

# klimatix

## Manual do Usuário

### Climatizador de Precisão - CPID

Rev. 02 | Agosto. 2022

<b>Histórico de Revisões</b>			
<b>Primeira Edição</b>	<b>Data</b>	<b>Elaboração</b>	<b>Aprovação</b>
Nova Versão	23/12/2021	CPJ	GOG
<b>Descrição da Revisão</b>	<b>Data</b>	<b>Alteração</b>	<b>Aprovação</b>
Alteração das imagens, telas da IHM, tabela de dados elétricos, instalação de refrigeração. Adição das recomendações de espaço, ilustração da bomba de condensado, destravamento do quadro, substituição dos filtros de ar, interligações de rede e externas.	12/04/2022	CPJ	GOG
Adição de informações de carga térmica mínima, recomendações de espaço, interligação com CR, comunicação Modbus, comunicação Ethernet, regime de revezamento, adição de óleo lubrificante, substituição do filtro de ar e desligamento da IHM. Atualização da plaqueta de identificação, tabela de dados elétricos e conexões de refrigeração.	31/08/2022	CPJ	GOG

## **SOBRE O MANUAL**

Este manual tem o objetivo de disponibilizar informações necessárias para a instalação, operação e manutenção para a linha CPID de Climatizadores de precisão do tipo Inrow, suficientes para garantir o melhor desempenho e vida longa do equipamento para as condições de projeto.

Tendo em vista que avanços tecnológicos ocorrerão, a Mecalor se reserva o direito de alterar este manual e o projeto dos equipamentos sem aviso prévio, seguindo os mesmos modelos especificados.

Palavras como PERIGO, ATENÇÃO e INFORMAÇÃO são utilizadas no decorrer do manual para sinalizar situações de advertência conforme abaixo:

	<b>PERIGO</b>	Adverte sobre perigo imediato que pode ocasionar lesões graves ou morte.
	<b>ATENÇÃO</b>	Adverte sobre práticas inseguras que, se não forem evitadas, podem ocasionar danos pessoais ou a morte.
	<b>INFORMAÇÃO</b>	Informação relevante sobre o equipamento ou recomendação sobre boas práticas de trabalho.

## **FABRICANTE**

Mecalor Soluções em Engenharia Térmica S.A.

CNPJ: 49.031.776/0001-68

Rua da Banduíra, 219, Parque Novo Mundo, São Paulo - Brasil - CEP: 02181-170

## **CONTATO**

Telefone: +55 (11) 2188-1700

Site: [www.mecalor.com.br](http://www.mecalor.com.br)

e-mail: [atecnica@mecalor.com.br](mailto:atecnica@mecalor.com.br)

	<b>INFORMAÇÃO</b>	<b>Manter este manual em local acessível ao usuário para consulta em caso de dúvidas.</b> Este manual não poderá ser reproduzido no todo ou em parte sem autorização prévia da Mecalor.
---	-------------------	--

	<b>INFORMAÇÃO</b>	<b>Não executar nenhum procedimento no equipamento caso ainda haja dúvidas após a leitura deste manual.</b> Este manual serve como um guia para operar o equipamento com segurança e não tem como objetivo informar todas as variáveis do sistema. Entre em contato com a assistência técnica da Mecalor em caso de dúvidas.
---	-------------------	---

## SUMÁRIO

<b>1. DESCRIÇÃO GERAL DO PRODUTO</b> .....	<b>1</b>
1.1. Descrição do Equipamento .....	1
1.2. Climatizador de Precisão Inrow - Expansão direta .....	2
1.2.1. Princípio de Funcionamento .....	5
1.2.2. Componentes Elétricos .....	6
1.3. Campo de aplicação.....	7
1.4. Opcionais instalados em fábrica e em campo .....	8
<b>2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b> .....	<b>8</b>
2.1. Nomenclatura .....	8
2.2. Dados Técnicos CPID .....	9
2.3. Carga térmica mínima .....	10
2.4. Limites de operação .....	10
2.5. Plaqueta de identificação fixada no Climatizador de precisão .....	11
2.6. Dimensões Externas CPID .....	12
2.6.1. CPID-18.....	12
2.6.2. CPID-26.....	13
2.6.3. CPID-40.....	14
2.7. Dados Elétricos.....	15
2.7.1. Dados Elétricos CPID.....	16
<b>3. RECEBIMENTO</b> .....	<b>16</b>
3.1. Embalagem .....	16
3.2. Descarga, Movimentação e Armazenagem. ....	17
<b>4. INSTALAÇÃO</b> .....	<b>18</b>
4.1. Fluxo de ar .....	18
4.2. Local de Instalação .....	20
4.3. Posicionamento.....	20
4.4. Instalação elétrica .....	23
4.5. Instalação de refrigeração CPID .....	31
4.5.1. Verificação de vazamento .....	32
4.5.2. Vácuo .....	32
4.5.3. Carga de óleo.....	33
4.5.4. Carga de refrigerante.....	33

4.6.	Instalação dos Opcionais .....	33
4.6.1.	Filtro de ar M5 .....	33
4.6.2.	Comunicação SNMP.....	33
4.6.3.	Comunicação BACNET.....	34
4.6.4.	Sensor de piso inundado.....	34
4.7.	Instalação do dreno.....	34
4.8.	Nivelamento.....	35
4.9.	Substituição do filtro de ar .....	35
<b>5.</b>	<b>OPERAÇÃO .....</b>	<b>37</b>
5.1.	Partida .....	37
5.2.	Painel de Comando.....	39
5.2.1.	Descrição de operação da IHM.....	39
<b>6.</b>	<b>MANUTENÇÃO .....</b>	<b>42</b>
6.1.	Manutenção corretiva .....	42
6.2.	Indicação de falhas.....	43
6.3.	Manutenção Preventiva .....	53
<b>7.</b>	<b>SERVIÇOS TÉCNICOS .....</b>	<b>55</b>
7.1.	Start-Up .....	55
7.2.	Contratos de Manutenção Preventiva .....	55
7.3.	Retrofitting (Reforma de Máquinas).....	55
7.4.	Treinamento.....	56
<b>8.</b>	<b>DESCARTE E MEIO AMBIENTE.....</b>	<b>56</b>
<b>9.</b>	<b>TERMO DE GARANTIA .....</b>	<b>57</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>58</b>

## 1. Descrição Geral do Produto

### 1.1. Descrição do Equipamento



Climatizadores de precisão Klimatix são equipamentos destinados a remoção de calor em ambientes confinados com alta taxa de dissipação térmica, tais como Data Centers, salas de UPS e centrais telefônicas. Nesses ambientes, o calor é predominantemente gerado por componentes elétricos e eletrônicos e o equipamento tem como principal função, estabilizar as condições de temperatura e umidade relativa.

A manutenção das condições de temperatura e umidade relativa dentro da faixa definida é essencial para garantir condições adequadas de operação, assim como confiabilidade dos equipamentos de dados e transmissão, além de garantir a expectativa de vida útil dos componentes elétricos e eletrônicos.

Climatizadores de precisão são projetados para condições de alto desempenho, ou alto fator de calor sensível (SHR) para atendimento de aplicações onde a taxa de dissipação de calor sensível é predominante (Superior a 90% de calor sensível quando comparado a carga térmica total).

O climatizador Inrow foi concebido para instalação junto a racks com alta densidade de carga térmica, com foco na climatização da zona onde os racks estão instalados. O Inrow opera com insuflamento de ar entre 22 e 25°C e retorno de ar até 35°C.

Com estrutura fabricada em aço galvanizado minimizado (Acabamento Z180) pintada por processo eletrostático e tinta pó a base de poliéster na cor preto RAL 9005, trocador de calor com tubos de cobre e aletas de alumínio, ventiladores radiais EC e sistemas de resfriamento e controle de umidade de acordo com a configuração de equipamento.



### **ATENÇÃO**

Não é permitido adulterar componentes originais instalados do equipamento. Essa prática pode colocar em risco a segurança do operador, o funcionamento do equipamento e acarretar a perda da garantia.

## **1.2. Climatizador de Precisão Inrow - Expansão direta**

O Climatizador de precisão, instalado no ambiente ao qual deve condicionar pode ser uma unidade de expansão direta ou indireta (fancoil). Quando a configuração do equipamento é expansão direta o equipamento deve operar com um condensador remoto para dissipar o calor absorvido no sistema de refrigeração ao ambiente.

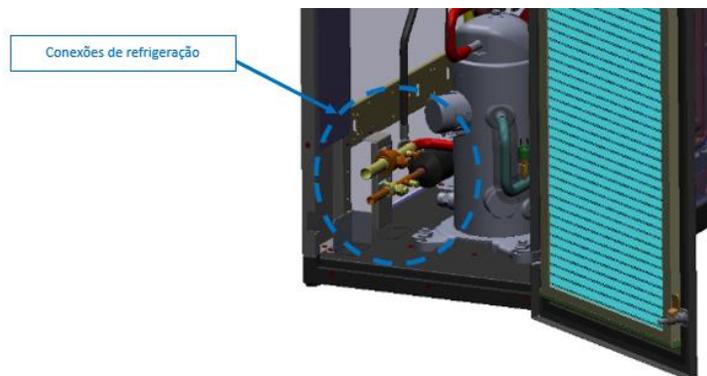
O CPID normalmente é instalado em ambiente interno e confinado, nas salas onde estão alocados os racks com componentes elétricos eletrônicos das salas de UPS, telecomunicação ou data centers. Geralmente o equipamento é posicionado entre os racks e está preparada para climatização da zona onde é posicionado e por isso é projetado para operação com temperaturas de retorno até 35°C, melhorando a eficiência energética.

O Condensador Remoto, por sua vez, deve ser instalado em ambiente externo e bem ventilado. Por esse motivo o CPID e seu respectivo CR (Condensador remoto) são interligados por duas linhas de tubulação de refrigeração denominadas:

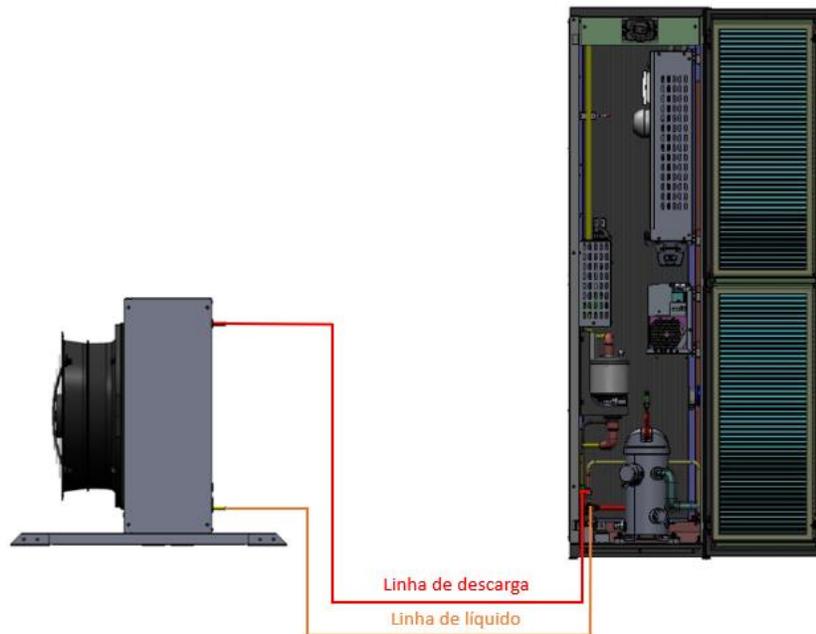
- Linha de descarga: conduz refrigerante no estado de vapor superaquecido a alta pressão e temperatura, proveniente do processo de compressão de vapor realizado pelo compressor.
- Linha de líquido: conduz refrigerante no estado líquido a alta pressão, proveniente do processo de condensação.

Na figura abaixo, são apresentados os pontos de conexão e identificadas as linhas de refrigeração de forma ilustrativa para auxiliar na interligação do sistema. Para realização de uma interligação de refrigeração adequada, é necessário adotar as boas práticas e requisitos descritos neste manual.

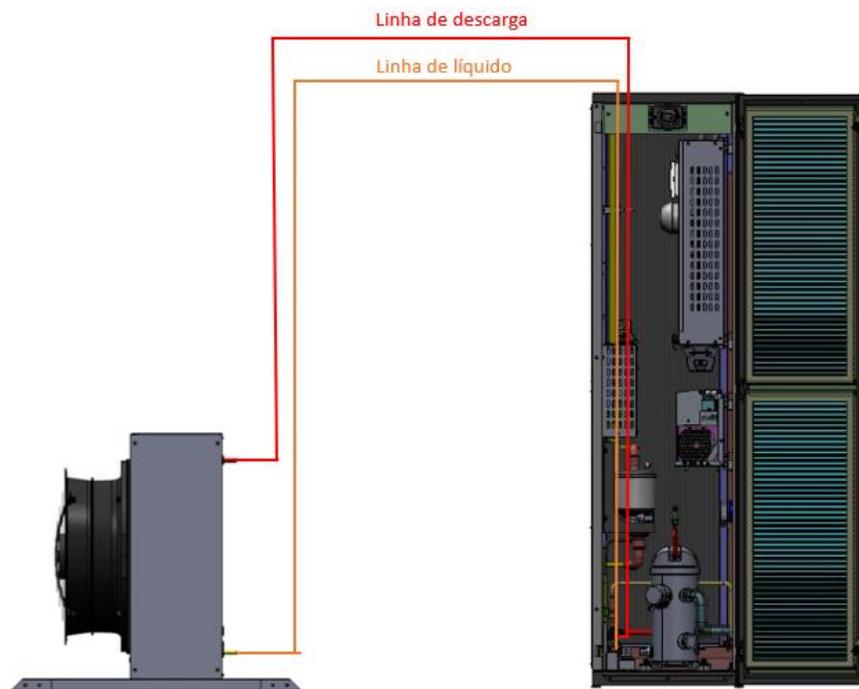
Neste equipamento as conexões são disponibilizadas na parte traseira em posição horizontal, podendo ser interligadas com a linha por duas opções de saída, uma na base do equipamento e outra no teto. A seguir apresentamos a posição das conexões e ambas as possibilidades para interligação.



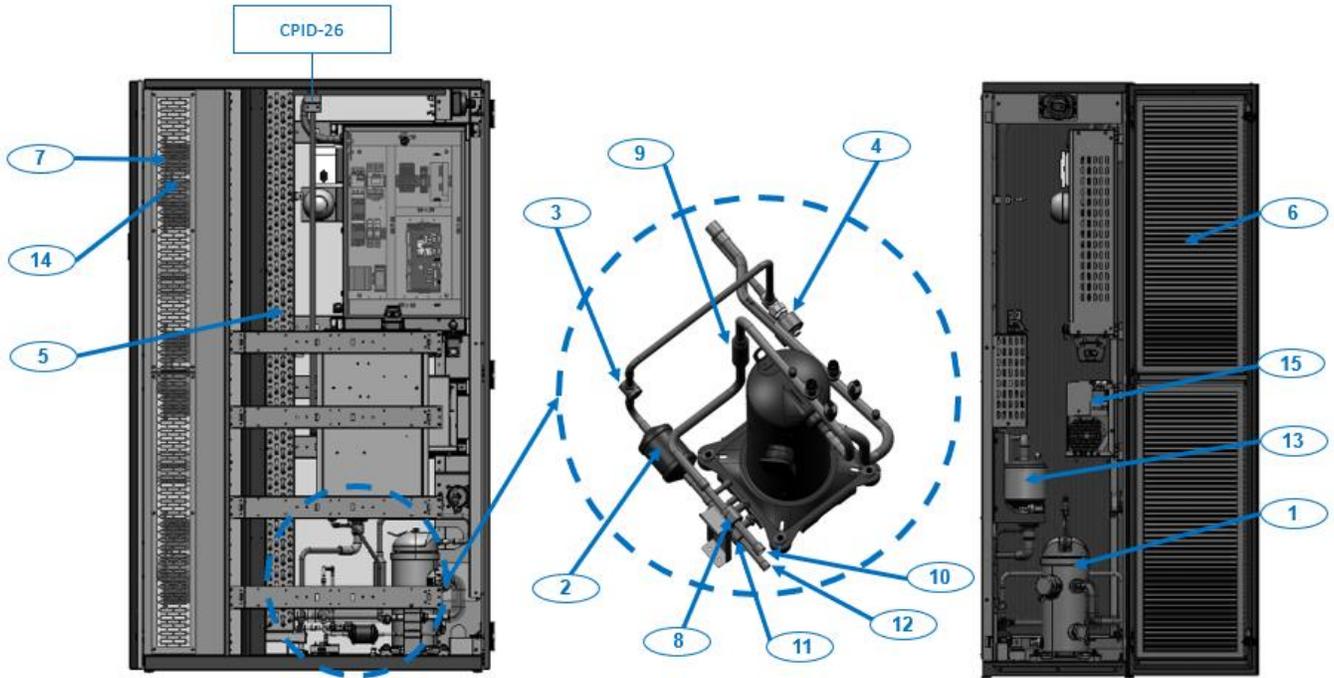
Conexão pela saída da base:



Conexão pela saída do teto do equipamento:



A seguir apresentam-se os componentes principais do equipamento:



Item	Descrição
1	Compressor Hermético Scroll inverter
2	Filtro Secador
3	Visor de líquido
4	Válvula de expansão eletrônica
5	Evaporador - Tubos de cobre e aletas de alumínio
6	Filtro de Ar G4 (Opcionalmente M5)
7	Ventiladores Radiais EC
8	Válvula de bloqueio: Linha de descarga
9	Válvula de retenção: Linha de descarga
10	Conexão linha de descarga
11	Válvula de bloqueio: Linha de líquido
12	Conexão linha de líquido
13	Gerador de Vapor
14	Resistência de aquecimento
15	Drive do compressor (controle de capacidade variável)

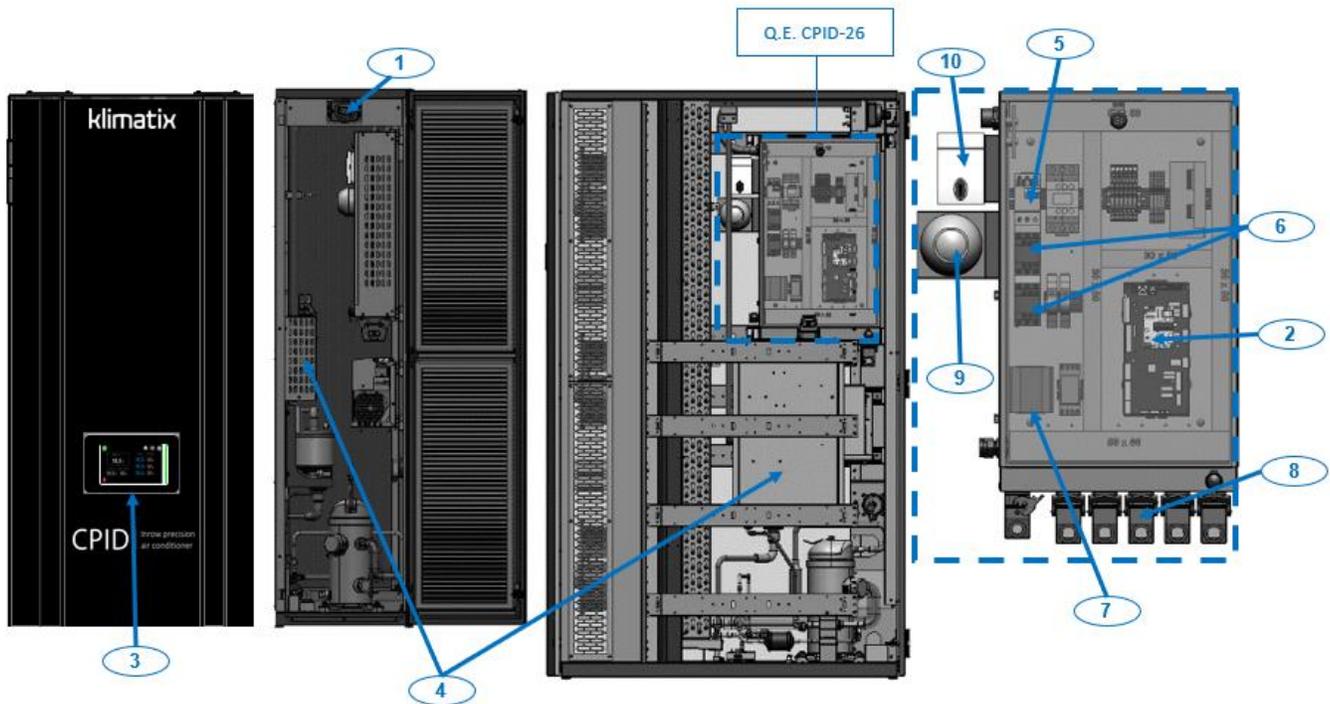
### 1.2.1. Princípio de Funcionamento

O sistema de refrigeração do CPID é composto por um compressor hermético scroll inverter (1) que é responsável por deslocar o fluido refrigerante no sistema, direcionando o fluxo em forma de gás quente ao condensador para dissipação ao ambiente externo. Após a passagem pelo condensador remoto o fluido refrigerante o calor do sistema atinge o estado de líquido sub-resfriado e seu fluxo é deslocado novamente a unidade evaporadora (CPID). O fluido refrigerante na condição de líquido sub-resfriado passa por um filtro secador (2), que é responsável por eliminar impurezas e umidade presentes no sistema, além de um visor de líquido (3) responsável por indicar visualmente a situação do fluido no interior da tubulação. Ao passar pela válvula de expansão (4) o fluido refrigerante sofre uma queda de pressão, entrando na forma de líquido saturado no evaporador (5). No interior do evaporador o fluido refrigerante recebe calor do fluido de processo por meio da passagem de ar forçada pelo evaporador, após um filtro de ar G4 (6), por ventiladores radiais EC (7), e portanto, ao absorver esta energia sofre transição de estado de líquido saturado para vapor superaquecido, condição na qual pode entrar no compressor e reiniciar o ciclo de refrigeração.

O equipamento conta também com válvulas de bloqueio (8) e retenção (9) na tubulação de descarga (10) e uma válvula de bloqueio (11) instalada na tubulação de líquido (12).

Opcionalmente o CPID pode ser fornecido com Gerador de vapor (13) e Resistência de reaquecimento (14), ambos atuando no controle de umidade, sendo o primeiro umidificando o ar enquanto a resistência garante reaquecimento do ar gerando carga térmica suficiente para manter o sistema de refrigeração operante, que com baixas temperaturas de evaporação garante a ocorrência de condensação no evaporador, desumidificando o ar contido no sistema. Além disso, o sistema é fornecido também com controle variável de capacidade com a utilização compressor inverter com seu respectivo drive (15), possibilitando controlar a capacidade do sistema de refrigeração de 30 a 100%, garantindo precisão no controle de temperatura das zonas. Em algumas condições de operação esses limites de capacidade podem ser excedidos.

### 1.2.2. Componentes Elétricos



Item	Descrição
1	Disjuntor geral
2	CLP - Controlador Lógico Programável
3	IHM - Interface Homem Máquina
4	Quadro de comando do Gerador de Vapor (Opcional)
5	Disjuntores
6	Contatores
7	Transformador de tensão de comando
8	Tomadas multipolares
9	Detector de incêndio (Opcional)
10	Sensor de temperatura e umidade (Opcional)

O painel elétrico CPID possui componentes para seccionamento, controle e interligação instalados em seu interior. A alimentação elétrica para os componentes da unidade pode ser cortada pelo disjuntor geral (1) possibilitando assim a intervenção segura durante o processo de manutenção do equipamento. O sistema é comandado por um CLP (2) que através de sinais recebidos dos instrumentos instalados no equipamento realiza o comando de operação e controle do sistema através do acionamento/desligamento dos motores elétricos e válvulas eletrônicas das unidades CPID e CR. O ajuste das condições de trabalho assim como o monitoramento dos parâmetros é feito por meio de uma IHM colorida touchscreen de 4,3”.

O sistema conta com seus disjuntores (5) assim como contatores (6) para acionamento dos componentes via CLP. Para os instrumentos e o sistema de comando, o transformador (7) converte a tensão de alimentação a tensão de comando (24 VCA) para os controladores e instrumentos instalados no equipamento. As ligações de comando são feitas através das tomadas multipolares (8), direcionando todas as ligações necessárias entre instrumentos e controlador, possibilitando atuação da lógica de controle do CLP do sistema. Cada tomada possui uma sequência específica pinos de codificação para mitigar a possibilidade de erro de ligação. Fica a cargo do cliente somente a ligação do cabo de interligação entre as unidades CPID e CR, sendo que os conectores necessários para essa interligação estão disponíveis na tomada do CPID e nos conectores do CR, sendo necessário apenas levar os fios devidamente crimpados com terminal pino tubular até cada conector. A identificação de cada conexão está indicada na seção 4.4.1 deste manual.

Quando a configuração do equipamento contempla o gerador de vapor, é necessária a instalação de seu respectivo quadro elétrico (4) para acionamento e comando do gerador de vapor, com base nos sinais recebidos do CLP para o controle de umidade do sistema. Opcionalmente o sistema pode ter instalado resistências de aquecimento, que são acionadas por contatores (6).

### 1.3. Campo de aplicação

A linha CP foi projetada para climatização de precisão de ambientes como data centers, salas de UPS e telecomunicações, onde há uma alta taxa de dissipação de calor, predominantemente sensível, de componentes elétrico eletrônicos. Nestes ambientes o equipamento deve assegurar a manutenção da condição de operação dentro das faixas de temperatura e umidade definidas nestes sistemas para manter a confiabilidade e ampliar a vida útil destes componentes. Os climatizadores Inrow especificamente realizam o controle de temperatura e umidade (quando fornecido com gerador de vapor e resistências de aquecimento) das zonas onde os racks estão instalados, garantindo um insuflamento de ar na faixa de 22 a 25°C e retorno com temperatura máxima de 35°C.

Por utilizar compressor de velocidade variável, o controle da temperatura e umidade permanecem estáveis, sem oscilações causadas pelo desligamento e acionamento do compressor, proporcionando ainda uma maior economia de energia.

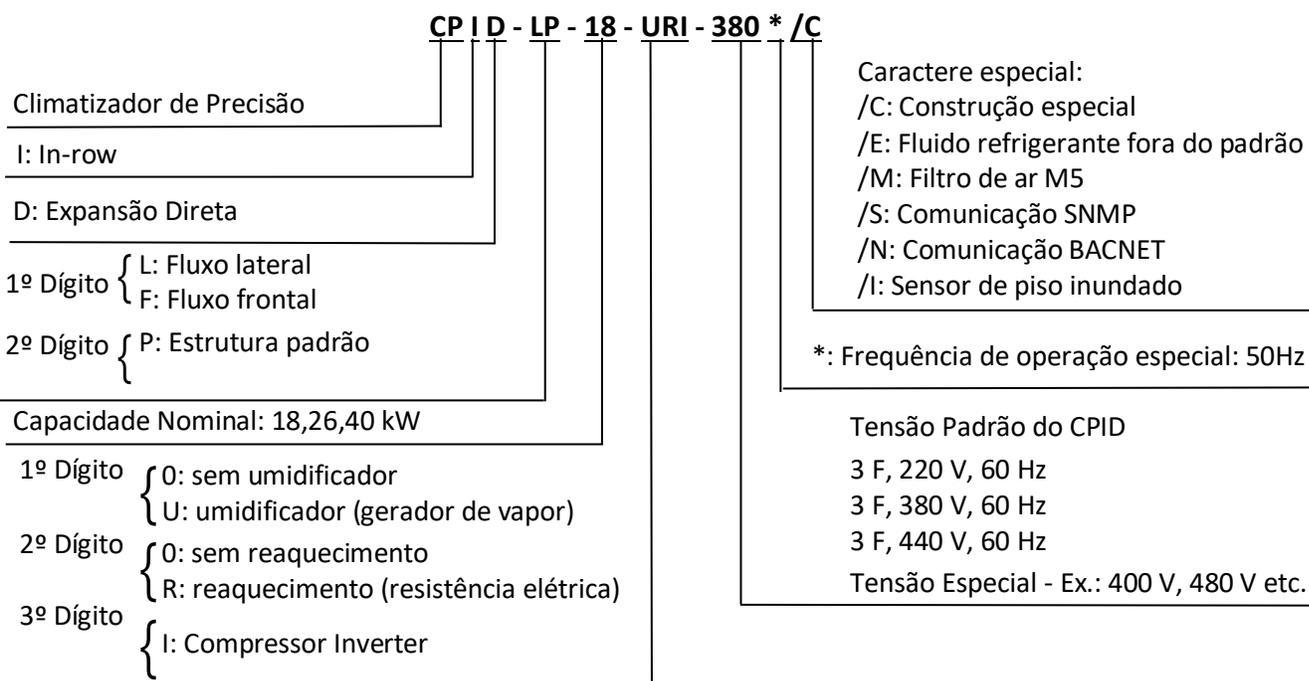
	<b>ATENÇÃO</b>	Aplicações diferentes das designadas ao produto podem colocar em risco a segurança do operador, o desempenho do equipamento e até mesmo a quebra de algum componente do equipamento e a perda da garantia.
---	----------------	--

#### 1.4. Opcionais instalados em fábrica e em campo

Item	Instalado em Fábrica	Instalado em Campo
Filtro de ar M5	✓	✓
Comunicação SNMP	✓	✓
Comunicação BACNET	✓	✓
Sensor de piso inundado	✓	✓

## 2. Características Técnicas

### 2.1. Nomenclatura



	<b>INFORMAÇÃO</b>	<p>Verifique documentação especial descrita no anexo deste manual para o equipamento que possuir caractere especial (/C).</p> <p>Alguns dados deste manual como dados elétricos podem não ser aplicáveis ao equipamento que possuir caractere especial.</p>
---	-------------------	---

## 2.2. Dados Técnicos CPID

	Descrição	Unidade	Modelo		
			CPID- 18	CPID- 26	CPID - 40
	<b>Unidade evaporadora</b>				
Condições de operação	Capacidade total (1)	kW	17,9	28,0	38,1
	Capacidade sensível	kW	17,9	28,0	38,1
	Capacidade útil	kW	17,2	27,4	38,1
	Eficiência EER (CPID)	-	3,6	4,1	4,1
	Eficiência EER (CPID + CR)	-	3,0	3,4	3,3
	Fator de calor sensível	-	1,00	1,00	1,00
	Range de controle de capacidade de refrigeração (6)	%	30 a 100	30 a 100	30 a 100
	Sentido de insuflamento do ar	-	Lateral / Frontal		
	Vazão nominal	m³/h	4500	6000	7749
	Pressão estática máxima disponível	Pa	70	100	100
	Potência específica ventilador (SFP)	W/(m³/s)	512	407	488
	Circuitos de refrigeração		1	1	1
	Classe filtragem	-	G4		
	Pressão sonora (2)	dBA	57	59	65
	Carga de refrigerante (5)	kg	1,3	2,4	3,0
	Dimensional	Largura	mm	400	500
Profundidade		mm	1200	1200	1200
Altura		mm	1975	1975	1975
Área ocupada		m²	0,48	0,60	0,72
Peso		kg	370	420	490
Manutenção			Frontal / Traseira		
Acesso para manutenção		mm	900		
Diâmetro conexão entrada		in	1/2	5/8	5/8
Diâmetro conexão saída	in	5/8	3/4	7/8	
	<b>Condensador remoto</b>		<b>CR-25</b>	<b>CR-35</b>	<b>CR-60</b>
Condições de operação	Sentido de insuflamento do ar	-	Vertical / Horizontal		Vertical
	Vazão nominal	m³/h	7000	9000	16500
	Pressão estática máxima disponível	Pa	10	10	10
	Specific fan power (SFP)	W/(m³/s)	484	570	454
	Pressão sonora (2)	dBA	62	67	66
	Carga de refrigerante (5)	kg	0,9	0,9	1,9
Dimensional	Largura	mm	1450	1750	1920
	Profundidade	mm	910	820	850
	Altura	mm	1190	1160	1060
	Peso	kg	60	75	95
	Manutenção	-	Frontal / Traseira / Lateral		
	Acesso para manutenção	mm	600		
	Diâmetro conexão entrada	in	5/8	3/4	7/8
	Diâmetro conexão saída	in	1/2	5/8	5/8
Instalação frigorífica	Comprimento equivalente máximo (4)	m	30		
	Desnível max. (evaporador abaixo do condensador) (4)	m	17		
	Desnível max. (evaporador acima do condensador) (4)	m	5		
Potência	Potência nominal (1) (3)	kW	5,9	8,2	11,4
	Potência máxima (3)	kW	8,1	14,2	20,0
	Resistência reaquecimento	kW	4,5	9,0	9,0
	Umidificador	kW	2,25	2,25	2,25

(1) Temperatura de retorno 35°C, umidade relativa 30% e pressão atmosférica 101,3kPa; Temperatura ambiente 35°C; Leq. 20 metros

(2) Pressão sonora a 2 metros distante da fonte

(3) Potência em operação considerando unidade evaporadora e condensador remoto

(4) Outras medidas consultar fabricante

(5) Temperatura de condensação 45°C e subresfriamento 5°C

(6) Dependendo da condição de operação do sistema, esses limites podem ser excedidos

### 2.3. Carga térmica mínima

Para garantir uma operação estável e dentro dos limites de operação apresentados no item 2.4 é importante que o equipamento atenda a condição de capacidade mínima ideal para operação. Diante disso, recomendamos que a carga térmica do ambiente a ser climatizado atenda as condições mínimas indicadas a seguir:

Modelo de CPID	Carga térmica mínima
CPID-18	5,37 kW
CPID-26	8,4 kW
CPID-40	11,43 kW

### 2.4. Limites de operação

Alguns limites de operação são descritos a seguir e devem ser atendidos para o bom desempenho e funcionamento do equipamento:

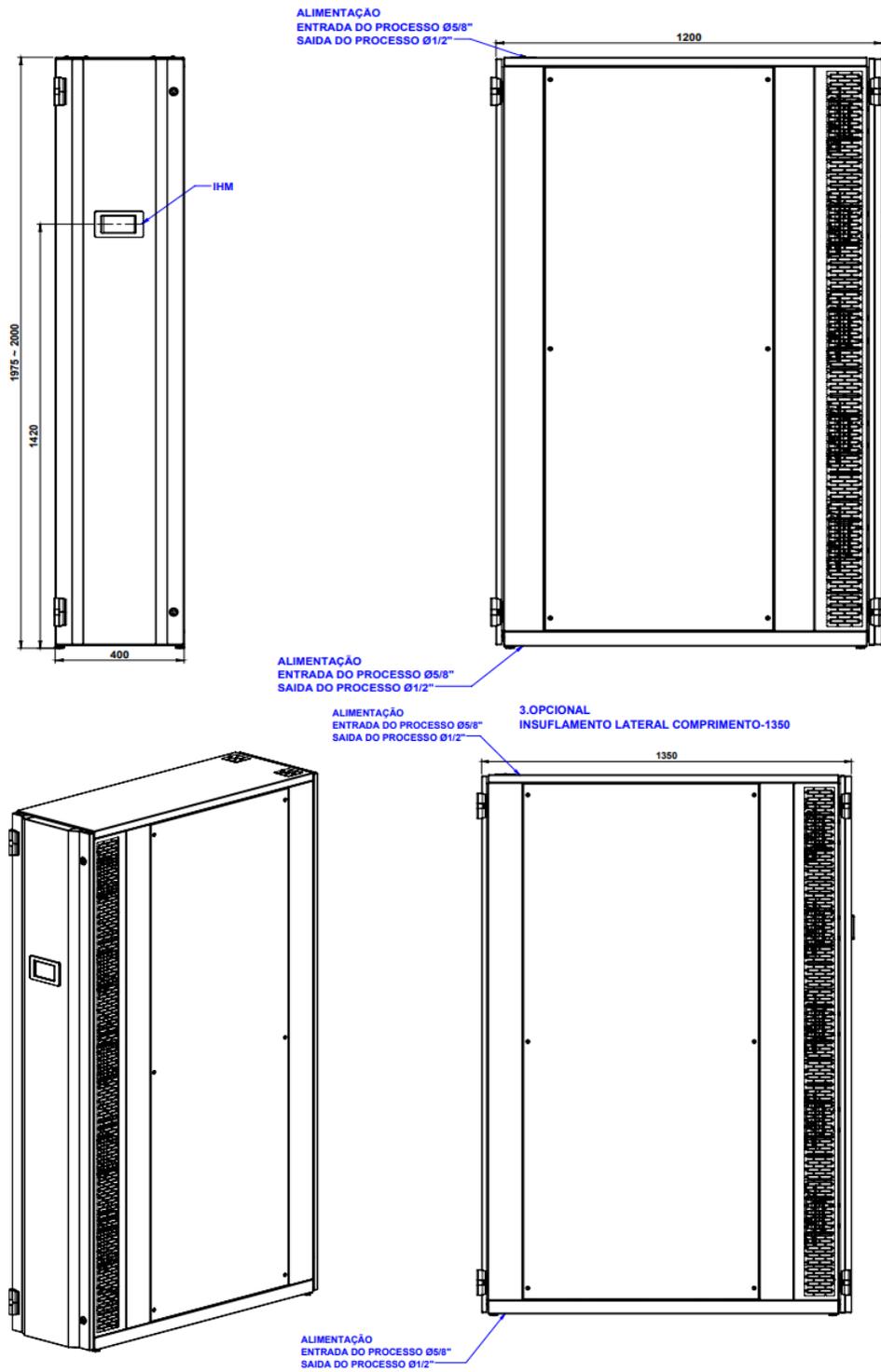
- Temperatura do ambiente externo máxima de até 45°C;
- Temperatura ambiente externo mínima de -10°C.
- Operação com temperatura de retorno entre 20°C e 35°C;
- Operação com umidade relativa no retorno entre 40 e 60% UR (somente quando aplicado com os opcionais gerador de vapor e resistência de aquecimento);

## 2.5. Plaqueta de identificação fixada no Climatizador de precisão

<b>A</b>	Sigla do modelo				<b>I</b>	Fluido refrigerante
<b>B</b>	Tensão (V), fases e frequência (Hz).	<b>G</b>	Mês e ano de fabricação	<b>L</b>	<b>J</b>	Temperatura ambiente máxima
<b>C</b>	Capacidade térmica de refrigeração (kW)	<b>H</b>	Potência instalada	<b>M</b>	<b>K</b>	Peso (kg)
<b>D</b>	Tipo de condensação: a ar ou a água	<b>I</b>	Refrigerante	<b>N</b>	<b>L</b>	Número para rastreabilidade
<b>E</b>	Vazão (m³/h) da bomba de processo	<b>J</b>	Temperatura	<b>O</b>	<b>M</b>	Máxima corrente consumida (A).
<b>F</b>	Características especiais	<b>K</b>	Peso (kg)	<b>P</b>	<b>N</b>	Temperatura de trabalho do fluido de processo
<b>G</b>	Mês e ano de fabricação	<b>L</b>	Nº. de série	<b>O</b>	<b>O</b>	Vazão de ar requerida pelo ventilador
<b>H</b>	Demanda elétrica máxima em plena carga (kVA)	<b>M</b>	Corrente nominal	<b>P</b>	<b>P</b>	Capacidade de aquecimento, quando aplicável

## 2.6. Dimensões Externas CPID

### 2.6.1. CPID-18

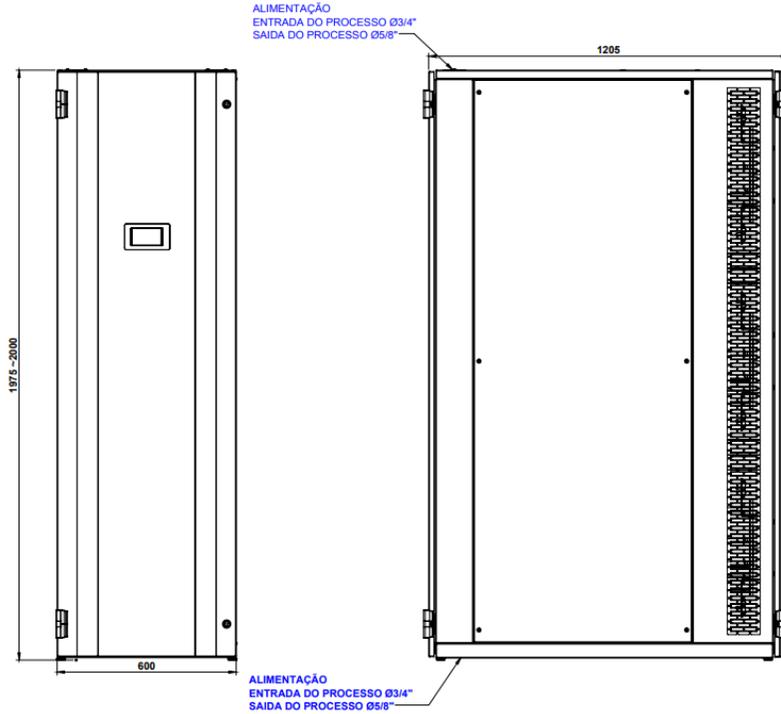


2.6.2. CPID-26

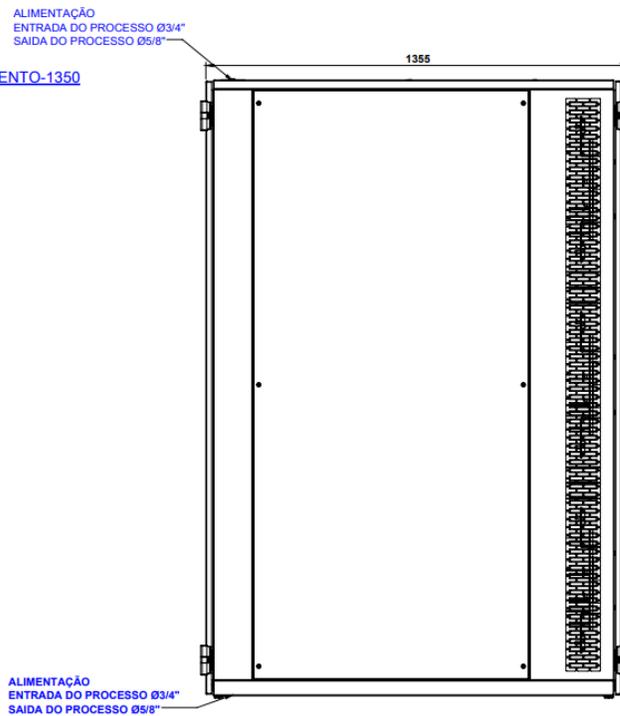


### 2.6.3. CPID-40

PADRÃO  
INSUFLAMENTO LATERAL COMPRIMENTO-1200



OPCIONAL  
INSUFLAMENTO LATERAL COMPRIMENTO-1350



\*Para mais detalhes e posições de conexões em cada configuração da CPID, vide o dimensional anexo a documentação do equipamento.

## 2.7. Dados Elétricos

A passagem do cabeamento elétrico até o equipamento fica a cargo do cliente e deve ser realizado por pessoal qualificado.

Verifique as características elétricas do CPID na plaqueta de identificação que se encontra fixada no equipamento. A tensão da rede deve estar de acordo com a tensão do CP e dentro dos limites aceitáveis de  $\pm 10\%$  (Variações de tensão com tolerância de  $\pm 10\%$ : 220 V (198 ~242V); 380V (342 ~412V); 440 V (396 ~484V). Os dados elétricos dos equipamentos serão apresentados a seguir.

	<b>INFORMAÇÃO</b>	Não é necessário ponto de alimentação para o circuito de comando/controle, pois este é alimentado pelo transformador interno do equipamento.
	<b>INFORMAÇÃO</b>	Tensão do circuito de comando/controle de 24V conforme norma NR10 e NR12. Componentes instalados na porta do equipamento não apresentam risco de choque elétrico ao operador.
	<b>ATENÇÃO</b>	NÃO UTILIZE os dados elétricos da tabela a seguir para dimensionar o ponto de alimentação em modelos CP que possuam caracteres especiais (/C, /E e /T) Verifique a documentação especial descrita no anexo deste manual para CP que possuir caractere especial.
	<b>ATENÇÃO</b>	A potência máxima informada na tabela de dados elétricos deve ser utilizada para o dimensionamento das proteções e dos cabos. NÃO UTILIZE a potência em regime que foi calculada com base na condição de operação nominal do equipamento.
	<b>ATENÇÃO</b>	Consulte as normas aplicáveis à instalação elétrica na localidade de modo a garantir que a instalação do CP esteja de acordo com os padrões e pré-requisitos especificados. Para instalações realizadas no Brasil, consulte a norma NBR5410 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”.

### 2.7.1. Dados Elétricos CPID

Equip. <sup>(1)</sup>	Tensão <sup>(2)</sup> (V)	Configuração <sup>(3)</sup>							
		Padrão (00)		Com Umidificação (U0)		Com Reaquecimento (OR)		Umidificação e Reaquecimento (UR)	
		Corrente Máx.(A)	Cabo <sup>(4)</sup> (mm <sup>2</sup> )	Corrente Máx.(A)	Cabo <sup>(4)</sup> (mm <sup>2</sup> )	Corrente Máx.(A)	Cabo <sup>(4)</sup> (mm <sup>2</sup> )	Corrente Máx.(A)	Cabo <sup>(4)</sup> (mm <sup>2</sup> )
CPID-18	220	34,1	10	45	16	54,5	16	65,4	25
	380	22,4	4	33,3	10	42,8	16	53,7	16
	440	22,4	4	33,3	10	40,1	16	51	16
CPID-26	220	51	16	61,9	25	74,6	25	85,5	35
	380	30,7	10	41,6	16	44,4	16	55,3	25
	440	30,2	10	41,1	16	42	16	52,9	25
CPID-40	220	75	35	86	50	98,7	70	109,5	70
	380	43,4	16	54,3	25	57	25	68	35
	440	43	16	54	25	54,9	25	65,8	35

(1) Equipamento em sua configuração de fluxo frontal ou lateral e estrutura padrão ou estendida.

(2) Tensão elétrica trifásica, na frequência de 60 Hz, com variação permitida de  $\pm 10\%$ .

(3) Configuração do equipamento de acordo com seus acessórios

(4) Indicação de secção para cabo por fase, para alimentação da chave geral do equipamento. Para distâncias maiores do que 50 metros, o cabo deverá ser redimensionado.

### 3. Recebimento

O recebimento e movimentação do equipamento deverão ser realizados pelo cliente. Nesta etapa, deve-se verificar os seguintes pontos:

- Os dados informados na etiqueta de identificação do equipamento devem corresponder as informações do pedido de compra;
- A presença de todos os itens, conforme pedido e nota fiscal, no caso de divergência ou falta de itens informe imediatamente ao fabricante;

#### 3.1. Embalagem

Para os transportes realizados em território nacional, a expedição do CP é feita num engradado de madeira envolvido em plástico de alta resistência. Para exportação, a expedição é feita em embalagem de madeira fumigada. Ambas as embalagens foram projetadas para serem transportadas exatamente da forma que foram expedidas.

	<b>INFORMAÇÃO</b>	A embalagem do CP foi projetada para garantir a integridade do equipamento durante o transporte. Alterações no projeto da embalagem podem resultar em avarias no equipamento e a perda da garantia.
---	-------------------	--

	<b>ATENÇÃO</b>	Não empilhar caixas ou depositar outros volumes sobre a embalagem do CP.
---	----------------	--

### 3.2. Descarga, Movimentação e Armazenagem.

Assim que a unidade for recebida e antes de efetuar o descarregamento, verificar se a embalagem do CP não possui avarias ocasionadas no transporte.

	<b>INFORMAÇÃO</b>	Verifique o estado geral do equipamento <b>IMEDIATAMENTE</b> após a abertura da embalagem. Caso seja notado algum dano, fotografe e envie para empresa transportadora.
---	-------------------	--

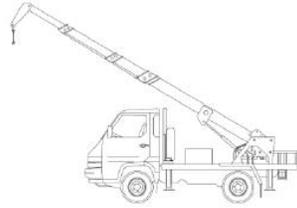
	<b>INFORMAÇÃO</b>	É recomendável armazenar o CP embalado em local seco e abrigado contra sujeiras e intempéries caso o equipamento fique parado por um período antes de sua instalação e operação.
--	-------------------	--

	<b>INFORMAÇÃO</b>	É recomendável que a movimentação do CP até o local da instalação ou próximo dele seja feito com a embalagem original.
---	-------------------	--

Para efetuar o descarregamento, utilize uma empilhadeira ou um transpalete. Verifique o peso do equipamento para definir a capacidade da empilhadeira que será utilizada para descarregar o equipamento. Realizar o transporte com o equipamento somente na posição vertical. Transporte o volume para o local de instalação ou próximo dele e efetue a desembalagem.



Em alguns casos, não é possível fazer o uso da empilhadeira, pois o local de instalação é inacessível sendo necessário então a utilização de um caminhão munck ou içamento com guindaste.



	<b>ATENÇÃO</b>	Utilize cintas de lona adequadas ao peso do equipamento para efetuar o içamento. Práticas inseguras podem causar acidentes, portanto, este processo deve ser realizado por pessoal qualificado e com os equipamentos de segurança adequados.
--	----------------	--

#### 4. Instalação

O CPID foi projetado pensando em eficiência, durabilidade e segurança do operador, entretanto, a segurança deve ser garantida pela instalação bem feita, manutenção preventiva realizada periodicamente e operação dentro das condições de projeto.

	<b>ATENÇÃO</b>	Recomenda-se que a instalação do equipamento seja feita pela Mecalor ou por pessoal qualificado. É imprescindível que o instalador possua conhecimento em códigos e regulamentos de instalações locais a fim de garantir que sejam utilizadas as melhores práticas de montagem e segurança.
--	----------------	---

	<b>PERIGO</b>	O CP não foi projetado para trabalhar em área classificada como risco de explosão. Detectada a utilização nestas condições, o equipamento perderá a garantia.
--	---------------	---

	<b>ATENÇÃO</b>	Consulte o manual do usuário do CR para obter as informações a respeito do correto posicionamento do equipamento, respeitando todos os critérios de espaço mínimo para ventilação e manutenção.
--	----------------	---

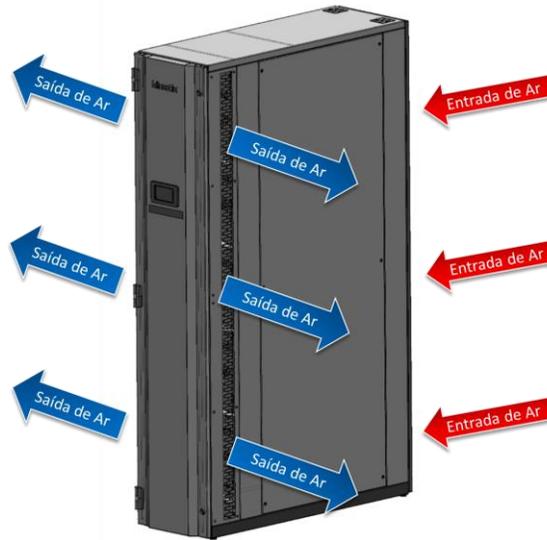
#### 4.1. Fluxo de ar

Os Climatizadores de precisão de expansão direta do tipo Inrow (CPID) podem ser fornecidos em duas principais configurações de fluxo de ar, sendo:

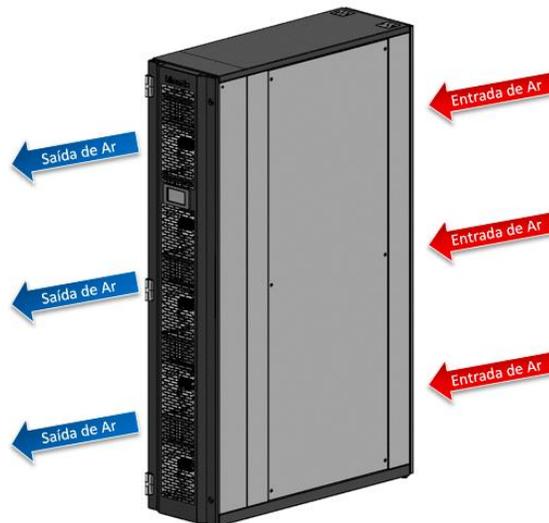
Fluxo lateral: Configuração com o foco na climatização da zona onde estão instalados os racks, ao redor do climatizador. O ar é captado no corredor quente e acessa o equipamento pela parte traseira, é direcionado ao evaporador para controle de temperatura e umidade, impulsionado pelo ventilador radial e devolvido ao

ambiente pela parte frontal através das laterais do equipamento, direcionando o fluxo a frente dos racks, por onde estes captam o ar para resfriamento.

Nessa configuração é recomendável que o corredor frio seja enclausurado. Uma característica da configuração com fluxo lateral é que as temperaturas de retorno tendem a ser superiores em comparação com a configuração de fluxo frontal. É possível bloquear uma das saídas para que o fluxo de ar frio seja direcionado para uma única direção.



Fluxo frontal: Nessa configuração o foco é a climatização do perímetro, não apenas a zona, como no caso da configuração de fluxo lateral. O ar é captado e acessa o equipamento pela parte traseira, proveniente do corredor quente, e é direcionado ao evaporador para controle de temperatura e umidade, impulsionado pelo ventilador radial e devolvido ao ambiente pela parte frontal através da porta do equipamento, direcionando o fluxo para o corredor frio na frente dos racks, para seu resfriamento.



#### 4.2. Local de Instalação

O CP é projetado para instalação em salas de data center, salas de UPS ou centrais telefônicas. O equipamento deve ser instalado sobre uma base rígida e nivelada, sua condensadora deve ser instalada em local o mais próximo possível da unidade evaporadora atendida, respeitando as distâncias indicadas na tabela a seguir.

É importante enfatizar que o sifão deve ser instalado na linha de descarga a cada 6 metros de comprimento da tubulação. Em aplicações onde há desníveis superiores a 2 metros também deve-se prever a instalação de sifão nesses desníveis.

<b>Posição entre unidade condensadora e unidade evaporadora</b>	<b>Comprimento Equivalente*</b>	Máxima de 30 m
	<b>Altura</b>	-5 a 17 metros
<b>Sifão na linha de descarga</b>	<b>Vertical ascendente</b>	A cada 6 metros
<b>Válvula de retenção</b>		Na linha de descarga

*\* O comprimento indicado na tabela refere-se ao comprimento equivalente da tubulação que compreende a distância entre as unidades evaporadora e condensadora mais o comprimento equivalente das conexões e acessórios. A limitação deste parâmetro tem por objetivo limitar a perda de carga no sistema a fim de garantir a capacidade nominal do equipamento.*

	<b>ATENÇÃO</b>	Nunca obstrua o fluxo de entrada e saída de ar.
---	----------------	---

	<b>PERIGO</b>	Nunca abra a porta dianteira com o equipamento em funcionamento (acesso aos ventiladores de circulação). Esta prática pode colocar em risco o operador e o funcionamento do equipamento, podendo causar a perda de controle do processo, quebra do equipamento e danos físicos ao operador, além de perda da garantia.
---	---------------	--

#### 4.3. Posicionamento

A instalação dos climatizadores de precisão é simples, após definido o local de instalação o equipamento deve ser posicionado sobre o piso, as extremidades dos apoios podem ser apoiadas em uma estrutura rígida.

O pé nivelador instalado na base permite o ajuste fino de  $\pm 30$  mm no curso, para que o ajuste na altura do equipamento possa estar perfeitamente alinhado ao piso elevado.

Deve-se considerar a instalação do equipamento respeitando algumas dimensões mínimas para assegurar as condições de manutenção e ventilação adequadas ao equipamento, conforme imagens a seguir.

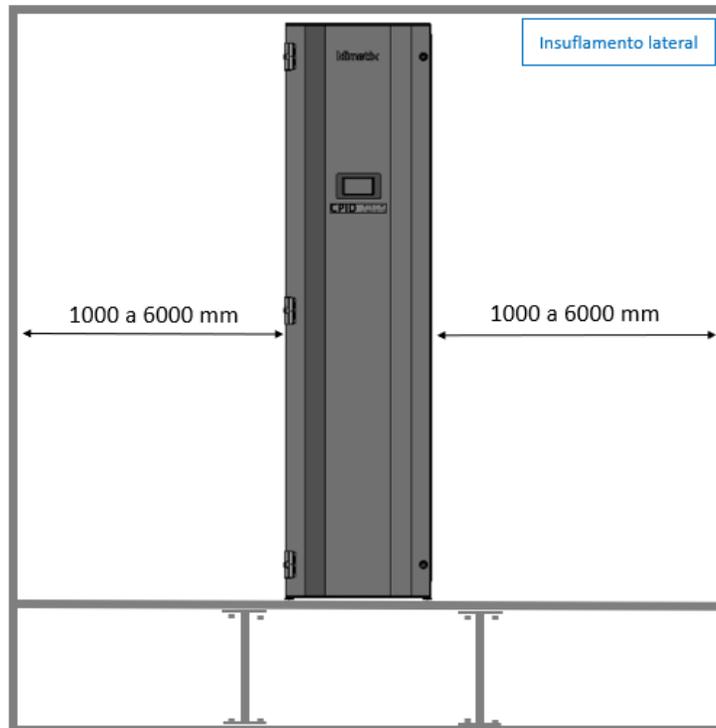
	<b>INFORMAÇÃO</b>	<p>Na instalação, recomenda-se proteger o CP para evitar que sujeiras de obras no entorno se instalem no gabinete do equipamento.</p> <p>Recomenda-se que seja feita uma limpeza geral após a instalação do equipamento.</p>
--	-------------------	--

	<b>ATENÇÃO</b>	<p>Em caso de necessidade de ajuste da altura do equipamento por meio dos pés niveladores, tenha cautela em relação ao nivelamento do equipamento devido ao risco de tombamento do climatizador em caso de desnível excessivo.</p>
--	----------------	--

#### 4.3.1. Insuflamento lateral

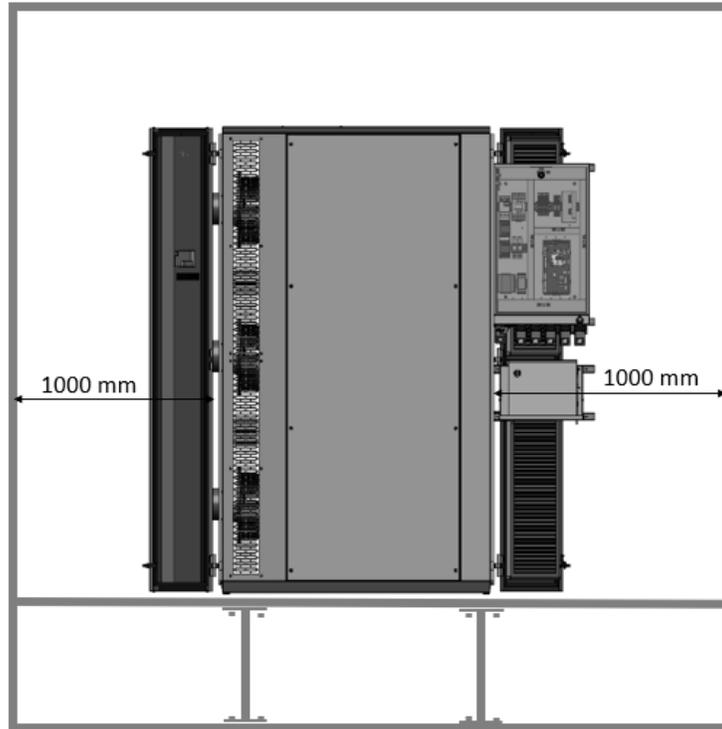
A configuração de fluxo lateral permite que os racks sejam instalados encostados nas laterais do climatizador, entretanto, as saídas de ar devem permanecer livres para garantir o insuflamento de ar frio para a frente dos racks.

##### 4.3.1.1. Requisitos de espaço lateral

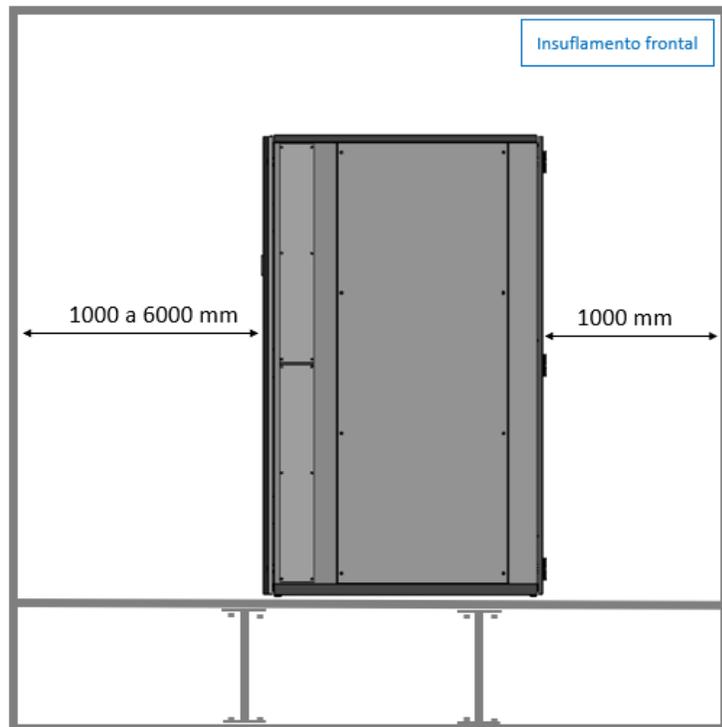


	<b>ATENÇÃO</b>	<p>Nas aplicações onde o climatizador com insuflamento lateral é instalado próximo a uma parede ou obstáculo, uma das saídas de ar pode ser fechada para concentrar o fluxo de ar em uma única direção. Nunca obstrua simultaneamente as duas saídas de ar. A obstrução pode causar danos irreversíveis ao equipamento, além de perda da garantia.</p>
--	----------------	--

4.3.1.2. Requisitos de espaço frontal/traseiro



4.3.2. Insuflamento frontal



#### 4.4. Instalação elétrica

A instalação elétrica entre o ponto principal de força até os bornes da chave geral seccionadora do Climatizador de precisão é de responsabilidade do cliente ou do instalador por ele contratado.

	<b>ATENÇÃO</b>	Utilizar bloqueios e avisos do tipo <i>Equipamento em Manutenção</i> quando a instalação ou intervenção estiverem ocorrendo no CP. Consulte a norma NR12 e referências locais para a correta sinalização do equipamento em caso de instalação e manutenção.
---	----------------	--

	<b>PERIGO</b>	Manter a chave geral do equipamento sempre desligada no momento da instalação ou manutenção do CP. O não cumprimento desta prática poderá ocasionar dano pessoal ou até morte.
---	---------------	--

	<b>PERIGO</b>	Tensão elevada nas caixas de ligação do quadro elétrico, compressor, ventilador, resistência elétrica de reaquecimento e gerador de vapor. Risco de lesão ou morte. Somente pessoal qualificado e com equipamento de segurança adequado pode manusear esses componentes e com autorização prévia da Mecalor.
---	---------------	---

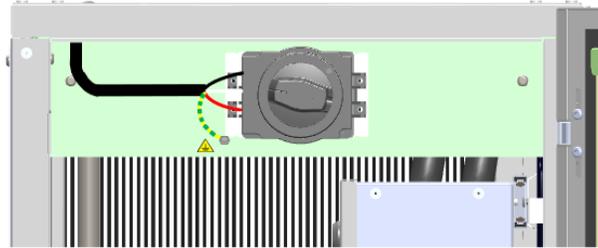
Caso a instalação do condensador remoto seja independente, o disjuntor e o cabo de alimentação deverão atender aos requisitos de alimentação elétrica do equipamento, tensão e potência, descritos na tabela de dados elétricos da seção 2.10 deste manual e suportar a corrente nela informada.

	<b>ATENÇÃO</b>	A responsabilidade sobre o dimensionamento e seleção do dispositivo de desconexão exclusivo do CP é do cliente. Dimensionamento inadequado ou fora das regulamentações locais podem colocar em risco a segurança da instalação, causar danos ao equipamento e perda da garantia.
---	----------------	--

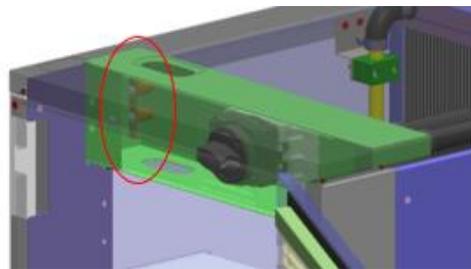
	<b>ATENÇÃO</b>	NÃO UTILIZE a potência em regime para o dimensionamento do disjuntor e cabo de alimentação. Os dispositivos de segurança elétrica devem ser sempre dimensionados de acordo com a potência instalada/máxima do CP.
---	----------------	---

	<b>ATENÇÃO</b>	Consulte as normas aplicáveis à instalação elétrica na localidade de modo a garantir que a instalação do CP esteja de acordo com os padrões e pré-requisitos especificados. Para instalações realizadas no Brasil, consulte a norma NBR5410 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”.
---	----------------	---

O cabo de alimentação elétrica deverá entrar até a chave geral do equipamento, localizada acima do quadro elétrico. As fases R, S e T deverão ser ligadas na chave geral e o cabo terra fixado a placa do quadro conforme indicação a seguir:



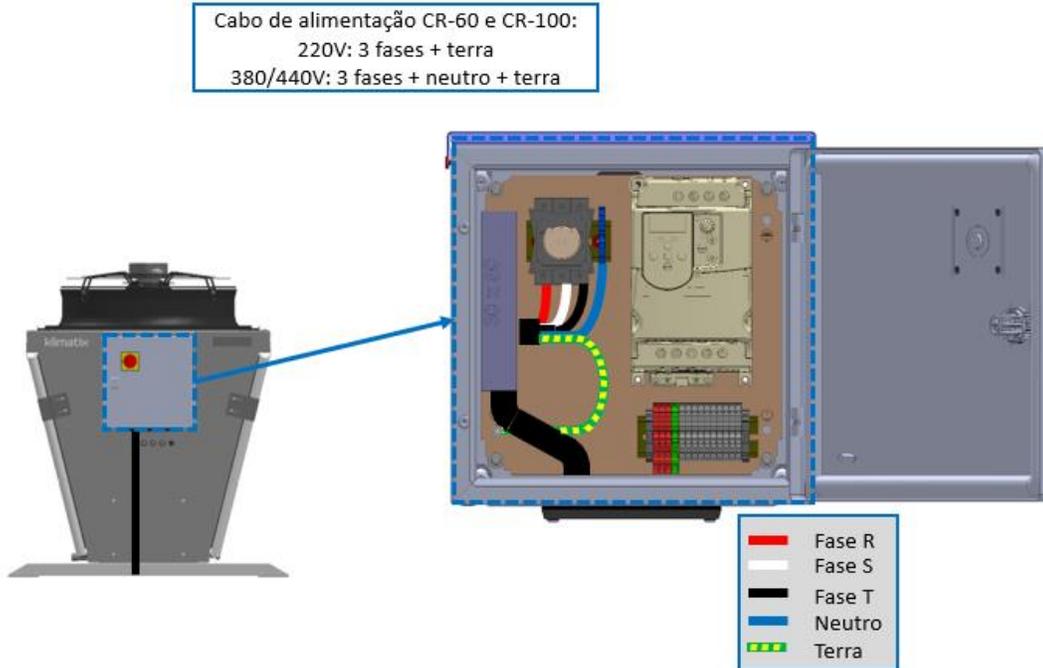
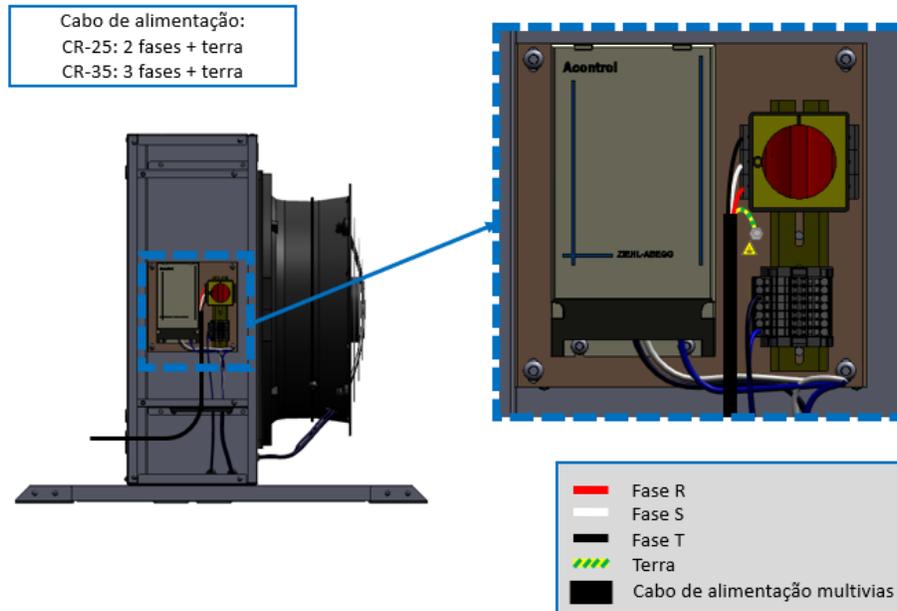
Para os equipamentos com tensão de alimentação em 380 ou 440V é necessário a ligação do neutro. Nesse caso a ligação elétrica deverá passar pelo barramento elétrico que ficará disponível à esquerda do disjuntor geral conforme ilustração a seguir:



Para o acesso do cabo de alimentação, o acesso até a chave geral pode ser feita pela parte superior ou pela base do equipamento.



As unidades CR também necessitam de um cabo de alimentação. A ligação também é feita diretamente na chave geral do equipamento, conforme ilustrações a seguir:



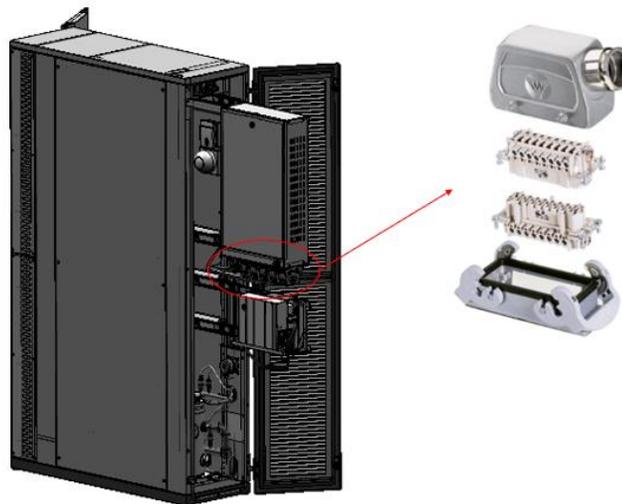
**INFORMAÇÃO**

A tubulação para encaminhamento do cabo de alimentação deve ser planejada de acordo com a instalação.  
 A fiação descrita na figura são apenas para exemplificar uma instalação elétrica geral e não está levando em consideração as variáveis da instalação do cliente.  
 A tubulação elétrica deve atender os códigos locais aplicáveis.

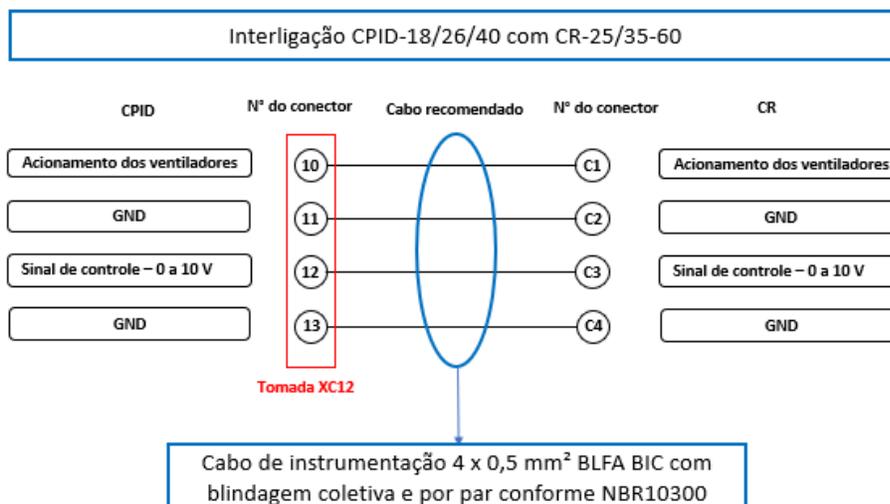
	<p><b>INFORMAÇÃO</b></p>	<p>Caso haja falha no fornecimento de energia elétrica com o CP em operação e se a chave geral seccionadora estiver na posição “Liga”, na normalização o equipamento entrará em operação automaticamente. Assim, nenhuma providência deverá ser tomada pelo operador neste caso.</p>
	<p><b>PERIGO</b></p>	<p>Utilizar cabos não estanhados e com terminais nas pontas que serão instaladas nos bornes. Cabos decapados podem superaquecer causar danos ao equipamento, danos pessoais e até morte.</p>
	<p><b>PERIGO</b></p>	<p>O gabinete do CP pode ser carregado eletricamente. O não aterramento do equipamento pode provocar choques elétricos, curtos-circuitos, danos pessoais e até morte. Realize o aterramento do CP na malha de aterramento. Local conforme NBR-5410/NBR-5419.</p>

#### 4.4.1. Interligação entre CPID e CR

A unidade CPID é fornecida com tomadas multipolares para facilitar a interligação entre os componentes e mitigar a possibilidade de erros de ligação, visto que cada tomada possui um encaixe específico codificado por pinos.

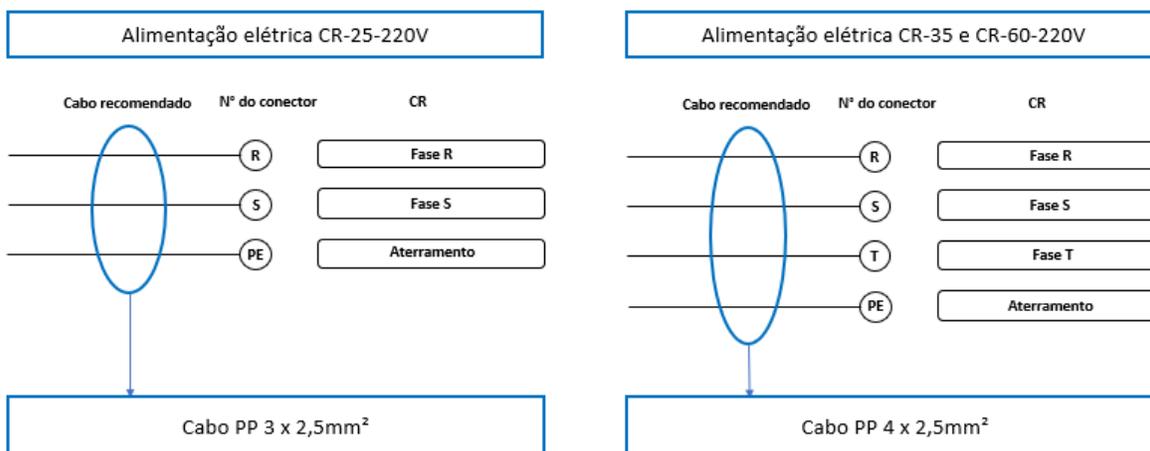


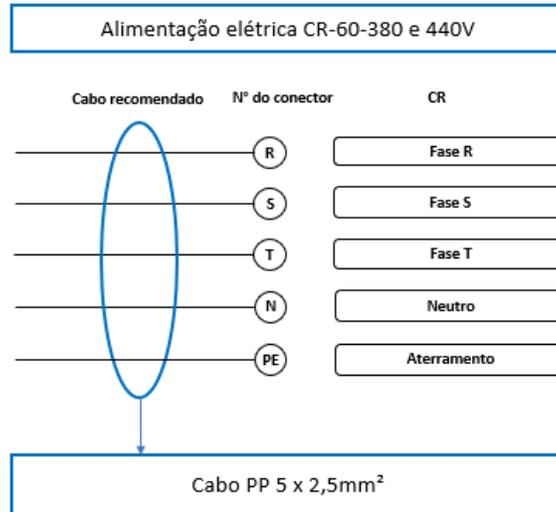
A interligação entre a unidade CPID e CR é feita para comando do CLP instalado no CPID. Para essa conexão indica-se a utilização de um cabo de instrumentação 4 pares x 0,5 mm<sup>2</sup> BLFA BIC conforme NBR 10300 com blindagem coletiva e por par. A seguir indica-se a numeração dos conectores para a interligação das unidades.



#### 4.4.2. Alimentação elétrica CR

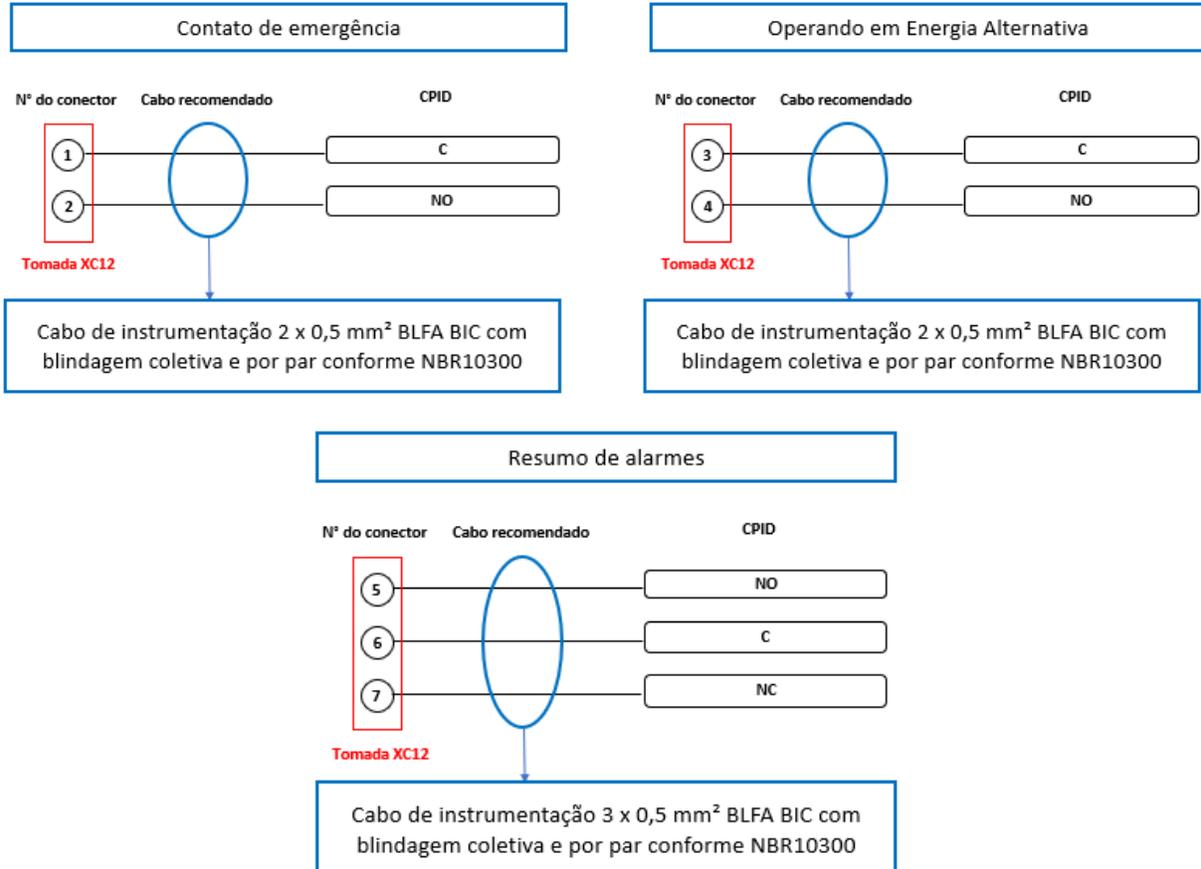
Além da interligação elétrica entre o CPID e o CR se faz necessário prever a instalação de um cabo para a alimentação elétrica do CR. A unidade CR também é fornecida com um manual do usuário contendo informações essenciais para a instalação correta deste equipamento, portanto, recomendamos que o manual seja consultado antes que seja realizada a partida do equipamento. A seguir estão indicadas as ligações e recomendação de cabo para a alimentação do equipamento.





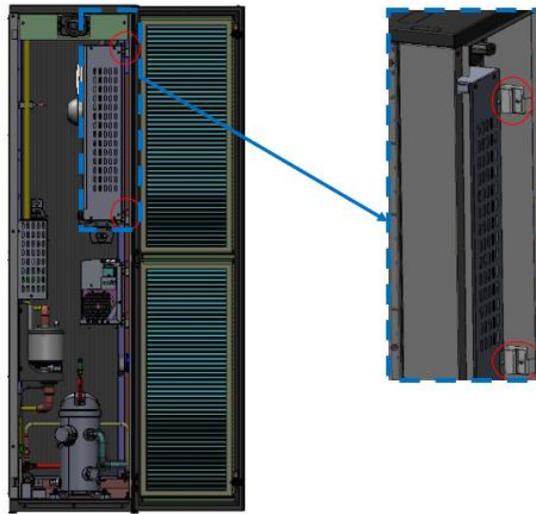
#### 4.4.3. Interligações externas

O climatizador CPID disponibiliza alguns contatos para interação com interfaces externas, como por exemplo, integração de um botão de emergência externo, sinal para indicação de operação do climatizador com fonte de energia alternativa e resumo de alarmes. Os contatos estão todos disponíveis para ligação diretamente nos conectores das tomadas multipolares. As ligações devem ser feitas como indicado a seguir:



#### 4.4.4. Acesso ao quadro elétrico

O quadro elétrico do CPID é acessado através da porta traseira do equipamento. Para acessá-lo é necessário remover as travas de segurança localizadas nas corrediças do quadro. Após a remoção das travas as corrediças do quadro ficam livres para que ele seja deslocado até a região externa do climatizador para manuseio. As travas de segurança estão indicadas na ilustração a seguir:

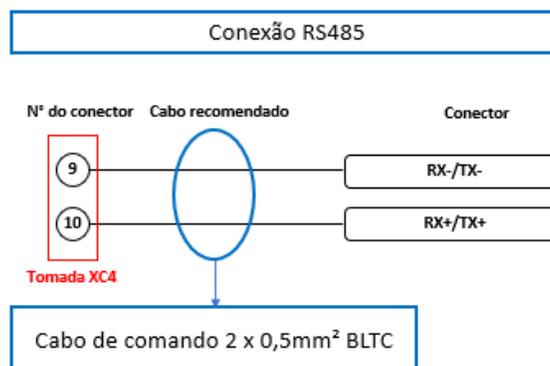


**PERIGO**

Nunca realizar qualquer tipo de manuseio do quadro elétrico com o equipamento energizado. Esta prática pode colocar em risco o operador e o funcionamento do equipamento, podendo causar a perda de controle do processo, quebra do equipamento e danos físicos graves ao operador, além de perda da garantia.

#### 4.4.5. Interligação via rede Modbus

Para ligação do sistema via Modbus RTU via RS485 devemos utilizar um cabo de comando 2 x 0,5 mm<sup>2</sup> BLTC conforme NBR 7289. A ligação deve ser feita através dos seguintes pontos:

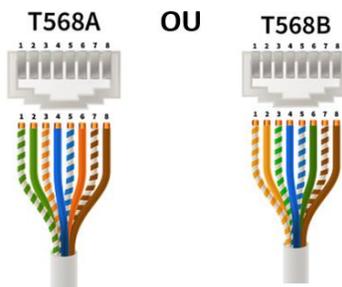


Se o equipamento for fornecido com umidificador incluso, esses pontos já estarão ocupados pela comunicação entre o CLP do climatizador com o CLP do umidificador.

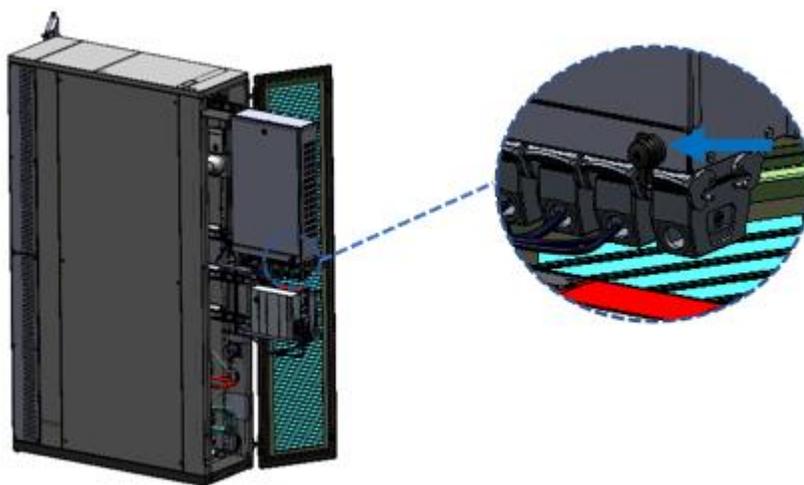
#### 4.4.6. Interligação via rede Ethernet

Para interligação entre equipamento e rede, e entre equipamentos, deve-se utilizar cabo CAT5e ou superior. A ligação deve ser feita por meio de um switch que é de responsabilidade do cliente.

Para ligação dos terminais devemos utilizar configuração paralela (os terminais devem ser crimpados de forma idêntica em ambos os terminais) podendo seguir padrão de ligação T568A ou T568B conforme figura a seguir:



O conector para o cabo de rede está localizado na estrutura do quadro elétrico, conforme ilustração a seguir:



#### 4.4.7. Interligação de unidades para operação em regime de revezamento

Em uma instalação com mais de uma unidade é possível realizar uma comunicação em rede entre os controladores para habilitar o regime de rodízio entre os equipamentos, determinando o tempo para revezamento entre elas e o número de equipamentos em operação simultânea. Para realizar a comunicação entre as unidades deve-se utilizar cabos de acordo com as especificações do item 4.4.6 além de prever a instalação de um switch. Após realizar a interligação entre as unidades, consulte o setup do controlador para configuração da sessão “Multi Climas” e “Configuração de Rede” dentro do menu de ajustes do controlador.

Para habilitar a operação em regime de revezamento é necessário ajustar o endereçamento dos controladores, visto que os controladores das unidades são fornecidos com o endereçamento padrão. Dentro do

menu “Configurações de Rede” estão localizados todos os parâmetros de endereçamento das unidades. Cada unidade deve ser ajustada em uma faixa de IP exclusiva, para que não ocorra falha na comunicação das unidades. Já no menu “Multi Climas” estão os parâmetros para configuração do regime de revezamento das unidades, como quantidade de equipamentos na rede, número de equipamentos operando simultaneamente, tempo para revezamento e endereço de identificação de cada unidade. É possível configurar até 10 unidades no sistema.

#### 4.5. Instalação de refrigeração CPID

A interligação de refrigeração entre unidade evaporadora (CPID) e condensador remoto (CR) deve ser feita com tubos de cobre, segundo ASTM C12200, e os diâmetros sugeridos de conexão, são indicados conforme tabela abaixo:

Modelo de CPID	Dimensões das conexões			
	Linha de descarga	Espessura indicada	Linha de líquido	Espessura indicada
CPID-18	5/8"	1/16"	1/2"	1/16"
CPID-26	3/4"	1/16"	1/2"	1/16"
CPID-40	7/8"	1/16"	5/8"	1/16"

A tubulação do circuito frigorífico deve ser dimensionada em acordo com as condições da instalação e devem ser limitadas de acordo com as restrições, recomendações e distâncias definidas na seção 4.2 deste manual, tais como curvas, reduções, válvulas e outros acessórios, mantendo o comprimento equivalente e o posicionamento do condensador remoto podendo ser feito no mesmo nível, acima ou abaixo da unidade evaporadora. Os tubos utilizados na interligação entre unidades evaporadora e condensadora, assim como acessórios devem estar limpos e isentos de umidade.

A conexão entre tubos e componentes deve ser feita por meio de bolsas, nunca por meio de solda de topo, utilizando processo de brasagem e material de adição contendo 15% de prata conforme DIN EN 1044.

Para evitar a formação de contaminante óxido no interior dos tubos e acessórios o processo de brasagem deve ser realizado obrigatoriamente com a injeção de nitrogênio.

	<b>ATENÇÃO</b>	As tubulações devem ser limpas antes de serem conectadas a unidade evaporadora e condensador remoto, para isso utilizar apenas nitrogênio.
---	----------------	--

As tubulações de descarga e líquido devem estar distantes no mínimo 25mm e fixadas por suportes a uma distância não superior a 2 metros.

A seguir apresentamos na tabela, algumas recomendações adicionais para montagem, considerando o nível do condensador remoto em relação a unidade evaporadora.

Configurações de Instalação		
CR acima da CPID	CR ao nível da CPID	CR abaixo da CPID
<ul style="list-style-type: none"> <li>• O desnível máximo permitido entre as unidades é 17 metros;</li> <li>• Deve-se prever sifão duplo a cada 6 metros de comprimento da linha de vapor superaquecido (descarga);</li> <li>• Deve-se prever sifão a cada 2 metros do desnível;</li> <li>• O trecho horizontal deve ser projetado com inclinação mínima de 0,5% no sentido do fluxo de refrigerante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O trecho horizontal deve ser projetado com inclinação mínima de 0,5% no sentido do fluxo de refrigerante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O desnível máximo permitido entre as unidades é de 5 metros;</li> <li>• O trecho horizontal deve ser projetado com inclinação mínima de 0,5% no sentido do fluxo refrigerante.</li> </ul>

	<b>ATENÇÃO</b>	Sempre utilizar sifão invertido nas linhas de entrada e saída da unidade que devem estar no mínimo a 150 mm acima do nível do condensador.
---	----------------	--

	<b>ATENÇÃO</b>	A temperatura da tubulação de descarga pode atingir valores superiores a 90°C, portanto não fixar elementos ou componentes que possam sofrer danos ou avarias.
--	----------------	--

#### 4.5.1. Verificação de vazamento

Executar procedimento para detecção de vazamento pressurizando o circuito de refrigeração com nitrogênio. O sistema deve ser pressurizado até atingir pressão máxima de 4,0 MPa (40 bar).

Após 1 hora verificar se não houve variação de pressão caso seja constatado variação verificar os pontos de vazamento.

	<b>ATENÇÃO</b>	Não aplicar pressão superior a 4,0 MPa (40 bar) no circuito de refrigeração.
---	----------------	--

#### 4.5.2. Vácuo

Para garantir o desempenho no funcionamento do condicionador de ar é fundamental remover a umidade contida no circuito frigorífico por meio de um processo de evacuação.

O procedimento a ser adotado é iniciado com a conexão da bomba vácuo às válvulas de serviço, instaladas nos lados de alta e baixa pressão do circuito frigorífico, seguido pelo acionamento da bomba. Quando a pressão no circuito de refrigeração atingir um valor absoluto de 40 Pa (300 mmHg) fechar as conexões e desligar a bomba.

Em seguida acompanhar a elevação de pressão, caso a pressão aumente rapidamente repetir o procedimento para verificação de vazamento, pois a variação rápida de pressão é um indicativo de vazamento.

Após três horas, do desligamento da bomba, o valor medido em um vacuômetro não deve ser superior a 160 Pa (1200 mmHg), caso a pressão seja superior a especificada o procedimento para verificação de vazamento deve ser realizado.

#### 4.5.3. Carga de óleo

Devido a extensão da tubulação que interliga as unidades evaporadora e condensadora, se faz necessário realizar uma adição de óleo lubrificante no sistema. A quantidade de óleo a ser adicionada varia com base na extensão do trajeto de interligação das unidades.

Recomenda-se adicionar de 0,1 a 0,13 litros de óleo para cada Kg de refrigerante adicionado ao circuito de refrigeração.

#### 4.5.4. Carga de refrigerante

Com o cilindro de refrigerante conectado ao reservatório de líquido, abra o registro e deixe o refrigerante na fase líquida entrar no sistema até a pressão atingir aproximadamente 0,3 MPa.

A finalização da carga de refrigerante será realizada com o equipamento em funcionamento. Para isso conecte o cilindro com refrigerante à linha de sucção utilizando um manifold e em seguida abra a válvula do cilindro e lentamente abra o registro do manifold. Deixar refrigerante entrar no sistema até o momento em que não há a presença de bolhas no visor de líquido, nesta condição o superaquecimento deve estar entre 5 e 6°C e o subresfriamento entre 6 e 9°C.

	<b>ATENÇÃO</b>	A carga de refrigerante deve ser realizada exclusivamente na fase líquida.
---	----------------	--

	<b>ATENÇÃO</b>	Não acione o compressor com pressão de sucção inferior a 0,05 Mpa. O funcionamento do compressor nesta situação por mais que alguns segundos pode provocar superaquecimento no compressor causando danos irreversíveis.
---	----------------	---

### 4.6. Instalação dos Opcionais

#### 4.6.1. Filtro de ar M5

É possível substituir o filtro de ar G4 fornecido com o equipamento para assegurar um grau de filtragem mais fino. O equipamento conta com um opcional para fornecimento de filtro de ar M5 conforme ABNT NBR 16101:2012. O filtro pode ser fornecido com equipamento ou instalado em campo, e deve ser substituído quando este estiver saturado

#### 4.6.2. Comunicação SNMP

O equipamento padrão conta com um CLP Carel e possui comunicação padrão via MODBUS TCP/IP ou MODBUS RTU RS-485, permitindo monitoramento dos parâmetros, liga/desliga remoto e ajuste de setpoint.

Opcionalmente o sistema pode ser fornecido com um plugin para atendimento de comunicação SNMP, caso seja necessário para compatibilização com software de gerenciamento ou supervisor da planta onde o equipamento está instalado.

#### 4.6.3. Comunicação BACNET

Além da possibilidade de fornecimento do plugin de comunicação SNMP é possível fornecer o equipamento com plugin para atendimento a comunicação Bacnet, outro opcional de comunicação para compatibilização com software de gerenciamento ou supervisor da planta onde o equipamento está instalado.

#### 4.6.4. Sensor de piso inundado

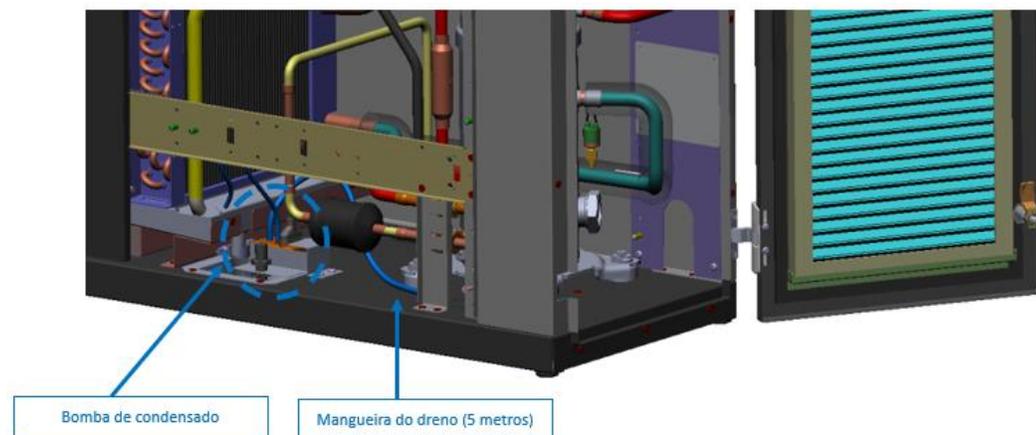
O sensor de piso inundado também é um item opcional que pode ser fornecido com o equipamento. Trata-se de um sensor em formato de fita que detecta a presença de água no piso. O sensor é conectado a um relé, responsável por enviar o sinal ao CLP, indicando uma falha na IHM da unidade CPID.

#### 4.7. Instalação do dreno

Devido à baixa temperatura do fluido refrigerante que passa pelo evaporador e a umidade do ar ambiente, pode ocorrer condensação no evaporador. A unidade CPID possui em seu interior uma bandeja para coleta da água de condensação do evaporador. Essa bandeja é ligada hidráulicamente até um pequeno reservatório que possui uma bomba de remoção de condensados, que é acionada automaticamente assim que o reservatório atinge um determinado nível de água acumulada.

Para realizar a interligação hidráulica da bomba, recomendamos a utilização de uma mangueira de poliuretano de ¼". Junto ao equipamento é fornecida uma mangueira dentro dessas especificações com 5 metros de comprimento, ficando a cargo do cliente realizar a conexão dessa mangueira com a mangueira de sua rede de drenagem.

A bomba de remoção de condensados tem uma capacidade de descarga de água de aproximadamente 2,5 metros de altura, portanto recomendamos que a instalação hidráulica seja feita respeitando esse limite de altura. A mangueira pode ter sua saída realizada pela base ou pelo teto do equipamento.



	<b>ATENÇÃO</b>	A mangueira de descarga da bomba de remoção de condensados deve ser instalada distante de leitos e interligações elétricas.
--	----------------	---

	<b>ATENÇÃO</b>	A rede de drenagem não deve ter desníveis acima de 5 metros. Nesses casos deve-se prever a utilização de um booster no sistema de drenagem.
--	----------------	---

#### 4.8. Nivelamento

A base do equipamento deve ser nivelada para garantir o retorno correto de óleo para o compressor do sistema de refrigeração. Um mau nivelamento além de possibilitar danos no compressor por falta de lubrificação adequada também pode proporcionar vibração excessiva no equipamento, podendo resultar na quebra prematura dos componentes e trincos na tubulação de refrigeração.

A unidade CPID é fornecida com pés niveladores com ajuste por rosqueamento e travamento através de porcas, caso seja necessário realizar ajustes para garantir um nivelamento correto do equipamento. Para se certificar de que a base do equipamento está nivelada recomendamos a utilização do instrumento denominado nível do tipo bolha.

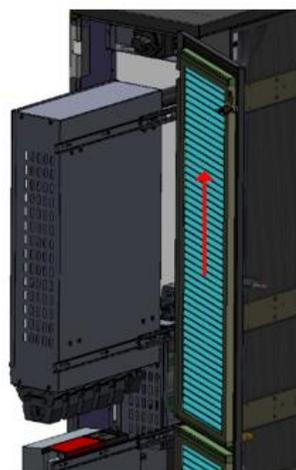
#### 4.9. Substituição do filtro de ar

O climatizador CPID por padrão é fornecido com filtros de ar G4, havendo a possibilidade de adquirir o equipamento com filtros M5 conforme ABNT NBR 16101:2012.

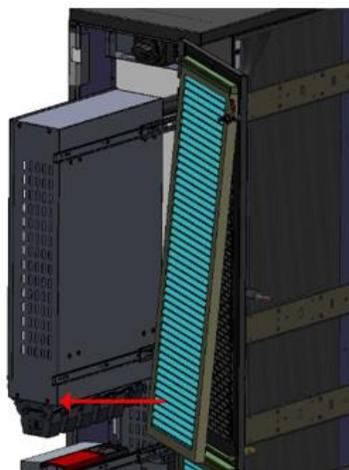
Os filtros estão localizados na parte interna da porta traseira do climatizador, fixados por canaletas.

Com o passar do tempo, dependendo das condições do ambiente de instalação, os filtros ficarão saturados com a sujeira, sendo necessário efetuar a substituição deles. Opcionalmente o equipamento pode ser fornecido com um pressostato diferencial digital, que realiza a aferição da perda de carga na entrada e saída do filtro, indicando um alerta na IHM quando a perda exceder os limites do pressostato.

A substituição dos filtros é bem simples, sem necessidade de utilizar ferramentas. Basta levantar o filtro até que ele atinja o topo da canaleta de fixação superior para que a parte inferior do filtro fique livre para remoção, conforme ilustração a seguir:



**Levante o filtro até o topo da canaleta superior**



**Puxe a parte inferior do filtro na direção contrária a porta**

Para este equipamento recomendamos a utilização de filtros plissados com moldura de chapa de aço galvanizada que atendam as especificações abaixo:

Modelo de CPID	Especificações do filtro					
	Grau de filtragem	Dimensões	Perda de carga inicial	Perda de carga final	Área de filtragem	Velocidade
CPID-18	G4 (Padrão)	915 x 310 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,4 m <sup>2</sup>	3,4 m/s
CPID-18	M5 (Opcional)	915 x 310 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,4 m <sup>2</sup>	3,4 m/s
CPID-26	G4 (Padrão)	915 x 410 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,5 m <sup>2</sup>	3,3 m/s
CPID-26	M5 (Opcional)	915 x 410 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,5 m <sup>2</sup>	3,3 m/s
CPID-40	G4 (Padrão)	915 x 510 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,7 m <sup>2</sup>	3,3 m/s
CPID-40	M5 (Opcional)	915 x 510 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,7 m <sup>2</sup>	3,3 m/s



**ATENÇÃO**

A operação com filtros de ar saturados prejudica o desempenho de climatização do equipamento, podendo resultar em danos ao climatizador e perda da garantia.

## 5. Operação

A seguir é apresentado um conjunto de instruções visando a correta operação do CPID, bem como a alteração da temperatura e da umidade de controle do equipamento e acesso as telas de alarme.

As ações de operação não requerem o uso de EPIs, a menos que o ambiente no qual o CPID se encontre o exija. Fica a critério do cliente, estabelecer quais EPIs o operador deverá utilizar. O cliente deverá prover iluminação adequada ao ambiente no qual o CP estiver instalado e no qual será realizado, se necessário, serviços de manutenção.

Antes de iniciar a operação com equipamento, devemos:

- Verificar posição das válvulas de serviço do circuito de refrigeração da CPID que devem estar abertas;
- Verificar as conexões elétricas entre os componentes, cabos e bornes, apertar quando necessário;
- Verificar as bitolas e fixações dos condutores elétricos;
- Verificar as bitolas e fixações das tubulações;
- Verificar se os dispositivos de segurança do equipamento e da instalação não estão ativados;
- Verificar os fusíveis de comando;
- Verificar a tensão e a diferença entre as fases da alimentação elétrica.
- Verificar se o fluxo de ar da unidade não está obstruído e se há ventilação adequada no local de instalação do equipamento.

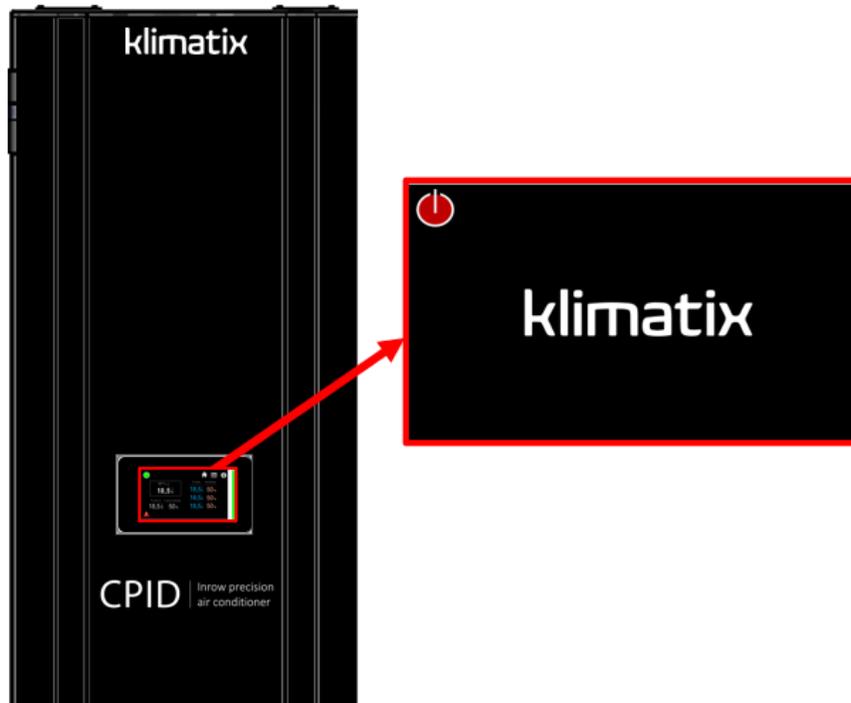
O controle do equipamento é feito através do CLP instalado no Climatizador de precisão, incluindo todas as funções relacionadas ao controle de temperatura e umidade do sistema, incluindo, no caso do sistema com expansão direta. Para maiores informações a respeito de alarmes e falhas, consultar o manual da unidade evaporador correspondente.

	<b>ATENÇÃO</b>	É recomendável que o operador faça um treinamento antes de operar o equipamento. O CP é de simples operação, porém o operador deve estar habilitado e possuir conhecimentos mínimos para operar o equipamento com segurança.
---	----------------	--

### 5.1. Partida

Após realizar a instalação elétrica, mude a posição da chave geral seccionadora para a posição “ON”. O equipamento será energizado.

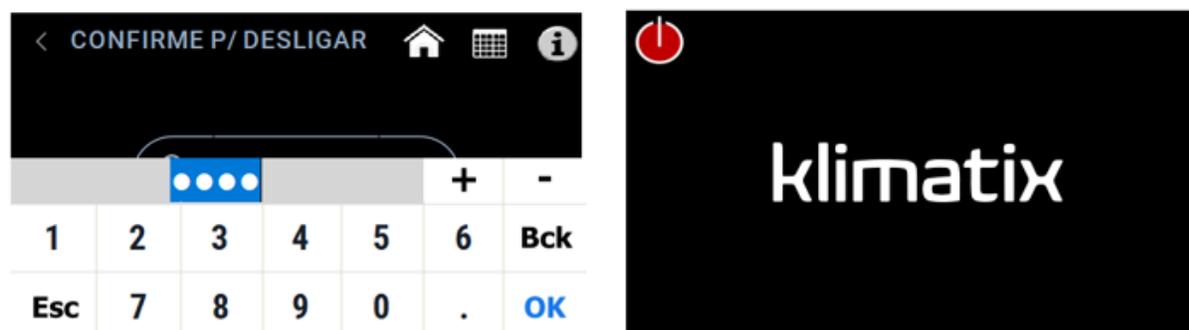
Com equipamento energizado a IHM deverá ser iniciada e para acionamento do equipamento, basta acionar o botão liga na parte superior esquerda da tela, conforme indicado na figura abaixo. Caso a IHM não entre em funcionamento, verifique se na entrada da Chave Geral está chegando tensão e se não há falha de inversão de fase. Se houver falha, realize a inversão de fase invertendo as fases RS.



Para desligar o equipamento será solicitada a senha de acesso, conforme sequência de ilustrações a seguir:



Após a exibição do campo para digitação da senha, toque sobre o campo de senha para que o teclado virtual seja exibido.



	<b>INFORMAÇÃO</b>	O equipamento não poderá ser ligado sem a autorização prévia da Mecalor, sob pena de suspensão da garantia.
	<b>INFORMAÇÃO</b>	Preencha o “Check-list de inspeção final da instalação antes do Start-up” antes de entrar em contato com a Assistência Técnica da Mecalor para dar partida no CP.
	<b>INFORMAÇÃO</b>	Utilize a chave geral somente para desligar a alimentação do CP em casos de manutenção. A chave geral não deve ser utilizada para desligar e ligar o equipamento rotineiramente. Para isto, utilize a IHM. O painel de comando monitora as variáveis do CP e deve estar energizado.

## 5.2. Painel de Comando

O Painel de Comando do CP é composto por uma tela sensível ao toque (touch) e instalada na porta do equipamento, conforme imagem apresentada anteriormente. Em caso de falha a IHM apresentará sinal de alarme e o led situado na lateral direita será ligado na cor vermelha, conforme imagem a seguir:



### 5.2.1. Descrição de operação da IHM

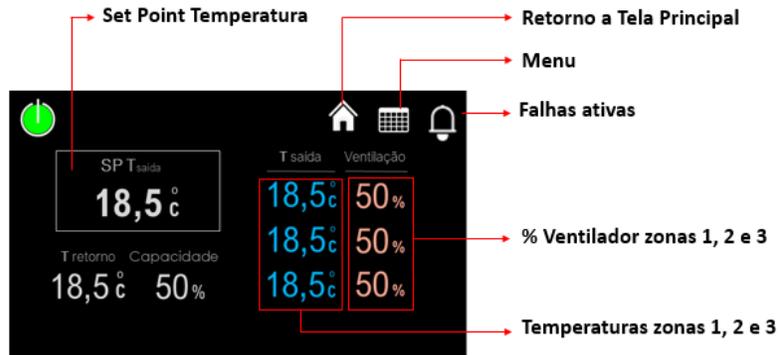


**Máscara da IHM**

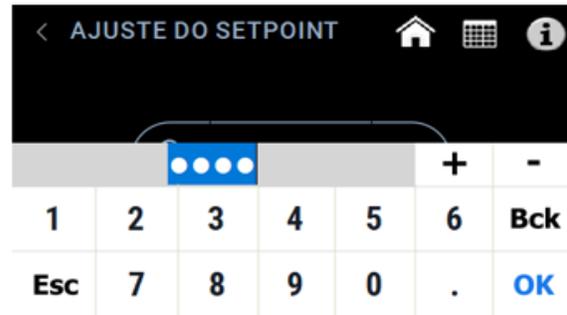


**Tela de Apresentação**

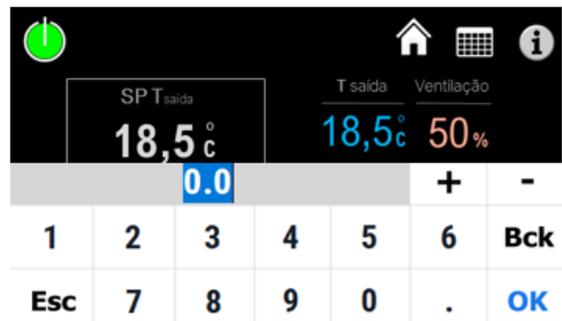
## Tela Principal



Para alteração do setpoint da temperatura de retorno ou umidade relativa toque sobre a tela. Inicialmente será solicitada a senha de acesso.



Após a liberação de acesso será exibido um teclado virtual, digite o valor de set point desejado e confirme.

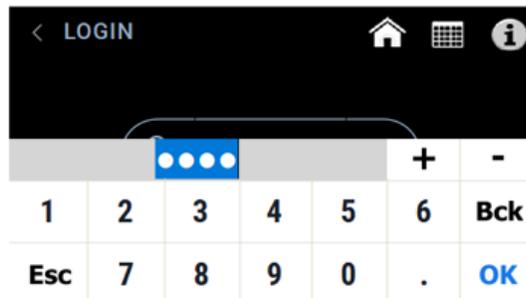
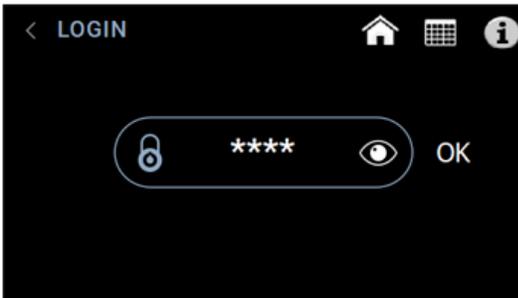


## Menu



As telas de Ajustes permitem acesso a configurações do sistema e seus componentes, assim como parâmetros de PID, parâmetros de funcionamento, modos de operação, ativação de recursos opcionais (quando aplicável) e leitura de variáveis.

Para acessá-la será necessário utilizar a senha de usuário ou fábrica. Ao tocar sobre o ícone de Ajustes a tela para preenchimento da senha será exibida. Ao clicar no campo de preenchimento o teclado virtual será exibido. Utilize a senha fornecida no setup do equipamento e em seguida confirme.



	<p><b>PERIGO</b></p>	<p>Não é permitido alterar o software, os parâmetros ou condições de funcionamento na tela da IHM, no menu fábrica. Esta prática pode colocar em risco o operador e o funcionamento do equipamento, podendo causar a perda de controle do processo, quebra do equipamento e danos físicos ao operador, além de perda da garantia.</p>
--	----------------------	---

## Diagnóstico



A tela 'Diagnóstico' permite visualizar as variáveis do processo, status do equipamento, horas de funcionamento do equipamento e componentes e histórico de alarmes. Em caso de ocorrência de alarme, depois de solucionada a falha, execute o reset dela para que seja possível o início do funcionamento do equipamento novamente.

### 6. Manutenção

Realizar procedimentos de manutenção em intervalos recomendados garantirá o funcionamento adequado do equipamento dentro das condições em que foi projetado e fabricado.

A atividade de manutenção deve ser realizada apenas por técnicos especialistas que devem observar e respeitar as regras de segurança em qualquer tipo de intervenção no equipamento.

É recomendado registrar e controlar as manutenções realizadas.

	<b>PERIGO</b>	Nunca realizar qualquer tipo de manutenção com o equipamento energizado. Esta prática pode colocar em risco o operador e o funcionamento do equipamento, podendo causar a perda de controle do processo, quebra do equipamento e danos físicos ao operador, além de perda da garantia.
---	---------------	--

#### 6.1. Manutenção corretiva

Todas as falhas do CP são indicadas na tela de alarmes da IHM. As falhas do CP estão divididas em dois tipos: Alertas e Alarmes. Caso ocorra uma falha no CP, antes de aplicar os procedimentos que serão descritos abaixo, efetue a verificação do histórico de falhas conforme descrito na sessão anterior.

Quando a falha é do tipo Alerta, apenas ficará registrada no histórico de falhas, entretanto, em condição de alarme, é sinalizado na IHM o ícone indicativo de alarme e acionado o led vermelho na lateral esquerda da Interface conforme demonstrado na seção 5.2 deste manual.

**ATENÇÃO**

Os procedimentos que serão descritos a seguir só poderão ser executados por pessoal qualificado e que possua conhecimentos sobre o funcionamento do equipamento. Procedimentos executados por pessoal leigo poderão resultar em lesões ou a quebra de algum componente.

## 6.2. Indicação de falhas

Todas as falhas do equipamento são registradas no histórico de falhas da IHM, entretanto, o sinal de alerta é emitido apenas quando há alertas ativos. Alguns alarmes cessam a operação do equipamento de forma parcial ou total e dependendo da situação requerem um diagnóstico e solução imediata.

Ao identificar um alarme é indicada a verificação do histórico de falhas para identificar alertas previamente registrados, complementando as informações para realização de um diagnóstico preciso.

A seguir será apresentada uma tabela que contém todas as falhas que podem ser indicadas na IHM do CP, as causas e os procedimentos a serem adotados quando forem indicados. Caso a falha não possa ser corrigida seguindo o procedimento a seguir, entre em contato com a Assistência Técnica da Mecalor.

Descrição da falha	Componente		Consequência	Tipo		Rearme		Causa provável	Procedimento
	TAG	Descrição		Alerta	Alarme	Manual	Automático		
Climatizador desabilitado	EM1	Contato de Emergência	Desliga o equipamento		X		X	Contato de emergência aberto	Verificar se o contato elétrico está fechado. Caso esteja, verificar a presença de sinal de 24V nos fios de ligação do contato EM1. Na ausência de continuidade de sinal, checar a existência de mau contato na ligação.
Falha na partida do ventilador de circulação	TC1	Relé de corrente dos ventiladores de circulação	Desliga o sistema de refrigeração		X	X	X	Corrente de operação do ventilador acima do nominal	Verificar se o ventilador da unidade condensadora está operando com corrente dentro do especificado na tabela de dados elétricos. Caso seja identificado que a corrente está acima do valor nominal de operação do ventilador, checar se a tensão de alimentação está correta ou se há mau contato na ligação elétrica da unidade condensadora. Verificar também se o ventilador está apresentando alguma deficiência de funcionamento.

Proteção elétrica do ventilador de condensação	VF	Ventilador da unidade condensadora	Desliga o sistema de refrigeração		X	X	X	Desarme do termístico do ventilador	Verificar se a tensão e corrente do ventilador está dentro do especificado na tabela de dados elétricos do equipamento. Em caso de anomalias na corrente de operação checar a existência de mau contato na ligação elétrica, desbalanceamento ou travamento no ventilador ou temperatura ambiente excessiva no local de instalação da unidade condensadora.
Falha de pressão	PLL	Pressostato de baixa	Desliga o sistema de refrigeração		X	X	X	Pressão baixa no circuito de refrigeração	Efetuar uma tentativa de reset do alarme. Caso o sistema de refrigeração volte a operar, verificar se há bolhas no visor de líquido. Caso o visor esteja borbulhando acionar um técnico de refrigeração para efetuar uma análise no equipamento para identificar pontos de vazamento de fluido refrigerante.
Filtro de ar obstruído	F	Filtro de ar	Alerta	X		X	X	Acúmulo de sujeira no filtro de ar	Realizar a substituição do filtro de ar
Falha da bomba de condensado	SL1	Sensor de nível da bandeja do condensado	Desabilita o umidificador		X	X	X	Mau funcionamento da bomba de condensado	A bomba de condensado é acionada automaticamente quando ocorre acúmulo de água na bandeja. Caso a bomba não esteja acionada verifique a existência de mau contato na ligação de alimentação da bomba.
Nível alto na bandeja de condensado								Obstrução do dreno	Verifique se a mangueira do dreno está com obstruções.

Falha no sistema de acionamento da resistência	Q2	Disjuntor da resistência	Desabilita o umidificador e resistência de aquecimento		X	X	X	Desarme do disjuntor	Efetuar uma tentativa de rearme do disjuntor e checar se a tensão e corrente da resistência está conforme o especificado na tabela de dados elétricos.
	TC2	Relé de corrente da resistência						Corrente de operação da resistência acima do nominal	Checar se a corrente de operação da resistência está conforme a tabela de dados elétricos do equipamento. Caso seja identificada anomalias na corrente de operação, verificar a existência de mau contato na ligação elétrica ou discrepância na tensão de alimentação da resistência.
Risco de incêndio eminente	FD1	Detector de fumaça	Desliga o equipamento		X	X	X	Acionamento do dispositivo de detecção de fumaça	Eliminar o foco de fumaça para reset do dispositivo.
Falha no sensor - Temp. de entrada/saída do ar Z1/Z2/Z3	TT1, 2, 3, 4, 5	Sensor de temperatura	Controle de temperatura passa a operar pela média de leitura dos sensores operantes		X	X	X	Temperatura fora do range de leitura do sensor	Verificar se o sensor está devidamente posicionado no equipamento.
Temperatura alta/baixa na entrada/saída do ar Z1/Z2/Z3			Alerta	X		X	X	Temperatura fora do set-point	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.
Falha no sensor - Umid. Do retorno do ar	TTH1 (Opcional)	Sensor de temperatura e umidade	Desliga o umidificador e resistência de aquecimento		X	X	X	Umidade fora do range de leitura do sensor	Verificar se o sensor está devidamente posicionado no equipamento
Umidade alta/baixa no retorno do ar			Alerta	X		X	X	Umidade fora do set-point	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.

Falha no sensor – Pressão alta	PS1	Transmissor de pressão de descarga do compressor	Mantém o ventilador do condensador operando em 100% de capacidade		X	X	X	Mau contato na ligação do transmissor de pressão	Verificar se a ligação do transmissor de pressão está conforme diagrama elétrico.
								Falha de pressão alta	Verificar as condições de limpeza do condensador e a existência de recirculação de ar quente no ambiente de instalação da unidade condensadora.
Temp. alta/baixa de condensação	PTS1	Sensor de temperatura da descarga do compressor	Alerta	X		X	X	Pressão fora dos limites especificados no setup do controlador	Verificar a existência de outros alertas/alarmes que estejam impedindo a operação do sistema de condensação ou acúmulo de sujeira no condensador.
Falha no sensor – Pressão baixa	PS2	Transmissor de pressão de sucção do compressor	Desabilita o circuito de refrigeração		X	X	X	Mau contato na ligação do transmissor de pressão	Verificar se a ligação do transmissor de pressão está conforme diagrama elétrico.
								Falha de pressão baixa	Realizar as verificações indicadas no diagnóstico de falha de baixa pressão.
Temperatura alta/baixa de evaporação	PTS2	Sensor de temperatura de sucção do compressor	Alerta	X		X	X	Pressão fora dos limites especificados no setup do controlador	Verificar a existência de outros alertas/alarmes que estejam impedindo a operação do sistema de refrigeração.
Alarme de SH baixo	NV1	Válvula de expansão eletrônica	Desabilita o sistema de refrigeração		X	X	X	Superaquecimento baixo	Acionar um técnico de refrigeração para verificação de funcionamento do sistema de refrigeração.
								Erro de leitura nos sensores/transmissores de pressão	Verificar se os sensores de temperatura e transmissores de pressão estão realizando leitura correta. Em caso de anomalias verificar se a ligação do componente está conforme diagrama elétrico.

Alarme de LOP	NV1	Válvula de expansão eletrônica	Desabilita o sistema de refrigeração		X	X	X	Baixa pressão	Acionar um técnico de refrigeração para verificação de funcionamento do sistema de refrigeração.
								Erro de leitura nos sensores/transmissores de pressão	Verificar se os sensores de temperatura e transmissores de pressão estão realizando leitura correta. Em caso de anomalias verificar se a ligação do componente está conforme diagrama elétrico.
Alarme de MOP	NV1	Válvula de expansão eletrônica	Desabilita o sistema de refrigeração		X	X	X	Alta pressão	Verificar as condições de limpeza do condensador e a existência de recirculação de ar quente no ambiente de instalação da unidade condensadora
								Erro de leitura nos sensores/transmissores de pressão	Verificar se os sensores de temperatura e transmissores de pressão estão realizando leitura correta. Em caso de anomalias verificar se a ligação do componente está conforme diagrama elétrico
Falha no térmico do controle umidificador	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Desarme do térmico do umidificador	Verificar se a tensão de alimentação do umidificador está correta.
Necessária a substituição do cilindro								Vida útil do cilindro do umidificador esgotada	Substituir o cilindro do umidificador
Alta condutividade na água do umidificador	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Má qualidade da água de alimentação do umidificador	Realize a limpeza do cilindro do umidificador e dos eletrodos do sensor de condutividade. Se o problema persistir realizar a instalação de um sistema de desmineralização da água de alimentação do umidificador.
Erro de configuração	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Parametrização incorreta	Verificar se os parâmetros do controlador estão conforme o setup.
Erro de memória do controlador de umidade	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Controlador danificado	Verificar se os parâmetros do controlador estão conforme o setup. Se a falha persistir, contatar a assistência técnica.

Alta corrente no eletrodo do umidificador	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Condutividade muito alta	Drenar parte da água e realizar o reset do alarme.
								Alto nível de água	Verificar se a válvula do dreno está ok.
								Falha no eletrodo	Realizar uma busca por vazamentos da válvula de alimentação de água.
Baixa produção de vapor no umidificador	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Condutividade da água fora dos limites	Verificar a qualidade da água utilizada na alimentação do umidificador.
								Excesso de sujeira no cilindro do umidificador	Realizar a limpeza do cilindro e substituição da água.
								Parametrização incorreta	Verificar se os parâmetros do controlador estão conforme o setup.
Nível alto de água no umidificador	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Excesso de água no cilindro do umidificador	Verificar se a válvula do dreno está ok.
Sinal externo não conectado	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Parametrização incorreta	Verificar se os parâmetros do controlador estão conforme o setup.
								Mau contato	Verificar se todas as ligações do controlador do umidificador estão conforme o diagrama elétrico.
Falha no enchimento do umidificador	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Falta de água de alimentação do cilindro do umidificador	Verificar possível falta de água no sistema de alimentação do umidificador ou entupimentos no circuito hidráulico.
Falha na drenagem do umidificador	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Falha na válvula de drenagem	Verificar se a alimentação elétrica da válvula de drenagem está correta. Verificar também possíveis entupimentos no sistema de drenagem.
Necessário limpeza no umidificador	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Acúmulo de sujeira no cilindro do umidificador	Realizar a limpeza do cilindro do umidificador e substituição da água.
Espuma no cilindro	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Acúmulo de espuma no cilindro do umidificador	Verificar a existência de produtos químicos na água de alimentação do umidificador. Realizar a limpeza do cilindro e substituição da água.

Acúmulo de sais no umidificador	HU1 (Opcional)	Umidificador	Desabilita o umidificador	X		X	X	Má qualidade da água de alimentação do umidificador	Realizar a limpeza do cilindro e substituição da água de alimentação. Realizar a instalação de um sistema de desmineralização da água se o problema persistir.
Proteção para circulação de óleo	C1	Compressor	Alerta	X				Compressor operando em baixas rotações por um longo período	Compressor opera momentaneamente em altas rotações para circulação do óleo
Sobrecorrente na fase do compressor	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Alta corrente nas fases do compressor	Checar se a corrente de operação do compressor está conforme as especificações da tabela de dados elétricos. Caso seja identificado anomalias na operação do compressor, checar a existência de mau contato na ligação elétrica ou se o compressor está operando fora dos limites de operação.
Sobre corrente na fase do compressor									
Sobre corrente na entrada do driver	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Alta corrente na alimentação do driver do compressor	Checar se a tensão de alimentação do driver está conforme as especificações da tabela de dados elétricos. Checar também a existência de mau contato na ligação elétrica e se o compressor está operando dentro dos limites de operação
Sobre tensão no barramento DC do driver	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Tensão de alimentação do driver acima dos limites	Checar se a tensão de alimentação do driver está conforme as especificações da tabela de dados elétricos. Checar também se o compressor está operando dentro dos limites de operação
Sub tensão no barramento DC do driver	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Tensão de alimentação do driver abaixo dos limites	Checar se a tensão de alimentação do driver está conforme as especificações da tabela de dados elétricos. Checar também se o compressor está operando dentro dos limites de operação

Sobre tensão no barramento AC do driver	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Tensão de alimentação do driver acima dos limites	Checar se a tensão de alimentação do driver está conforme as especificações da tabela de dados elétricos. Checar também se o compressor está operando dentro dos limites de operação
Sub tensão no barramento AC do driver	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Tensão de alimentação do driver abaixo dos limites	Checar se a tensão de alimentação do driver está conforme as especificações da tabela de dados elétricos. Checar também se o compressor está operando dentro dos limites de operação
Pressão alta no Sistema de refrigeração	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Falha de pressão alta	Verificar as condições de limpeza do condensador e a existência de recirculação de ar quente no ambiente de instalação da unidade condensadora.
Alta temperatura no Driver do compressor	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Superaquecimento do driver	Verificar se o driver possui ventilação adequada e se não há nenhuma obstrução nas entradas de ventilação do driver
Perda da posição do rotor do compressor	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Falha na alimentação elétrica do compressor	Verificar a existência de mau contato nas fases do compressor. Se o problema persistir, realizar um teste de continuidade entre as bobinas do compressor e entre bobina e carcaça do compressor
Baixa tensão no barramento DC	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Tensão de alimentação abaixo dos limites	Checar se a tensão de alimentação do driver está conforme as especificações da tabela de dados elétricos. Checar também se o compressor está operando dentro dos limites de operação

Fase do compressor com sobre corrente	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Alta corrente na alimentação do compressor	<p>Checar a existência de mau contato na ligação elétrica do compressor.</p> <p>Verificar também se o compressor está operando dentro dos limites de operação. Se o problema persistir, realizar um teste de continuidade entre as bobinas do compressor e entre bobina e carcaça do compressor</p>
Proteção - Corrente do compressor	C1	Compressor	Reduz a rotação do compressor	X				Rotação do compressor acima dos limites	<p>Driver realiza uma redução na rotação do compressor com a finalidade de proteger os componentes e o compressor</p>
Corrente do compressor fora do especificado			Desliga o compressor		X	X	X		<p>Verificar se o compressor está operando com rotação dentro dos limites especificados</p>
Proteção - Alta temperatura do driver	C1	Compressor	Alerta	X				Superaquecimento do driver	<p>Verificar se o driver possui ventilação adequada e se não há nenhuma obstrução nas entradas de ventilação do driver</p>
Proteção - Tensão AC de alimentação do driver	C1	Compressor	Alerta	X				Tensão de alimentação do driver acima dos limites	<p>Checar se a tensão de alimentação do driver está conforme as especificações da tabela de dados elétricos. Checar também se o compressor está operando dentro dos limites de operação</p>
Tensão AC de alimentação do driver fora do limite	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Tensão de alimentação do driver acima dos limites	<p>Checar se a tensão de alimentação do driver está conforme as especificações da tabela de dados elétricos. Checar também se o compressor está operando dentro dos limites de operação</p>
Falha na comunicação	C1	Compressor	Alerta	X				Falha de comunicação com o driver	<p>Verificar se a parametrização do CLP está conforme o setup do equipamento</p>
Perda da comunicação	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Falha de comunicação com o driver	<p>Verificar a existência de mau contato na ligação de comunicação do CLP com o driver do compressor</p>
Alta temperatura na descarga do compressor	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Operação fora do envelope do compressor	<p>Verificar se o compressor está operando dentro dos limites de operação</p>

Falha na comunicação com o módulo DSP do driver	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Falha de comunicação com o driver	Verificar a existência de mau contato na ligação de comunicação do CLP com o driver do compressor e verificar se a parametrização do CLP está conforme o setup do equipamento
Corrente de fase do compressor desbalanceada	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Desbalanceamento entre as fases de alimentação do compressor	Verificar se há diferença maior que 2% entre as fases de alimentação do compressor e a existência de mau contato na ligação elétrica
Falha na memória do driver	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Falha interna do driver	Reinicie o driver do compressor. Se o problema persistir entre em contato com a assistência técnica da Mecalor
Erro na configuração do modelo do compressor	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Erro de parametrização do CLP	Verificar a parametrização do CLP, erro na indicação do modelo nos parâmetros de compressor
Erro na configuração do sensor de pressão alta									Verificar a parametrização do CLP, erro na indicação do modelo do sensor nos parâmetros de compressor
Falha no sensor de temperatura da descarga	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Mau contato na ligação do sensor de temperatura de descarga do compressor	Verificar a ligação elétrica do sensor PTS1
Falha no sensor de temperatura do driver	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Falha no sensor de temperatura interna do driver	Reiniciar o driver do compressor. Se o problema persistir, entre em contato com a assistência técnica da Mecalor
Limite de falhas sequenciais atingida	C1	Compressor	Desliga o compressor		X	X	X	Excesso de tentativas de reset de alarme	Checar a existência de outras falhas ativas que estão impedindo a operação do equipamento

### 6.3. Manutenção Preventiva

A Manutenção Preventiva correta do equipamento pode evitar futuras quebras e paradas do equipamento. Para isto, recomendamos os procedimentos descritos a seguir.

Manutenção Preventiva - Geral			
Item	Frequência	Procedimento	Observações
Estrutura Pintada	Mensal	Verificar o estado geral da pintura do gabinete e realizar os retoques caso necessário	Especificações das cores do gabinete: cor branca: RAL 9003 cor preta: RAL 9005
Isolação da tubulação	Semestral	Verificar as condições da isolação das tubulações e substitua as isolações que estiverem danificadas	As isolações danificadas ou com umidade excessiva devem ser substituídas
Vibração	Semestral	Verificar se há vibração excessiva no equipamento. Coloque a mão no corpo do compressor e visualmente verifique a tubulação, esse procedimento é necessário para se obter um padrão de referência quanto a vibração normal do equipamento	Verificar possíveis trincas em pontos soldados.
Fixação dos componentes	Semestral	Verificar a fixação dos motores: ventilador e compressor	Reapertar parafusos soltos.
Filtro de ar	Mensal	Verificar estado dos filtros de ar	Substituir caso esteja saturado ou danificado.
Porta do equipamento	Mensal	Abrir e fechar a porta	A porta deve estar alinhada e fechando sem dificuldade.
Fechos da porta do equipamento	Mensal	Fechar a porta e travá-la em seguida, destravá-la	Não deve haver interferências entre o fecho e a porta A porta deve estar pressionada contra a borracha de vedação e não permitir folgas.
Alinhamento e fechamento da chaparia	Mensal	Verificar o alinhamento das chapas de fechamento do gabinete	Devem estar alinhadas e não haver parafusos sem fixação.
Isolação do quadro elétrico	Mensal	Verificar fixação da vedação e possíveis danos a vedação do quadro.	Realizar a substituição da vedação do quadro elétrico.

<b>Manutenção Preventiva - Mecânica</b>			
<b>Item</b>	<b>Frequência</b>	<b>Procedimento</b>	<b>Observações</b>
Ventilador	Mensal	Verificar se há vibração excessiva no ventilador	Reaperte os parafusos
		Verificar a limpeza do ventilador	Limpe o ventilador
Evaporador	Semestral	Verificar se há necessidade de efetuar a limpeza das aletas do evaporador.	Limpe as aletas do condensador com ar comprimido à baixa pressão (cuidado para não entortar as aletas do trocador)
		Verificar se há sinais de incrustação nas aletas do trocador de calor	Caso haja sinal de incrustação, acionar a assistência técnica para avaliação e eventual limpeza técnica do trocador.
Compressor	Mensal	Nos compressores que possuem visor de óleo, verifique o nível	Com o compressor desligado, o nível do óleo deve estar no mínimo em 1/4 e no máximo em 3/4 do visor
Tubulação de refrigeração	Mensal	Após 2 minutos de funcionamento, verifique se o visor de líquido indica a cor escura e não apresenta bolhas	Se o visor indicar a cor clara, há umidade no sistema. Se apresentar bolhas, há vazamento de refrigerante
		Verificar se apresenta sinais de vazamento de óleo na tubulação	Deverá ser corrigido o vazamento de fluido o mais rápido possível. Completar a carga de gás refrigerante e óleo do compressor, se necessário

<b>Manutenção Preventiva - Elétrico</b>			
<b>Item</b>	<b>Frequência</b>	<b>Procedimento</b>	<b>Observações</b>
Quadro Elétrico	Semestral	Verificar se não há componentes do quadro elétrico que estão se soltando	Reaperte os terminais ou parafusos
		Medir as correntes do ventilador e compare a corrente especificada no check-list do equipamento	O funcionamento do motor deve ser verificado quando as correntes estiverem acima do especificado
Caixa de ligação dos motores	Semestral	Verificar se os terminais das caixas de ligação dos motores estão se soltando	Reaperte os terminais ou parafusos
Sensores de temperatura	Mensal	Verificar a calibração dos sensores de temperatura	Compare as temperaturas de saída e retorno de ar com termômetro padrão calibrado
Limpeza do quadro elétrico	Semestral	Realizar a limpeza no interior do quadro elétrico	O quadro elétrico deve estar limpo, sem poeiras e limalhas
Régua de bornes	Semestral	Verificar se todos os cabos elétricos estão conectados aos seus respectivos bornes	Não deve haver fios soltos ou "jumpers" dentro do quadro elétrico

Resistência Elétrica	Trimestral	Verificar fixação, limpeza e aperto dos terminais	Realizar limpeza e reapertar terminais e parafusos
		Medir a corrente das fases R, S e T	Compare as correntes indicadas nos dados elétricos do equipamento
		Verifique a variação da tensão entre fases	Não deve exceder 10%
Ventilador	Mensal	Medir a corrente das fases R, S e T	Compare as correntes indicadas nos dados elétricos do equipamento
		Verifique a variação da tensão entre fases	Não deve exceder 10%
Compressor	Mensal	Medir a corrente das fases R, S e T	Compare as correntes indicadas nos dados elétricos do equipamento
		Verifique a variação da tensão entre fases	Não deve exceder 10%

## 7. Serviços Técnicos

Além de produtos de qualidade, a Mecalor oferece a seus clientes atendimento personalizado, através de uma equipe especializada, em dia com as inovações tecnológicas e preparada a sugerir soluções adequadas para cada questão. Entre em contato com a equipe de assistência técnica para maiores informações.

### 7.1. Start-Up

Apesar de ser um procedimento muito simples, é importante que o cliente entre em contato com a Mecalor para que sejam verificadas as condições de instalação e a partida seja autorizada.

### 7.2. Contratos de Manutenção Preventiva

Visando a prevenção de falhas, a Mecalor oferece contratos de manutenção preventiva personalizados. Os contratos consistem nas visitas periódicas dos técnicos que verificam, aferem e testam o estado e desempenho dos equipamentos.

O Plano de Manutenção Preventiva Mecalor assegura uma vida útil maior ao seu equipamento e reduz a possibilidade de paradas por falha.

### 7.3. Retrofitting (Reforma de Máquinas)

Em muitos casos um equipamento com tecnologia ultrapassada pode ser atualizado tecnologicamente através da aplicação de modernas técnicas desenvolvidas pela Mecalor.

O Serviço de Retrofitting da Mecalor consiste em:

- Estudo das condições atuais do equipamento, avaliando se compensa realizar o retrofitting;
- Estudo da adaptabilidade do equipamento à nova tecnologia;
- Execução do escopo;
- Try-out;
- Documentação do Projeto.

#### **7.4. Treinamento**

A Mecalor realiza treinamentos específicos buscando atender as mais diversas necessidades de preparação de equipes de manutenção e operação. Os treinamentos são ministrados de acordo com as necessidades específicas de cada cliente.

#### **8. Descarte e meio ambiente**

Deve-se realizar o descarte do CPID no fim de sua vida útil de modo a minimizar qualquer impacto negativo sobre o meio ambiente. Para tal recomenda-se:

- Desmontar o equipamento seguindo-se todas as recomendações de segurança aplicáveis na realização de serviços de manutenção.
- Reaproveitar seus componentes pela sua aplicação em outras máquinas ou no processo produtivo, por exemplo: reaproveitar os ventiladores do CPID, ou seus motores elétricos, o inversor de frequência etc.
- Separar materiais que podem ser reciclados e encaminhá-los para tal; por exemplo: reciclar alumínio, aço inoxidável, bronze, plásticos do CPID.
- Separar materiais e componentes não reaproveitáveis e descartá-los, respeitando-se as recomendações legais vigentes. Deve ser dada atenção especial para pilhas, baterias, óleo lubrificante e gás refrigerante.

Caso seja detectado vazamento de fluido refrigerante no equipamento deverá ser solicitada urgentemente a manutenção do vazamento.

Qualquer componente, mecânico ou elétrico, que for substituído por falha ou upgrade, deverá ser descartado de acordo com as recomendações e normas vigentes.

## 9. Termo de Garantia

### 1. OBJETO E VIGÊNCIA

- 1.1. A garantia compreende o conserto e/ou substituição de qualquer componente que apresentar falha, desde que fique comprovado que tal falha é decorrente de defeito de fabricação
- 1.2. A vigência de garantia dos equipamentos fabricados pela Mecalor é de 365 dias contados a partir da data de emissão da nota fiscal de venda do produto, sendo 90 dias corridos de garantia legal e 275 dias corridos de garantia complementar, esta última oferecida pela Mecalor como um benefício adicional ao cliente.
- 1.3. Caso o equipamento seja adquirido com extensão de garantia, esta deverá estar registrada na proposta comercial oficial emitida pela Mecalor e compreende exclusivamente o aumento da garantia complementar, sendo que a garantia legal será sempre de 90 dias corridos.
- 1.4. Este termo de garantia é válido apenas para produtos comercializados e utilizados em território brasileiro.

### 2. VALIDAÇÃO DA GARANTIA

- 2.1. O cliente deve comunicar a assistência técnica da Mecalor por escrito, imediatamente após a identificação do possível defeito de fabricação.
- 2.2. Uma vez recebida a comunicação do possível defeito, a equipe de assistência técnica da Mecalor deve avaliar as suas possíveis causas e emitir um parecer técnico.
- 2.3. Em caso de confirmação do defeito de fabricação, a Mecalor deverá providenciar no menor prazo possível a substituição ou conserto do componente defeituoso.
- 2.4. Durante o período da garantia oferecida pela Mecalor, estão cobertos os custos para conserto e substituição de peças com defeitos de fabricação, incluindo despesas de deslocamento de técnicos e ferramentas, frete de equipamentos ou despesas com envio de peças e componentes até o endereço para onde foi faturado o equipamento.
- 2.5. O cliente deverá obrigatoriamente devolver à Mecalor os componentes defeituosos, para constatação da falha junto ao subfornecedor (se aplicável), sob pena de arcar com os custos envolvidos.
- 2.6. A garantia prevê a execução de serviços dentro do horário comercial, devendo ser cobrado adicional de horas extras para serviços prestados fora deste período e taxa de deslocamento para serviços realizados em instalações de terceiros.

### 3. PERDA DE GARANTIA

- 3.1. A garantia perderá sua validade caso seja constatado por meio de avaliação técnica que o defeito é resultante de falhas no transporte, instalação, partida, manutenção ou uso impróprio por parte do cliente ou de terceiros.
- 3.2. A partida (startup) do equipamento só pode ser realizada pelo cliente com autorização por escrito da assistência técnica da Mecalor ou com a presença de nossos técnicos autorizados, quando este serviço opcional fizer parte do escopo de fornecimento da Mecalor, sob pena de perda da garantia.
- 3.3. Incompatibilidade ocasionada por produtos adquiridos de terceiros e instalada junto com os produtos da Mecalor ou aplicação em desconformidade com os dados previstos em nossa proposta técnica e comercial.
- 3.4. A garantia perderá sua validade caso o contratante descumpra qualquer das cláusulas do contrato de compra e venda, ainda que o contrato seja tácito, inclusive quanto ao adimplemento do equipamento adquirido.

### 4. EXCLUSÕES E LIMITAÇÕES GERAIS

- 4.1. Uma vez que a Mecalor presta assistência técnica em garantia dentro dos limites estabelecidos por lei e pelas boas práticas de atendimento, não nos responsabilizamos por custos diretos, indiretos ou perdas de receita que eventualmente sejam suportadas pelo cliente, decorrentes de eventual defeito do equipamento.
- 4.2. As despesas com o eventual envio do equipamento para a fábrica ou para qualquer representante técnico autorizado Mecalor, a fim de realizar assistência técnica, correrão por conta do cliente.
- 4.3. A troca de componentes decorrentes do uso ou desgaste natural do equipamento, tais como vedações, sensores, motores, contadores, disjuntores, dentre outros.
- 4.4. Ajustes habituais de operação, manutenção e aplicação do equipamento, tais como envio de técnicos para verificação de alarmes de segurança, parametrização e assessoria técnica para otimizar a performance do produto.

Cliente	Número de série	Vigência da garantia

## 10. Anexos

Os documentos que complementam este manual são descritos a seguir e podem ser diferentes dos documentos padronizados. Caso na nomenclatura do modelo do CPID haja um caractere especial, consulte a documentação específica aplicada ao equipamento.

	<b>INFORMAÇÃO</b>	Consulte os documentos especiais caso na nomenclatura do CPID haja um caractere especial conforme descrito na seção <i>nomenclatura</i> no capítulo <i>características técnicas</i> deste manual.
---	-------------------	---

Documentos complementares a este manual:

1. Projeto executivo, contendo:
  - Dimensional;
  - Dados Elétricos;
  - Layout de quadro elétrico;
  - Esquema elétrico;
  - Fluxograma;
  - Lista de Componentes.
2. Curva de Operação do Ventilador;
3. Setup do equipamento;
4. Tabela de endereçamento Modbus e SNMP