



**PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO
(RENOVAÇÃO DE AR)**

MEMORIAL DESCRITIVO

Solicitante: Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

Local: Campus Ubá - MG

Data: 08/2020

Instalação: Climatização (Infraestrutura de tubulação - Ar Condicionado)

Projeto: Renovação de ar (Ventilação mecânica)

Solicitado: Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

Local: Reitoria – Juiz de Fora - MG

Contato: (32) 3257-4140

Data: 08/2020

Profissional: Lucas Amaral Barbosa

Habilitação/Cargo: Engenheiro Mecânico

CREA: MG-246685/D

Email: lucas.barbosa@ifsudestemg.edu.br

2020

2020

SUMÁRIO

1.0 OBJETIVO

2.0 DOCUMENTAÇÃO RELACIONADA AO PROJETO

3.0 DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

4.0 PARÂMETROS E NORMATIVAS PARA O DIMENSIONAMENTO

5.0 LOCALIZAÇÃO E DETALHES DOS EQUIPAMENTOS

6.0 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS

7.0 ENSAIOS, TESTES E RELATÓRIOS FINAIS

8.0 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

1.0 OBJETIVO

Este memorial descritivo visa a orientação e fixação das condições técnicas necessárias a serem observadas no fornecimento e instalação do sistema de Renovação de Ar em complementação à climatização, para o **IF Sudeste MG – CAMPUS AVANÇADO UBÁ MG**. As condições e direcionamentos estabelecidos neste memorial descritivo, retratam as exigências para o pleno e satisfatório funcionamento do sistema a ser instalado com a maior eficiência possível e assertividade na execução. O fornecimento dos equipamentos de ar condicionado está previsto pelo IF SUDESTE MG - Campus Ubá-MG, portanto as indicações e especificações técnicas para climatização, constam neste documento apenas para compor e orientar a execução do projeto, sendo assim, o objetivo principal deste documento é a infraestrutura e o projeto de **renovação de ar** complementar a climatização.

2.0 DOCUMENTAÇÃO RELACIONADA AO PROJETO

- LEVANTAMENTO ARQUITETÔNICO (Reforma e adequação)
- PROJETO ELÉTRICO
- PROJETO CLIMATIZAÇÃO / RENOVAÇÃO DE AR
- MEMORIAL DESCRITIVO
- MEMORIAL DE CÁLCULO

3.0 DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO

O conjunto de insufladores está previsto para climatização de um prédio térreo (1 pavimento) destinado a ocupação de alunos (ambiente escolar) e trabalhadores em repartições similares a escritórios, pertencente ao Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - CAMPUS AVANÇADO UBÁ MG, localizado no município de UBÁ – MG, Parque Horto Florestal de Ubá – MG, na R. José Martins Quintão.

3.1 - Climatização – Ar Condicionado

Foi adotado o sistema de climatização com *Split Hi Wall*. Este sistema opera com unidades de trabalho divididas, compostas por uma condensadora (externa) e uma evaporadora (interna) interligadas por linhas frigoríficas tubulares de transporte de fluido.

Esta configuração permite a versatilidade para o posicionamento das unidades, possibilidade de redução de ruídos e configuração estratégica para o favorecimento da manutenção.

A renovação de ar para todos os ambientes climatizados, será feita por um sistema de troca direta entre o meio interno e o meio externo. São modelos de equipamentos compostos por ventiladores de insuflação forçada diretamente em confronto com um elemento filtrante, garantindo assim a filtragem do ar e renovação de acordo com a vazão necessária para cada ambiente.

3.2 – Local

Parque Horto Florestal de Ubá - R. José Martins Quintão, Ubá – MG

3.2 – Ambientes contemplados

Pavimento 1 (térreo)

- Administrativo (Sala 1 – 38,53 m²)
- Biblioteca (Sala de aula 2 – 39,71 m²)
- Laboratório de informática (Sala 3 – 47,62 m²)
- Sala de aula (Sala 4 – 67,93 m²)
- Sala de aula (Sala 5 – 56,95 m²)
- Sala dos professores (Sala 6 – 27,78 m²)
- Direção/Coordenação de ensino (Sala 7 – 28,16 m²)

4.0 PARÂMETROS E NORMATIVAS PARA O DIMENSIONAMENTO

As normas utilizadas como referência para dimensionamento do sistema de ar condicionado e ventilação em questão estão listadas abaixo:

- **NBR-16401-1** – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Projeto das Instalações
- **NBR-16401-2** – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 1 – Parâmetros de Conforto
- **NBR-16401-3** – Instalações de ar condicionado – Sistemas Centrais e Unitários – Parte 3 – Qualidade do ar interior
- **NBR 15220** - Desempenho térmico de edificações

- **ASHRAE** – American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- **SMACNA** – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
- **AHRI** – Air Conditioning, Heating and Refrigerating Institute
- **Lei Federal 13.589 de 04/01/18**
- **Portaria nº 3.523/GM**, de 28 de agosto de 1998
- **ANVISA - Resolução - RE nº 9**, de 16 de janeiro de 2003

5.0 LOCALIZAÇÃO E DETALHES DOS EQUIPAMENTOS

Considerando os espaços disponíveis, melhor eficiência e a simplificação da instalação de climatização dos ambientes, foi previsto equipamentos com a tecnologia Split. Esse sistema dispõe de uma unidade externa (unidade condensadora) e uma unidade interna (unidade evaporadora). Esse conjunto deve ser interligado a unidade externa por uma rede circulante de tubulação de cobre isolada termicamente. Nesta linha de tubulação é conduzido o fluido refrigerante submetido a variações de carga e pressão. Na unidade

externa está localizado o compressor, onde o gás (fluido refrigerante) é comprimido e direcionado a serpentina (líquido a alta pressão), por meio da ventilação forçada, o calor absorvido do ambiente interno é liberado para o meio ambiente externo, retornando para unidade interna (baixa pressão), nas condições adequadas para o novo ciclo, onde o fluido refrigerante (gás) absorve novamente o calor do meio climatizado. No projeto consta a distribuição e melhor área de posicionamento para instalação das unidades condensadoras.

5.1 – Unidades de climatização

5.1.1 – Unidade condensadora

As unidades condensadoras (unidades externas) deverão ser instaladas conforme está indicado o local na planta do projeto detalhado. O local deverá ser provido de boa ventilação, sem umidade e a sombra. O posicionamento prevê o distanciamento adequado das áreas de menor aproximação de pessoas, construções adjacentes e vegetação presente, visando o bloqueio dos efeitos da descarga de ar quente e dos ruídos. O local deverá ter acesso afastado e limitado ao público, afim de evitar problemas ou intervenções indesejadas.

As unidades condensadoras das respectivas unidades evaporadoras ficarão instaladas em área externa, conforme apresentado em projeto e deverão ter o máximo afastamento possível das janelas.

Antes de fixar o equipamento, é importante verificar no manual do fabricante o lado das conexões elétricas e frigoríficas. A base do equipamento deverá ser acomodada sobre sapatas ou calços de borracha, para evitar a propagação de vibrações excessivas. Deverá ser observado as distâncias mínimas de outros equipamentos, assim como paredes, colunas, vigas ou outras obstruções, conforme o manual de orientação do fabricante do equipamento. Em nenhuma hipótese deve ser admitida a instalação de unidades condensadoras de descarga vertical uma sob a outra. As unidades condensadoras deverão ser do tipo frio e ainda ser capaz de operar dentro das distâncias entre evaporadoras e condensadoras apresentadas em projeto. Não será admitido o fornecimento de equipamentos com potência de refrigeração inferior as especificadas em projeto.

5.1.2 – Unidade evaporadora

As unidades evaporadoras (unidades internas) deverão ser instaladas nos ambientes internos a serem climatizados. Deverá ser verificado em campo, possíveis interferências com projetos elétricos, vigas, água ou esgoto. É importante verificar junto ao manual do fabricante as distancias mínimas de paredes e outros equipamentos. Em hipótese alguma o posicionamento das evaporadoras poderá ser alterado. A disposição das máquinas deve garantir a maior distribuição do ar refrigerado buscando sempre a dimensão longitudinal do espaço interno.

É muito importante a providência de um alçapão de serviço próximo as conexões frigoríficas e o dreno para possibilitar o serviço de manutenção. Deverá ser consultado o manual do fabricante para verificar as distancias mínimas para serviço de manutenção. É importante prever uma possível colocação de forro, visando o espaço disponível para instalação da unidade evaporadora. É importante verificar a posição de conexão frigorífica e passagem dos drenos conforme o projeto detalhado. Os drenos devem atender a inclinação indicada no projeto e a não interferência com janelas e instalações elétricas. Ao suspender a unidade evaporadora, não apoie na bandeja de dreno, pois poderá danificar e provocar vazamento de água condensada. É importante o manuseio segurando e apoiando nas laterais. Antes de suspender a unidade evaporadora, todo o serviço de tubulação frigorífica, dreno e ligação elétrica deverá ser finalizado.

Deverá ser instalado a mangueira de dreno conforme conexão apresentada no projeto detalhado. O dreno da unidade evaporadora deverá ser direcionado para a rede pluvial mais próxima e a mangueira de dreno deverá possuir inclinação descendente maior que 5%. A tubulação de dreno não deverá ser presa junto a tubulação da rede frigorífica. As unidades evaporadoras deverão ser fornecidas com potência de refrigeração e vazão de ar iguais ou superiores as especificadas no projeto detalhado.

6.0 ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS

6.1 – Unidade condensadora de climatização – Hi Wall

Unidade condensadora com preparação para trabalhar ao tempo. Serviço com gás amigável ao meio ambiente, HFC R-410A ou similar. Deverá ser fornecido com carga de refrigerante inicial a ser complementada conforme a distância de instalação entre a unidade condensadora e a evaporadora. A carga deve atender a pressão adequada de trabalho de cada equipamento. O nível de pressão sonora não deverá ultrapassar 65 dB. A interligação com a rede elétrica deverá ser monofásica ou trifásica a depender do equipamento, com voltagem de 220 V, e frequência de 60 Hz. Será admitido o oferecimento de equipamentos de outros fabricantes, desde que a potência de refrigeração não seja inferior a especificada em projeto. Os equipamentos também deverão atender as distâncias entre evaporadoras e condensadoras.

6.2 – Unidade evaporadora de climatização – Hi Wall

Unidade de climatização tipo Hi-Wall, distribuição de ar uniforme com alcance de até 70 m², deverá ser fornecida com controle remoto com as funções liga/desliga, controle de temperatura e programação para ligar e desligar automaticamente.

Serviço com gás refrigerante amigável ao meio ambiente, HFC R-410A ou similar. A interligação com a rede elétrica monofásica, com voltagem de 220 V, e frequência de 60 Hz. O nível de pressão sonora do equipamento não deverá ultrapassar 45 dB(A). Será admitido o oferecimento de equipamentos de outros fabricantes, desde que a potência de refrigeração e vazão de ar não sejam inferiores as especificadas em projeto.

Os fabricantes deverão ser renomados no mercado. É recomendado os seguintes fabricantes:

- Carrier
- Springer Midea
- Daikin

- Elgin
- LG
- Trane
- Hitachi
- Mitsubishi

6.3 - Tubulações, conexões e acessórios das redes frigoríficas

- Tubulação

As tubulações frigoríficas deverão ser de cobre, com espessura mínima conforme recomendado pelo fabricante. Além disso, os diâmetros das tubulações deverão estar em conformidade com a potência do equipamento, seguindo sempre as recomendações do fabricante conforme a conexão com os equipamentos e distâncias entre as unidades evaporadoras e condensadoras. As tubulações deverão ser isoladas termicamente, sendo que o material isolante deve ser de poliuretano expandido, poliestireno ou espuma elastomérica (borracha esponjosa). O isolamento deve ser efetuado separadamente para cada linha, garantindo a vedação nas juntas de encontro dos isolantes. É necessário verificar a existência de rebarbas, poeira ou umidade dentro das tubulações, sendo assim deve ser removido toda a poeira, umidade e materiais estranhos antes da ligação. No procedimento de carga de gás refrigerante, a linha deve ser submetida ao procedimento de vácuo (bomba de vácuo) para garantia e eficiência da carga de gás. As tubulações de refrigerante não deverão encostar em tetos, paredes e outros elementos estruturais e deverão ser suspensas para evitar a transmissão de vibrações e ruídos. Todos os furos para passagem de tubulações deverão ser vedados após a instalação. Em hipótese alguma a furação para passagem da linha de tubos poderá ser efetuada em vigas, colunas ou outros elementos estruturais.

6.4 – Insuflador de ar com filtragem

O insuflador de ar SPLITVENT é compacto e de fácil instalação. Ele realiza a exaustão inversa, insuflando o ar externo filtrado no ambiente, de forma a manter o ar sempre renovado, o que não é possível somente com a utilização do ar condicionado SPLIT. É um ventilador bivolt, possibilitando que a instalação seja em 127V ou 220V.

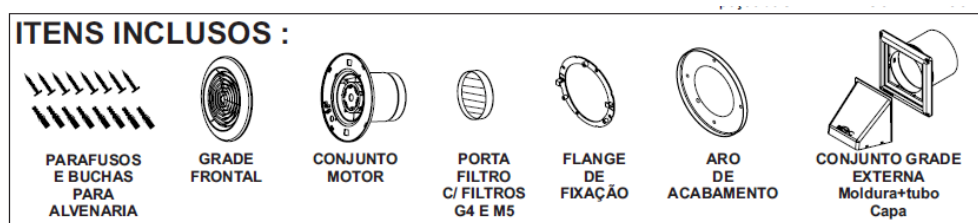
A instalação do insuflador de ar SPLITVENT é de fácil execução e deve ser feita conforme o posicionamento indicado no projeto. Para isso, é necessário a realização de um furo de aproximadamente 100mm de diâmetro na parede com alimentação elétrica em série e comando de acionamento pelo sensor de presença.

Quando o ar condicionado for ligado, o SPLITVENT poderá ser acionado pelo interruptor do sensor ou configurado para acionamento na presença de pessoas, realizando o insuflamento de ar novo no ambiente. Caso não seja possível a instalação pela parede, há também a possibilidade de instalar o SPLITVENT no teto, com uma rede de tubo para captação do ar de fora.

O Insuflador SPLITVENT é acompanhado de dois filtros, um de classe G4 e outro de classe M5. Sua troca se dará de acordo com a utilização do produto, mas, recomenda-se que este seja realizado a cada 02 meses, sendo uma troca de fácil execução.

Execute a ligação elétrica de acordo com o projeto elétrico em anexo, de forma que em cada ambiente o conjunto de ventiladores instalados deverão entrar em funcionamento simultaneamente. Utilize os conectores de torção fornecidos para garantir a segurança elétrica e realize a ligação do conjunto correspondente a cada sala, sendo que deve ser posicionado conforme o projeto, um sensor de presença para cada ambiente.

Modelo	Diâmetro do Furo na parede/teto	Diâmetro do tubo compatível	Potência W 127V	Potência W 220V	Rotação RPM
100 mm	115 mm	100 mm	24	18	2185



6.5 – Considerações sobre a renovação do ar

Os Sistemas Splits, comuns no mercado, não dispõem de um dispositivo ou subsistema de renovação de ar, necessário principalmente para evitar a alta concentração de CO₂ em ambientes fechados. Como é sabido publicamente, níveis elevados desse gás

provocam danos à saúde humana como: cansaço, enjoos, dores de cabeça, redução na capacidade de concentração, sonolência, etc. Tendo em vista amenizar esses efeitos, buscaram-se alternativas no estado da técnica que sugerisse a inclusão ou adaptação dos Sistemas Split

Uma das finalidades do ar de renovação é diluir contaminantes presentes no ambiente, garantindo que as substâncias não atinjam níveis de concentração acima do permitido. Quanto mais pessoas em um ambiente, maior a necessidade da renovação de ar. A qualidade do ambiente interno tem impacto direto na produtividade dos trabalhadores e no rendimento de processos de aprendizagem, fortemente influenciados pelo sentimento de bem-estar das pessoas.

Em termos da legislação brasileira, a Portaria 3523 do Ministério da Saúde (de 1998), que foi complementada pela Recomendação Técnica RE 09 da ANVISA (de 2003), apresentam uma exigência mínima de 17 a 27m³/hora/pessoa para todos os ambientes climatizados de uso coletivo, independente da capacidade total instalada”

6.5 – Grelha de retorno

A grelha fixa de retorno (500x400mm) tem a função de exaustão natural e equilíbrio de pressões internas e deverá ser instalada inferiormente as portas de cada sala conforme indicado em projeto.

7.0 ENSAIOS, TESTES E RELATÓRIOS FINAIS

Após a instalação e alimentação elétrica dos insufladores, deverá ser configurado o sensor de acionamento conforme a disponibilidade do timer respeitando as orientações do fabricante. Cada ambiente (sala), deve ser garantido o funcionamento simultâneo dos insufladores para que a vazão total seja atingida.

Não será admitido em hipótese alguma que os insufladores de ar tenham o funcionamento independente.

Após a conclusão da instalação, deverá ser gerado um relatório técnico da execução e conclusão do serviço.

8.0 CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO

A infraestrutura de tubulação deve ser protegida e vedada após a instalação, respeitando as dimensões e posicionamentos exatos previstos no projeto para as unidades de ar condicionado. Os equipamentos de ventilação mecânica (insufladores) devem ser adquiridos o mais próximo possível da previsão no cronograma e para fins de validação, será fiscalizado o funcionamento em conjunto em cada ambiente. Equipamentos de forma geral devem ser testados com elaboração de relatório técnico pertinente.

JUIZ DE FORA, 06 de agosto de 2020

Lucas Amaral Barbosa

Engenheiro Mecânico

CREA MG: /D



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS
GERAIS

null N° 132/2020 - DIRENGREI (11.01.06.01)

N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO

Juiz de Fora-MG, 20 de Agosto de 2020

14.11 - _MEMORIAL_DESCRITIVO_-_CLIMATIZAO.pdf

Total de páginas do documento original: 13

(Assinado digitalmente em 20/08/2020 10:57)

LUCAS AMARAL BARBOSA

ENGENHEIRO-AREA

3146944

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.ifsudestemg.edu.br/documentos/>
informando seu número: **132**, ano: **2020**, tipo: **null**, data de emissão: **20/08/2020** e o código de
verificação: **9bc38ee2f3**