



25080400015638

**DIRETRIZES TÉCNICAS PARA ELABORAÇÃO PROJETO CLIMATIZAÇÃO
E EXAUSTÃO**

Anteprojeto de Arquitetura e Engenharia

para o Centro Estadual de Gestão Integrada de Riscos e Desastres

Consórcio Desmobiliza

Consorciante: ZBL



Documento Assinado Digitalmente

Local: Defesa Civil

Endereço: Av. Joaquim Porto Villanova, 201

Cidade: Porto Alegre





Sumário

1. OBJETIVOS	4
2. DIRETRIZES.....	4
2.1 LEGISLAÇÕES, NORMAS E REGULAMENTOS	4
2.2 CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO	5
2.2.1 CLIMATIZAÇÃO	5
2.2.2 VENTILAÇÃO – EXAUSTÃO COPA/BANHEIROS/SANITARIOS.....	8
2.2.3REPRESENTAÇÃO GRAFICA.....	9
2.2.4 ADEQUAÇÕES CIVIS	9
2.2.5 ADEQUAÇÕES ELETRICAS	10
2.2.6 PMOC.....	10
2.2.7 MANUTENÇÃO	10
2.2.8 GARANTIA.....	10
3. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS	10



1. OBJETIVO

Estas diretrizes descrevem as informações técnicas, procedimentos e critérios a serem adotados na elaboração de Projeto Mecânicos.

Está previsto nesta diretriz técnica os seguintes serviços da área de atribuição da Engenharia mecânica: Projeto Básico, Projeto Executivo e Execução de sistema de climatização com ventilação mecânica da obra. O projeto e execução deverão incluir as adequações civis e elétricas necessárias à implementação dos sistemas.

Os serviços deverão ser executados por profissional técnico, legalmente habilitado, em consonância com Projeto de Arquitetura e suas respectivas especificações técnicas.

Os elementos técnicos deverão ser entregues ao cliente para serem analisados e aprovados.

2. DIRETRIZES

2.1. LEGISLAÇÕES, NORMAS E REGULAMENTOS

Os Projetos Mecânicos deverão contemplar o atendimento à legislação municipal, estadual e federal bem como as normas técnicas elencados abaixo:

a) Climatização / Ventilação (insuflamento e exaustão):

- Lei Federal nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018 – Dispõe sobre a manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de climatização de ambientes;
- Portaria nº 3.523 de 28 de agosto de 1998 do Ministério da Saúde - dispõe sobre a responsabilidade e procedimentos para manutenção, operação e controle de sistemas de ar- condicionado;
- Instrução Normativa do IBAMA nº 207/2008 - Dispõe sobre o controle das importações referentes ao Anexo C, Grupo I dos Hidroclorofluorcarbonos – HCFCs e misturas contendo HCFCs, em atendimento a Decisão do Protocolo de Montreal, e dá outras providências.
- Decreto Municipal de Porto Alegre nº 8185, de 07 de março de 1983 (Estabelece Padrões de emissão e imissão de ruídos e vibrações);
- NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos;
- NR 18 – Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção;
- ABNT NBR 16401 – Instalações de ar-condicionado – sistemas centrais e unitários;
- Parte 1 – Projetos das instalações;





- Parte 2 – Parâmetros de conforto térmico;
- Parte 3 – Qualidade do ar interior.
- ABNT NBR 16101. Filtros para partículas em suspensão no ar — Determinação da eficiência para filtros grossos, médios e finos;
- ABNT NBR 17037 - Qualidade do ar interior em ambientes não residenciais climatizados artificialmente – Padrões referenciais;
- ABNT NBR 13971 – Sistemas de refrigeração, condicionamento de ar, ventilação e aquecimento – Manutenção programada;
- 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 10151 – Acústica – Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas – Aplicação de uso geral;
- ABNT NBR 10152 – Acústica - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações;
- ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- ASHRAE Standard 55 – Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy;
- ASHRAE Standard 90.1 – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings;
- ASHRAE Standard 62.1 - Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality;
- SMACNA - HVAC Systems Testing, Adjusting & Balancing – 2002.
- – Portaria No78/2009 – Verificação em boas práticas para serviços de alimentação;
- – Decreto Estadual No 23430/1974 – Promoção, proteção e recuperação da Saúde Pública;
- – Resolução No216 ANVISA – 15/09/2004 – Regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação;
- – ABNT NBR 14518 – Sistemas de ventilação para cozinhas profissionais;

2.2. CLIMATIZAÇÃO E VENTILAÇÃO

O Sistema de climatização e ventilação inclui a climatização (com renovação de ar) de todo o prédio, a exaustão dos sanitários e copas.

2.2.1. CLIMATIZAÇÃO

O prédio possui três pavimentos e todos os ambientes deverão ser climatizados conforme premissas e normas técnicas apresentadas a seguir. Considerando as especificidades de uso das áreas foram definidas duas categorias de equipamentos a serem utilizadas:

- sistema de climatização de precisão (para as salas de data center);
- sistema de conforto para as salas de trabalho e auditório;





A empresa contratada deverá apresentar a memória de cálculo de carga térmica para todos os ambientes do prédio juntamente com o projeto básico, projeto executivo e projeto conforme construído considerando as premissas da arquitetura.

2.2.1.1. Disposições gerais

Os Projetos Mecânicos de Climatização deverão atender às orientações que seguem:

- Conforme a legislação vigente, em licitações públicas, não são admitidas especificações de marcas comerciais. Quando for imprescindível especificar a marca dos produtos, deverá ser incluída a informação: "ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento".
- Quando for o caso, verificar a instalação existente e apresentar estudo preliminar de viabilidade técnica e econômica do sistema de climatização proposto. Em caso de substituição ou aproveitamento de equipamentos existentes, apresentar, em estudo técnico, comprovação do adequado uso de recurso público baseado em parâmetros técnicos e objetivos (Art.6º da lei Federal no 14.133);
- Solicitar, no memorial descritivo de projeto básico, a contratação de projeto executivo de climatização dada a impossibilidade de determinar, durante a elaboração do projeto básico (pré-llicitação), às características completas dos equipamentos que efetivamente serão instalados;
- Apresentar parâmetros de temperatura externa e interna, umidade do ar, taxas de renovação de ar, número de pessoas que utilizarão o ambiente, quantidade de equipamentos "fontes de calor" no ambiente climatizado;
- Apresentar memória de cálculo de carga térmica dos ambientes contendo as premissas de projeto;
- Apresentar a especificação das capacidades de refrigeração dos equipamentos de climatização;
- Apresentar a estimativa da demanda de carga elétrica para os equipamentos de climatização previstos em Projeto Mecânico para subsidiar o projeto básico elétrico;
- Apresentar a especificação da necessidade da instalação de uma infraestrutura de fornecimento de energia elétrica dedicada (um centro de distribuição exclusivo) para atender demanda de carga elétrica dos equipamentos previstos em projeto;
- Apresentar a orientação solar do prédio em prancha de desenho técnico;
- Especificar o tipo de equipamentos de climatização propostos e quantitativos;
- Especificar o sistema de renovação de ar e seu respectivo quantitativo;
- Especificar o sistema de filtragem de ar externo e ar de recirculação incluindo o tipo e classe de filtro a ser utilizado em cada ambiente, caixas de filtragem e gabinetes de ventilação selecionados;
- Especificar a rede de tubulação frigorífica utilizada em projeto (rígida ou flexível) incluindo material, diâmetro, espessura, curvas, derivações, quantitativos, além de tipo de suporte de fixação, tipo de soldagem e isolamento térmico;
- Especificar o gás refrigerante selecionado para os equipamentos, inclusive com quantitativos - considerar Instrução Normativa IBAMA nº 207;
- Especificar as vazões de ar dos equipamentos de climatização em m³/h (refrigeração/calefação e ventilação);
- Especificar os dutos de condução de ar e os componentes necessários como suportes e demais acessórios, incluindo quantitativos;



- Especificar o fornecimento de todo e qualquer serviço de construção civil decorrente da instalação dos equipamentos de climatização, renovação de ar e demais itens descritos no projeto de climatização. Como exemplo: furações em paredes para a passagem de tubulação, projeto de bases em concreto para a fixação de unidades condensadoras, projeto de plataformas técnicas para a instalação de unidades condensadoras ou outros equipamentos, cercamento de equipamentos visando a segurança das pessoas e patrimônio;
- Citar, no memorial descritivo, normas, portarias e resoluções que abrangem as decisões de projeto, instalação, operação e manutenção de sistemas de climatização. As normas básicas estão citadas no item 2.1 desta Diretriz e a citação de qualquer outra norma específica é obrigação do responsável técnico;
- Apresentar anotação de responsabilidade técnica (ART) assinada por profissional habilitado, com o respectivo comprovante de pagamento, e unidade de medidas de projeto expressa em Toneladas de Refrigeração (TR);
- Solicitar, no memorial descritivo de projeto básico, que a empresa instaladora elabore projeto conforme construído - As Built - de climatização.
- Qualidade do ar interior: O sistema de ar-condicionado e ventilação deverá garantir a qualidade de ar interno, através do controle da pureza com concentração de particulados PM10 limitado a 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e PM2,5 limitado a 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e concentração de CO2 de até 700 PPM acima do ambiente externo conforme norma ABNT NBR 17.037.
- Eficiência energética: Os equipamentos selecionados em projeto deverão possuir índices de eficiência de energia conforme abaixo:

Índice	Significado	Categoria	Faixa aceitável	Classe mínima
EER	Energy Efficiency Ratio	Resfriamento	$3,20 \leq \text{EER} \geq 3,00$	B
COP	Coefficient Of Performance	Aquecimento	$3,60 \leq \text{COP} \geq 3,40$	B

- Manutenção: O sistema de climatização e ventilação deverá ter baixo custo de manutenção. Durante a elaboração do projeto deverá ser avaliado o custo de manutenção dos sistemas propostos. Os serviços de manutenção preventiva e corretiva do sistema de climatização e ventilação deve ser previsto na contratação da obra de reforma e ampliação. Após concluída a obra, para a partida das máquinas e utilização pública do teatro, deverá, obrigatoriamente, ser iniciado o serviço de manutenção preventiva e corretiva, com responsável técnico para aplicação do PMOC, conforme Lei Federal n° 13.589, de 4 de janeiro de 2018.
- Devido a questões de custo de manutenção e ampla rede de prestação de serviços existente atualmente optou-se, preliminarmente, pelo sistema VRF (Variable Refrigerant Flow) de dois tubos. A posição destinada a alocação das unidades condensadoras deverá considerar a área de terraço prevista sobre a laje do prédio a ser construído, conforme projeto arquitetônico.
- O sistema deverá contemplar ciclo reverso prevendo aquecimento de resfriamentos de todos os ambientes;
- O dimensionamento do sistema de climatização deverá basear-se no levantamento de todas as cargas térmicas incidentes nos ambientes. Ou seja, deverá apresentar as cargas térmicas resultantes das pessoas, insolação, equipamentos, iluminação de palco e plateia e qualquer fonte adicional de calor. Essa memória de cálculo deverá fazer parte do Memorial Descritivo do projeto básico, projeto executivo e projeto conforme construído de forma a justificar o dimensionamento das unidades evaporadoras e condensadoras;
- O índice de capacidade (IC) das condensadoras deverá ser igual ou inferior a 110%;
- As salas de data center e racks deverão possuir sistema de climatização dedicado independente;



- A escolha das unidades evaporadoras dos demais ambientes fica a critério do projetista, sendo, entretanto, necessário que a distribuição de ar seja uniformemente distribuída no ambiente e a filtragem de recirculação com classe mínima G3, conforme item 6.2.2 da ABNT NBR 16401-3;
- Os dutos de insuflamento de ar deverão respeitar as indicações da NBR 16401-3 quanto a bitola, classe de pressão e tipos de juntas com a previsão dos respectivos tirantes de fixação dos dutos;
- O projeto deverá prever o quantitativo de toda a tubulação frigorífica e seus acessórios, incluindo o material isolante das linhas. Entre os desenhos fornecidos, deverão constar o fluxograma da tubulação com as respectivas unidades condensadoras, evaporadoras e refnets do sistema;
- O projeto deverá prever quando da instalação do sistema, a atividade de vácuo do sistema, como também teste de estanqueidade de acordo com as recomendações do fabricante dos equipamentos;
- O projeto deverá contemplar a especificação de base para disposição das condensadoras do sistema de climatização. A estrutura deverá suportar as cargas das unidades, como também garantir níveis de vibração que não comprometam a integridade da estrutura e nem causem incômodo a terceiros através da utilização de amortecedores, conforme especificação do fabricante do equipamento.
- Toda a automação para funcionamento do sistema de climatização deverá estar devidamente definida, com a definição dos comandos e controles necessários, rede lógica, sensores (concentração de CO₂, temperatura) com o respectivo quantitativo. Este item deverá abranger os sistemas de renovação de ar e exaustão mecânica dos ambientes climatizados.
- Os ambientes que compõem a edificação deverão contar com sistema de renovação de ar. A vazão mínima de ar externo deve estar de acordo com a tabela 1 da norma ABNT NBR 16401-3 considerando nível 3 de taxa de renovação de ar. (7,5 litros /segundo por pessoa).
- Os equipamentos de renovação de ar deverão prever a recuperação de calor do ar exaurido do ambiente de forma a reduzir a temperatura de entrada do ar externo;
- As tomadas de ar externo deverão ser realizadas na fachada com grelhas de ar externo metálicas e tela contra passagem de insetos nas dimensões necessárias de projeto. A captação de ar externo deverá estar a distâncias mínimas de fontes poluidoras conforme definições da norma NBR 16401;
- Deverá ser apresentado em Memorial Descritivo o cálculo da perda de carga do sistema de renovação de ar;
- As vazões de ar de renovação deverão ser direcionadas para alimentar as unidades evaporadoras juntamente com o ar de retorno, de tal forma a fornecer ar climatizado e renovado aos usuários;

2.2.2. VENTILAÇÃO – EXAUSTÃO DE COPAS, BANHEIROS E SANITÁRIOS

Deverá ser prevista a exaustão dos banheiros e sanitários visando a condição de pressão negativa nestes ambientes para a retirada de odores, retirada da umidade e sanidade do ar interior.

2.2.2.1. Disposições gerais

- Pontos de exaustão: Cada vaso sanitário deverá contar com um ponto de exaustão.
- Posicionamento da descarga: As descargas de ar exaurido para o exterior deverão estar posicionadas em relação as captações de ar externo do sistema de climatização em distâncias conforme norma ABNT NBR 16401.
- Manutenção: O sistema de exaustão deverá prever manutenção simples e de baixo custo.





- Deverá ser realizado o cálculo da perda de carga a ser apresentado no Memorial Descritivo;
- Conforme a legislação vigente, em licitações públicas, não são admitidas especificações de marcas comerciais. Quando for imprescindível especificar a marca dos produtos, deverá ser incluída a informação: "ou equivalente em qualidade, técnica e acabamento".
- Memória de cálculo de vazões e perdas de carga, contendo as premissas de projeto;
- Especificação do tipo de equipamentos propostos, materiais e quantitativos;
- Especificação das características técnicas dos equipamentos;
- Estimativa da demanda de carga elétrica para a alimentação dos equipamentos de exaustão/ventilação previstos em Projeto Mecânico para subsidiar o projeto básico elétrico;
- Definição das necessidades específicas de pressão em cada ambiente, que podem exigir pressões positivas ou negativas;
- Especificação do sistema de filtragem de ar, o tipo e classe de filtro a ser utilizado em cada ambiente;
- Especificação dos componentes necessários como suporte e demais acessórios;
- Citar, no memorial descritivo, normas, portarias e resoluções que abrangem projeto, instalação, operação e manutenção. As normas básicas estão citadas nesta Diretriz e a citação de qualquer outra norma específica é obrigação do responsável técnico;
- Apresentar anotação de responsabilidade técnica (ART) assinada por profissional habilitado, com o respectivo comprovante de pagamento, e unidade de medidas de projeto expressa em 'm³/h' (metros cúbicos por hora);
- Solicitar, no memorial descritivo do projeto básico, que a empresa instaladora elabore projeto conforme construído – As Built - de ventilação.

2.2.3. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

O Projeto de Climatização deverá ser apresentado em pranchas de desenho técnico contendo a localização física dos equipamentos pertinentes a este projeto como: unidades condensadoras, unidades evaporadoras, chillers, fancoils, torres de resfriamento, ventiladores, exaustores, dutos de distribuição de ar, caixas de filtragem, tubulação de água gelada, rede de dreno, entre outros elementos específicos de cada sistema de climatização. Deverá ser apresentada a especificação técnica escrita do sistema de climatização sob a forma de Memorial Técnico Descritivo.

O projeto de ventilação por exaustão e/ou insuflamento deverá ser apresentado em pranchas de desenho técnico contendo a localização física e posicionamento dos equipamentos pertinentes ao projeto de exaustão e ou ventilação como: ventiladores, exaustores, coifas, dutos de distribuição de ar entre outros. Deverá ser apresentado Memorial Técnico Descritivo, bem como a Anotação de Responsabilidade Técnica assinada por profissional habilitado e quitada junto ao Conselho de Engenharia e Agronomia

2.2.4. ADEQUAÇÕES CIVIS

- O projeto deverá dispor de toda infraestrutura necessária para instalação do sistema de climatização, renovação de ar e exaustão. Dessa forma, deverão ser previstas e especificadas, furações em vigas, paredes e forros, fixações de equipamentos, dutos de distribuição de ar, dutos de exaustão, sistema de drenagem e eletrocalhas;
- Os cortes em paredes para passagem da tubulação do sistema de climatização, devem ter especificados os devidos arremates;



- Se houver necessidade de propor uma estrutura metálica, o seu projeto deverá apresentar o tipo de estrutura, dimensões, material, como também forma de fixação (ligação parafusada, soldada) com detalhamento.

2.2.5. ADEQUAÇÕES ELÉTRICAS

- O Projeto Elétrico deverá contemplar a demanda de carga elétrica exigida pelo sistema de climatização e ventilação, bem como de exaustão.
- Deverão ser previstos pontos de força para cada equipamento, com indicação dos caminhos entre o QGBT e os pontos de alimentação, incluindo os ramais secundários, CDs e dispositivos de proteção tendo como referência as normas NBR 5410 e NBR 14039;
- O projeto deverá contar com a lista de materiais de todos os elementos utilizados, como cabos, eletrodutos, eletrocalhas, acessórios de proteção, acionamentos elétricos e todo dispositivo para o correto funcionamento do sistema de climatização, ventilação e exaustão.

2.2.6. PMOC

A empresa contratada deverá apresentar o PMOC- Plano de Manutenção Operação e Controle dos sistemas de climatização, exaustão dos sanitários e exaustão após a definição da marca e modelo dos equipamentos. O PMOC 'concluído' é condição indispensável para o início de operação dos sistemas.

2.2.7. MANUTENÇÃO

Deverá ser realizada a manutenção preventiva e corretiva dos sistemas de climatização, exaustão dos sanitários e exaustão da cozinha pelo período mínimo de 12 meses após a conclusão da obra e início de operação do edifício conforme exigências da Lei Federal nº 13.589, de 4 de janeiro de 2018.

2.2.8. GARANTIA

Deverá ser fornecida garantia mínima pelo período de 12 (doze) meses da Entrega Provisória dos sistemas de climatização e exaustão.

3. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Os projetos são compostos pela sua representação gráfica (desenhos, esquemas, gráficos), descritiva (memoriais especificações técnicas etc.) e quantitativos.

Os projetos devem conter informações claras, precisas, de fácil compreensão e legíveis a fim de evitar enganos ou erros. Parte-se do princípio de que a carência de informações, tais como medidas, cotas e desenhos detalhados poderá dificultar a execução da obra, gerando divergências de interpretações e soluções mais onerosas.

Os elementos técnicos devem ser apresentados em mídia digital nos formatos .dwg. ou ifc, e pdf.

Todos os documentos técnicos devem ser entregues assinados digitalmente.

As ARTs/RRTs dos responsáveis técnicos pelos projetos deverão estar pagas, datadas e devidamente assinadas.

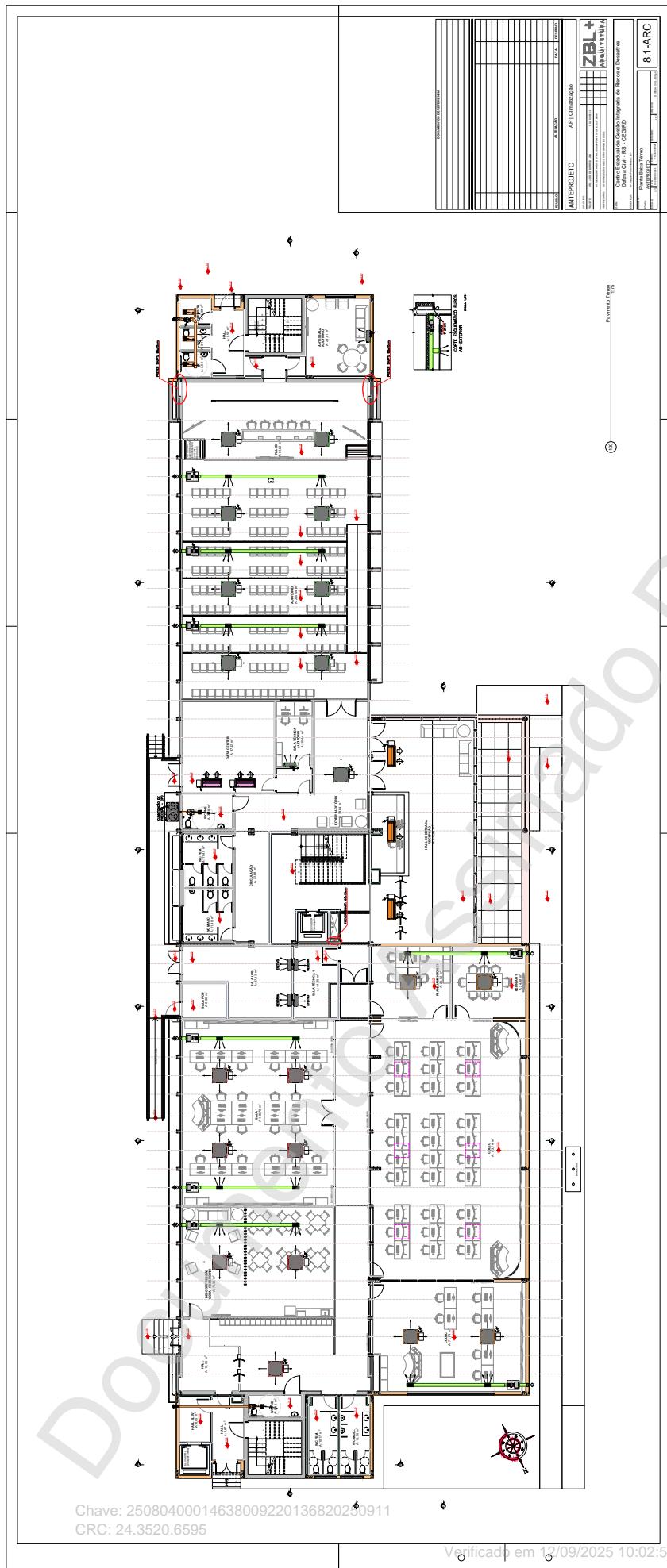




25080400015638

Documento Assinado Digitalmente







25080400015638



25080400015638

Diagrama de planta de um edifício com 3 andares. O andar térreo (abaixo) é dividido em quatro seções: uma grande área central com uma base de 10x10m, uma seção lateral direita com 5x10m e duas seções laterais esquerdas, cada uma com 5x5m. O andar térreo contém uma garagem com 10 vagas, uma sala de máquinas e uma sala de armazenamento. O andar térreo é cercado por uma cerca com portões. O andar térreo é dividido em quatro seções: uma grande área central com uma base de 10x10m, uma seção lateral direita com 5x10m e duas seções laterais esquerdas, cada uma com 5x5m. O andar térreo contém uma garagem com 10 vagas, uma sala de máquinas e uma sala de armazenamento. O andar térreo é cercado por uma cerca com portões. O andar térreo é dividido em quatro seções: uma grande área central com uma base de 10x10m, uma seção lateral direita com 5x10m e duas seções laterais esquerdas, cada uma com 5x5m. O andar térreo contém uma garagem com 10 vagas, uma sala de máquinas e uma sala de armazenamento. O andar térreo é cercado por uma cerca com portões.

Chave: 25080400014638009220136820250911
CRC: 24.3520.6595

Verificado em 12/09/2025 10:02:58

Página 15 de 16



25080400015638

PROCERGS

Nome do arquivo: 8 Caderno Climatizacao e Exaustao.pdf

Autenticidade: **Documento íntegro**

DOCUMENTO ASSINADO POR

DATA

CPF/CNPJ

VERIFICAÇÃO

ZEBL ARQUITETURA LTDA
Responsável: JOSE DE BARROS LIMA12/09/2025 09:39:42 GMT-03:00 19624777000155
26323842068

Conforme MP nº 2.200-2/2001 de 24/08/2001, o documento eletrônico assinado digitalmente tem comprovação pela cadeia da ICP-Brasil com a assinatura qualificada ou com a assinatura avançada pela cadeia gov.br regulada pela Lei nº 14.063 de 23/09/2020. Para conferir a autenticidade do documento informe
CHAVE 25080400014638009220136820250911 e CRC 24.3520.6595, em:
<https://secweb.procergs.com.br/praj4/proaconsultapublica>.

Verificado em 12/09/2025 10:02:53

Página 16 de 16

