudanças de diâmetro, curvas entre outros) e distribuídas, velocidades e classe de pressão;
- Mostrar circuito crítico com a perda de carga total.

- Diferenciar claramente, caso haja, diferença construtivas utilizadas para a distribuição de cada sistema de gases;
- Indicar a correta identificação de cada uma das tubulações utilizadas para o transporte e distribuição dos gases medicinais, destacando-as com a cor exigida em normativo além da indicação, explicita, dos materiais aceitos para a utilização na rede de distribuição do sistema;
- Apresentar cálculos de dimensionamento da central de distribuição, contendo também a expectativa total de atendimento, assim como a previsibilidade de atendimento, duração da central primária e da central reserva, critérios de reabastecimento e logística;
- Especificar todos os materiais necessários: equipamentos, como serão instaladas a rede de gases, fixação dos equipamentos e sistema de distribuição, tipo de central de distribuição, válvulas e demais;
- As casas de máquinas deverão ter isolamento termo acústico.

4.4.3.6. **Ventilação Mecânica**

- Adotar sistema de Ventilação Mecânica quando não for possível utilizar Ventilação Natural, seja pelas características das atividades ou localização do ambiente fechado;
- Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:
  - 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;
  - 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;
  - Verificar a possibilidade de adotar Ventilação Natural ou reduzir o porte do sistema de Ventilação Mecânica;
  - 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

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

- 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.
- Exaustores:
  - Os ventiladores exaustores farão a exaustão do ar através de rede de dutos circulares com descarga externa ao edifício, com afastamento de janelas e pontos de captação de ar;
  - 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.

4.4.3.7. Sistemas da Central e da Rede e Distribuição de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo)

- Deverá ser apresentada a solução adotada para o sistema, considerando o posicionamento da central de GLP, o caminhamento das tubulações, os pontos de consumo, pressões de trabalho, materiais empregados, critérios de segurança e atendimento às normas técnicas vigentes;
- O dimensionamento da rede deverá apresentar os critérios adotados, incluindo vazões, perdas de carga, velocidades e pressões, garantindo o adequado funcionamento dos equipamentos atendidos;
- Os materiais das tubulações deverão ser compatíveis com o tipo e porte da instalação, observando-se as recomendações normativas quanto ao uso de cobre ou aço carbono, bem como as proteções anticorrosivas quando aplicáveis;
- As tubulações deverão ser preferencialmente instaladas em locais ventilados ou

embutidas, conforme as normas vigentes. Quando enterradas ou embutidas, deverão receber proteção adequada;

- A central de GLP deverá ser posicionada em local ventilado, respeitando os afastamentos mínimos de ralos, canaletas, aberturas e demais elementos em níveis inferiores, conforme exigido pelas normas técnicas;
- A pressão da rede de distribuição deverá atender aos limites normativos, prevendo reguladores de pressão adequados, conforme a extensão da rede e as condições de operação do sistema;
- Todos os materiais e equipamentos deverão atender às normas técnicas brasileiras vigentes, às instruções do Corpo de Bombeiros e às boas práticas de engenharia.

4.4.3.8. **Elevadores**

- Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:
  - Desenhos de detalhes de montagem, fixação, suporte e apoio dos equipamentos, bem como a indicação dos fabricantes de referência;
  - Cortes elucidativos, com as mesmas características;
  - Manuais de operação e manutenção do sistema.
- 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;
- Fornecer 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 a casa de máquinas;
  - espaço necessário para o poço;
  - tipo de portas e comandos;
  - lotação e dimensões da cabina;
  - verificação dos espaços livres no *hall* dos elevadores;
  - necessidade de energia elétrica;

- outros.

- Conhecer as características da rede local de energia elétrica;
- Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e verificar a necessidade de ligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha no suprimento de energia elétrica;
- Adequar as instalações no sentido de eliminar as barreiras físicas para pessoas com deficiência;
- 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.

Elaboração:

EDUARDA SILVA COSTA

Engenheira Mecânica - CREA 30.603/D-DF

ELIZEU FONSECA CORREIA

Engenheiro Mecânico - CREA 33.907/D-DF

Documento assinado eletronicamente por **ELIZEU FONSECA CORREIA - Matr.0973653-0**, **Assessor(a)**, em 21/01/2026, às 09:53, conforme art. 6º do Decreto n° 36.756, de 16 de setembro de 2015, publicado no Diário Oficial do Distrito Federal nº 180, quinta-feira, 17 de setembro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **EDUARDA SILVA COSTA - Matr.0973671-9**, **Assessor(a)**, em 21/01/2026, às 09:56, 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: https://sei.df.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 Código Verificador: **192669211** Código CRC: **587B1BE8**.