

# PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

---



**OBRA:** UTI Hospital São José

**LOCAL:** Taquari, RS

**VERSÃO:** A

**REVISÃO:** 00

**Nº Projeto:** 0911

**BARELLA**  
E N G E N H A R I A

00	Emissão	06/06/2022
<b>Revisão</b>	<b>Descrição</b>	<b>Data</b>

# Índice

PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO .....	1
1. MEMORIAL DESCRITIVO .....	4
1.1. OBJETIVO .....	4
1.2. NORMAS E ORIENTAÇÕES .....	4
1.3. SISTEMAS ADOTADOS .....	5
1.3.1. SISTEMA SPLIT .....	5
1.3.1.1. Equipamento tipo Hiwall .....	5
1.3.2. SISTEMA VRF (Fluxo de Refrigerante Variável) .....	6
1.3.2.1. Equipamentos tipo VRF (Internos) .....	6
1.3.2.2. Equipamentos tipo VRF (Externos) .....	7
1.3.2.3. Automação e controle sistema VRF .....	7
1.3.3. VENTILADORES/EXAUSTORES .....	7
1.4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E COMPONENTES DO SISTEMA ...	8
1.4.1. Tubulações de refrigeração de cobre .....	8
1.4.2. Isolamento térmico das tubulações de cobre .....	9
1.4.3. Carga de gás adicional .....	10
1.4.4. Testes, ajustes e balanceamento do sistema .....	10
1.4.5. Dutos de ar em painéis pré isolados de alumínio (MPU) .....	10
1.4.5.1. Recomendações construtivas para dutos em MPU .....	11
1.4.6. Dutos circulares flexíveis isolados .....	12
1.4.7. Sistemas de sustentação .....	12
1.4.8. Dispositivos de insuflamento/retorno/exaustão/regulagem de ar .....	13
1.4.8.1. Difusores e grelhas de insuflamento de ar .....	13
1.4.8.2. Venezianas de retorno de ar .....	13
1.4.8.3. Bocas de exaustão e renovação de ar .....	14
1.4.8.4. Grelhas para tomada de ar exterior .....	14
1.4.8.5. Registro de lâminas opostas RLO .....	14
1.4.8.6. Caixa VAV para sistema de volume variável .....	14
1.4.8.7. Caixa filtrante para renovação de ar .....	15
1.4.9. Pressostato .....	15

1.4.10. Resistência elétrica para aquecimento .....	15
1.4.11. Drenos .....	15
1.4.12. Quadro de força, acionamento e proteção.....	15
1.4.13. Interligações elétricas.....	16
1.5. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO.....	17
1.5.1. Obrigações do proprietário ou conforme acordo entre as partes.....	17
1.5.2. Obrigações do contratado ou conforme acordo entre as partes.....	17
1.6. PRANCHAS DE DESENHO E ANEXOS .....	18
Barella Engenharia LTDA.....	19



**BARELLA**  
E N G E N H A R I A



**Barella Engenharia**

contato@barellaengenharia.com.br - (54) 3314.8755 / 9 9981.0613

Rua General Osório, 2395 - sala 03 - CEP 99010-140 - Centro Passo Fundo-RS

www.barellaengenharia.com.br

## 1. MEMORIAL DESCRITIVO

### 1.1. OBJETIVO

Este memorial descritivo visa determinar as condições técnicas e de conforto térmico para os ambientes da obra da UTI do hospital São José, localizada em Taquari, RS.

Deseja-se ao final dos serviços obter o sistema proposto de forma totalmente operacional, de modo que o fornecimento de materiais, equipamentos e mão de obra incluam todos componentes necessários para o bom funcionamento, mesmo aqueles que embora não claramente citados, sejam necessários para atingir o perfeito funcionamento de todo o sistema.

### 1.2. NORMAS E ORIENTAÇÕES

Este projeto foi elaborado seguindo as normas e códigos vigentes:

- ✓ ABNT NBR 16401-1:2008 – Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários – Projetos e Instalações
- ✓ ABNT NBR 16401-2:2008 – Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários – Parâmetros de conforto térmico
- ✓ ABNT NBR 16401-3:2008 – Instalações de ar condicionado – Sistemas centrais e unitários – Qualidade do ar interior
- ✓ ABNT NBR 13971 – Sistemas de Refrigeração, Condicionamento de Ar e Ventilação – Manutenção programada
- ✓ ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão
- ✓ ABNT NBR 13570 – Instalações elétricas em locais de afluência de público
- ✓ ASHRAE – American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers
- ✓ NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade
- ✓ Resolução 176 ANVISA – Padrão qualidade do ar interior em ambientes públicos
- ✓ Resolução 9 ANVISA – Complementação da resolução 176

ORIENTAÇÕES:

- 1) Antes da execução e/ou aquisição de equipamentos e materiais o projeto deverá ser entregue aos órgãos competentes para análise;
- 2) Ao comprar os equipamentos deverão ser informados o lado das portas de inspeção e posição das entradas e saídas de ar, conforme projeto.

### 1.3. SISTEMAS ADOTADOS

O sistema de ar condicionado utilizado atenderá os ambientes com equipamentos de expansão direta e condensação a ar.

#### 1.3.1. SISTEMA SPLIT

Os ambientes que utilizam sistema split deverão possuir equipamentos com as seguintes características técnicas descritas abaixo e também as indicadas em projeto:

SISTEMA SPLIT SYSTEM							
TAG	Ambiente	Tipo	Capacidade	Ciclo	Descarga Condensadora	Ø tub. cobre Líq/Suc	Marca Referência
UE2/UC2	Quarto plantão	Hi-wall	9.000BTU/h	Quente Frio	Horizontal	1/4" x 3/8"	Midea
UE3/UC3	Copa funcionários	Hi-wall	9.000BTU/h	Quente Frio	Horizontal	1/4" x 3/8"	Midea
UE4/UC4	Sala ADM	Hi-wall	9.000BTU/h	Quente Frio	Horizontal	1/4" x 3/8"	Midea
UE5/UC5	Sala de espera	Hi-wall	12.000BTU/h	Quente Frio	Horizontal	1/4" x 1/2"	Midea

wOs equipamentos do sistema split deverão utilizar gás refrigerante ecológico com menor impacto ambiental e serem instalados conforme especificação do fabricante.

##### 1.3.1.1. Equipamento tipo Hiwall

Os equipamentos do tipo split hiwall deverão ser instalados em parede e possuir:

- ✓ Controle remoto sem fio ou opção com fio
- ✓ Compressor com controle de rotação (inverter)
- ✓ Gás refrigerante ecológico isento de cloro R-407C ou R410A

- ✓ Alimentação elétrica 220V-1F+N+T-60Hz
- ✓ Suporte de fixação na parede
- ✓ Religamento automático após queda de energia
- ✓ Filtro de ar em tela lavável, classe G1
- ✓ Condensadoras assentadas sobre calços antivibração
- ✓ Placa de identificação com a TAG (condensadora, evaporadora e disjuntor)
- ✓ Fabricantes referência: Carrier, Midea, Hitachi, Daikin

### 1.3.2. SISTEMA VRF (Fluxo de Refrigerante Variável)

As unidades condensadoras VRF serão equipadas com compressores de rotação variável acionados através de conversor de frequência (inverter) que modulará de forma automática a capacidade do equipamento conforme a demanda de carga, variando a vazão de refrigerante. As unidades condensadoras serão instaladas conforme projeto.

Em cada subsistema, uma única unidade condensadora (externa) suprirá diversas unidades evaporadoras (internas), através de um único conjunto de tubulação frigorífica, composta de linha de líquido e linha de vapor saturado de refrigerante além de interligação por cabeamento lógico para a comunicação remota das unidades, obedecendo a limites e restrições de específicas de cada fabricante.

#### 1.3.2.1. Equipamentos tipo VRF (Internos)

SISTEMA VRF - INTERNOS				
TAG	TIPO	Cap. (HP)	Sistema	Localização
UE1	AHU	12	UC1	UTI

Os equipamentos internos deverão possuir:

- ✓ Controle remoto sem fio ou opção com fio
- ✓ Alimentação elétrica 380V-3F+N+T-60Hz
- ✓ Suporte de fixação
- ✓ Filtro de ar classe G4+F8
- ✓ Placa de identificação com a TAG (evaporadora e disjuntor)
- ✓ Fabricantes referência: Toshiba, Midea, Daikin, Airside

- ✓ Equipamento AHU atender especificações técnicas contidas na lista de equipamentos do projeto

### 1.3.2.2. Equipamentos tipo VRF (Externos)

SISTEMA VRF - EXTERNO				
TAG	Atende	Cap. (HP)	Módulos	Localização
UC1	UTI	12HP	12HP	Sacada

Os equipamentos externos deverão possuir:

- ✓ Descarga vertical
- ✓ Compressor Scroll
- ✓ Gás refrigerante ecológico isento de cloro, R-407C ou R410A
- ✓ Alimentação elétrica 380V-3F+N+T-60Hz
- ✓ Religamento automático após queda de energia
- ✓ Placa de identificação com a TAG (condensadora e disjuntor)
- ✓ Condensadoras assentadas sobre calços antivibração
- ✓ Fabricantes referência: Toshiba, Midea, Daikin

### 1.3.2.3. Automação e controle sistema VRF

- ✓ Sistema de automação com controle individual
- ✓ Programação horária individual
- ✓ Leitura de status de cada equipamento

### 1.3.3. VENTILADORES/EXAUSTORES

VENTILADORES/EXAUSTORES					
TAG	Ventilação/Exaustão	Vazão de ar	Acionamento	Filtragem	Modelo Ref.
VAE1	Renovação	220m³/h	Timer horário	G4	TD-500/150 Silent
EX1	Exasutão	1000m³/h	Com controle	G4+H13	GCM PF 224
EX2	Exasutão	210m³/h	Com interruptor	-	TD-250/100 Silent
EX3	Exasutão	200m³/h	Com interruptor	-	TD-250/100 Silent
EX4	Exasutão	200m³/h	Com interruptor	-	TD-250/100 Silent
EX5	Exaustão	1500 m³/h	Com interruptor	-	DECOR-200

Os ventiladores/exaustores utilizados para renovação e exaustão de ar dos ambientes deverão seguir as especificações de projeto e as descritas neste memorial. Toda captação ou descarga de ar para o exterior deverá possuir tela de proteção para evitar entrada de objetos indesejados.

Modelos referência da OTAM:

- ✓ DECOR
- ✓ TD-MIXVENT SILENT – ultrasilenciosos
- ✓ GCM PF 224 – Gabinete de ventilação com filtragem, equipamento deverá possuir proteção contra intempéries

Os equipamentos deverão possuir:

- ✓ Alimentação elétrica 380V-3F+N+T-60Hz (GCM)
- ✓ Alimentação elétrica 220V-1F+N+T-60Hz
- ✓ Suporte de fixação
- ✓ Placa de identificação com a TAG (equipamento e disjuntor)
- ✓ Fabricantes referência: OTAM

## 1.4. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS E COMPONENTES DO SISTEMA

### 1.4.1. Tubulações de refrigeração de cobre

As tubulações do circuito de refrigerante entre a evaporadora e a condensadora deverão ser de cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes do tipo rígido. Espessura mínima da parede 0,79mm ( $\text{Ø}1/4''$ ,  $\text{Ø}3/8''$  e  $\text{Ø}1/2''$ ) e 1,59mm para diâmetros maiores, ou conforme orientação do fabricante.

As linhas deverão ser providas de elementos destinados a compensar efeitos físicos indesejáveis ao normal funcionamento do sistema, decorrentes, dentre outras causas, da distância e/ou altura entre as unidades condensadoras e evaporadoras a interligar (dilatação, vibração, fuga de óleo, retorno de líquido, umidade, etc.).

As junções deverão ser executadas por soldagem ou brasagem capilar, à base de prata (mínimo 15%). Deverá ser utilizada mão-de-obra especializada e com prática em tubulações de cobre, munida de todo o ferramental necessário adequado e em bom estado.

Os tubos deverão estar limpos e isentos de defeitos, rebarbas e sujeiras, e não poderão estar amassados ou ovalizados. Da mesma forma, as conexões deverão estar

limpas e isentas de cavidades, fendas e poros. Os acessórios deverão ser perfeitamente executados, sem amassamentos ou ovalizações.

A brasagem dos elementos deverá ser executada com fluxo de gás inerte (nitrogênio) por dentro dos mesmos, evitando a formação de resíduos de oxidação ou outras impurezas no circuito frigorífico.

Após a execução das soldas deverá executar uma limpeza interna de todas as linhas com passagem de fluido próprio para este fim (R141B), recolhendo o mesmo em sua totalidade, evitado assim danos ao meio ambiente, de maneira que não restem entupimentos bem como impurezas eventualmente restantes nas linhas.

Estando totalmente concluídas e limpas, deverá se proceder a pressurização das mesmas para detecção e eliminação de eventuais vazamentos. Pressão de 470 psi por no mínimo 24 horas, o vácuo mínimo deverá ser de 300 microns pelo processo de tri-evacuação. No sistema VRF utilizar pressão de 600psi.

A execução das linhas sem os testes de vazamento, vácuo, carga adicional de gás poderá provocar mau funcionamento e danos ao compressor.

O dimensionamento das linhas deverá ser conforme orientação do fabricante do equipamento, bem como recomendações de fixações e conexões. O dimensionamento e traçado final deverão ser submetidos à fiscalização para aprovação.

As tubulações frigoríficas deverão ser protegidas por eletrocalhas pintadas conforme indicação do projeto arquitetônico.

A fixação dos tubos de cobre será feita com uso de perfilados / cantoneiras e braçadeiras galvanizadas tipo “U” a cada 1,0 metro.

Nas partes externas ao prédio onde estiver aparente, as tubulações deverão estar protegidas por eletro-calha tipo “Q&T” compatível com o diâmetro das tubulações e fita tipo acabamento para os pontos próximos ao evaporador e condensador.

#### **1.4.2. Isolamento térmico das tubulações de cobre**

O isolamento deverá ser através de tubos de espuma elastomérica de cor preta (Armaflex), com pintura de proteção quando instalado externamente.

As tubulações frigoríficas deverão ser isoladas, independentes uma da outra, com tubos flexíveis elastoméricos do tipo Armaflex.

Para tubulações com diâmetro até Ø1/2” utilizar espessura de isolamento no mínimo 19mm. Para diâmetros acima ou igual a Ø5/8” utilizar espessura mínima de 25mm.

O isolamento térmico só poderá ser aplicado após a pressurização das linhas e eliminação de eventuais vazamentos.

Deverá ser utilizado adesivo de contato para unir as bordas e deverá ter um acabamento perfeito em ‘tes’ e válvulas, devendo ser usado fita auto-adesiva para pontos onde a aplicação do tubo apresenta dificuldade.

#### 1.4.3. Carga de gás adicional

Os condensadores são fornecidos com carga padrão de refrigerante pelo fabricante, equivalente ao seu volume interno. O comprimento da tubulação pode variar e deve-se adicionar carga de gás conforme orientação do fabricante.

A adição de gás ao sistema deve ser feita após realização do vácuo. Durante a adição deverá ser monitorado o superaquecimento ou subresfriamento. A carga de gás deverá ser realizada no estado líquido com a garrafa virada de cabeça para baixo, utilizar sempre balança para carga de gás.

#### 1.4.4. Testes, ajustes e balanceamento do sistema

O sistema deverá ser testado sempre e em todas as funções. Deverão ser analisados parâmetros como capacidade térmica, nível de ruído, vibração, temperatura e vazões de ar. Deverão ser compatibilizados os resultados com o projeto.

#### 1.4.5. Dutos de ar em painéis pré isolados de alumínio (MPU)

Deverão ser fornecidos e instalados os dutos constantes dos desenhos de projeto.

Os dutos de ar deverão ser em painéis, no lado externo de alumínio gofrado e no lado interno do duto liso, pré-isolados com espuma rígida de poliuretano – MPU.

Obs.: Este duto não deverá ser usado no sistema de exaustão da cozinha (coifa do fogão).

Deverão estar em conformidade com a NBR 9442 (Propagação superficial de chama) e não emitir fumaça tóxica. Para garantir a estanqueidade as emendas transversais

deverão usar o sistema de união tipo macho-femêa ou perfil de acordo com o manual do fabricante.

Todas as medidas indicadas em projeto são medidas internas dos dutos.

Espessura:

- ✓ 10mm dutos de exaustão e renovação de ar
- ✓ 20mm para insuflamento, retorno
- ✓ 30mm para utilização exterior a edificação com capa MPU de 30mm a 15cm do duto com pintura de proteção
- ✓ Densidade: 42 kg/m<sup>3</sup>

#### 1.4.5.1. Recomendações construtivas para dutos em MPU

- ✓ Os joelhos e curvas deverão ser dotados de veias defletoras de dupla espessura, para atenuar as perdas de carga e nível de ruído
- ✓ As derivações de ramais e sub-ramais deverão ser providas de elementos reguladores de vazão
- ✓ Todos os colarinhos serão dotados de captores de ar de boa fabricação e de fácil regulagem, de modo a distribuir uniformemente o ar através dos difusores e/ou grelhas
- ✓ 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 deverão ser providos de apoios de borracha
- ✓ As interligações dos dutos com as unidades serão em conexões de junta flexível
- ✓ Os dutos e plenos são fabricados de maneira a garantir uma vedação adequada
- ✓ As junções entre os dutos podem ser feitas através de um sistema macho/fêmea, para dutos com o lado maior, inferior a 1.200mm. E flange e perfil com instalação de uma guarnição de fita de espuma adesiva entre as seções, quando o lado maior do duto for superior à 1.200mm
- ✓ As derivações para dutos flexíveis deverão utilizar o colarinho MPU

- ✓ Portas de inspeção poderão ser instaladas para vistoria e limpeza dos dutos. As portas de inspeção serão fabricadas usando os mesmos painéis e acessórios do sistema MPU
- ✓ Os dutos serão instalados usando suportes adequados. A distância entre os suportes deverá ser de:
  - ✓ 4 metros, para dutos tendo a largura  $\leq 1.000$
  - ✓ 2 metros, para dutos tendo a largura  $> 1.000$
- ✓ Sempre que houver necessidade, os dutos serão reforçados usando o sistema especial MPU de enrijecimento (tubo de alumínio, barra roscada zincada e discos de Alumínio).

#### 1.4.6. Dutos circulares flexíveis isolados

Dutos para utilização em insuflamento e retorno.

Duto flexível (ISODEC) fabricado com parede de alumínio, poliéster e espiral de arame bronzeado, com uma barreira de vapor de alumínio e poliéster que não altere suas características com o tempo. O isolamento térmico de lã de vidro apresenta uma resistência térmica (RT) de 0,6 m<sup>2</sup>C/W a 240°C.

#### 1.4.7. Sistemas de sustentação

Deverão ser dimensionados a não transmitir vibrações.

- ✓ Perfis inferiores em aço galvanizado aço 1010/1020, 19x38mm, 38x38mm ou 76x38mm conforme carga aplicada.
- ✓ Tirantes convencionais em aço 1010/1020 galvanização eletrolítica com barra roscada Ø1/4", Ø5/16", Ø3/8" conforme carga aplicada ou com sistema de suspensão da GRIPPLE com cabo em inox.
- ✓ Tirantes antivibratórios em aço 1010/1020 galvanização eletrolítica com barra roscada Ø1/4", Ø5/16", Ø3/8" conforme carga aplicada ou com sistema de suspensão da GRIPPLE com cabo em inox. Sistema Hanger no tirante, conforme especificação do fabricante.
- ✓ Suporte estruturado com abraçadeiras para tubulações frigoríficas. Referência: Hartbau, LCfix e Polipex

#### 1.4.8. Dispositivos de insuflamento/retorno/exaustão/regulagem de ar

##### 1.4.8.1. Difusores e grelhas de insuflamento de ar

Difusores quadrados ou redondos em perfil de alumínio extrudado e anodizado com registro acoplado com convergentes de ajuste frontal. As caixas pleno deverão ser fabricadas em chapa galvanizada, pintura interna preta fosca, tela de equalização de fluxo e conexão superior ou lateral.

Modelos referências da marca TROX:

- ✓ ADLK difusor quadrado 4 vias com caixa pleno e colarinho metálico

As grelhas de insuflamento deverão ser de alumínio extrudado, anodizado, opcionalmente com fixação invisível com aletas horizontais ou verticais com dupla deflexão ajustáveis individualmente e com registro de lâminas convergentes acopladas.

Modelos referências da marca TROX:

- ✓ AT-DG grelha com aletas horizontais, instalação em duto

As grelhas poderão ser solicitadas com opção de caixa pleno e colarinho quando especificado em projeto.

Os difusores e grelhas poderão ser fornecidos com pintura. Deverá sempre ser respeitada a área efetiva mínima indicada em projeto.

##### 1.4.8.2. Venezianas de retorno de ar

As venezianas de retorno deverão ser de alumínio extrudado, anodizado, opcionalmente com fixação invisível com aletas horizontais ou verticais e quando solicitado em projeto com registro de lâminas convergentes acopladas.

Modelos referências da marca TROX:

- ✓ AT-AG veneziana com aletas horizontais fixas e registro acoplado
- ✓ AGS-T veneziana de porta, divisórias ou paredes com aletas horizontais fixas e com contra moldura

As venezianas poderão ser solicitadas com opção de caixa pleno e colarinho quando especificado em projeto.

As venezianas poderão ser fornecidas com pintura. Deverá sempre ser respeitada a área efetiva mínima indicada em projeto.

#### 1.4.8.3. Bocas de exaustão e renovação de ar

Bocas de exaustão/renovação de ar em polipropileno branco com regulagem de abertura no disco central, fornecido com colarinho e anel de montagem.

#### 1.4.8.4. Grelhas para tomada de ar exterior

Grelha de renovação de ar em alumínio ou alumínio extrudado com tela capaz de evitar entrada de água e corpos estranhos na instalação.

Modelos referências da marca OTAM:

- ✓ GRA grelha em pvc de pequeno porte

Modelos referências da marca TROX com filtragem:

- ✓ VDF composta de veneziana AWK, registro AG e elemento filtrante

#### 1.4.8.5. Registro de lâminas opostas RLO

Registro de lâminas opostas série leve em chapa de aço galvanizada com acionamento no exterior da moldura. Quando utilizar filtragem e média pressão utilizar série JN (lâminas aerodinâmicas). Marca referências TROX.

#### 1.4.8.6. Caixa VAV para sistema de volume variável

As caixas VAV para volume variável servem para controlar a vazão do trecho de duto que atende um ambiente conforme temperatura selecionada no termostato instalado neste ambiente. A caixa VAV deverá possuir isolamento acústico e controlador Easy regulando vazão mínima e vazão máxima de acordo com indicação do projeto. Alimentação elétrica de 24Vca +/- 20% 50/60Hz. A fiação de comando deve ser passada por eletroduto até o termostato. Modelos referência:

- ✓ Caixa VAV Série TVRD-Easy redonda da TROX
- ✓ Termostato no ambiente GL-TR700 da GLOBUS

#### 1.4.8.7. Caixa filtrante para renovação de ar

Caixa filtrante estanque fabricada em chapa de aço galvanizado de fácil abertura com filtros planos ou plissados incorporados, modelo referência MFL da OTAM.

#### 1.4.9. Pressostato

O pressostato diferencial para indicação de troca de filtro. Deve ser instalado antes e após o filtro para medição do diferencial de pressão, indicando a necessidade da troca através de led instalado junto a caixa filtrante. Caixa filtro fino e absoluto, separadamente. Referência: Dwyer ADPS-04-2-N, range 30-400Pa.

#### 1.4.10. Resistência elétrica para aquecimento

Banca de resistência elétrica instalada dentro de equipamento ou duto com potência máxima de dissipação não superior a  $5W/cm^2$ , com acionamentos e proteções (disjuntor, chave de fluxo e termostato com rearme manual).

#### 1.4.11. Drenos

Deverão ser previstos os pontos de dreno conforme indicado em projeto. Os drenos devem ter caída mínima de 1% em direção oposta ao condicionador de ar.

- ✓ Drenos embutidos utilizar PVC
- ✓ Drenos aparentes utilizar PPR PN20 pintado na cor da parede
- ✓ Drenos acima do forro deverão ser de PPR PN20 isolados termicamente com isolamento de borracha elastomérica (fabricante referência: Armaflex ou Isoline)

#### 1.4.12. Quadro de força, acionamento e proteção

Os quadros deverão ser em chapa de aço 1,59mm com pintura externa em esmalte poliuretânico ou tinta epóxi-pó, com barramento eletrolítico de alta pureza 99,9%. Sequência de fase ABC. Grau de proteção IP-34 e tensão de isolamento de 750V.

Deverá ter identificação com TAG e trinco com chave.

Deverá ser fornecido e montado um quadro elétrico para acionamento, proteção e controle dos equipamentos, com todos os acessórios necessários à segurança e perfeito funcionamento de cada unidade.

O quadro elétrico deverá ter espaço físico para ser montado, de maneira organizada, com todos os itens necessários para o perfeito funcionamento de todo o sistema.

#### **1.4.13. Interligações elétricas**

Toda a instalação elétrica deverá atender as respectivas normas técnicas vigentes.

Ver demais características e orientações técnicas no projeto elétrico.

Caberá ao instalador, fornecer, instalar e executar todas as interligações elétricas necessárias a partir do ponto de força, fornecendo e instalando todo material elétrico (cabos, eletrodutos, calhas, acessórios, etc.) necessário.

Os condutores de força e comando deverão ser de cobre eletrolítico, tipo cabo flexível, de boa qualidade, classe de isolamento 750V não propagador de chamas, resistentes a umidade e ao calor, com temperatura de operação não superior a 60°C. A bitola mínima para os condutores de comando deverá ser de 1,0mm<sup>2</sup> e para os condutores de força 2,5mm<sup>2</sup>.

Os condutores de comando deverão ser perfeitamente identificados.

As interligações e alimentações elétricas deverão ser com eletroduto corrugado tipo Spiral Flex de boa qualidade e com terminal tipo Box em alumínio. Seguindo juntamente com as interligações frigoríficas. Nos locais que as interligações ficarem aparentes o eletroduto deverá ser enfitado juntamente com as interligações frigoríficas.

O encaminhamento e acabamento das interligações deverão seguir as recomendações de obra civil e elétrica.

Todos os invólucros metálicos dos equipamentos elétricos (condicionadores, quadros de comando, etc.) deverão ser devidamente aterrados. A ligação à terra de quaisquer dispositivos deverá ser feita por conectores apropriados.

A conexão de aterramento dos invólucros metálicos poderá ser feita externamente.

Os cabos e condutores elétricos: “Afumex”, “Eprotenax” ou similar.

Onde as instalações frigoríficas e elétricas ficarem aparentes, estas deverão ser colocadas de maneira organizadas dentro de uma eletro-calha metálica com tampa, a qual

deverá ser pintada com fundo apropriado para galvanizado e posteriormente com cor igual a das paredes.

## 1.5. CONDIÇÕES DE FORNECIMENTO

### 1.5.1. Obrigações do proprietário ou conforme acordo entre as partes

- ✓ Fornecer infraestrutura necessária para instalação de todo o sistema de ar condicionado tais como local para condensadoras, drenos internos e externos e ponto de força
- ✓ Fornecimento de serviços de construção civil, marcenaria e carpintaria
- ✓ Fiscalizar a execução dos serviços prestados pela contratada

### 1.5.2. Obrigações do contratado ou conforme acordo entre as partes

- ✓ Contratar engenheiro mecânico registrado no CREA, com comprovação de experiência no objeto deste. Deverá executar a obra e estar presente sempre que solicitado ou quando os serviços exigirem. Deverá ser emitida a ART de execução pelo engenheiro responsável
- ✓ Nomear técnico de refrigeração registrado no CREA para execução das instalações de equipamentos de ar condicionado
- ✓ Seguir sempre as recomendações de instalação do fabricante juntamente com as contidas neste projeto e memorial descritivo
- ✓ Verificar ponto de força, dimensão do equipamento, diâmetro das tubulações e adequar as marcas de equipamento utilizadas
- ✓ Possuir manual de operação e manutenção completo dos equipamentos de ar condicionado
- ✓ Fornecer materiais e equipamentos novos, sem uso prévio, sem defeitos e dentro das condições exigidas. Sempre utilizar as boas práticas visando os melhores padrões de qualidade e desempenho
- ✓ Fornecer mão de obra necessária a execução dos serviços, através de técnicos capacitados
- ✓ Deverá ser priorizada a atenção ao local das condensadoras. Qualquer alteração deverá ser apresentada previamente a fiscalização para aprovação

- ✓ Todas as medidas indicadas em pranchas do projeto são aproximadas e devem ser conferidas no local pela executora
- ✓ Realizar acabamentos pertinentes nos locais onde forem necessárias quebras, cortes de pisos, tetos, forros e paredes
- ✓ Deverão ser providenciadas estruturas de sustentação para as unidades condicionadoras, bem como das interligações de cobre, elétrica e drenagem

### 1.6. PRANCHAS DE DESENHO E ANEXOS

PRANCHAS DE DESENHO	
TAG	ASSUNTO
01/02	Planta baixa UTI
02/02	Detalhamentos
ANEXOS	
TAG	ASSUNTO
01	Memorial descritivo
02	Planilha orçamentária
03	Selecionamento Airside
04	Selecionamento VRF

**BARELLA**  
E N G E N H A R I A



## Barella Engenharia LTDA

A BARELLA ENGENHARIA é uma empresa com mais de 10 anos de atuação no mercado na área de engenharia, é conhecida por soluções executivas inteligentes e ágeis, na qual o resultado é resolver o problema do cliente da melhor forma possível, apresentando diversidade técnica.

### RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Adriano dos Santos Barella

Engenheiro mecânico e civil

CREA RS 078220

**BARELLA**

E N G E N H A R I A

Diego Zaffonato de Azevedo

Engenheiro mecânico

CREA RS 197726



**Barella Engenharia**

contato@barellaengenharia.com.br - (54) 3314.8755 / 9 9981.0613

Rua General Osório, 2395 - sala 03 - CEP 99010-140 - Centro Passo Fundo-RS

www.barellaengenharia.com.br