

# **RODOVIÁRIA ALFENAS ALFENAS – MINAS GERAIS**

**MEMORIAL DESCRITIVO  
PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO**

**ELABORAÇÃO**

**REALIZAÇÃO**

**OBJETIVA**  
PROJETOS E SERVIÇOS



**MAIO / 2024**



## PREFEITURA MUNICIPAL DE ALFENAS - MG

### PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

# PROJETO PARA EXECUÇÃO DA RODOVIÁRIA ALFENAS

#### Resumo:

Este arquivo contém o Memorial Descritivo, e Lista de Desenhos do projeto executivo de climatização para execução da obra da Rodoviária em Alfenas / Minas Gerais.

REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO	POR	VERIFICADO	AUTORIZADO	APROVADO
00	05/2024	A	PARA APROVAÇÃO	LRMS	IDM	MCFN	MCFN

#### EMISSÕES

TIPOS	A – PARA APROVAÇÃO	C – ORIGINAL
	B – REVISÃO	D - CÓPIA

#### Empresa Contratada:

##### **OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS LTDA.**

Rua Desembargador Jorge Fontana, nº 80

CEP.: 30.320 - 670 – Belo Horizonte – MG

Tel.: (31) 3347-4405 // (31) 3347-7079 // (31) 3571-1920



#### Responsáveis Técnicos:

Tiago Guedes Moraes - Engenheiro Mecânico – CREA 211.496/D

#### Volume:

## PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

**Referência:**

MAIO / 2024



# PREFEITURA MUNICIPAL DE ALFENAS - MG

## PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

### ÍNDICE

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
1.1. EQUIPE TÉCNICA .....	4
<b>2. LISTA DE DESENHOS.....</b>	<b>5</b>
<b>3. OBJETIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>4. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS.....</b>	<b>6</b>
<b>5. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>6. CLIMATIZAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>7. UNIDADES CLIMATIZADORAS .....</b>	<b>7</b>
7.1.1. Unidades Condensadoras .....	7
7.1.2. Unidades Evaporadoras .....	8
7.1.3. Sistema de ventiladores.....	9
<b>8. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS.....</b>	<b>9</b>
8.1. UNIDADES CONDENSADORAS .....	9
8.1.1. Geral .....	9
8.2. UNIDADES EVAPORADORAS .....	10
8.2.1. Geral .....	10
8.2.2. Dreno .....	10
8.3. TUBULAÇÕES, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DAS REDES FRIGORIFICAS .....	10
8.3.1. Tubulação frigorífica .....	10
<b>9. REDE DE DUTOS .....</b>	<b>11</b>
9.1. REDE DE DUTOS RETANGULARES .....	11
<b>10. GENERALIDADES .....</b>	<b>12</b>
<b>11. MATERIAIS COMPLEMENTARES.....</b>	<b>13</b>



## 1. APRESENTAÇÃO

### 1.1. EQUIPE TÉCNICA

A OBJETIVA PROJETOS E SERVIÇOS Ltda. apresenta a seguir a equipe técnica envolvida no presente trabalho:

**Quadro 1.1 – Equipe Técnica**

<b>EQUIPE TÉCNICA:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Amanda Silva de Souza</li><li>• Artur Pinheiro Cardoso – CREA MG 242790/D</li><li>• Bruno Andrelli – CREA MG 216879/D</li><li>• Caio de Paiva Machado – CREA MG 1418887374</li><li>• Davi Andrade Ferreira</li><li>• Fernanda Paredes</li><li>• Gabriela Cândida Rodrigues – CREA MG 277680/D</li><li>• Gabriel Henrique Sabino Vilela</li><li>• George Tommeh</li><li>• Igor Daldegan Milagre – CREA MG 1418887374</li><li>• Leonardo Oliveira Miranda – CREA MG 142183050-7</li><li>• Lorena Dalva Lima – CREA MG 142082017-6</li><li>• Lucas Raphael Martins de Souza - CREA</li><li>• Maílson J. Campos de Souza – CREA MG 201430/D</li><li>• Mariana de Oliveira Vaz – Crea MG 347341</li><li>• Roberta Aparecida Rodrigues – Crea MG 324005/D</li><li>• Vinicius Turquete de Deus – CREA MG 142184630-6</li></ul>
----------------------------	---



## PREFEITURA MUNICIPAL DE ALFENAS - MG

### PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

## 2. LISTA DE DESENHOS

Quadro 2.1 – Lista de Desenhos

Nº DESENHO	TÍTULO
PRJ-EXE-72167-CLM-0101-REV00-0103	PLANTA GERAL DO TÉRREO PLANTA GERAL DA COBERTURA LEGENDA
PRJ-EXE-72167-CLM-0101-REV00-0203	CORTE A-A CORTE B-B DETALHES TÍPICOS
PRJ-EXE-72167-CLM-0101-REV00-0303	ISOMÉTRICO DE DUTOS RECEPÇÃO 01 ISOMÉTRICO DE DUTOS RECEPÇÃO 02 ISOMÉTRICO DE TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA RECEPÇÃO 01 ISOMÉTRICO DE TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA RECEPÇÃO 02



### **3. OBJETIVO**

Este memorial descritivo tem por objetivo fixar as condições técnicas necessárias a serem observadas no fornecimento e instalação do sistema de Climatização e Renovação de Ar para a Rodoviária de Alfenas / MG. As condições estabelecidas neste memorial são as exigidas para o pleno e satisfatório funcionamento do sistema a ser instalado.

### **4. RELAÇÃO DE DOCUMENTOS**

Os documentos fornecidos para complemento do projeto do sistema de conforto ambiental são:

- PROJETO ARQUITETÔNICO

### **5. DESCRIÇÃO GERAL DA INSTALAÇÃO**

A Rodoviária de Alfenas está localizado na BR-369, Nº 398, Parque das Nações, Alfenas / MG.

### **6. CLIMATIZAÇÃO**

Foi adotado o sistema de climatização do tipo Sistema dividido para os ambientes da Rodoviária de Alfenas. Nesse sistema, para cada uma única unidade condensadora teremos uma unidade evaporadora que estarão ligadas através de uma rede frigorífica. As unidades condensadoras para os sistemas serão instaladas em local indicado no projeto detalhado. Os sistemas de renovação do ar para todos os ambientes deverão ser providos por uma rede de dutos alimentadas por ventiladores, com acessórios difusão de ar, dispositivos de regulagem de vazão e com filtragem adequadas.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE ALFENAS - MG

### PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

---

#### PARAMETROS E BASE DE CÁLCULO

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
- ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- Ministério da saúde
- SMACNA – Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
- AHRI – Air Conditioning, Heating and Refrigerating Institute

## 7. UNIDADES CLIMATIZADORAS

### 7.1.1. Unidades Condensadoras

As unidades condensadoras (unidade externa) deverão ser instaladas no local indicado na planta do projeto detalhado. As unidades condensadoras deverão possuir descarga vertical de ar. O local deverá ser provido de boa ventilação, sem umidade e a sombra. O ruído e a descarga de ar, não deverão afetar os vizinhos e a vegetação adjacente. O local deverá ter acesso limitado ao público, afim de evitar problemas ou intervenções indesejadas.

Antes de fixar o equipamento, é importante verificar no manual 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



## PREFEITURA MUNICIPAL DE ALFENAS - MG

### PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

---

observado as distancias mínimas de outros equipamentos, assim como paredes ou outras obstruções, conforme o manual 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 somente 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.

#### **7.1.2. Unidades Evaporadoras**

As unidades evaporadoras (unidades internas) deverão ser instaladas nos ambientes 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.

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.

Antes de recortar o forro para instalação da unidade evaporadora é importante verificar a posição de conexão frigorífica conforme o projeto detalhado.

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 terminado.

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, a mangueira de dreno deverá possuir inclinação descendente de 1 a 4%. A tubulação de dreno não deverá ser presa junto a tubulação da rede refrigerante. As unidades evaporadoras deverão ser fornecidas com potência de refrigeração e vazão de ar iguais ou superiores as especificadas no projeto detalhado.



### **7.1.3. Sistema de ventiladores**

#### **7.1.3.1. Ventiladores para renovação do ar**

Para obter as taxas de renovação de ar, serão especificados ventiladores que deverão distribuir o ar através dos ambientes climatizados onde será renovado o ar conforme as vazões apresentadas no projeto. O ar deverá ser obtido externamente e passar por filtro com grau de filtragem especificado.

## **8. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS A SEREM UTILIZADOS**

### **8.1. UNIDADES CONDENSADORAS**

#### **8.1.1. Geral**

Unidades climatizadoras do tipo Sistema Dividido, com descarga de ar vertical, 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 as evaporadoras. O equipamento deverá possuir válvula de expansão controlada por microcomputador, compressor hermético, tipo scroll. O trocador de calor deverá ser do tipo corrente cruzada, com aletas de alumínio e tubos de cobre. O nível de pressão sonora não deverá ultrapassar 65 dB. A interligação com a rede elétrica deverá ser monofásica, 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. Os fabricantes deverão ser renomados no mercado, a Objetiva Engenharia recomenda os seguintes fabricantes:

-Carrier

-Trane

-Hitachi



-Mitsubichi

- Springer

## **8.2. UNIDADES EVAPORADORAS**

### **8.2.1. Geral**

Unidades evaporadoras do tipo Piso Teto e Cassete de 4 vias, distribuição de ar uniforme com até 4 saídas, deverão ser fornecidas 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, a Objetiva Engenharia recomenda os seguintes fabricantes:

Carrier -Trane -Hitachi -Mitsubishi - Springer

### **8.2.2. Dreno**

É imprescindível que a unidade evaporadora possua linha hidráulica para drenagem do condensado feita através da bomba de condensado existente no aparelho.

## **8.3. TUBULAÇÕES, CONEXÕES E ACESSÓRIOS DAS REDES FRIGORÍFICAS**

### **8.3.1. Tubulação frigorífica**

As tubulações frigoríficas deverão ser de cobre, com espessura mínima conforme recomendado pelo fabricante. Além disso, os diâmetros das tubulações deverão seguir as recomendações do fabricante conforme a conexão com os equipamentos e distâncias entre as unidades evaporadoras e condensadoras. As tubulações deverão ser isoladas termicamente, o material isolante deve ser de poliuretano expandido, poliestireno ou espuma elastomérica

---



## PREFEITURA MUNICIPAL DE ALFENAS - MG

### PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

---

(borracha esponjosa). É importante isolar separadamente cada linha. Também é necessário verificar se não há nenhuma poeira ou umidade dentro das tubulações, caso existam remova toda a poeira, umidade e materiais estranhos antes da ligação. As tubulações de refrigerante não deverão encostar em tetos, paredes e outros elementos estruturais, deverão ser suspensas para evitar a transmissão de vibrações e ruídos. Todos os furos para passagem de tubulações deverão ser vedados após a instalação.

## 9. REDE DE DUTOS

### 9.1. REDE DE DUTOS RETANGULARES

Deverão ser fornecidos e instalados os dutos para renovação do ar e exaustão constantes nos desenhos de projeto. Os dutos deverão ser confeccionados em chapas galvanizadas de aço nas bitolas indicadas nas normas técnicas da ABNT e SMACNA, e deverão ser executados de acordo com as recomendações específicas das mesmas.

<b>Lado maior</b>		<b>Bitola da Chapa</b>	<b>Espessura (mm)</b>
Até 30	cm	26	0,50
De 31 a 75	cm	24	0,64
De 76 a 140	cm	22	0,79
De 141 a 210	cm	20	0,95
De 211 a 300	cm	18	1,27

Deverão obedecer aos padrões normais de serviço, serem interligados por chavetas “S”, “C” ou barras especiais, conforme largura dos mesmos. Os joelhos e curvas deverão ser dotados de veios defletores de dupla espessura, para atenuar as perdas de carga e nível de ruído. Todos os colarinhos serão dotados de captadores de ar de boa fabricação e de fácil regulagem, de modo a distribuir uniformemente o ar através dos difusores e/ou grelhas. Todas as juntas deverão ser vedadas com massa plástica. Deverão ser apoiados diretamente na estrutura por meio de suspensores e pendurais resistentes, compatíveis com as dimensões e peso dos mesmos, nunca se apoiando em luminárias ou no forro. Nos pontos onde forem detectadas vibrações, os dutos

---



## PREFEITURA MUNICIPAL DE ALFENAS - MG

### PROJETO EXECUTIVO DE CLIMATIZAÇÃO

---

deverão ser providos, a posteriori, de apoio de borracha. As interligações dos dutos com os ventiladores serão em conexões de lonas flexíveis. As junções dos dutos e isolamentos deverão ser protegidas contra penetração de umidade por barreira de vapor (frio asfalto). Por garantia, todas as dobras de chapas, inclusive os vincos, onde a galvanização possa ter sido danificada, deverão receber pintura anticorrosiva (zarcão). Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser pintados com tinta anticorrosiva. Deverão ser instaladas janelas de inspeção nos dutos, para manutenção e limpeza junto aos divisores de fluxo. As janelas deverão ser aparafusadas, usando-se juntas de borracha ou feltro, de maneira a ficarem hermeticamente fechadas.

## 10. GENERALIDADES

As especificações e desenhos destinam-se a descrição e execução de uma obra completamente acabada. Eles devem ser considerados complementares entre si e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos. A construtora aceita e concorda que os serviços, objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementares em todos os seus detalhes.

No caso de erros ou divergências as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo de qualquer maneira ser comunicado ao proprietário e ao projetista. Se no contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem divergências entre as mesmas.

Todos os materiais e equipamentos serão de fornecimento da instaladora de acordo com as especificações e indicações do projeto. Será de responsabilidade da instaladora o transporte de material, equipamentos, seu manuseio e sua total integridade até o recebimento final da instalação pela proprietária, salvo contrato firmado de outra forma.



## **11. MATERIAIS COMPLEMENTARES**

Serão também de fornecimento da contratada, quer constem ou não nos desenhos referentes a cada um dos serviços, o seguinte material:

Materiais para complementação de tubulação tais como: braçadeiras, chumbadores, parafusos, porcas, arruelas, reduções, materiais de vedação para rosca, graxas etc.

Materiais para uso geral tais como: eletrodo de solda elétrica, oxigênio, acetileno, estopas, folhas de serra, cossinetes, brocas, ponteiros etc.

O instalador deverá estar provido de todos os equipamentos necessários, tais como: manômetros, termômetros, alicate amperimétrico, alicate wattímetro ou cossifímetro, anemômetro, decibelímetro, tacômetro, vacuômetro, bomba de vácuo com capacidade (CFM) adequada, chave catraca, gás refrigerante, nitrogênio seco e outros materiais de consumo, para a adequada instalação, manutenção e testes do sistema.

A contratada deverá fornecer todos os equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC) necessários aos empregados responsáveis pelos serviços de instalação. Deverá ainda, tomar todas as precauções indispensáveis à segurança do trabalho, evitando ao máximo o risco de acidentes.

---

**TIAGO GUEDES MORAES**

**ENGENHEIRO MECÂNICO**

**CREA: MG 211496/D**