

**PROMOTORIAS DE JUSTIÇA DE CURVELO
AV. DALTON MOREIRA CANABRAVA
CURVELO - MINAS GERAIS**

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO COMPLEMENTAR:

AR CONDICIONADO

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. OBJETIVO | 4 |
| 2. DESCRIÇÃO | 4 |
| 3. FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS | 5 |
| 3.1 Sistemas de Ar Condicionado..... | 5 |
| 3.2 Sistemas de renovação de ar | 5 |
| 4. RESULTADOS | 5 |
| 4.1 Parâmetros | 5 |
| 4.2 Carga Térmica..... | 6 |
| 5. NORMAS E CÓDIGOS | 6 |
| 6. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS | 7 |
| 6.1 Unidades Condicionadoras tipo Mini Split..... | 7 |
| 6.1.1 Definição | 7 |
| 6.1.2 Alimentação Elétrica | 7 |
| 6.1.3 Gabinete/Chassis..... | 7 |
| 6.1.4 Serpentina Evaporadoras/Condensadoras | 8 |
| 6.1.5 Dispositivo de expansão..... | 8 |
| 6.1.6 Filtros de ar | 8 |
| 6.1.7 Compressor..... | 8 |
| 6.1.8 Módulo de Operação e Controle..... | 8 |
| 6.2 Gabinetes de Ventilação | 9 |
| 6.3 Rede de dutos convencionais | 9 |
| 6.4 Grelhas de Insuflamento..... | 10 |
| 6.5 Registros para controle de vazão..... | 10 |
| 6.6 Tubulação de Cobre..... | 10 |
| 7. ELETRODUTOS DE INTERLIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS | 12 |
| 8. INTERTRAVAMENTO ELÉTRICO | 12 |
| 9. BASE DOS EQUIPAMENTOS | 12 |
| 10. PROJETO “AS BUILT” | 13 |
| 11. CONDIÇÕES GERAIS:..... | 13 |
| 11.1 Mão de obra..... | 13 |
| 11.2 Garantia | 13 |

11.3 Serviços de natureza civil e elétrica necessários à instalação do sistema
13



1. OBJETIVO

A presente especificação tem como finalidade definir os requisitos técnicos mínimos adotados no Projeto do Sistema de Ar condicionado e Ventilação Mecânica, conforme recomendações das normas específicas, nova unidade do Ministério Público de Minas Gerais na cidade de Curvelo, com 1.270,09 m² de área construída, situado na Avenida Dr. Dalton Moreira Canabrava, s/n, Bairro Maria Amália.

O foco da especificação é garantir o nível mínimo de qualidade, confiabilidade e eficiência energética, determinando parâmetros mínimos aceitáveis para aquisição dos equipamentos e materiais de instalação que serão utilizados.

No caso de existirem divergências entre este Memorial e os Desenhos, prevalecerá o aqui especificado.

2. DESCRIÇÃO

Trata-se de condicionamento de ar para verão proporcionando condições de conforto térmico nos recintos beneficiados pela filtragem, resfriamento, desumidificação e recirculação do ar, com limites previamente fixados de:

- Temperatura de bulbo seco do ar;
- Temperatura de bulbo úmido ou umidade relativa do ar;
- Velocidade do ar;
- Pressão diferencial entre os ambientes;
- Níveis admissíveis de ruído;
- Número mínimo de trocas de ar;
- Simplicidade de operação;
- Custos de manutenção.

Deverão ser instalados condicionadores de ar tipo mini split com as capacidades indicadas no projeto. Eles serão responsáveis pela climatização dos ambientes.

Todos os condicionadores a serem fornecidos e instalados deverão operar com refrigerante não agressor a camada de ozônio (ecológico) R 410A, equipados com compressores inverter. O acionamento dos condicionadores será por intermédio de Controle Remoto sem fio, nos próprios ambientes condicionados permitindo assim um controle individual de temperatura.

3. FUNCIONAMENTO DOS SISTEMAS

3.1 Sistemas de Ar Condicionado

Foram projetados equipamentos com evaporadoras tipo Hi Wall e Piso-Teto. Nestes tipos de evaporadoras o ar é captado no próprio ambiente, resfriado e desumidificado e reinsuflado no ambiente sem rede de dutos. O ar exterior para renovação será fornecido por sistemas de ventilação auxiliares compostos de ventiladores, filtros, dutos, veneziana de captação de ar e grelhas para insuflamento.

Serão necessários aproximadamente 37,5 TR (toneladas de refrigeração) para climatização dos ambientes do Térreo 1º e 2º.

Durante o funcionamento do sistema, as condições dos ambientes deverão ser mantidas através de sensores de temperatura instalados nos próprios gabinetes dos climatizadores.

As unidades externas de climatização (condensadoras) ficarão localizadas em áreas externas descobertas e na Cobertura, conforme indicado nos desenhos.

3.2 Sistemas de renovação de ar

Os sistemas de renovação de ar deverão ser compostos por gabinetes de ventilação equipados com baterias de filtros G3+F5 (NBR) redes de dutos e grelhas para insuflamento, conforme indicado nos desenhos. Neste sistema, o ar é captado do exterior através dos gabinetes de ventilação filtrado, e conduzido aos ambientes através de redes de dutos. Então o ar é insuflado através de grelhas equipadas com registro. Os gabinetes de ventilação deverão ser comandados por quadros elétricos, semiautomáticos com indicação luminosa de funcionamento e timer para programação funcionamento de acordo com os horários de expediente no prédio. Deverá ser previsto também o acionamento no modo manual.

4. RESULTADOS

4.1 Parâmetros

Condições Psicrométricas:

- Temperatura de bulbo seco – 33,0°C
- Temperatura de bulbo úmido – 21,0°C

- Altitude - 633 m.
- Latitude – 18,45° S
- Longitude – 44,25° W

Condições Internas:

- Temperatura de bulbo seco – 23+ 1°C
- Umidade relativa – 50% (sem controle)

Fontes internas de calor:

- Iluminação - NBR 16401
- Número de pessoas – Conforme Leiaute
- Taxa de ar exterior – NBR 16401

4.2 Carga Térmica

Na elaboração do cálculo de carga térmica foi utilizado o programa E20-II HVAC Design Programs – Versão HAP 4.5 – Carrier.

| PAVTO | AMBIENTE | PD | ÁREA PISO | AE (m3/h) | ILUM. (W) | Nº DE PCS | W / EQUIP. | WATTS EQUIP. | OCUP. | C. TOTAL (kW) | CALOR SENS. (kW) | CALOR LAT. (kW) | C. TOTAL (Btu/h) | C. TOTAL adotado (Btu/h) | QUANT. |
|--------|-------------------|------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------------|-------|---------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------------|--------|
| 1º PAV | RECEPÇÃO | 3,05 | 37,2 | 162 | 280 | 2 | 150 | 300 | 6 | 7,1 | 3,1 | 5,2 | 24.225 | 36.000 | 1 |
| 1º PAV | FOYER | 3,05 | 26,6 | 0 | 160 | 0 | 150 | 0 | 20 | 5,6 | 4,4 | 1,2 | 19.107 | 30.000 | 1 |
| 1º PAV | AUDITORIO | 3,05 | 53,1 | 500 | 400 | 10 | 150 | 1500 | 50 | 10,4 | 7,5 | 2,9 | 35.485 | 60.000 | 2 |
| 1º PAV | PRE - ATENDIMENTO | 3,05 | 8,4 | 81 | 80 | 1 | 150 | 150 | 3 | 1,7 | 1,3 | 0,4 | 5.800 | 12.000 | 1 |
| 1º PAV | EQUIPAMENTOS | 3,67 | 13,8 | 54 | 80 | 0 | 150 | 0 | 2 | 2,5 | 2,4 | 0,1 | 8.530 | 9.000 | 1 |
| 1º PAV | ARQUIVO | 3,67 | 38,3 | 211 | 280 | 0 | 150 | 0 | 1 | 4,8 | 3,7 | 1,1 | 16.378 | 24.000 | 1 |
| 2º PAV | SALA TÉCNICA | 3,05 | 8,5 | 27 | 40 | 1 | 150 | 150 | 1 | 1,7 | 1,5 | 0,2 | 5.800 | 9.000 | 1 |
| 2º PAV | SECRETARIA | 2,70 | 14,0 | 54 | 160 | 2 | 150 | 300 | 2 | 2,1 | 1,7 | 0,4 | 7.165 | 18.000 | 1 |
| 2º PAV | REUNIÕES | 2,70 | 16,2 | 216 | 160 | 2 | 150 | 300 | 8 | 4,1 | 3,1 | 1 | 13.989 | 18.000 | 1 |
| 2º PAV | GABINETE 1 | 2,70 | 15,1 | 81 | 160 | 1 | 150 | 150 | 3 | 2,3 | 1,9 | 0,4 | 7.848 | 12.000 | 1 |
| 2º PAV | ANTESSALA 1 | 2,70 | 18,5 | 108 | 160 | 4 | 150 | 600 | 4 | 3,2 | 2,7 | 0,5 | 10.918 | 18.000 | 1 |
| 2º PAV | GABINETE 3 | 2,70 | 15,1 | 81 | 160 | 1 | 150 | 150 | 3 | 1,9 | 1,5 | 0,4 | 6.483 | 18.000 | 1 |
| 2º PAV | ANTESSALA 3 | 2,70 | 18,5 | 108 | 160 | 4 | 150 | 600 | 4 | 2,8 | 2,2 | 0,6 | 9.554 | 18.000 | 1 |
| 2º PAV | ANTESSALA 2 | 2,70 | 18,5 | 108 | 160 | 4 | 150 | 600 | 4 | 3,2 | 2,7 | 0,5 | 10.918 | 18.000 | 1 |
| 2º PAV | ANTESSALA 4 | 2,70 | 15,1 | 108 | 160 | 4 | 150 | 600 | 4 | 2,6 | 1,5 | 1,1 | 8.871 | 18.000 | 1 |
| 2º PAV | GABINETE 2 | 2,70 | 15,1 | 81 | 160 | 1 | 150 | 150 | 3 | 2,3 | 1,9 | 0,4 | 7.848 | 12.000 | 1 |
| 2º PAV | GABINETE 4 | 2,70 | 15,1 | 81 | 160 | 1 | 150 | 150 | 3 | 2,2 | 1,8 | 0,4 | 7.506 | 12.000 | 1 |
| 3º PAV | SALA TÉCNICA | 2,70 | 8,5 | 27 | 40 | 1 | 150 | 150 | 1 | 1,7 | 1,5 | 0,2 | 5.800 | 9.000 | 1 |
| 3º PAV | SECRETARIA | 2,70 | 14,0 | 54 | 160 | 2 | 150 | 300 | 2 | 2,8 | 2,5 | 0,3 | 9.554 | 18.000 | 1 |
| 3º PAV | REUNIÕES | 2,70 | 16,2 | 216 | 160 | 2 | 150 | 300 | 8 | 4,1 | 3,1 | 1 | 13.989 | 18.000 | 1 |
| 3º PAV | GABINETE 1 | 2,70 | 15,1 | 81 | 160 | 1 | 150 | 150 | 3 | 2,4 | 2 | 0,4 | 8.189 | 12.000 | 1 |
| 3º PAV | ANTESSALA 1 | 2,70 | 18,5 | 108 | 160 | 4 | 150 | 600 | 4 | 3,3 | 2,8 | 0,5 | 11.260 | 18.000 | 1 |
| 3º PAV | GABINETE 3 | 2,70 | 15,1 | 81 | 160 | 1 | 150 | 150 | 3 | 2 | 1,6 | 0,4 | 6.824 | 12.000 | 1 |
| 3º PAV | ANTESSALA 3 | 2,70 | 18,5 | 108 | 160 | 4 | 150 | 600 | 4 | 3 | 2,4 | 0,6 | 10.236 | 18.000 | 1 |
| 3º PAV | ANTESSALA 2 | 2,70 | 18,5 | 108 | 160 | 4 | 150 | 600 | 4 | 3,3 | 2,8 | 0,5 | 11.260 | 18.000 | 1 |
| 3º PAV | ANTESSALA 4 | 2,70 | 15,1 | 108 | 160 | 4 | 150 | 600 | 4 | 2,7 | 1,6 | 1,1 | 9.212 | 18.000 | 1 |
| 3º PAV | GABINETE 2 | 2,70 | 15,1 | 81 | 160 | 1 | 150 | 150 | 3 | 2,5 | 2,1 | 0,4 | 8.530 | 12.000 | 1 |
| 3º PAV | GABINETE 4 | 2,70 | 15,1 | 81 | 160 | 1 | 150 | 150 | 3 | 2,4 | 2 | 0,4 | 8.189 | 12.000 | 1 |
| | | 3 | | | 15 | | 150 | 0 | | | | 0 | 0 | 471.000 | |

5. NORMAS E CÓDIGOS

Na implantação do sistema em referência deverão ser obedecidas as prescrições da última edição das seguintes normas e/ou códigos, onde aplicáveis:

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers.
- SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association, Inc.
- AMCA - Air Moving & Conditioning Association.
- ANVISA – Consulta Pública número 38 de 26-05-2004

6. ESPECIFICAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

6.1 Unidades Condicionadoras tipo Mini Split

6.1.1 Definição

Aparelho projetado para proporcionar condições de conforto térmico a um ambiente fechado. Compõe-se de um sistema de refrigeração com condensação a ar, dotado de elementos que executam a circulação e limpeza do ar, incluindo ou não renovação de ar e aquecimento.

Comercialmente conhecidos como “minisplit” ou “split”, são constituídos de uma unidade interna (evaporadora) interligada a uma unidade externa (condensadora). A interligação se dá através de tubos de cobre, por onde circula o fluido frigorigêno (refrigerante).

6.1.2 Alimentação Elétrica

Até a capacidade de 36.000 Btu/h (3 TR), será monofásica/bifásica.

Nota: Preferencialmente, os componentes responsáveis pela operação e proteção dos condicionadores serão fornecidos montados em fábrica. Admitir-se-á montagens em campo, somente se constar no Manual de Instalação e Operação do fabricante, instruções detalhadas (com desenhos, esquemas, etc.) em português.

6.1.3 Gabinete/Chassis

Confeccionados em chapa de aço-galvanizado tratada contra corrosão, ou em plástico de engenharia de alta resistência. Serão dotados de meios para escoamento ou remoção automática de condensado. Deverão possuir aletas para direcionamento do ar de insuflamento.

6.1.4 Serpentinhas Evaporadoras/Condensadoras

Cada serpentina deverá ser testada em fábrica contra vazamentos a uma pressão de 24 bar (350 psi). Evaporadoras: tubos de cobre sem costura, mecanicamente expandidos contra aletas de alumínio. Condensadoras: possuirão subresfriador incorporado. Admitir-se-á dois tipos de serpentinhas, ambas confeccionadas de tubos sem costura mecanicamente expandidos contra aletas.

Quando de metais similares, serão do tipo cobre/cobre. Quando de metais dissimilares, os tubos serão de cobre e as aletas de alumínio, tratadas contra corrosão galvânica.

Obs.: o tratamento anticorrosivo das aletas dos condensadores só se aplica a condicionadores do tipo modular.

6.1.5 Dispositivo de expansão

Válvula de expansão automática.

6.1.6 Filtros de ar

Fixos, planos, com meio filtrante viscoso ou seco, constituídos de fibras sintéticas, fibras de vidro, celulose ou feltros. Eficiência mínima 30%, gravimétrico, conforme norma ASHRAE 52 / "Gravimétrico", classificação F5, segundo ABNT.

6.1.7 Compressor

Todos os mini Split deverão ser equipados com compressores inverter.

6.1.8 Módulo de Operação e Controle

Totalmente eletrônico acionado por controle remoto sem fio, com as seguintes funções, todas manuais e programáveis:

- Liga/desliga (manual ou via programação horária - diária);
- Seleção do modo ventilação/refrigeração;
- Seleção da velocidade do ar;
- Seleção da temperatura.

O equipamento não poderá perder a programação nem parar o relógio interno, no caso de falta de energia elétrica, por um período ininterrupto de até 12 (doze) horas. Opcionalmente, o condicionador poderá possuir as seguintes funções:

- Dispositivo para renovação do ar;
- Indicação do nível de carga da bateria do módulo de operação e controle.

6.2 Gabinetes de Ventilação

Deverão ser instalados gabinetes de ventilação equipadas com ventilador centrífugo de dupla aspiração com rotor “sirocco” modelos, BBT, referência Berliner Luft. Os gabinetes deverão ser equipados com filtro F5(ABNT).

As características técnicas dos ventiladores estão indicadas nos desenhos.

6.3 Rede de dutos convencionais

Os dutos deverão ser do tipo convencional confeccionados com chapas de aço galvanizado e nas espessuras recomendadas, segundo a ABNT, ASHRAE, SMACNA conforme abaixo:

| Lado maior | Chapa |
|-----------------|-------|
| até 30 cm | # 26 |
| de 31 a 75 cm | # 24 |
| de 76 a 140 cm | # 22 |
| de 141 a 210 cm | # 20 |

Deverão obedecer aos padrões normais de serviço descritos nos manuais especializados para o caso. As interligações dos dutos deverão ser por juntas TDC;

Os joelhos e curvas deverão ser dotados de veias defletoras, segundo a boa técnica de colocação das mesmas para atenuar as perdas de carga (ver detalhe anexo). Deverão ser apoiados diretamente na estrutura, por meio de pendurais resistentes, nunca se apoiando em luminárias ou forros. Todos os pendurais, braçadeiras e suportes deverão ser confeccionados com o mesmo material do duto e pintados com tinta protetora anticorrosiva.

Nos pontos onde forem detectadas vibrações, os dutos deverão ser providos, a posteriori, de apoios de borracha. As interligações dos dutos com as unidades, no insuflamento e retorno, deverão ser através de conexões de lonas sanfonadas, isoladas. Nas derivações de ramais e dutos é obrigatório o uso de splitter.

Os dutos deverão ser testados, verificando eventuais vazamentos,. Todas as juntas deverão ser vedadas.

Após a montagem, os dutos deverão ser limpos a vácuo com aspirador de pó industrial e selados até serem usados.

Todas as aberturas de dutos deverão permanecer fechadas durante a construção.

6.4 Grelhas de Insuflamento

O insuflamento do ar exterior nos ambientes condicionados deverá ser feito por meio de grelhas modelo VAT-DG e VAT-AG, ref. Trox ou equivalente.

6.5 Registros para controle de vazão

Na descarga dos ventiladores, gabinetes deverão ser instalados registros de lâminas convergentes, modelos RL-B e JN-B, conforme o caso, ref. Trox ou equivalente.

6.6 Tubulação de Cobre

Materiais A Serem Utilizados

- Tubos de cobre e curvas sempre de raio longo, na espessura indicada em projeto;
- Solda foscooper;
- Nitrogênio;
- Carga adicional de refrigerante e óleo, na quantidade estabelecida no manual de instalação do fabricante;
- Filtros secadores;
- Braçadeiras galvanizadas para fixação dos tubos ref. Walsywa do tipo B, com bitola de acordo com os diâmetros dos mesmos;
- Juntas de borrachas de 2mm de espessura entre os tubos e braçadeiras;
- Sifão simples na saída do evaporador;
- Sifão duplo nos trechos verticais, a cada 3 metros de desnível;
- Sifão invertido na entrada da unidade condensadora, caso esteja acima da unidade evaporadora, a uma altura superior à serpentina;
- Os isolantes térmicos deverão ser fabricados em espuma elastomérica referência Armacell, fixados aos tubos com cola apropriada;

- Procedimentos;
- Utilização de fluxo de nitrogênio no interior dos tubos para evitar oxidação durante a execução da solda;
- Inclinação de 10mm a cada 2 metros nos trechos horizontais e criação dos devidos sifões;
- Quando externa aos ambientes, a tubulação de cobre deve ser protegida com fita Silver Tape e alumínio corrugado;
- As tubulações que passam em pisos, em locais de passagem de pessoas, deverão possuir proteção mecânica feita de alvenaria ($h = 10\text{ cm}$) nas laterais e grade de ferro na parte superior;
- Limpeza interna do circuito com o R -141b e nunca com o R-11;
- Vácuo, utilizando sempre vacuômetro, preferencialmente o do tipo eletrônico, até atingir entre 250 a 500 μmHg ;
- Teste de vazamento, sempre com nitrogênio, a uma pressão mínima de 400 psig;
- Carga de gás e óleo adicional, com posterior balanceamento termodinâmico, objetivando alcançar os valores de superaquecimento e subresfriamento, informado pelo fabricante;
- Substituir os filtros secadores caso os mesmos fiquem abertos e expostos à atmosfera por mais que 15 minutos;
- Todos os trechos que tenham sido danificados/amassados deverão ser trocados e executados todos os serviços necessários à completa recomposição;
- Toda a linha de sucção deverá ser isolada somente com o material mencionado;
- A linha de líquido deverá ser isolada nos trechos externos, onde há incidência de radiação solar direta;
- O material isolante deverá ser colocado antes do fechamento do circuito, a fim de evitar que se corte longitudinalmente o mesmo, reduzindo a sua capacidade de isolamento;
- Os trechos de tubulações expostas às intempéries deverão receber proteção com alumínio corrugado ou camada de ARMA-CHEK para proteção contra a ação dos raios ultra-violeta que atacam o material isolante;

- Na transposição em laje e/ou alvenaria, a tubulação deverá ser revestida com o material isolante e tubo PVC na bitola necessária, com posterior vedação completa do vão;
- Nos casos de transposição para o lado externo do prédio, as tubulações devem ser inclinadas, de modo a evitar a entrada de águas pluviais.

7. ELETRODUTOS DE INTERLIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

Para ambientes internos, deverão ser utilizados eletrodutos ou canaletas em PVC com tampa onde deverão ser instalados os circuitos de interligação entre os equipamentos. Deverão ser dimensionados em função da quantidade de circuitos, considerando 40% de ocupação. Para ambientes externos, deverão ser utilizados eletrodutos aparentes de ferro galvanizados a fogo, posteriormente pintados com tinta esmalte sintéticos na cor a ser definida pela fiscalização.

8. INTERTRAVAMENTO ELÉTRICO

Todas as ligações dos pontos de força, até os motores e demais equipamentos elétricos, bem como as interligações de controle, comando e proteção, inclusive o intertravamento no circuito elétrico que permitirá a entrada dos equipamentos em funcionamento, dentro de uma sequência preestabelecida (o compressor só liga com os ventiladores dos condensadores e evaporadores ligados), conforme projeto elétrico da contratante.

O detalhamento das ligações dos pontos de força aos motores e equipamentos elétricos, bem como, as interligações de controle e proteção deverão ser executados conforme projeto elétrico.

Os desenhos executivos das ligações e intertravamentos elétricos deverão ser submetidos à aprovação prévia da fiscalização.

No final dos serviços e antes do recebimento da obra, deverá a instaladora fornecer desenhos das interligações elétricas como executados ("as built").

9. BASE DOS EQUIPAMENTOS

Os equipamentos deverão ser instalados em base de concreto sobre calços antivibratórios tipo neoprene ou equivalente.

10. PROJETO “AS BUILT”

Na entrega da instalação deverá ser fornecido um jogo completo de plantas, memoriais e demais documentos, atualizados com todas as eventuais modificações, bem como um caderno contendo todas as instruções de operação e manutenção da instalação.

No projeto As-built deverá constar marcas, modelos de todos os equipamentos e também de todos os acessórios utilizados.

Deverão ser fornecidos desenhos explodidos, esquemas eletroeletrônicos e mecânicos e de interligação, manuais de operação/manutenção dos acessórios mais complexos.

Deverão ser fornecidos os desenhos de esquema elétrico dos quadros e suas interligações elétricas com os equipamentos.

11. CONDIÇÕES GERAIS:

11.1 Mão de obra

A mão de obra compreende o fornecimento e instalação no local dos equipamentos e acessórios, bem como os testes finais.

Deverá ser executada por firma especializada, sob a responsabilidade de engenheiro devidamente credenciado.

Deverão ser fornecidos todos os desenhos das interligações elétricas, que deverão ser submetidos à aprovação do engenheiro fiscal da obra.

O instalador deverá estar comprovadamente credenciado ou autorizado pelo fabricante para instalação dos equipamentos, para fins de garantia.

11.2 Garantia

Deverá ser dada a garantia mínima de 1 (um) ano, após o recebimento provisório, contra defeitos de fabricação e instalação dos serviços e equipamentos.

11.3 Serviços de natureza civil e elétrica necessários à instalação do sistema

- Pontos de água com torneira próximo aos condensadores.
- Pontos dreno, junto às unidades evaporadoras, com o devido caimento.

- Aberturas para passagem de eletrodutos, dutos e tubulações hidráulicas, com posterior fechamento entre os mesmos.
- Fornecimento de energia elétrica, nas potências necessárias até os painéis elétricos do fornecedor;

Belo Horizonte, 04 de setembro de 2019.

Eng. Anderson Augusto de Lima Costa.
CREA-MG 53.675/D
Eficácia Projetos e Consultoria