

klimatix

Manual do Usuário

Climatizador de Precisão Mini CPM

Rev. 03 | Agosto. 2022

Histórico de Revisões			
Primeira Edição	Data	Elaboração	Aprovação
Nova Versão	31/08/2021	GOG	AFS
Descrição da Revisão	Data	Alteração	Aprovação
Adição das instruções referente a comunicação Modbus, tabela de troubleshooting e imagens da IHM PDG1 e PGDX	23/02/2022	CPJ	GOG
Adição das intruções de acesso ao menu de fábrica, diagnóstico e histórico de alarmes na IHM	14/03/2022	CPJ	GOG
Adição das interligações externas, tela de desligamento da IHM, substituição dos filtros de ar, adição de óleo, carga térmica mínima, atualização das imagens. Alteração na tabela instalação de refrigeração e plaqueta de identificação	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 CP de Climatizadores de precisão, 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:

	PERIGO	Adverte sobre perigo imediato que pode ocasionar lesões graves ou morte.
	ATENÇÃO	Adverte sobre práticas inseguras que, se não forem evitadas, podem ocasionar danos pessoais ou a morte.
	INFORMAÇÃO	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

e-mail: atecnica@mecalor.com.br

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

	INFORMAÇÃO	Não executar nenhum procedimento no equipamento caso ainda haja dúvidas após a leitura deste manual. 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

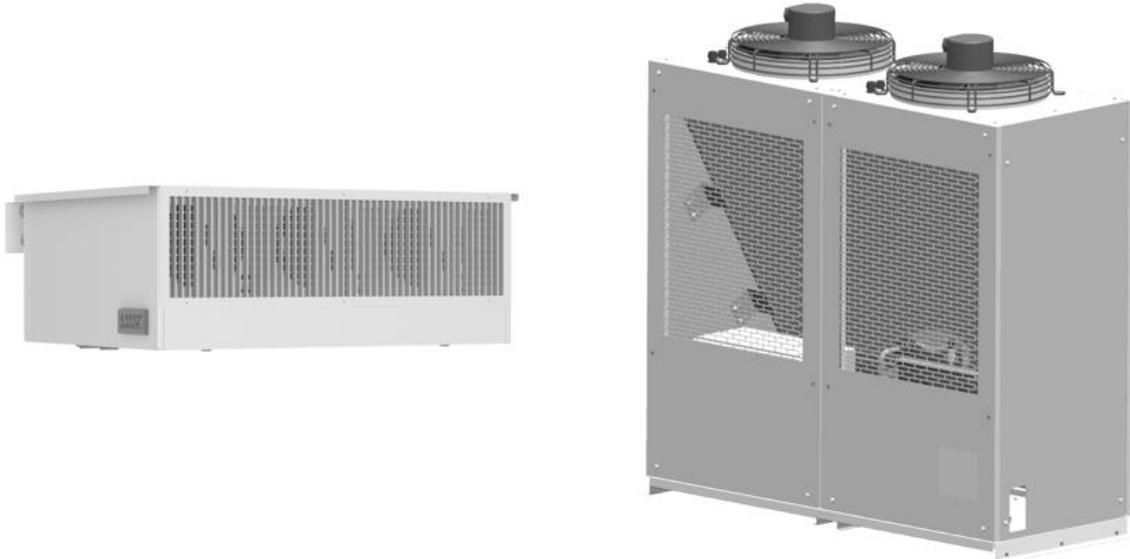
1. DESCRIÇÃO GERAL DO PRODUTO	1
1.1. Descrição do Equipamento.....	1
1.2. CPM - Climatizador de Precisão Mini Expansão Direta	2
1.2.1. Componentes principais UR	3
1.2.2. Componentes principais CPM	4
1.2.3. Princípio de Funcionamento.....	5
1.2.4. Componentes Elétricos UR.....	6
1.2.5. Componentes Elétricos CPM	7
1.2.6. Módulo de Umidificação CPM.....	8
1.3. Campo de aplicação.....	9
1.4. Opcionais instalados em fábrica e em campo.....	9
2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	9
2.1. Nomenclatura CPM	9
2.2. Nomenclatura UR	10
2.3. Tabela de dados CPM/UR.....	11
2.4. Carga térmica mínima	12
2.5. Limites de operação	12
2.6. Plaqueta de identificação fixada no Climatizador de precisão.....	13
2.7. Dimensões Externas CPM.....	14
2.7.1. CPM-7	14
2.7.2. CPM-10.....	15
2.7.3. CPM-17	16
2.8. Dimensões Externas UR.....	17
2.8.1. UR-7	17
2.8.2. UR-10	18
2.8.3. UR-17	19
2.9. Dimensões Externas Painel Remoto.....	19
2.10. Dados Elétricos	20
2.10.1. Dados Elétricos CPM/UR	21
3. RECEBIMENTO	21
3.1. Embalagem	22
3.2. Descarga, Movimentação e Armazenagem.....	22

4. INSTALAÇÃO.....	23
4.1. Fluxo de ar	23
4.1.1. CPM montagem horizontal.....	24
4.1.2. CPM montagem vertical	24
4.1.3. UR - Unidade condensadora remota	25
4.2. Local de Instalação	25
4.3. Posicionamento Unidade Evaporadora (CPM).....	26
4.4. Posicionamento Unidade Condensadora (UR).....	27
4.5. Instalação elétrica.....	29
4.5.1. Alimentação elétrica CPM	30
4.5.2. Alimentação elétrica UR	31
4.5.3. Interligação Painel Remoto	32
4.5.4. Interligação entre CPM e UR	33
4.5.5. Interligação via rede Modbus.....	35
4.5.6. Interligação via rede Ethernet	35
4.6. Instalação de dreno	38
4.7. Substituição do filtro de ar	39
4.8. Instalação de refrigeração CPM	40
4.8.1. Verificação de vazamento	42
4.8.2. Vácuo	42
4.8.3. Carga de óleo	42
4.8.4. Carga de refrigerante	42
4.9. Instalação dos Opcionais CPM.....	43
4.9.1. Filtro de ar M5	43
4.9.2. Comunicação SNMP	43
4.9.3. Comunicação Bacnet	43
4.9.4. IHM Touchscreen.....	43
4.10. Instalação dos Opcionais UR	43
4.10.1. Filtro de ar G0	43
5. OPERAÇÃO	44
5.1. Partida	45
5.2. Painel de comando	45

6. MANUTENÇÃO	51
6.1. Manutenção corretiva	51
6.2. Indicação de falhas	51
6.3. Manutenção Preventiva	60
6.4. Procedimento de limpeza do condensador microcanal.....	62
7. SERVIÇOS TÉCNICOS	63
7.1. Start-Up	63
7.2. Contratos de Manutenção Preventiva	63
7.3. Retrofitting (Reforma de Máquinas)	63
7.4. Treinamento	64
8. DESCARTE E MEIO AMBIENTE.....	64
9. TERMO DE GARANTIA.....	65
10. ANEXOS.....	66

1. Descrição Geral do Produto

1.1. Descrição do Equipamento



Climatizadores de precisão mini, Klimatix, são equipamentos destinados a remoção de calor em ambientes confinados com alta taxa de dissipação térmica, tais como pequenos Data Centers, salas de UPS e salas de telecomunicações. 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, mesmo em sistemas de menor capacidade que compartilham destes mesmos requisitos.

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).

Com estrutura fabricada em aço galvanizado minimizado (Acabamento Z180) pintada por processo eletrostático e tinta pó a base de poliéster na cor branco RAL 9003, 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. CPM - Climatizador de Precisão Mini Expansão Direta

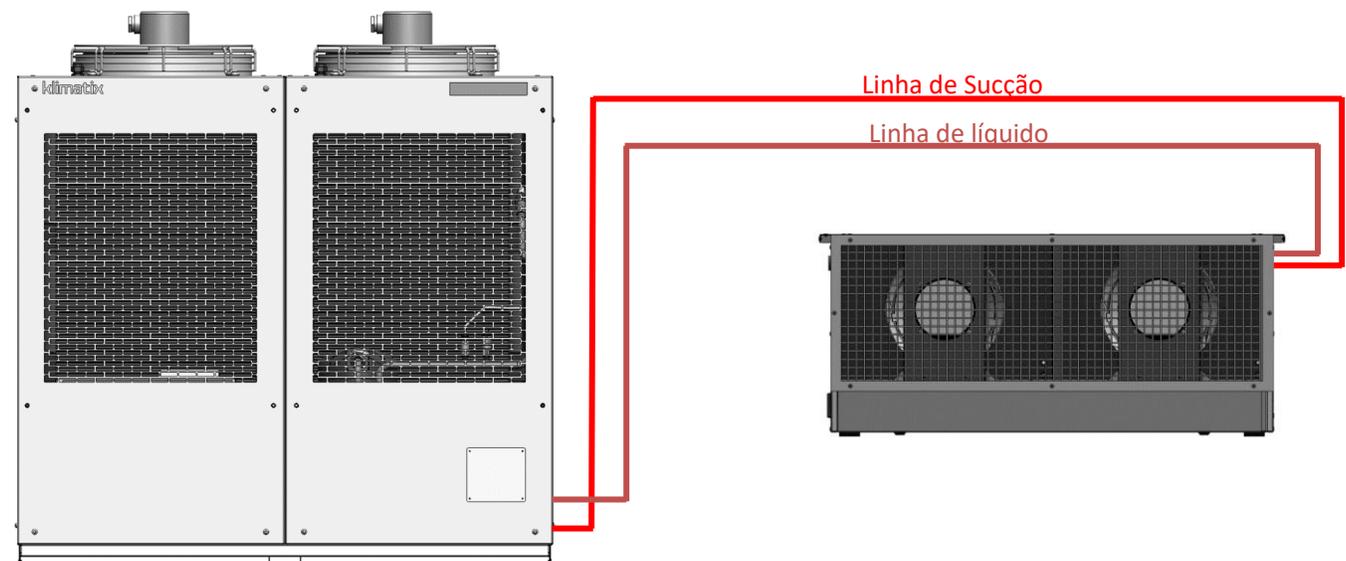
Este climatizador de precisão, tem sua unidade evaporadora (CPM) instalada no ambiente ao qual deve condicionar, e é uma unidade de expansão direta, por isso operar com uma unidade condensadora remota (UR) para dissipar o calor absorvido no sistema de refrigeração ao ambiente.

O CPM normalmente é instalado em ambiente interno e confinado, em salas onde estão alocados racks com componentes elétricos eletrônicos das salas de UPS, telecomunicação ou data centers, enquanto o UR deve ser instalado em ambiente externo e bem ventilado. Por esse motivo o CPM e seu respectivo UR (Unidade condensadora remota) são interligados por duas linhas de tubulação de refrigeração denominadas:

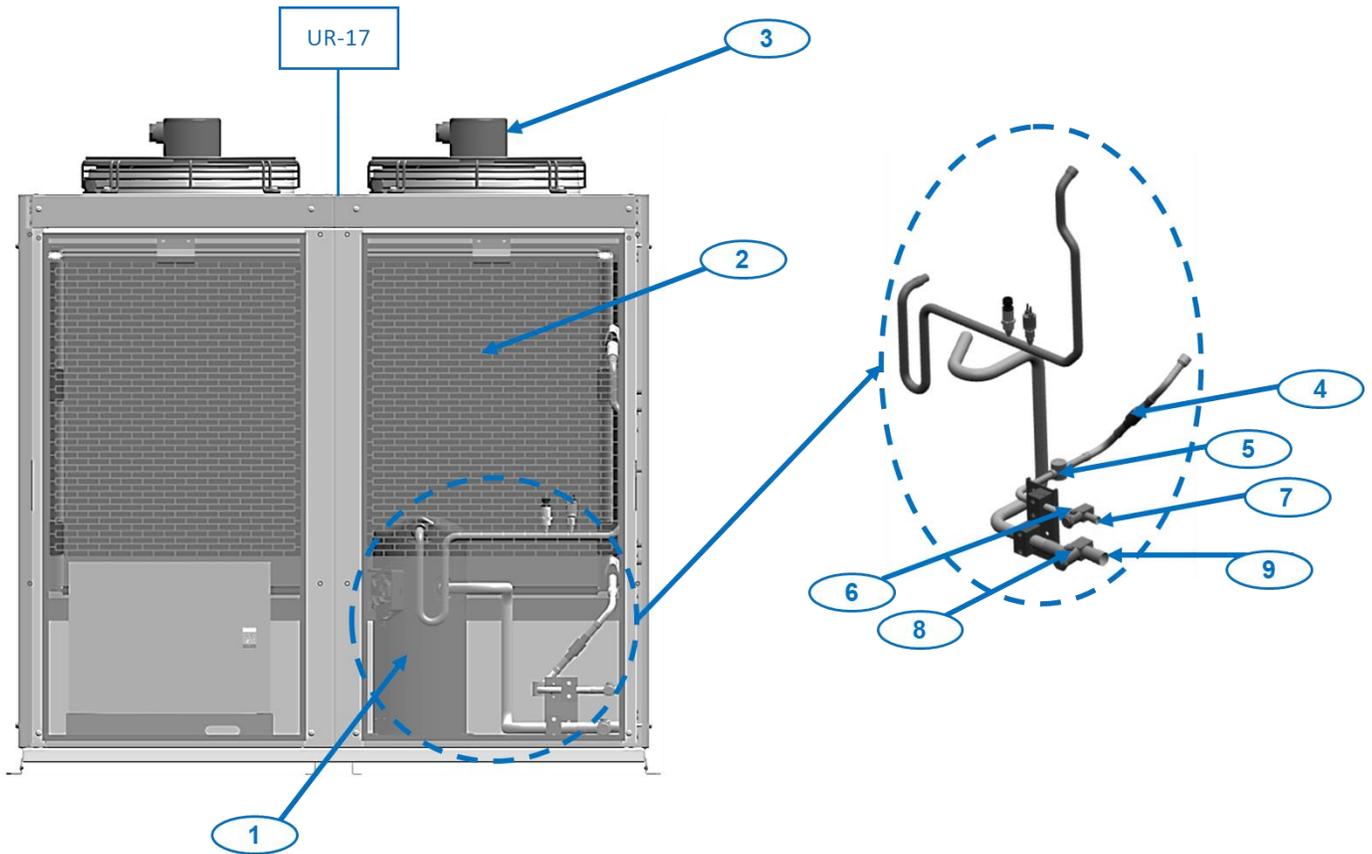
- Linha de sucção: conduz refrigerante no estado de vapor superaquecido a baixa pressão e temperatura, proveniente do processo de evaporação no evaporador do equipamento, direcionando o fluxo ao compressor situado na UR.
- Linha de líquido: conduz refrigerante no estado líquido a alta pressão, proveniente do processo de condensação ao dispositivo de expansão situado no CPM.

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 na seção 4.5 deste manual.

A seguir apresentam-se os componentes principais das unidades evaporadora (CPM) e condensadora (UR) assim como seu painel remoto.

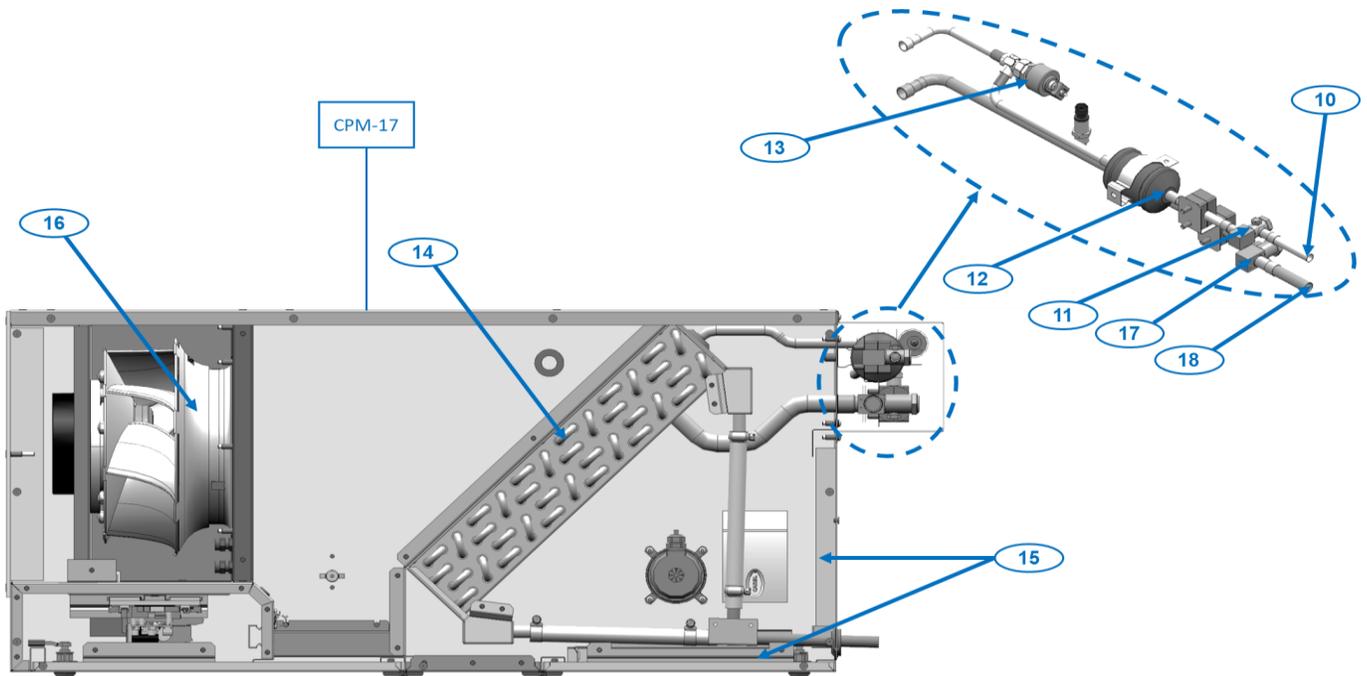


1.2.1. Componentes principais UR



Item	Descrição
1	Compressor Hermético Scroll
2	Condensador Microcanal
3	Ventilador Axial
4	Válvula de retenção
5	Visor de líquido
6	Válvula de bloqueio: linha de líquido
7	Conexão linha de líquido UR
8	Válvula de bloqueio: linha de sucção
9	Conexão linha de sucção UR

1.2.2. Componentes principais CPM



Item	Descrição
10	Conexão linha de líquido CPM
11	Válvula de bloqueio: linha de líquido
12	Filtro Secador
13	Válvula de expansão eletrônica
14	Evaporador - Tubos de cobre e aletas de alumínio
15	Filtro de Ar G4 (Opcionalmente M5)
16	Ventilador Radial EC
17	Válvula de bloqueio: Linha de sucção
18	Conexão linha de sucção CPM

1.2.3. Princípio de Funcionamento

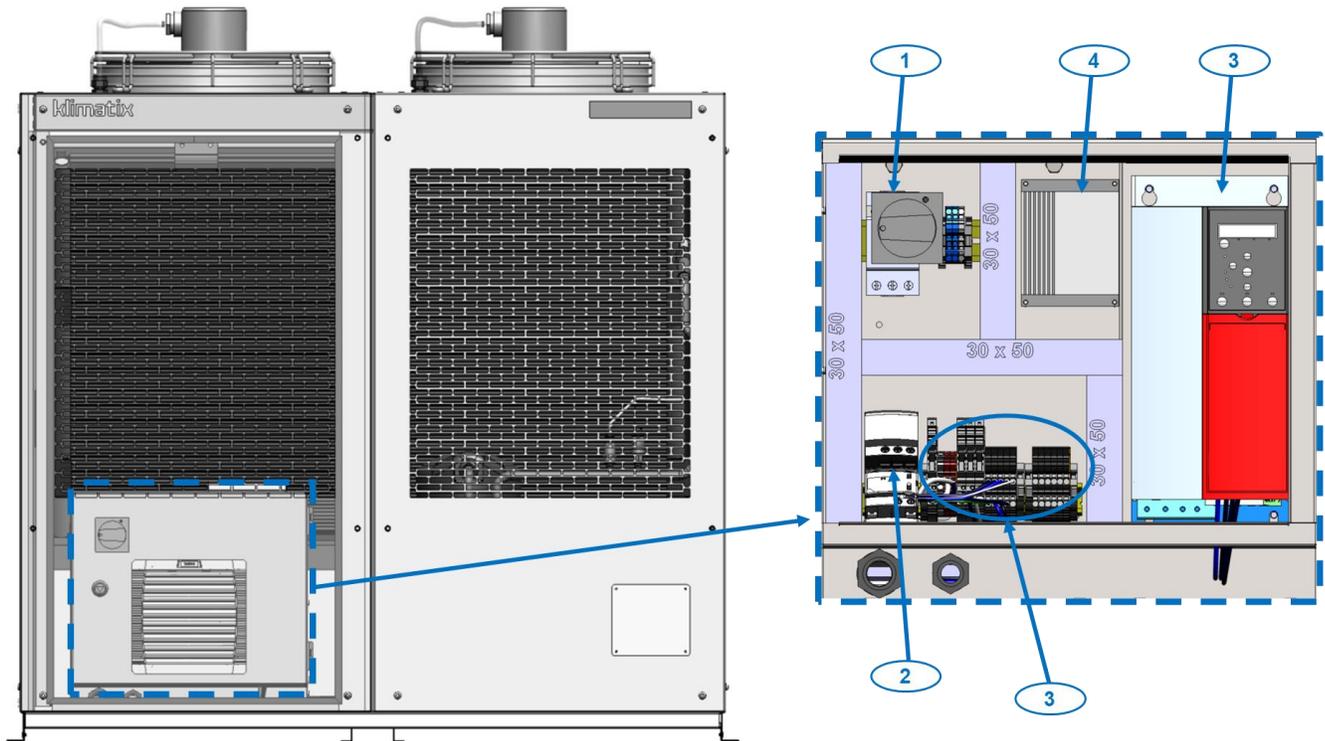
O sistema de refrigeração do conjunto composto pela evaporadora CPM e Unidade Condensadora UR, é composto por um compressor hermético scroll (1) que é responsável por deslocar o fluido refrigerante no sistema, direcionando o fluxo em forma de gás quente ao condensador microcanal (2) para dissipação ao ambiente externo. O condensador por sua vez é resfriado através da passagem de ar forçada por um ou mais ventiladores axiais (3), o ar é aquecido e devolvido ao ambiente.

Após a passagem pelo condensador da UR o fluido refrigerante com o calor do sistema atinge o estado de líquido sub-resfriado e seu fluxo é deslocado novamente a unidade evaporadora (CPM) passando por uma válvula de retenção (4), opcionalmente por um taque de líquido, e então por um visor de líquido(5) responsável por indicar visualmente a situação do fluido no interior da tubulação, seguindo para a conexão de saída através da válvula de bloqueio da linha de líquido (6) e por fim para conexão da linha de líquido da UR (7).

O fluido refrigerante na condição de líquido sub-resfriado atravessa a tubulação de líquido e acessa a evaporadora (CPM) por sua conexão da linha de líquido (10) passa por uma válvula de bloqueio (11) e segue para um filtro secador (12), que é responsável por eliminar impurezas e umidade presentes no sistema. Ao passar pela válvula de expansão (13) o fluido refrigerante sofre uma queda de pressão, entrando na forma de líquido saturado no evaporador (14). 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 (15), por um ventilador radial EC (16), 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, deslocado novamente a UR passando pela válvula de bloqueio (17) e conexão de sucção da CPM (18), vencendo a linha de sucção da instalação e a acessando o equipamento pela conexão de sucção e válvula de bloqueio instaladas na UR.

Opcionalmente o CPM pode ser fornecido com Gerador de vapor e Resistência de reaquecimento, 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 pode ser fornecido também com opcional de controle variável de capacidade com a utilização de inversor de frequência, e com filtros de ar G0 para unidade condensadora.

1.2.4. Componentes Elétricos UR



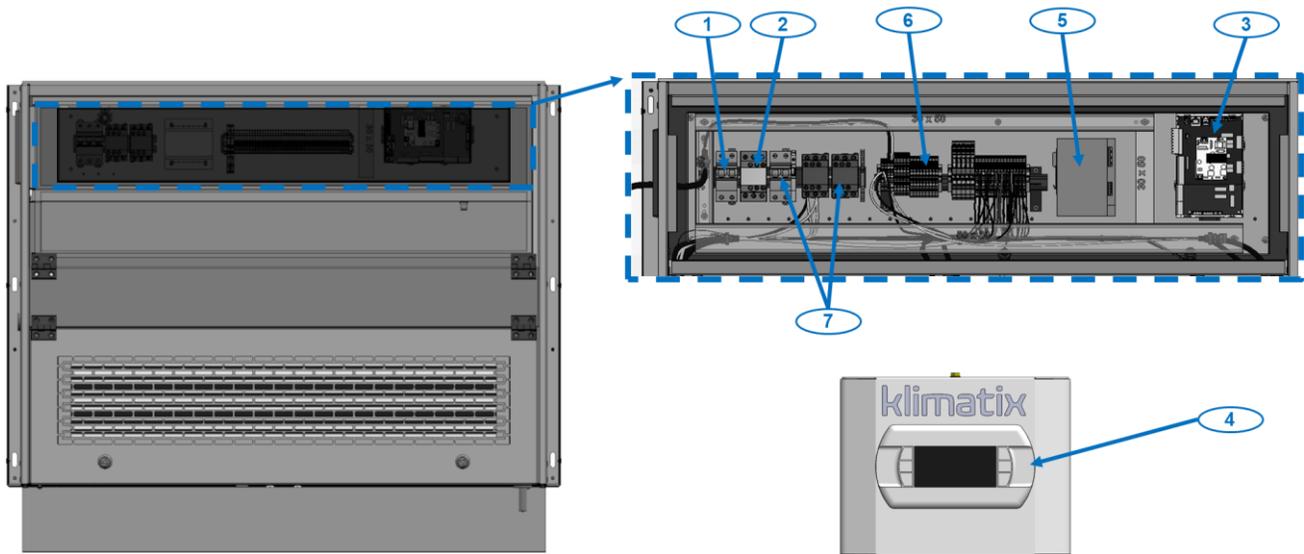
Item	Descrição
1	Disjuntor Geral
2	Contator
3	Inversor de frequência (opcional)
4	Regulador de velocidade dos ventiladores
5	Régua de Bornes

O painel elétrico da UR possui componentes para seccionamento, controle e interligação instalados em seu interior. A alimentação elétrica para os componentes da unidade pode ser cortada desligando o disjuntor geral (1) possibilitando assim a intervenção segura durante o processo de manutenção do equipamento. O sistema é comandado por um CLP instalado na unidade evaporadora CPM que por meio de sinais enviados ao contator (2) aciona ou desliga o sistema.

O sistema conta opcionalmente com inversor de frequência (3) possibilitando controlar a capacidade do sistema de refrigeração de 30 a 100%, garantindo precisão no controle de temperatura, além de um regulador de velocidade (4) para controle da rotação dos ventiladores axiais instalados no equipamento.

Para os instrumentos e o sistema de comando, as ligações de comando são feitas através da régua de bornes (5), direcionando todas as ligações necessárias entre instrumentos e controlador, possibilitando atuação da lógica de controle do CLP do sistema assim como sua interligação com a evaporadora.

1.2.5. Componentes Elétricos CPM



Item	Descrição
1	Disjuntor Geral
2	Contator
3	CLP - Controlador Lógico Programável
4	Painel Remoto e IHM - Interface Homem Máquina
5	Fonte de Alimentação 24 VCC
6	Réguas de Bornes
7	Disjuntor e Contatores da resistência (Opcional)

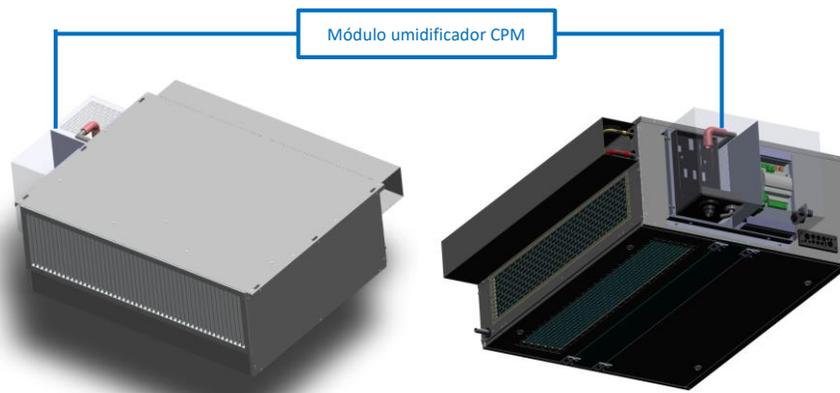
O painel elétrico do CPM possui componentes para seccionamento, controle e interligação instalados em seu interior. A alimentação elétrica para os componentes da unidade pode ser cortada desligando o disjuntor geral (1) possibilitando assim a intervenção segura durante o processo de manutenção do equipamento. O sistema é comandado por um CLP (3) que através de sinais recebidos dos instrumentos instalados no equipamento. O ajuste das condições de trabalho assim como o monitoramento dos parâmetros é feito por meio de uma IHM (4).

O sistema conta com disjuntor geral e contator para os ventiladores e opcionalmente com disjuntores e contares dedicados para resistência de reaquecimento (7), estes contatores são utilizados para acionamento do componente via CLP.

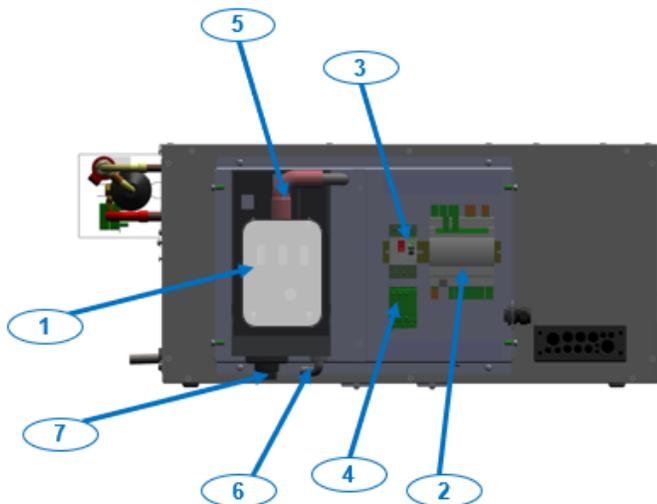
Para os instrumentos e o sistema de comando, a fonte de alimentação (5) converte a tensão de alimentação em tensão de comando (24 VCC) para os controladores e instrumentos instalados no equipamento. As ligações de comando são feitas através da régua de bornes (6), direcionando todas as ligações necessárias entre instrumentos e controlador, possibilitando atuação da lógica de controle do CLP do sistema.

Quando a configuração do equipamento contempla o gerador de vapor, é necessária a instalação de seu respectivo controlador para acionamento e comando dele, com base nos sinais recebidos do CLP para o controle de umidade do sistema. Esse sistema de umidificação é um plugin ao gabinete do equipamento, instalado em sua lateral, e será melhor detalhado separadamente. O equipamento pode opcionalmente ser fornecido com IHM touchscreen, nesta configuração substitui-se a IHM PGD1 analógica semigráfica padrão por uma IHM PGDX Touchscreen de 4,3" Colorida.

1.2.6. Módulo de Umidificação CPM



Opcionalmente o CPM pode ser fornecido com umidificador. Para isso, é instalado em sua lateral um módulo com o gerador de vapor Carel e seu quadro elétrico. A alimentação elétrica e comando é feita pelo quadro do CPM, sendo necessária apenas conexão de reposição de água e dreno. Abaixo apresentam-se os principais componentes:



Item	Descrição
1	Gerador de Vapor Carel
2	Controlador do Umidificador Carel (CPY)
3	Disjuntor
4	Contator
5	Tubulação Vapor
6	Tubulação Reposição
7	Tubulação Dreno

1.3. Campo de aplicação

A linha CPM foi projetada para climatização de precisão de ambientes como pequenos data centers, salas de UPS e telecomunicações, onde há uma taxa de dissipação de calor considerável, 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.

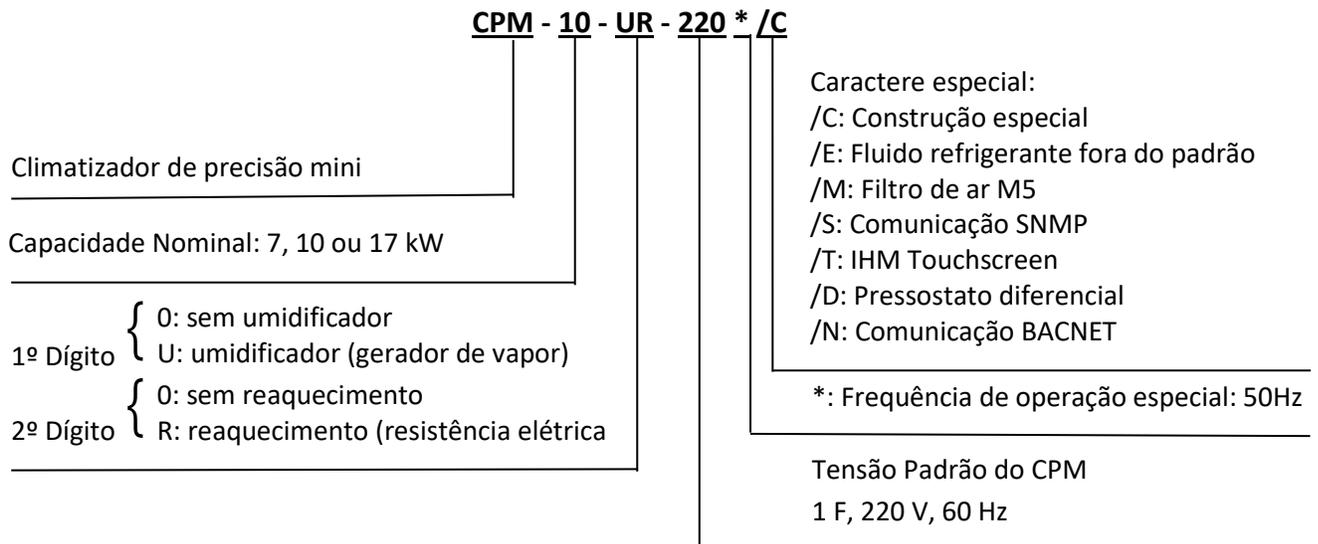
	ATENÇÃO	Aplicações diferentes das designadas ao produto podem colocar em risco a segurança do operador, o desempenho do equipamento e até mesmo a quebra de algum componente do equipamento e a perda da garantia.
---	----------------	--

1.4. Opcionais instalados em fábrica e em campo

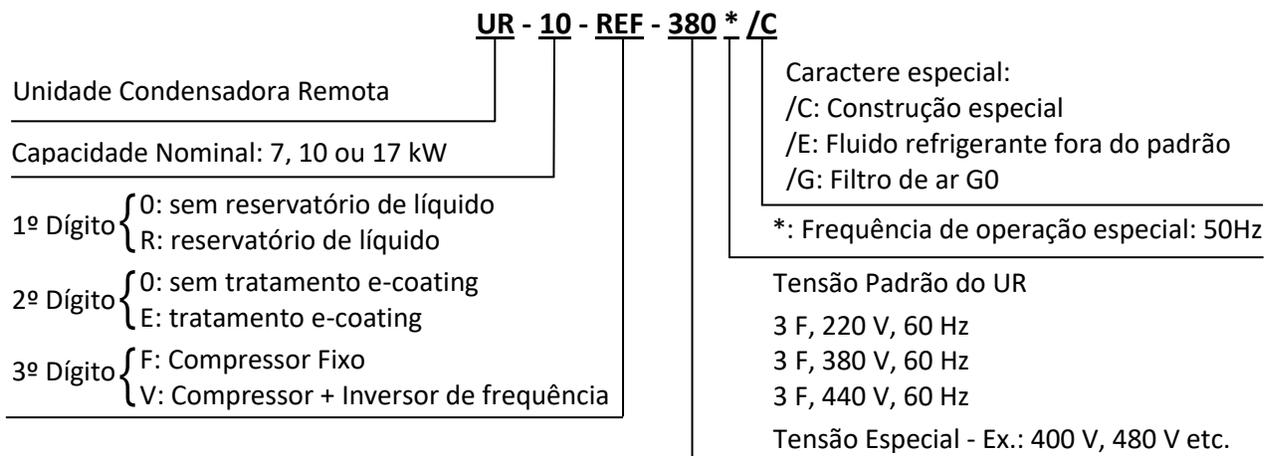
Item	CPM	UR	Instalado em Fábrica	Instalado em Campo
Filtro de ar M5	✓	⊘	✓	✓
Comunicação SNMP	✓	⊘	✓	✓
IHM Touchscreen	✓	✓	✓	⊘
Filtro de Ar G0	⊘	✓	✓	✓

2. Características Técnicas

2.1. Nomenclatura CPM



2.2. Nomenclatura UR



	INFORMAÇÃO	<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>
---	-------------------	---

2.3. Tabela de dados CPM/UR

	Descrição	Unidade	Modelo		
			CPM-7	CPM-10	CPM-17
Condições de operação	Unidade evaporadora				
	Capacidade total (1)	kW	6,3	10,0	16,7
	Capacidade sensível	kW	6,1	9,4	15,0
	Capacidade útil	kW	5,8	9,4	15,0
	Eficiência EER (COM + UR)	-	2,4	2,4	2,7
	Fator de calor sensível	-	0,97	0,94	0,90
	Sentido de insuflamento do ar	-	Horizontal / Vertical		
	Vazão nominal	m³/h	2000	3000	4000
	Pressão estática máxima disponível	Pa	70	70	120
	Potência específica ventilador (SFP) (1)	W/(m³/s)	605	605	506
	Circuitos de refrigeração	-	1	1	1
	Classe filtragem	-	G4		
	Pressão sonora (2)	dBA	61	62	71
	Carga refrigerante (1)	kg	0,6	1	1,6
Dimensional	Largura	mm	860	1050	1075
	Profundidade	mm	940	940	1160
	Altura	mm	385	385	480
	Área ocupada	m²	0,81	0,99	1,25
	Peso	kg	85	105	140
	Manutenção	-	Frontal / Traseira / Inferior		
	Acesso para manutenção	mm	600		
	Diâmetro conexão entrada	in	3/8	1/2	1/2
Diâmetro conexão saída	in	5/8	3/4	7/8	
	Unidade Condensadora		UR-7	UR10	UR-17
Condições de operação	Sentido de insuflamento do ar	-	Vertical		
	Vazão nominal	m³/h	3250	3500	6500
	Pressão estática máxima disponível	Pa	10	10	10
	Potência específica ventilador (SFP) (1)	W/(m³/s)	443	387	443
	Pressão sonora (2)	dBA	64	64	67
	Carga refrigerante (1)	kg	0,5	0,9	1,1
Dimensional	Largura	mm	847	997	1297
	Profundidade	mm	510	510	510
	Altura	mm	1300	1300	1300
	Peso	kg	110	140	185
	Manutenção	-	Frontal		
	Acesso para manutenção	mm	600		
	Diâmetro conexão entrada	in	5/8"	3/4"	7/8"
Diâmetro conexão saída	in	3/8"	1/2"	1/2"	
Instalação frigorífica (5)	Comprimento equivalente máximo (3)	m	30		
	Desnível max. (evaporador abaixo do condensador) (3)	m	17		
	Desnível max. (evaporador acima do condensador) (3)	m	5		
Potência	Potência nominal evaporadora (1)	kW	0,6	0,7	0,8
	Potência nominal condensadora (1)	kW	2,1	3,5	5,5
	Potência máxima evaporadora (1)	kW	0,6	0,8	1,2
	Potência máxima condensadora (1)	kW	3,1	4,8	7,8
	Resistência reaquecimento	kW	3,0	3,0	4,5
	Umidificador	kW	2,25	2,25	2,25

(1) Temperatura de retorno 24°C, umidade relativa 45% e pressão atmosférica 101,3 kPa; Temperatura de condensação 35°C; Leq. 15 metros

(2) Pressão sonora a 2 metros distante da fonte

(3) Outras medidas consultar fabricante

2.4. Carga térmica mínima

Para garantir uma operação estável e dentro dos limites de operação apresentados no item 2.5 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	Compressor	Carga térmica mínima
UR-7 (CPM-7)	Compressor fixo	5,8 kW
	Compressor fixo + inversor de frequência	3,15 kW
UR-10 (CPM-10)	Compressor fixo	9,4 kW
	Compressor fixo + inversor de frequência	5,0 kW
UR-17 (CPM-17)	Compressor fixo	15 kW
	Compressor fixo + inversor de frequência	8,35 kW

2.5. 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 26°C;
- Operação com umidade relativa no retorno entre 40 e 50% UR;

2.6. Plaqueta de identificação fixada no Climatizador de precisão

Mecacor Soluções em Engenharia Térmica S/A Rua da Bandeira, 219 São Paulo CEP 02181-170 CNPJ: 49.031.776/0001-68 CREA-SP: 0465739		
Modelo Model / Modelo	Fabricação Manufacturing Date / Fabricación	Nº de série Serial Number / N° de Serie
A	G	L
B	H	M
C	I	N
D	J	O
E	K	P
Observações e dados complementares Remarks and Complementary Data / Observaciones y Datos Adicionales		
<p>F</p> <p>SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO CLIENTE CUSTOMER SERVICE SERVICIO DE ATENDIMENTO AL CLIENTE +55 (11) 2188-1700 atecnica@mecacor.com.br www.mecacor.com.br</p> <p>MADE IN BRAZIL</p>		

A Sigla do modelo

B Tensão (V), fases e frequência (Hz).

C Capacidade térmica de refrigeração (kW)

D Tipo de condensação: a ar ou a água

E Vazão (m³/h) da bomba de processo

F Características especiais

G Mês e ano de fabricação

H Demanda elétrica máxima em plena carga (kVA)

I Fluido refrigerante

J Temperatura ambiente máxima

K Peso (kg)

L Número para rastreabilidade

M Máxima corrente consumida (A).

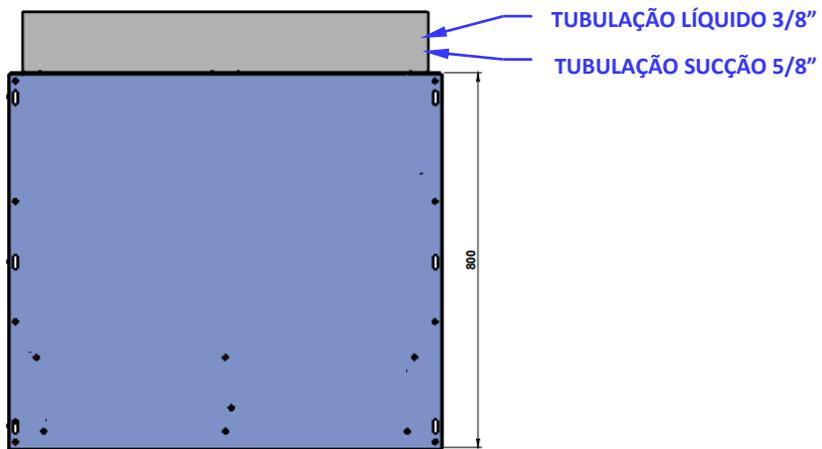
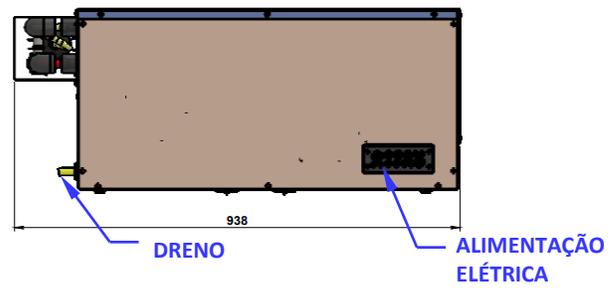
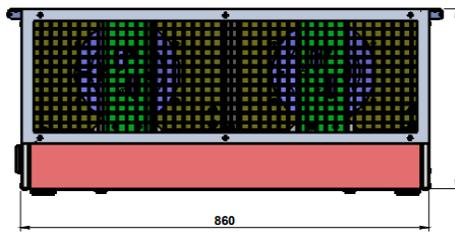
N Temperatura de trabalho do fluido de processo

O Vazão de ar requerida pelo ventilador

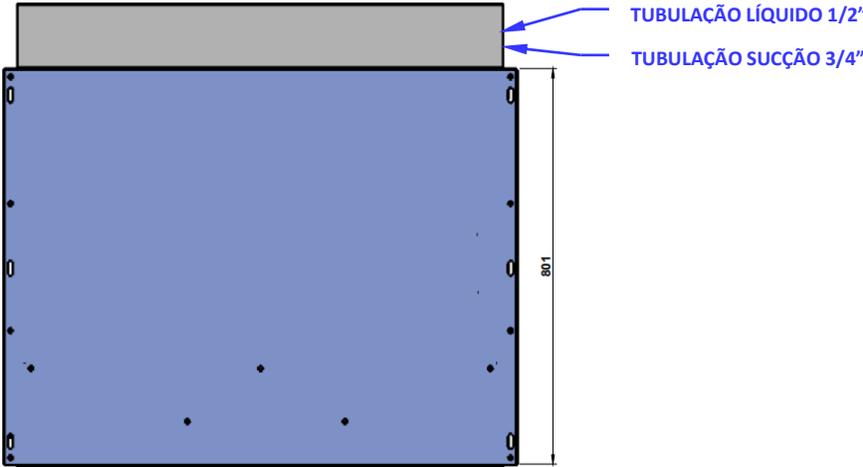
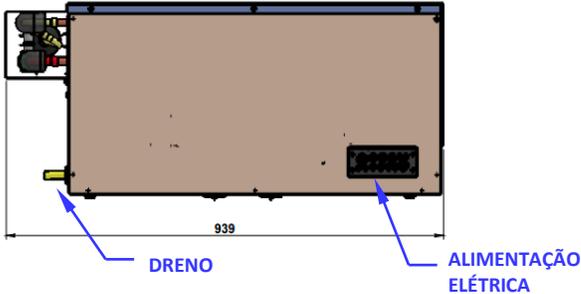
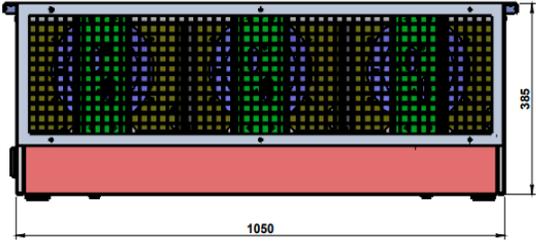
P Capacidade de aquecimento, quando aplicável

2.7. Dimensões Externas CPM

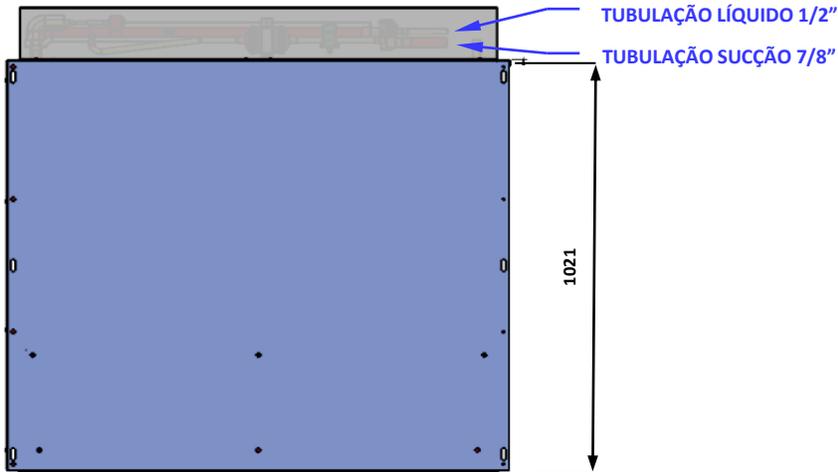
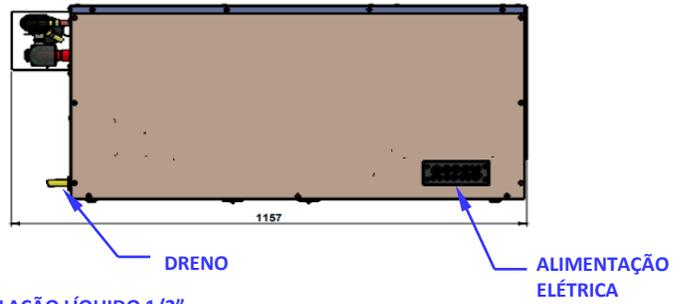
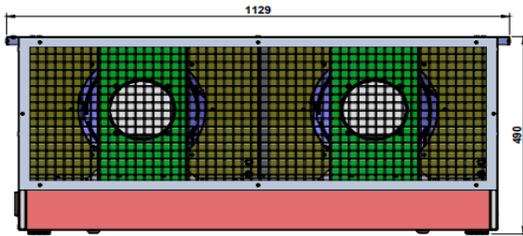
2.7.1. CPM-7



2.7.2. CPM-10



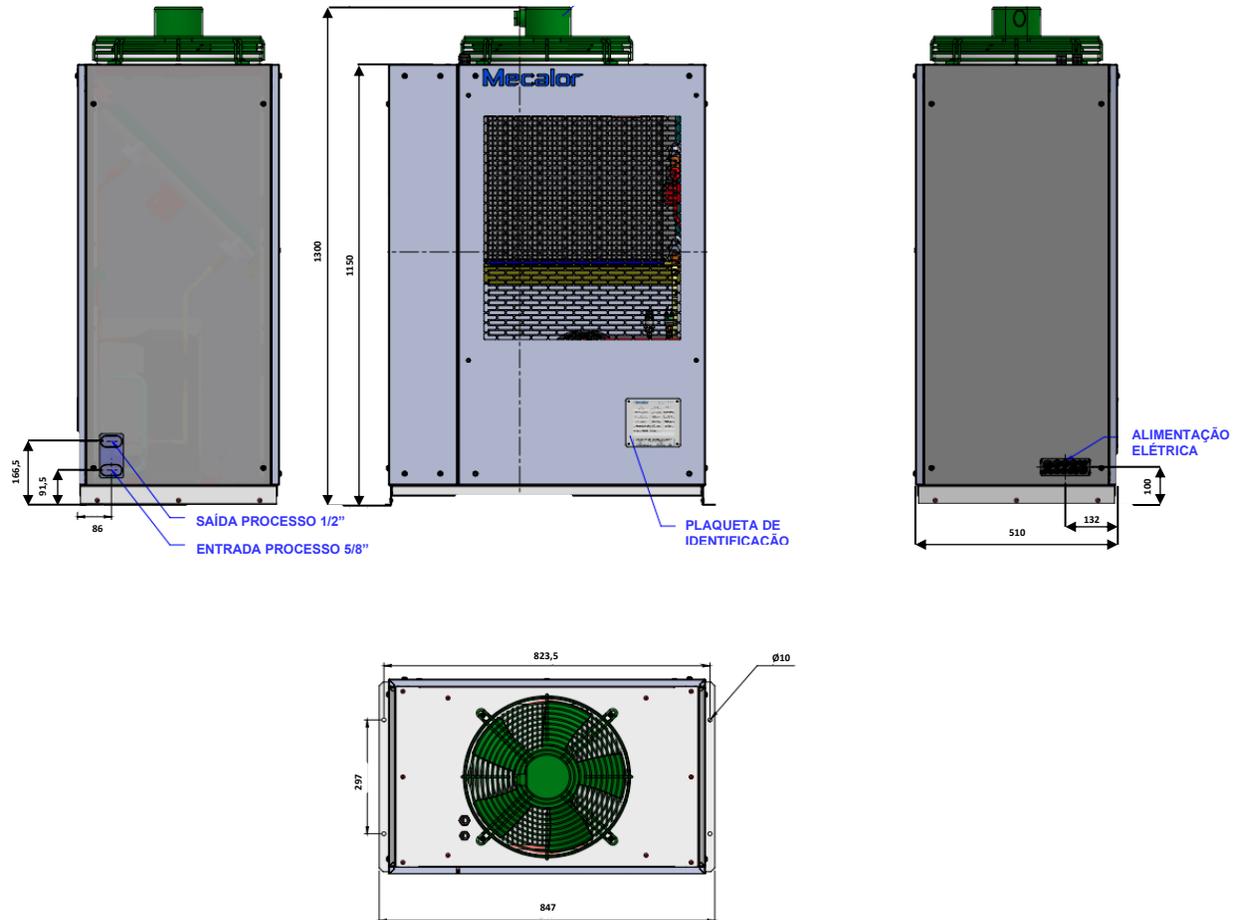
2.7.3. CPM-17



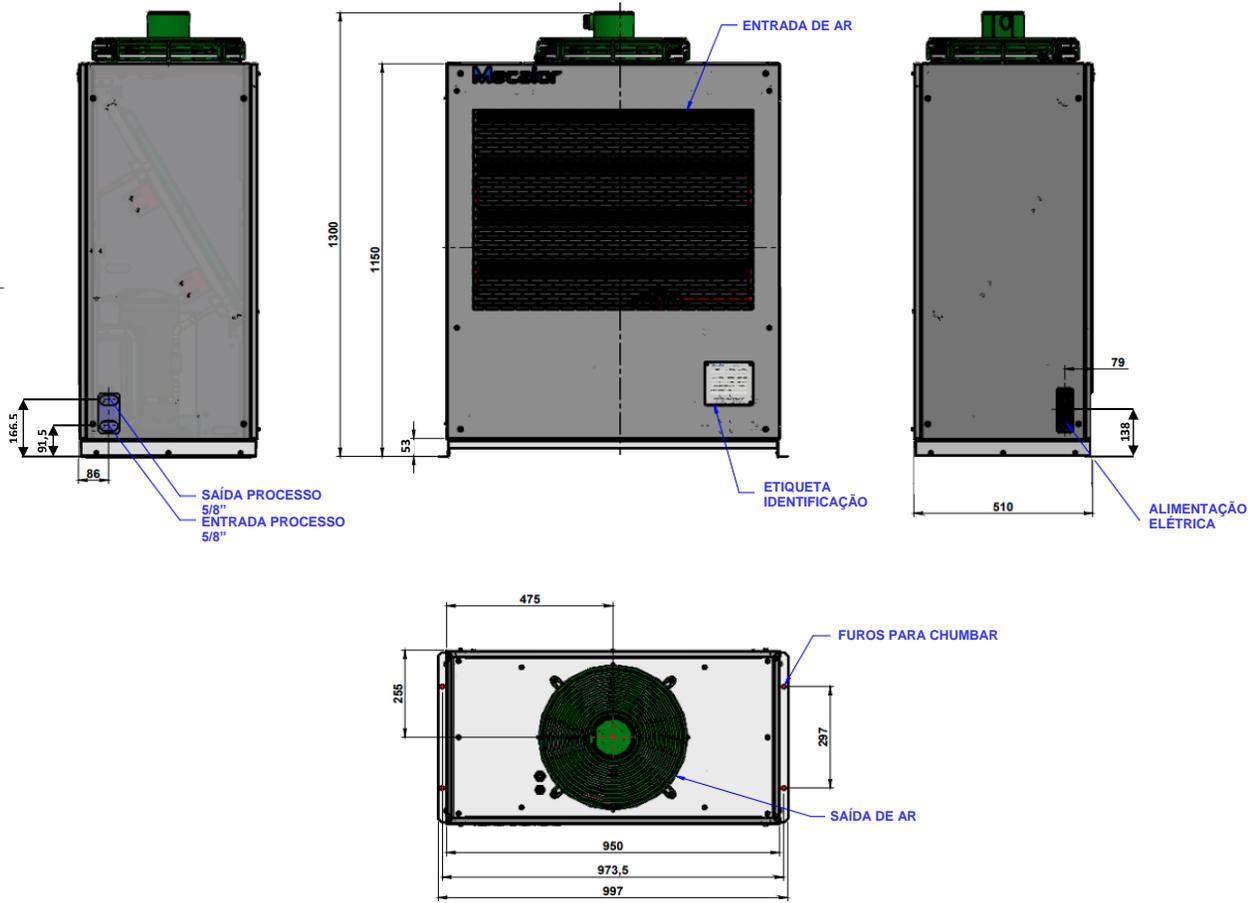
*Para mais detalhes e posições de conexões em cada configuração do CPM, vide o dimensional anexo a documentação do equipamento.

2.8. Dimensões Externas UR

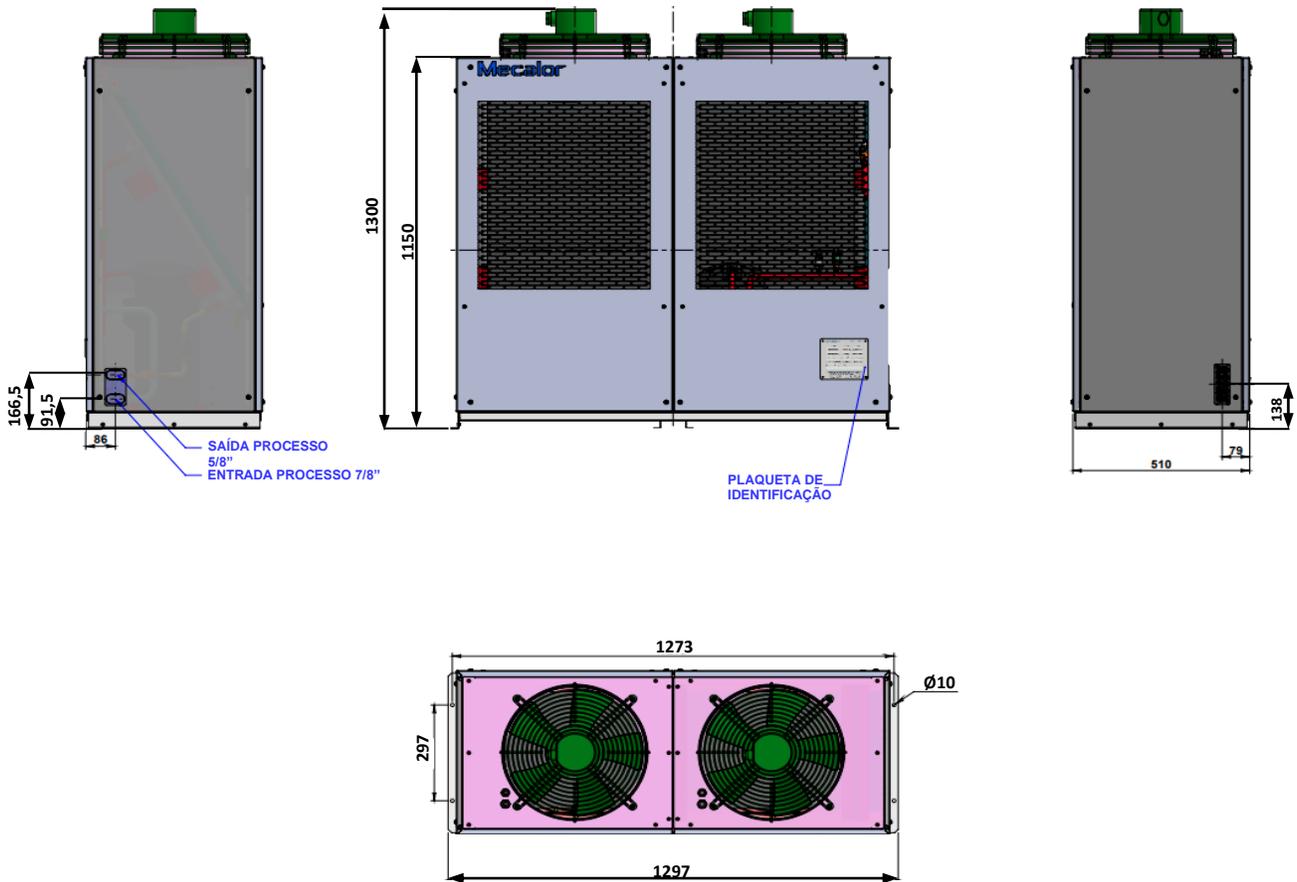
2.8.1. UR-7



2.8.2. UR-10

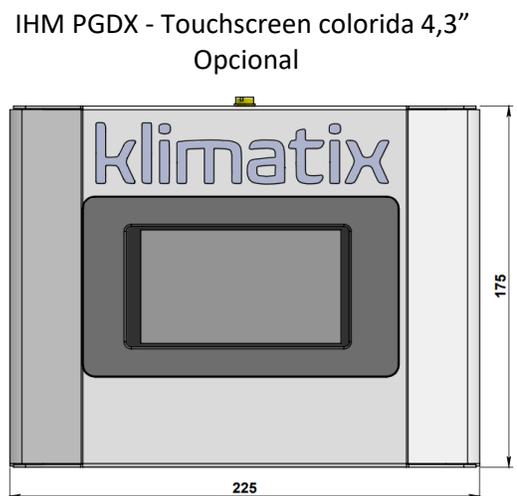
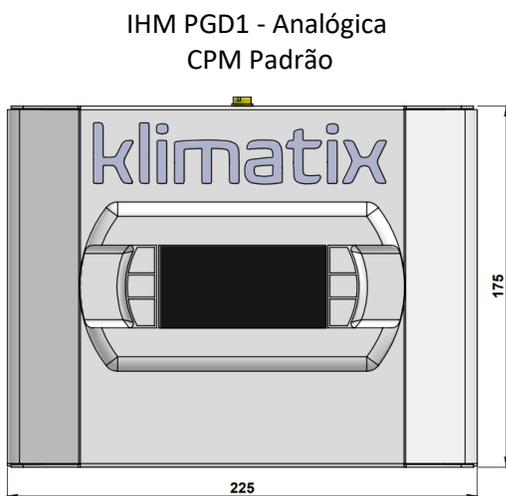


2.8.3. UR-17



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

2.9. Dimensões Externas Painel Remoto



2.10. 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 CPM/UR na plaqueta de identificação que se encontra fixada no equipamento. A tensão da rede deve estar de acordo com a tensão do CPM 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.

	INFORMAÇÃO	Não é necessário ponto de alimentação para o circuito de comando/controle, pois este é alimentado pelo transformador interno do equipamento.
	INFORMAÇÃO	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.
	ATENÇÃO	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.
	ATENÇÃO	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.
	ATENÇÃO	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”.

2.10.1. Dados Elétricos CPM/UR

Equip. ⁽¹⁾	Tensão ⁽²⁾ (V)	Configuração ⁽³⁾							
		Padrão (00)		Com Umidificação (U0)		Com Reaquecimento (0R)		Umidificação e Reaquecimento (UR)	
		Corrente Máx.(A)	Cabo ⁽⁴⁾ (mm ²)	Corrente Máx.(A)	Cabo ⁽⁴⁾ (mm ²)	Corrente Máx.(A)	Cabo ⁽⁴⁾ (mm ²)	Corrente Máx.(A)	Cabo ⁽⁴⁾ (mm ²)
CPM-7	220, 1F	3,4	2,5	14,2	2,5	17,2	4	28	10
UR-7	220, 1F	13,7	2,5	13,7	2,5	13,7	2,5	13,7	2,5
	220, 3F	9,7	1,5	9,7	1,5	9,7	1,5	9,7	1,5
	380, 3F	6,1	1,5	6,1	1,5	6,1	1,5	6,1	1,5
	440, 3F	6,1	1,5	6,1	1,5	6,1	1,5	6,1	1,5
CPM-10	220, 1F	5,1	2,5	15,9	2,5	18,9	4	29,7	10
UR-10	220, 3F	14,2	2,5	14,2	2,5	14,2	2,5	14,2	2,5
	380, 3F	8,3	1,5	8,3	1,5	8,3	1,5	8,3	1,5
	440, 3F	8,3	1,5	8,3	1,5	8,3	1,5	8,3	1,5
CPM-17	220, 1F	5,2	2,5	16	2,5	25,9	6	36,7	10
UR-17	220, 3F	23,9	6	23,9	6	23,9	6	23,9	6
	380, 3F	15,9	4	15,9	4	15,9	4	15,9	4
	440, 3F	13,9	2,5	13,9	2,5	13,9	2,5	13,9	2,5

(1) Equipamento padrão.

(2) Tensão elétrica 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 CPM e UR 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.

	INFORMAÇÃO	A embalagem do CPM 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.
---	-------------------	--

	ATENÇÃO	Não empilhar caixas ou depositar outros volumes sobre a embalagem do CPM.
---	----------------	---

3.2. Descarga, Movimentação e Armazenagem.

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

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

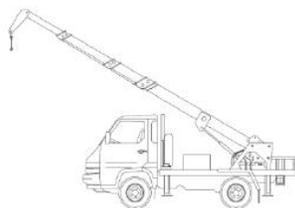
	INFORMAÇÃO	É recomendável armazenar o CPM embalado em local seco e abrigado contra sujeiras e intempéries caso o equipamento fique parado por um período antes de sua instalação e operação.
---	-------------------	---

	INFORMAÇÃO	É recomendável que a movimentação do CPM 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.



	ATENÇÃO	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 CPM 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.

	ATENÇÃO	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.
--	----------------	---

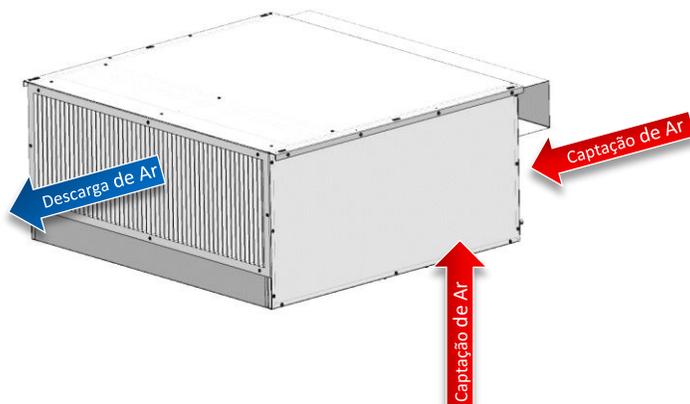
	PERIGO	O CPM não foi projetado para trabalhar em área classificada como risco de explosão. Detectada a utilização nestas condições, o equipamento perderá a garantia.
--	---------------	--

4.1. Fluxo de ar

Os Climatizadores de precisão mini de expansão direta (CPM) apresentam as seguintes configurações de fluxo de ar.

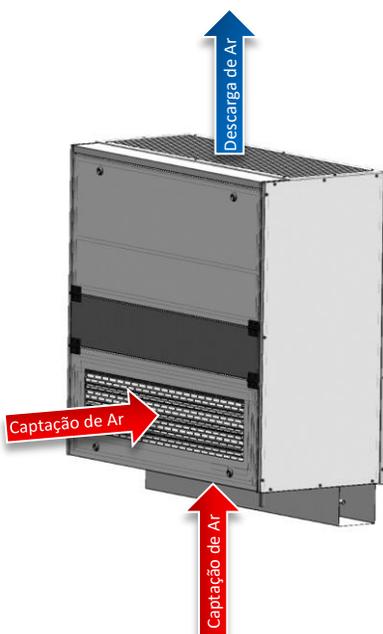
4.1.1. CPM montagem horizontal

Quando a CPM é montada fixada ao teto ou tirante em sua posição horizontal, o ar é captado acesa o equipamento pela parte traseira e inferior, e é direcionado ao evaporador para controle de temperatura e umidade, impulsionado pelo ventilador radial e devolvido ao ambiente pela parte frontal, direcionado o fluxo a sala na direção a qual está instalado, conforme imagem a seguir:



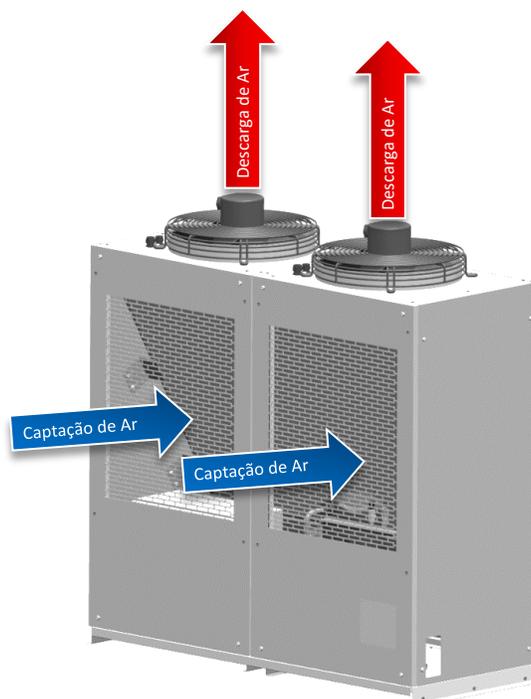
4.1.2. CPM montagem vertical

A CPM pode ser montada também fixada a parede sua posição vertical, nessa configuração o ar é captado acesa o equipamento pela parte traseira e inferior, e é direcionado ao evaporador para controle de temperatura e umidade, impulsionado pelo ventilador radial e devolvido ao ambiente pela parte superior, direcionado o fluxo a sala a qual está instalado, conforme imagem a seguir:



4.1.3. UR - Unidade condensadora remota

Na UR há uma configuração única de instalação, operando com fluxo de ar vertical ascendente com captação frontal, acessando o equipamento pela parte frontal passando pelo condensador, onde o ar é aquecido devido a energia dissipada pelo sistema de refrigeração e é impulsionado ao ambiente pelo ventilador axial instalado na parte superior do equipamento.



4.2. Local de Instalação

O CPM é projetado para instalação em salas de pequenos data centers, salas de UPS ou centrais telefônicas. O equipamento pode ser instalado na horizontal fixado ao teto por meio de barra roscada ou chumbador, ou em posição vertical.

Por sua vez, a UR, sua condensadora deve ser instalada em local aberto e vem ventilado o mais próximo possível da unidade evaporadora atendida, respeitando as distâncias indicadas na tabela a seguir.

Posição entre unidade condensadora e unidade evaporadora	Comprimento Equivalente*	Máxima de 30 m
	Altura	-5 a 17 metros
Sifão na linha de sucção	Vertical ascendente	A cada 6 metros

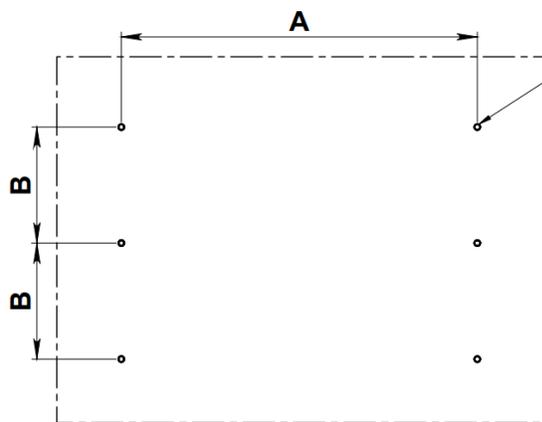
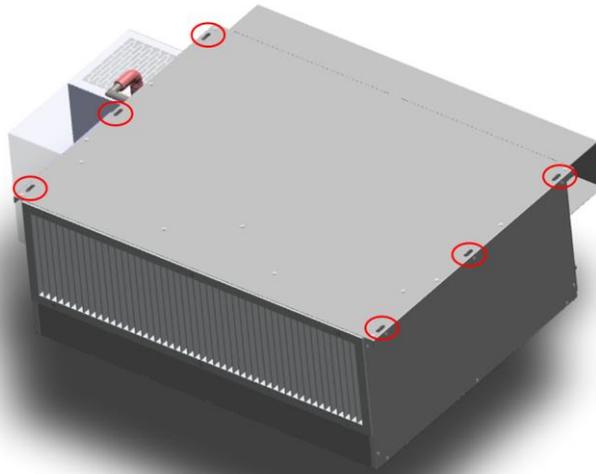
** O comprimento indicado na tabela refere-se ao comprimento equivalente da tubulação que compreende a distância entre as unidades evaporadora e condensadora mais o comprimento equivalente das conexões e acessórios. A limitação deste parâmetro tem por objetivo limitar a perda de carga no sistema a fim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

**ATENÇÃO**

Nunca obstrua o fluxo de entrada e saída de ar.

4.3. Posicionamento Unidade Evaporadora (CPM)

A instalação do CPM é simples. A unidade evaporadora modelo CPM dispõe de 6 pontos de fixação localizados na chapa superior do equipamento. Esses pontos permitem uma fixação do equipamento no teto com a utilização de varões ou até mesmo em uma parede, com a utilização de chumbadores. Para fixação com chumbadores pode-se utilizar chumbadores expansivos com parafuso tipo CB de 3/8" x 2.1/2". O furo para instalação possui diâmetro de 14mm (9/16").

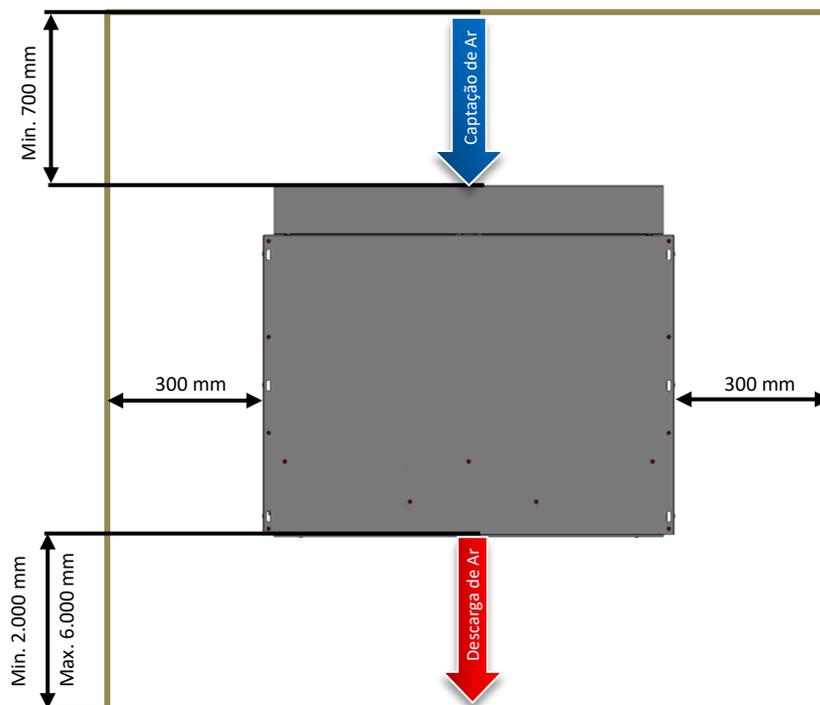


CHUMBADOR EXPANSIVO – PARAFUSO TIPO CB DE 3/8" X 2.1/2"
FURO PARA INSTALAÇÃO 9/16" (Ø14MM)



Modelo	A (mm)	B (mm)
CPM-7	885	350
CPM-10	1.075	350
CPM-17	1.100	470

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

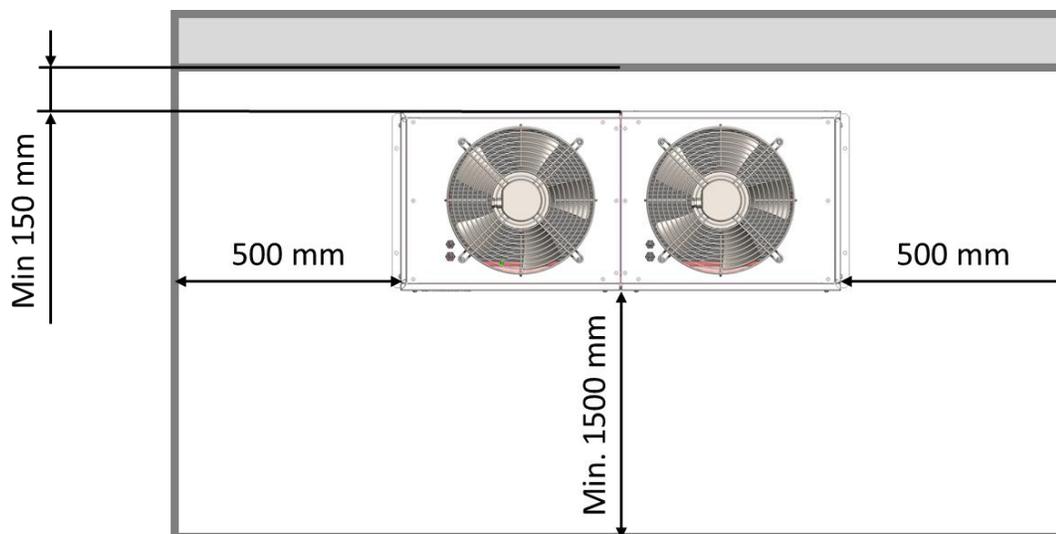


Além destas dimensões, considerando o equipamento posicionado no teto, deve-se considerar 500 mm para possibilitar abertura das portas de acesso ao quadro elétrico/resistência e aos filtros de ar do equipamento.

4.4. Posicionamento Unidade Condensadora (UR)

A unidade condensadora por sua vez, deve ser feita em ambiente aberto e bem ventilado. Uma vez definido o local de instalação, deve ser garantida nivelamento do equipamento na posição, considerando o piso nivelado a base do equipamento conta com furação para permitir a fixação ao piso. Se necessário, caso o local seja irregular podem ser instalados niveladores no equipamento para compensação do nível. O equipamento não é fornecido com chumbador ou niveladores.

Para posicionamento da UR, devem ser respeitar algumas dimensões mínimas para assegurar as condições de manutenção e ventilação adequadas ao equipamento, conforme indicado na imagem a seguir:



Não deve haver restrições na parte superior do equipamento, para evitar recirculação de ar quente, quando não houver a ventilação adequada deve-se instalar um duto para exaustão de ar quente do equipamento para o ambiente externo.

Para efetuar o correto dimensionamento do duto de exaustão de ar, devem ser consideradas as recomendações a seguir:

- Perda de carga máxima no duto: 20 Pa
- O comprimento do duto não deve exceder 2,5 m
- O duto deve possuir fixação entre o telhado/parede de forma a não sobrecarregar a estrutura da UR
- Deve-se prever uma lona flexível fixada entre o duto e a parte superior do ventilador de forma a evitar transmissão de vibração para o telhado/parede e permitir a manutenção do ventilador
- A maior perda de carga de um duto está em grande parte na curva de raio muito curto ($\ll D/2$). Curvas de raios maiores ou próximos à $D/2$ evitam escoamento turbulento e perda de carga excessiva.

	INFORMAÇÃO	Na instalação, recomenda-se proteger o CPM e UR para evitar que sujeiras de obras no entorno se instalem no gabinete do equipamento. Recomenda-se que seja feita uma limpeza geral após a instalação do equipamento.
	INFORMAÇÃO	Nunca restringir o duto de ar na saída do ar quente, esta prática pode causar elevação da perda de carga no duto e desarme do UR por pressão alta.
	INFORMAÇÃO	A UR é equipada com ventilador do tipo axial, este tipo de ventilador não foi projetado para ser dutado. O duto de exaustão a ser instalado é um direcionador e deve possuir o menor comprimento possível a fim de não provocar perda de carga excessiva e como consequência o desarme do equipamento por pressão alta.

	INFORMAÇÃO	Em caso de dúvidas, consulte a Mecalor ou os critérios da ASHRAE para o correto dimensionamento do duto de exaustão de ar quente.
--	-------------------	---

4.5. Instalação elétrica

A instalação elétrica entre o ponto principal de força até os bornes da chave geral seccionadora do Climatizador de precisão CPM e da Unidade condensadora remota UR é de responsabilidade do cliente ou do instalador por ele contratado. A alimentação elétrica dos equipamentos é independente

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

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

	PERIGO	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.
--	---------------	---

Para 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.

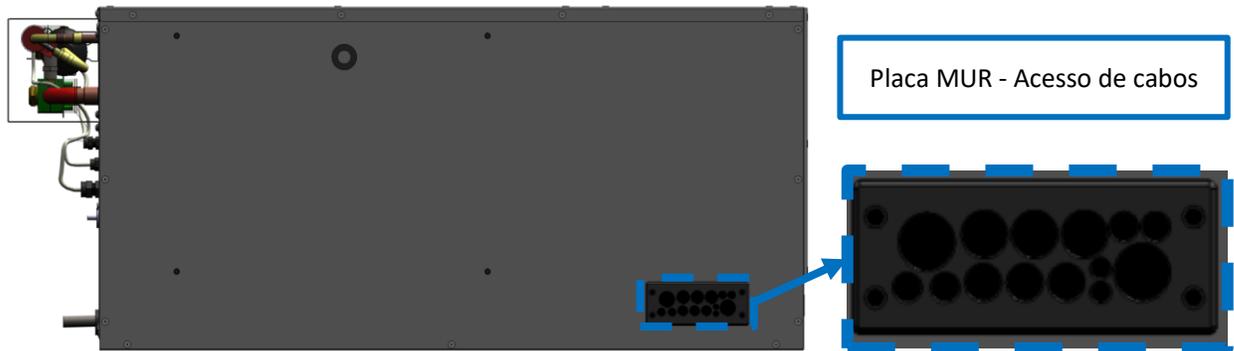
	ATENÇÃO	A responsabilidade sobre o dimensionamento e seleção do dispositivo de desconexão exclusivo do CPM é do cliente. Dimensionamento inadequado ou fora das regulamentações locais podem colocar em risco a segurança da instalação, causar danos ao equipamento e perda da garantia.
--	----------------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

	ATENÇÃO	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.
--	----------------	---

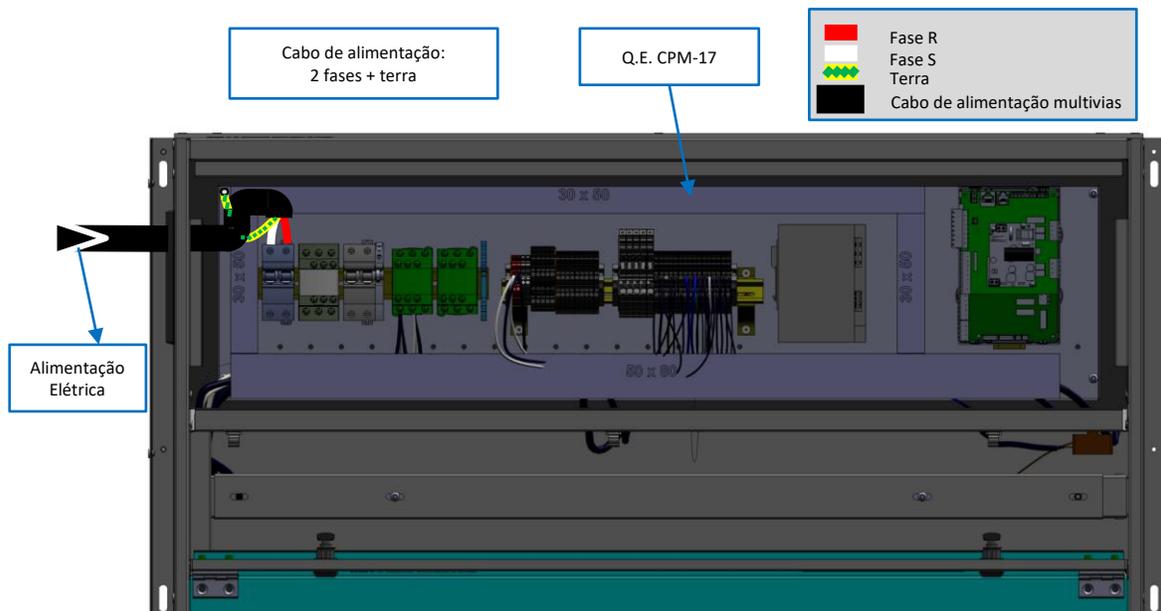
	ATENÇÃO	<p>Consulte as normas aplicáveis à instalação elétrica na localidade de modo a garantir que a instalação do CP esteja de acordo com os padrões e pré-requisitos especificados.</p> <p>Para instalações realizadas no Brasil, consulte a norma NBR5410 “Instalações Elétricas de Baixa Tensão”.</p>
---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

4.5.1. Alimentação elétrica CPM

O cabo de alimentação elétrica deverá entrar pelo quadro elétrico do equipamento, acessando o gabinete pela lateral por meio de uma placa MUR, instalada no equipamento.

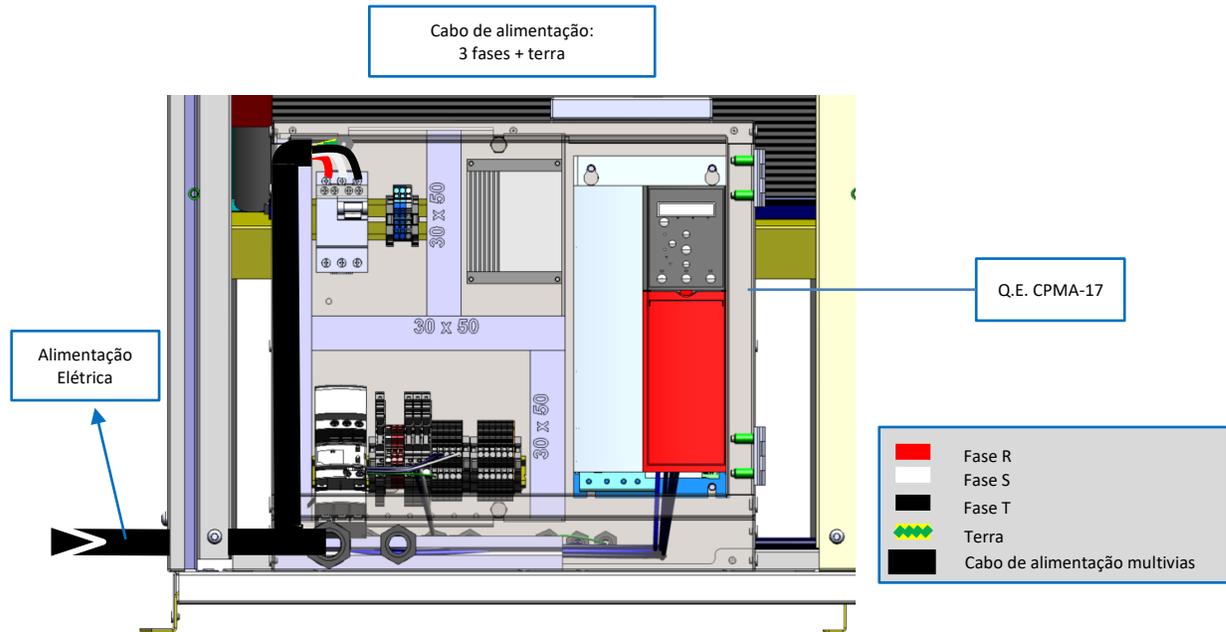


As fases R, S deverão ser ligadas na chave geral e o cabo terra fixado a placa do quadro conforme indicação a seguir:



4.5.2. Alimentação elétrica UR

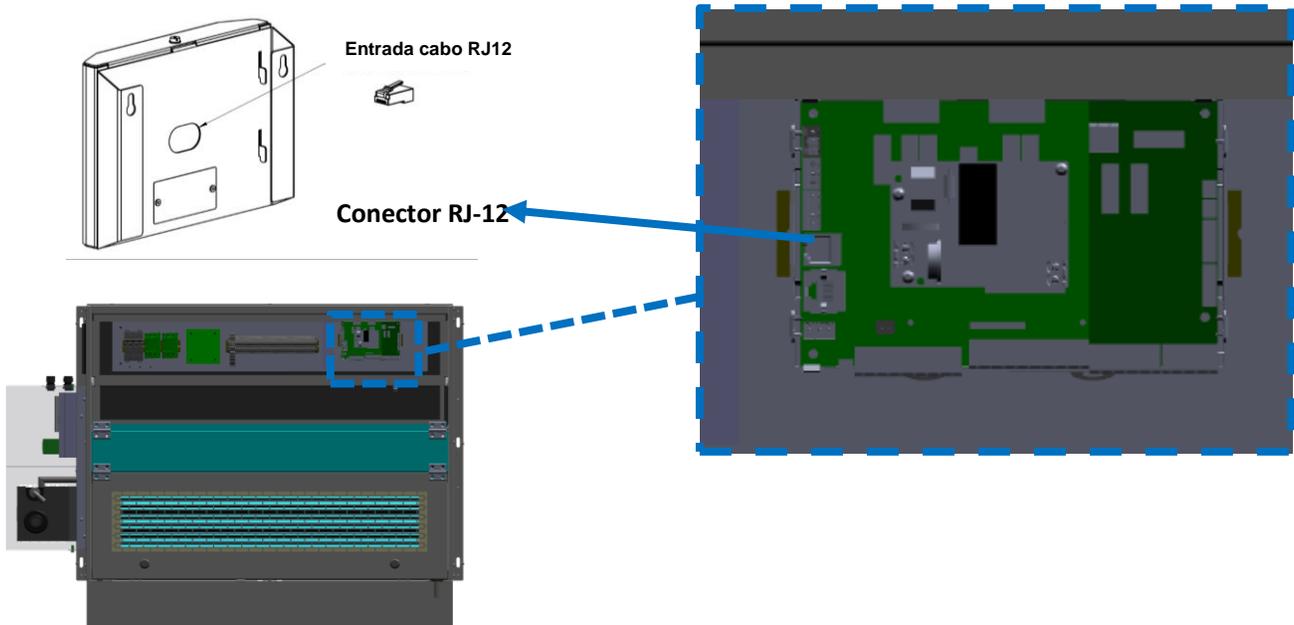
O cabo de alimentação elétrica deverá entrar pelo quadro elétrico do equipamento, acessando a estrutura da UR pela abertura na lateral do equipamento. As fases R, S e T deverão ser ligadas na chave geral e o cabo terra fixado a placa do quadro conforme indicação a seguir:



	INFORMAÇÃO	Caso haja falha no fornecimento de energia elétrica com o CPM 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.
	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.
	PERIGO	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.
	PERIGO	O gabinete do CPM ou UR pode ser carregado eletricamente. O não aterramento do equipamento pode provocar choques elétricos, curtos-circuitos, danos pessoais e até morte. Realize o aterramento do equipamento na malha de aterramento. Local conforme NBR-5410/NBR-5419.

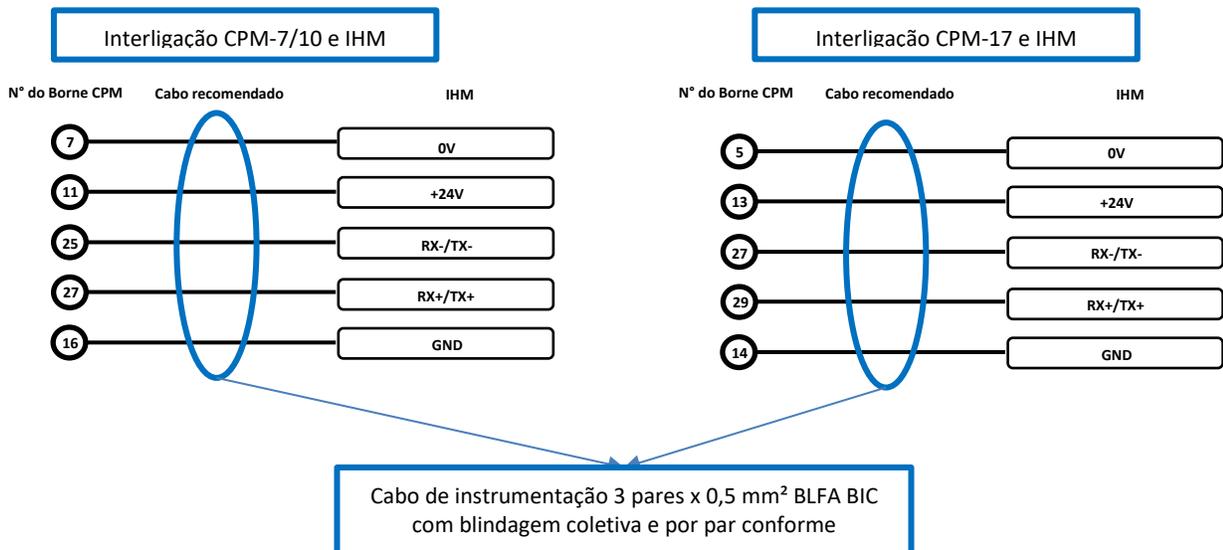
4.5.3. Interligação Painel Remoto

A IHM PGD1 Analógica Semi Gráfica padrão é alimentada pelo CLP instalado no quadro elétrico da unidade evaporadora CPM através de um cabo RJ-12. O conector da IHM está disponível na parte traseira do painel remoto, conforme ilustração a seguir:



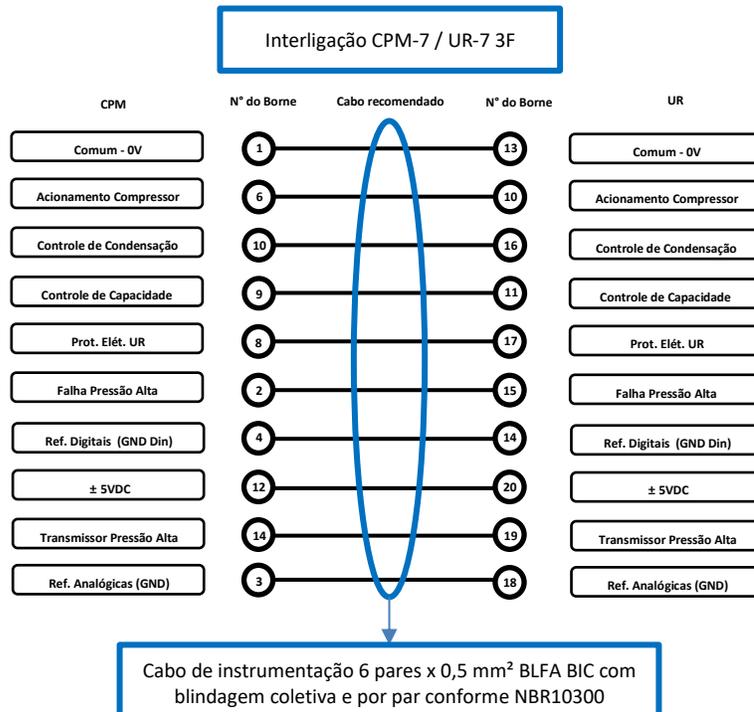
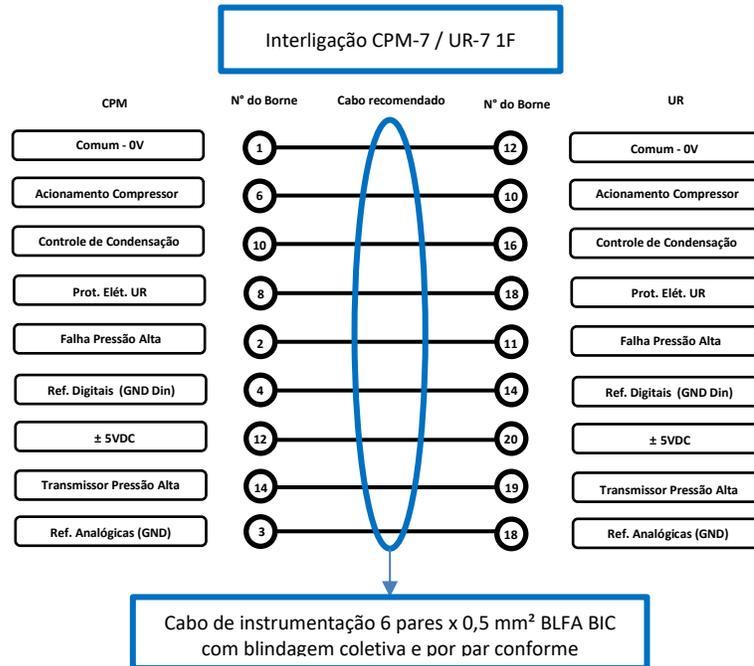
	ATENÇÃO	A crimpagem dos cabos deve ser feita em paralelo para garantir o funcionamento correto da IHM.
--	----------------	--

Caso o equipamento seja fornecido com a IHM PGDX Touchscreen de 4,3" a ligação é feita de forma diferente, entre os Bornes indicados e os pontos de ligação da IHM, conforme imagem a seguir

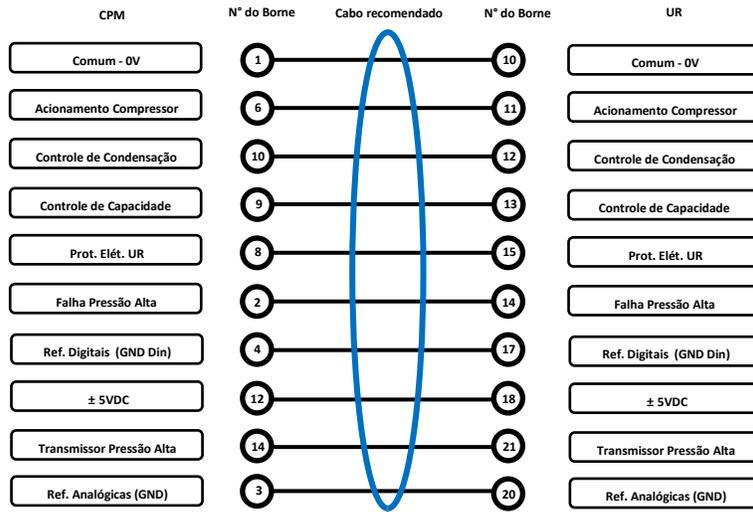


4.5.4. Interligação entre CPM e UR

A interligação entre a CPM e UR é feita para comando entre o CLP instalado na evaporadora e os componentes e instrumentos instalados na condensadora. Para esta conexão indica-se a utilização de um cabo de instrumentação 6 pares x 0,5 mm² BLFA BIC conforme NBR 10300 com blindagem coletiva e por par. A seguir indica-se os bornes e função para ligação em cada equipamento da linha.

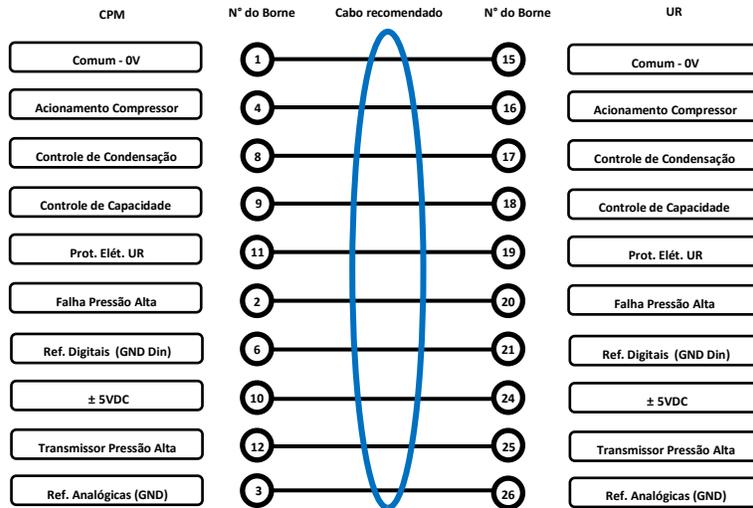


Interligação CPM-10 / UR-10



Cabo de instrumentação 6 pares x 0,5 mm² BLFA BIC com blindagem coletiva e por par conforme NBR10300

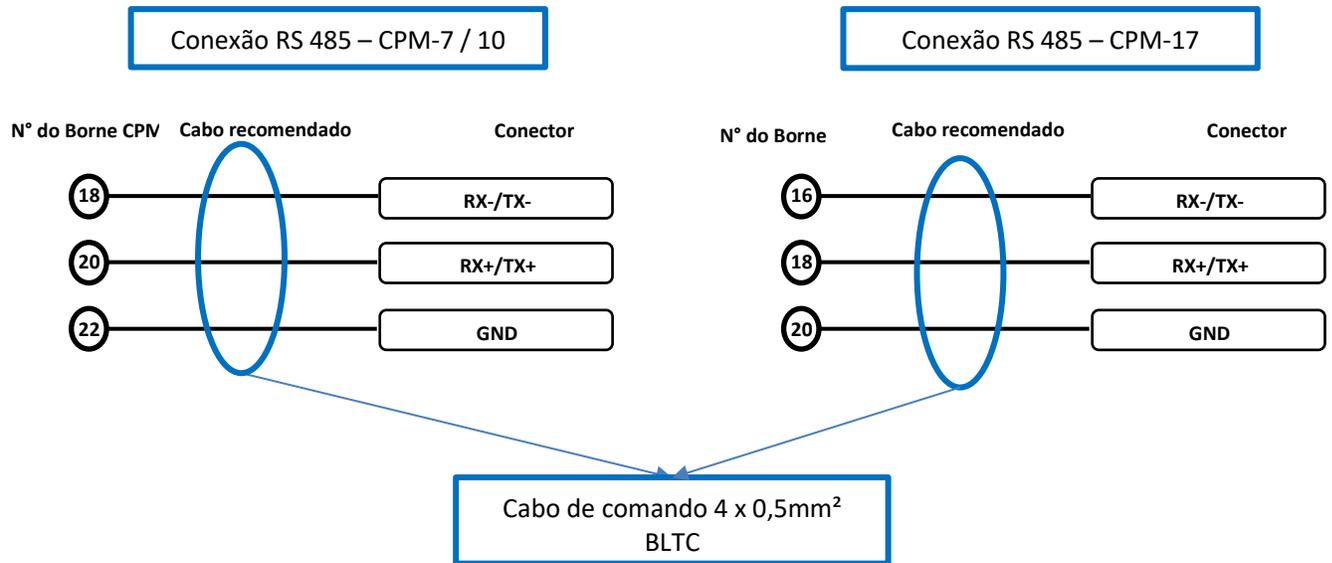
Interligação CPM-17 / UR-17



Cabo de instrumentação 6 pares x 0,5 mm² BLFA BIC com blindagem coletiva e por par conforme NBR10300

4.5.5. Interligação via rede Modbus

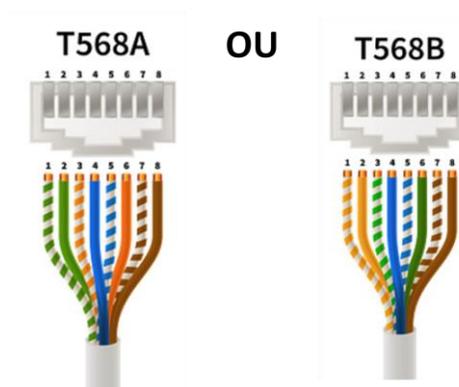
Para ligação do sistema via Modbus RTU via RS485 devemos utilizar um cabo de comando 4 x 0,5 mm² BLTC conforme NBR 7289. A ligação deve ser feita através dos seguintes pontos:



4.5.6. 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 abaixo:

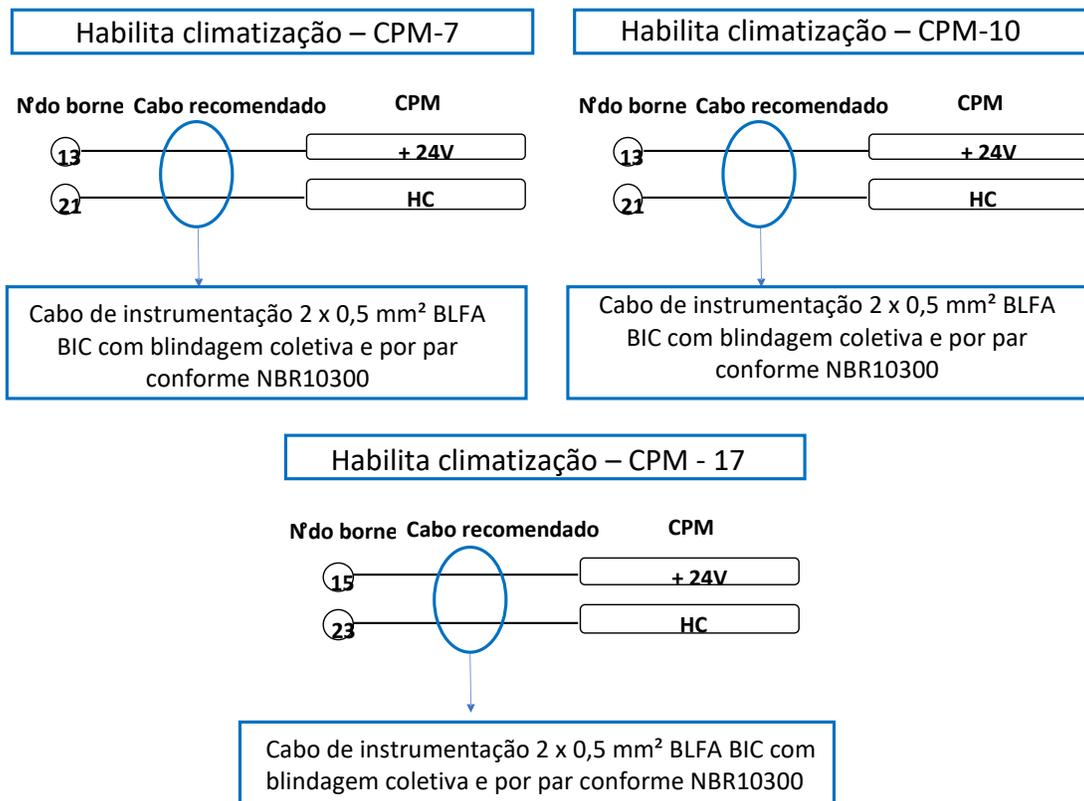


Com a ligação feita corretamente é garantida a condição de revezamento entre os equipamentos e ligação do sistema com a interface WEB.

4.5.7. Interligações externas

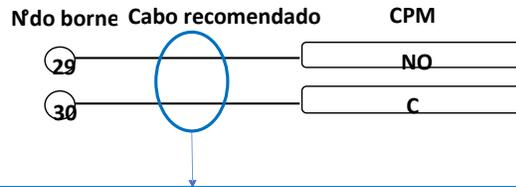
O climatizador possui alguns contatos disponíveis para interação com interfaces externas, como por exemplo, contato para ligação de um botão de acionamento externo (Habilita climatização), contato seco para sinalizar os momentos em que a climatização estiver em operação (Climatização ligada) ou um contato seco para sinalização de falhas (Resumo de alarme). A ligação dos contatos deve ser feita da seguinte forma para cada modelo de equipamento.

4.5.7.1. Habilita climatização



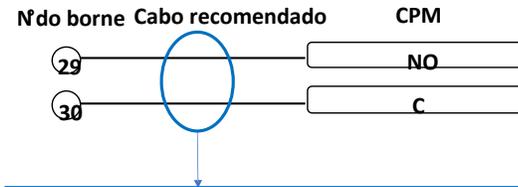
4.5.7.2. Climatização ligada

Climatização ligada – CPM-7



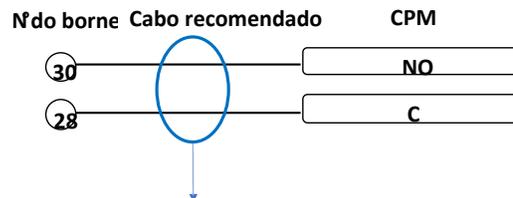
Cabo de instrumentação 2 x 0,5 mm² BLFA BIC com blindagem coletiva e por par conforme NBR10300

Climatização ligada – CPM-10



Cabo de instrumentação 2 x 0,5 mm² BLFA BIC com blindagem coletiva e por par conforme NBR10300

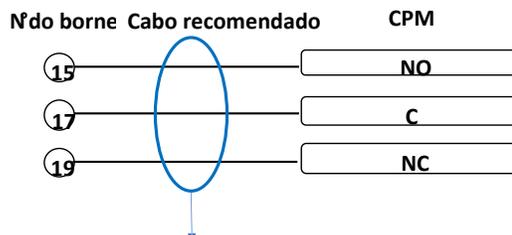
Climatização ligada – CPM -17



Cabo de instrumentação 2 x 0,5 mm² BLFA BIC com blindagem coletiva e por par conforme NBR10300

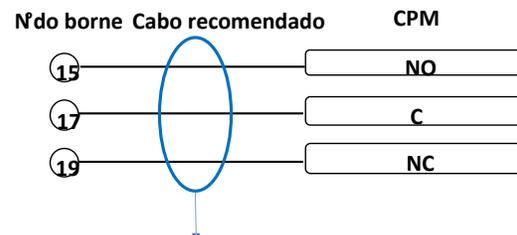
4.5.7.3. Resumo de alarmes

Resumo de alarmes – CPM - 7



Cabo de instrumentação 3 x 0,5 mm² BLFA BIC com blindagem coletiva e por par conforme NBR10300

Resumo de alarmes – CPM - 10



Cabo de instrumentação 3 x 0,5 mm² BLFA BIC com blindagem coletiva e por par conforme NBR10300

Resumo de alarmes – CPM - 17

Nº do borne	Cabo recomendado	CPM
17		NO
19		C
21		NC

Cabo de instrumentação 3 x 0,5 mm² BLFA BIC com blindagem coletiva e por par conforme NBR10300

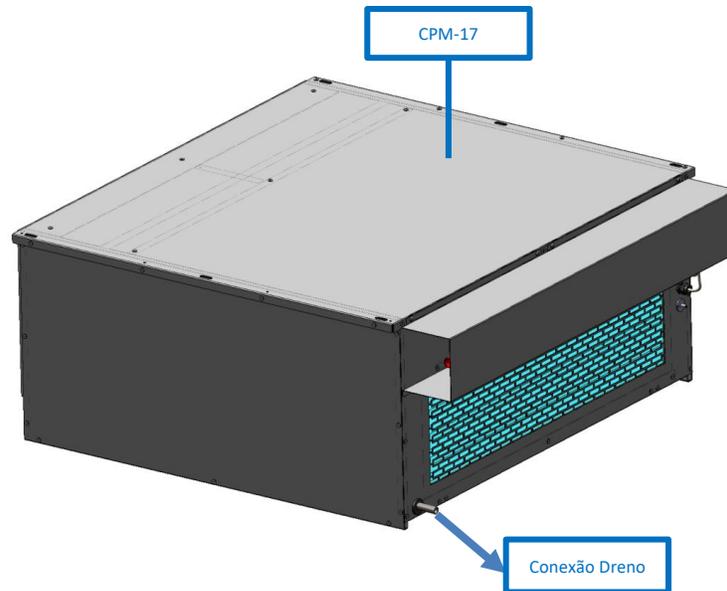
4.5.8. Interligação de unidades para operação em regime de revezamento

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 4.5.6 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.

4.6. Instalação de dreno

A conexão entre a bandeja do evaporador e a tubulação de drenagem faz parte do equipamento sendo entregue em um tubo de aço inoxidável AISI 304 com diâmetro de 1/2”. Indica-se a conexão por meio de uma mangueira flexível e um sifão, que pode ser feito utilizando a partir da mesma mangueira. A tubulação de drenagem deve ser feita utilizando material não suscetível à corrosão e com inclinação mínima de 2° no sentido do fluxo.



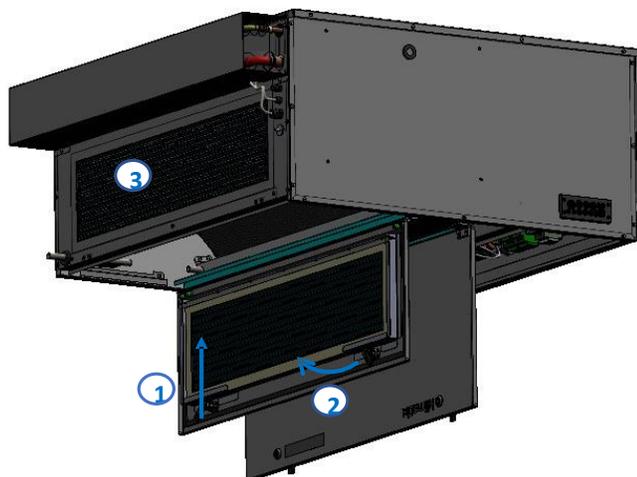
4.7. Substituição do filtro de ar

O climatizador CPM 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 região traseira do equipamento, sendo acessados através da porta de manutenção traseira. Ambos são 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, assim a parte inferior do filtro ficará livre para remoção, conforme ilustração a seguir:



1. Levante o filtro até o topo da canaleta
2. Puxe a parte inferior do filtro na direção contrária a porta
3. O mesmo procedimento deve ser feito para remover o filtro traseiro

Para esse equipamento recomendamos a utilização de filtros plissados que atendam as especificações a seguir:

Modelo de CPM	Especificações do filtro					
	Grau de filtragem	Dimensões	Perda de carga inicial	Perda de carga final	Área de filtragem	Velocidade
CPM-7	G4 (Padrão)	710 x 200 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,16 m ²	3,5 m/s
CPM-7	M5 (Opcional)	710 x 200 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,16 m ²	3,5 m/s
CPM-10	G4 (Padrão)	900 x 200 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,3 m ²	3,1 m/s
CPM-10	M5 (Opcional)	900 x 200 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,3 m ²	3,1 m/s
CPM-17	G4 (Padrão)	925 x 250 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,3 m ²	3,9 m/s
CPM-17	M5 (Opcional)	925 x 250 x 25 mm	80 Pa	300 Pa	0,3 m ²	3,9 m/s

4.8. Instalação de refrigeração CPM

A interligação de refrigeração entre unidade evaporadora (CPM) e unidade condensadora remota (UR) deve ser feita com tubos de cobre, segundo ASTM C12200 e diâmetros de conexão indicados conforme tabela a seguir:

Modelo de CPM/UR	Dimensões das conexões			
	Linha de sucção	Espessura indicada	Linha de líquido	Espessura indicada
CPM-7	5/8"	1/16"	3/8"	1/16"
CPM-10	3/4"	1/16"	1/2"	1/16"
CPM-17	7/8"	1/16"	1/2"	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.

As tubulações de sucção 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		
UR acima da CPM	UR ao nível da CPM	UR abaixo da CPM
<ul style="list-style-type: none"> O desnível máximo permitido entre as unidades é 17 metros; Deve-se prever sifão duplo a cada 6 m para linha de vapor superaquecido (descarga); Deve-se prever sifão invertido acima no nível do condensador para desníveis superiores a 2 m; O trecho horizontal deve ser projetado com inclinação mínima de 0,5% no sentido do fluxo de refrigerante. 	<ul style="list-style-type: none"> O trecho horizontal deve ser projetado com inclinação mínima de 0,5% no sentido do fluxo de refrigerante. 	<ul style="list-style-type: none"> O desnível máximo permitido entre as unidades é de 5 metros; O trecho horizontal deve ser projetado com inclinação mínima de 0,5% no sentido do fluxo refrigerante.

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

4.8.1. 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.

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

4.8.2. 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.

4.8.3. 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.

4.8.4. 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.

	ATENÇÃO	A carga de refrigerante deve ser realizada exclusivamente na fase líquida.
---	----------------	--

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

4.9. Instalação dos Opcionais CPM

4.9.1. 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.

4.9.2. 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.

4.9.3. 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.

4.9.4. IHM Touchscreen

Nesta configuração o equipamento é fornecido com uma IHM PGDX Touchscreen de 4,3" colorida em substituição a IHM PGD1 analógico padrão.

4.10. Instalação dos Opcionais UR

4.10.1. Filtro de ar G0

A unidade condensadora remota, padrão, é fornecida sem filtros de ar, entretanto é possível incluir telas filtrantes de grau G0 conforme ABNT NBR 16101:2012, com objetivo de retenção de partículas maiores que podem causar alguma obstrução no condensador do equipamento. O filtro pode ser instalado em fábrica ou em

campo e deve ser lavado com uma lavadora de alta pressão para limpeza esporádica, de acordo com a necessidade em função do local de instalação.

5. Operação

A seguir é apresentado um conjunto de instruções visando a correta operação do CPM, 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 CPM 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 CPM 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 CPM 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.

	ATENÇÃO	É recomendável que o operador faça um treinamento antes de operar o equipamento. O CPM 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. 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 correção de sequência de fases invertendo as fases RS.

	INFORMAÇÃO	O equipamento não poderá ser ligado sem a autorização prévia da Mecalor, sob pena de suspensão da garantia.
---	-------------------	---

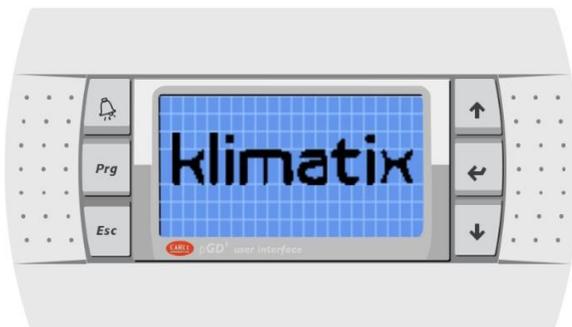
	INFORMAÇÃO	Preencha o “Check-list de inspeção final da instalação antes do Start-up” antes de entrar em contato com a Assistência Técnica da Mecalor para dar partida no CPM/UR
---	-------------------	--

	INFORMAÇÃO	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 CPM e deve estar energizado.
---	-------------------	--

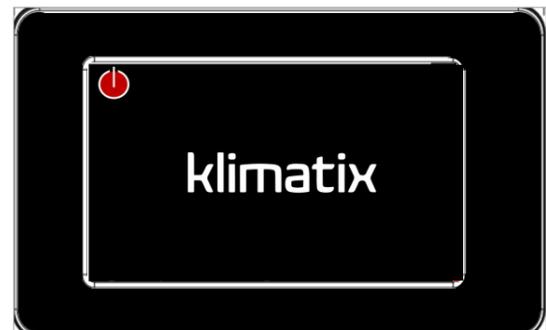
5.2. Painel de comando

O CP é fornecido com um Painel de comando remoto composto por uma IHM PDG1 analógica em sua montagem padrão, ou pode ser opcionalmente fornecido com uma IHM PGDX touchscreen colorida 4,3”.

**Tela Inicial – IHM PGD1
Padrão**

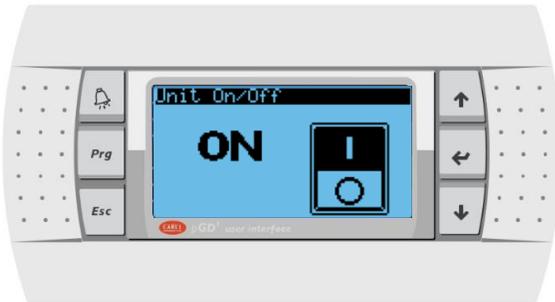


**Tela Inicial – IHM PGDX
Opcional**



Para ligar o equipamento, após energizar o painel de comando, na IHM PGD1 (montagem padrão) deve-se pressionar os botões Prg + Esc para que seja exibida a tela de acionamento da unidade CP. Já a IHM PGDX (montagem opcional) o botão para acionamento da unidade CP se encontra no canto superior esquerdo, conforme indicações a seguir:

**On/Off – IHM PGD1
Padrão**



**On/Off – IHM PGDX
Opcional**

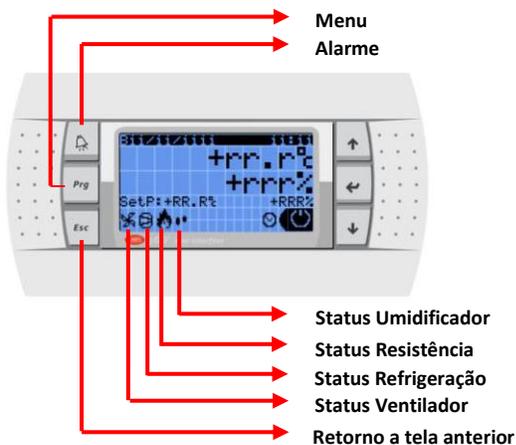


Para ligar o equipamento:

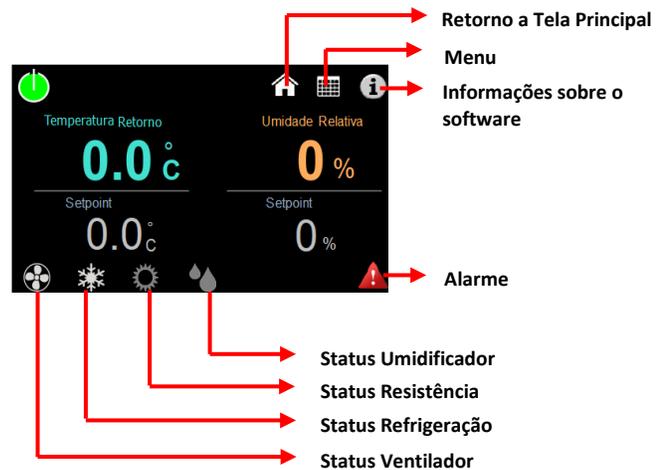
1. Pressione Prg + Esc
2. Selecione a opção On utilizando os botões ↑ e ↓
3. Pressione ←

Após o acionamento, a IHM exibirá sua tela principal.

**Tela Principal – IHM PGD1
Padrão**

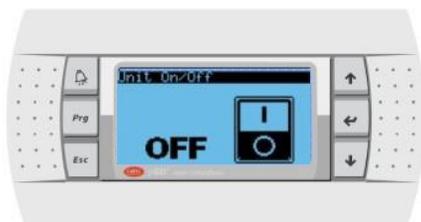


**Tela Principal – IHM PGDX
Opcional**



Para desligar o equipamento será solicitada a senha de acesso:

On/Off – IHM PGD1 Padrão



Para desligar o equipamento:

1. Pressione Prg e Esc
2. Selecione a opção Off
3. Pressione ←
4. A tela para preenchimento da senha será exibida



5. Pressione ↑ e ↓ para inserir o valor em cada campo
6. Pressione ← para navegar entre os campos e confirmar

On/Off – IHM PGDX Opcional



Para desligar o equipamento:

1. Pressione o botão On/Off
2. A tela para preenchimento da senha será exibida



3. Toque sobre o campo de senha para exibir o teclado virtual
4. Insira a senha e confirme

Para alteração do setpoint da temperatura de retorno ou umidade relativa também será solicitada senha de acesso para que seja permitida a ação abaixo:

- IHM PGDX (Opcional) - Toque sobre a tela e em seguida sobre o valor de setpoint do parâmetro, um teclado virtual irá aparecer, digite o valor desejado e confirme.
-



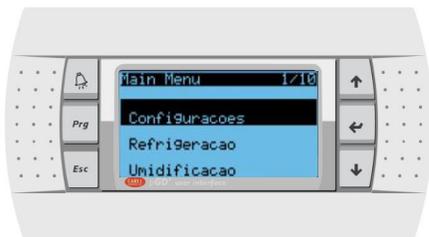
- IHM PGD1 (Padrão):



Para alterar o setpoint de Temperatura/Umidade:

1. Pressione ←
2. O cursor começará a piscar sobre o primeiro numeral do setpoint de temperatura
3. Pressione ↑ e ↓ para alterar o valor
4. Pressione ← para confirmar a alteração e o cursor se movimentar para o próximo numeral

Menu – IHM PGD1 Padrão



Para acessar o menu:

1. Pressione Prg
2. Pressione ↑ e ↓ para navegar pela lista de opções
3. Pressione ← para acessar o menu desejado

Menu – IHM PGDX Opcional



Diagnóstico: Parâmetros e Status
Gráficos de temperatura e UR

Ajustes do cliente
Ajustes de fábrica

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. O menu exibido na IHM PGD1 (padrão) não possui divisão entre nível de cliente e fábrica igual ao exibido na IHM PGDX (opcional). O nível de acesso é definido ao inserir a senha antes do acesso ao menu. Caso seja inserida a senha de acesso nível fábrica todas as opções serão exibidas, enquanto se for inserida a senha de nível usuário somente as opções de recursos de nível usuário são exibidas.

Acesso ao Menu – IHM PGD1 Padrão

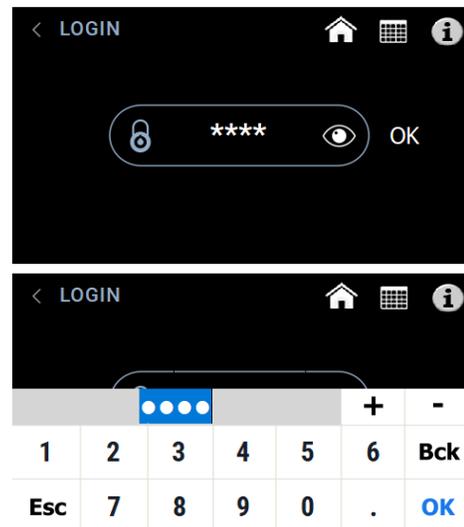


Para inserir a senha de acesso ao Menu:

1. Pressione Prg
2. O cursor começará a piscar sobre o primeiro numeral do “Insert password”
3. Pressione ↑ e ↓ para alterar o valor
4. Pressione ← para confirmar a alteração e o cursor se movimentar para o próximo numeral

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.

Acesso ao Menu – IHM PGDX Opcional



Diagnóstico – IHM PGD1 Padrão



Para acessar Diagnóstico:

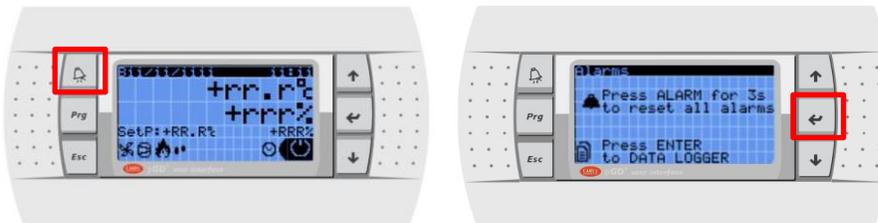
1. Na tela inicial, pressione **↑** ou **↓** para navegar entre as telas contendo os dados de funcionamento e horímetro

Diagnóstico – IHM PGDX Opcional



Dados de funcionamento do equipamento
Horímetro do equipamento e seus componentes
Histórico de falhas e alarmes do equipamento

No caso da IHM PGD1, o histórico de alarmes é acessado através da tela apresentada ao pressionar o botão de alarme.



Para acessar o histórico de alarmes:

1. Pressione o botão de alarme
2. Dentro da tela de alarmes ativos, pressione enter

	<p>PERIGO</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>
--	----------------------	---

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.

	PERIGO	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 CPM são indicadas na tela de alarmes da IHM. As falhas do CPM 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 há a 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 indicado, 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		
Comando desligado		Habilita clima (Interface do cliente)	Alerta	X				Contato externo responsável pelo acionamento do contato HC aberto.	Verificar a existência de mau contato ou anomalia no contato de acionamento da unidade presente na interface do cliente.
Proteção elétrica da unidade remota	UR	Unidade remota	Desliga o sistema de refrigeração		X	X	X	Desarme do térmico do ventilador da unidade remota	Verificar se o ventilador da unidade remota 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 remota.
								Desarme do disjuntor da unidade remota	Verificar se a tensão de alimentação da unidade remota e do compressor estão dentro do especificado na tabela de dados elétricos ou se existe algum mau contato na ligação elétrica.
Falha de pressão na refrigeração	PHL	Pressostato de alta pressão (Unidade Remota)	Desliga o sistema de refrigeração		X	X	X	Desarme do pressostato de alta	Verificar as condições de limpeza do condensador e a existência de recirculação de ar quente no ambiente de instalação da unidade remota.

Proteções elétricas do ventilador de circulação	CF	Ventilador de circulação	Desliga o sistema de refrigeração		X	X	X	Desarme do relé térmico do ventilador de circulação	Verificar se o ventilador de circulação 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. Verificar também se o ventilador está apresentando alguma deficiência de funcionamento.
Filtro obstruído	F	Filtro de ar	Alerta	X		X	X	Acúmulo de sujeira no filtro de ar	Realizar a substituição do filtro de ar
Alarme de presença de água no piso	CNBE1	Chave de Nível baixo da bandeja externa (Opcional)			X	X	X	Acúmulo de água na bandeja externa	Verificar possível obstrução no dreno da bandeja externa
Alerta de Nível alto de água na bandeja			Alerta	X					
Proteções elétricas - Resistência	Q2	Disjuntor da resistência (Opcional)						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.
	TRBW1	Termostato de segurança da resistência (Opcional)	Desabilita a resistência de aquecimento		X	X	X	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.

Falha no sensor - Temp. sucção sistema 1	PTS1	Sensor de temperatura de sucção do compressor	Desliga o equipamento		X	X	X	Mau contato ou defeito no sensor de temperatura de sucção do compressor	Verificar a existência de contato ou falha na leitura do sensor de temperatura.
Temperatura alta na sucção - Sistema 1	PTS1	Sensor de temperatura de sucção do compressor	Alerta	X				Temperatura acima do limite estabelecido no setup do equipamento	Verificar se o sensor de temperatura está realizando leitura de temperatura correta e se está posicionado corretamente na tubulação. Em caso positivo, checar se o compressor está funcionando dentro dos limites operacionais.
Temperatura baixa na sucção - Sistema 1								Temperatura abaixo do limite estabelecido no setup do equipamento	
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				Mau contato na ligação do sensor	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.
Falha no sensor - Temp. de retorno do ar	TTH1 (Opcional)	Sensor de temperatura e umidade	Desabilita o circuito de refrigeração, umidificador e resistência		X	X	X	Temperatura fora do range de leitura do sensor	Verificar se o sensor está devidamente posicionado no equipamento.
Temperatura alta/baixa no retorno do ar			Alerta	X				Mau contato na ligação do sensor	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.
Falha no sensor - Temp. de saída do ar	TS2	Sensor de temperatura de saída do ar	Desabilita o circuito de refrigeração, umidificador e resistência		X	X	X	Temperatura fora do range de leitura do sensor	Verificar se o sensor está devidamente posicionado no equipamento.
								Mau contato na ligação do sensor	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.

Temperatura alta/baixa na saída do ar	TS2	Sensor de temperatura de saída do ar	Alerta	X				Temperatura fora do set-point	Verificar a existência de outros alertas/alarmes que estejam impedindo a operação do equipamento.
Falha no sensor - Pressão alta do sistema 1	PS	Transmissor de pressão de descarga (Unidade Remota)	Desabilita o circuito de refrigeração, umidificador e resistência		X	X	X	Pressão fora do range de leitura do transmissor	Verificar se o sensor está devidamente posicionado no equipamento.
								Mau contato na ligação do transmissor	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.
Temperatura alta/baixa de condensação - Sistema 1	PS	Transmissor de pressão de descarga (Unidade Remota)	Alerta	X				Pressão fora dos limites estabelecidos no setup do CLP	Verificar a existência de outros alertas/alarmes que estejam impedindo a operação do equipamento. Verificar as condições de limpeza do condensador e a existência de recirculação de ar quente no ambiente de instalação da unidade remota.
Falha no sensor - Pressão baixa do sistema 1	PS	Transmissor de pressão de descarga (Unidade Remota)	Desabilita o circuito de refrigeração, umidificador e resistência		X	X	X	Pressão fora do range de leitura do transmissor	Verificar se o sensor está devidamente posicionado no equipamento.
								Mau contato na ligação do transmissor	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.
Temperatura alta/baixa de evaporação - Sistema 1	PS	Transmissor de pressão de descarga (Unidade Remota)	Alerta	X				Pressão fora dos limites estabelecidos no setup do CLP	Verificar a existência de outros alertas/alarmes que estejam impedindo a operação do equipamento. Verificar a existência de bolhas no visor de líquido durante a operação do compressor, sintoma de possível falta/vazamento de fluido refrigerante no sistema.
Proteção - Sensor de Sucção do sistema 1	PTS1	Sensor de temperatura de sucção do compressor	Desabilita o sistema de refrigeração		X	X	X	Temperatura fora do range de leitura do sensor	Verificar se o sensor está devidamente posicionado no equipamento.
								Mau contato na ligação do sensor	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.
Proteção - Sensor de temperatura de retorno do ar	TTH1 (Opcional)	Sensor de temperatura e umidade	Alerta	X				Temperatura fora do range de leitura do sensor	Verificar se o sensor está devidamente posicionado no equipamento.
								Mau contato na ligação do sensor	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.

Proteção - Sensor de temperatura de saída do ar	TS2	Sensor de temperatura	Alerta	X				Temperatura fora do range de leitura do sensor	Verificar se o sensor está devidamente posicionado no equipamento.
								Mau contato na ligação do sensor	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.
Proteção - Baixa temperatura de saída do ar	TS2	Sensor de temperatura	Alerta	X				Temperatura fora do range de leitura do sensor	Verificar se o sensor está devidamente posicionado no equipamento.
								Mau contato na ligação do sensor	Verificar se a ligação elétrica do sensor está conforme diagrama elétrico.
Proteção - Sensor de pressão de condensação do sistema 1	PS	Transmissor de pressão de descarga (Unidade Remota)	Alerta	X				Pressão fora do range de leitura do transmissor	Verificar se o transmissor está devidamente posicionado no equipamento.
								Mau contato na ligação do transmissor	Verificar se a ligação elétrica do transmissor está conforme diagrama elétrico.
Proteção - Temperatura alta/baixa de condensação do sistema 1	PS	Transmissor de pressão de descarga (Unidade Remota)	Alerta	X				Pressão fora do range de leitura do transmissor	Verificar se o transmissor está devidamente posicionado no equipamento.
								Mau contato na ligação do transmissor	Verificar se a ligação elétrica do transmissor está conforme diagrama elétrico.
Proteção - Temperatura baixa de evaporação do sistema 1	PS	Transmissor de pressão de sucção	Alerta	X				Pressão fora do range de leitura do transmissor	Verificar se o transmissor está devidamente posicionado no equipamento.
								Mau contato na ligação do transmissor	Verificar se a ligação elétrica do transmissor está conforme diagrama elétrico.
Proteção de SH baixo do sistema 1	NV1	Válvula de expansão eletrônica	Alerta - Válvula de expansão realizará modulações para ajustar o SH. Se o problema persistir o sistema entrará em alarme	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 SH baixo no sistema 1	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.
Proteção de LOP do sistema 1	NV1	Válvula de expansão eletrônica	Alerta - Válvula de expansão realizará modulações para ajustar o LOP. Se o problema persistir o sistema entrará em alarme	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 LOP do sistema 1	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.

Proteção de MOP do sistema 1	NV1	Válvula de expansão eletrônica	Alerta - Válvula de expansão realizará modulações para ajustar o MOP. Se o problema persistir o sistema entrará em alarme	X				Alta pressão	Verificar as condições de limpeza do condensador e a existência de recirculação de ar quente no ambiente de instalação da unidade remota.	
								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 do sistema 1	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 remota.
									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.

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 de 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.

Manutenção Preventiva - Mecânica			
Item	Frequência	Procedimento	Observações
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
Válvula Proporcional	Trimestral	Verificar vazamento, fixação e aperto dos terminais	Rever fixação, reapertar terminais e refazer conexões da válvula, caso necessário
		Verificar atuação manual da válvula	Em caso de avarias ou danos acionar assistência técnica para avaliação da necessidade de substituição da válvula
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

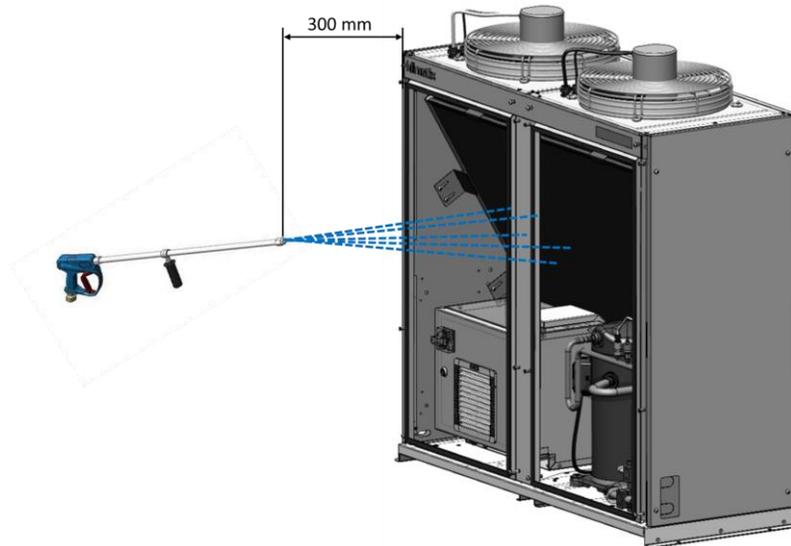
Manutenção Preventiva - Elétrico			
Item	Frequência	Procedimento	Observações
Quadro Elétrico	Semestral	Verificar se não há componentes do quadro elétrico que estão se soltando	Reaperte os terminais ou parafusos
		Medir as correntes do ventilador e compare a corrente especificada no check-list do equipamento	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%

6.4. Procedimento de limpeza do condensador microcanal

É de extrema importância que a limpeza do condensador microcanal seja efetuada periodicamente. Este processo, além de prolongar a vida do condensador, evita que ocorram desarmes do equipamento devido a obstruções causadas por sujeiras e pó. Para realizar a limpeza do condensador, tomar os seguintes cuidados:

- I. Abra a porta onde o ventilador está instalado e que dá acesso ao condensador;
- II. Utilize uma lavadora de alta pressão com bico aspersor para realizar a lavagem dos condensadores com água limpa;
- III. O jato de água do bico aspersor deve ser em forma de leque e ser direcionado de forma perpendicular à superfície do condensador para evitar que as aletas sejam amassadas;
- IV. O jato de água não pode ser aplicado a um ponto direto da superfície do condensador;
- V. Mantenha uma distância de 300 mm entre o bico aspersor e a superfície do condensador



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 CPM 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 CP, 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 CP.
- 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 CPM ou UR haja um caractere especial, consulte a documentação específica aplicada ao equipamento.

	INFORMAÇÃO	Consulte os documentos especiais caso na nomenclatura do CPM ou UR 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.