

# MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

R32



CHILLERS BOMBA DE CALOR DE CONDENSAÇÃO POR AR

## eCOMFORT

170 - 450 kW



MIL168P-0722 06-2023



[www.lennoxemea.com](http://www.lennoxemea.com)



LENNOX





# UNIDADES DE CONDENSAÇÃO POR AR

# MANUAL DE INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Ref.: MIL168P-0722 06-2023

Este manual aplica-se às seguintes versões de chillers:  
Gama eComfort GAC 170-400 + GAH 220-450.

AS INSPEÇÕES E REQUALIFICAÇÃO CONFORME A DIRETIVA DE EQUIPAMENTO DE PRESSÃO TEM DE RESPEITAR A LEGISLAÇÃO LOCAL ONDE A UNIDADE É INSTALADA.

<p>A nossa empresa é membro do programa de certificação Eurovent; todos os chillers LENNOX são testados e classificados em conformidade com o programa de certificação Eurovent.</p>	
<p>Todas as unidades Lennox apresentam certificado de conformidade CE.</p>	

Versão original em inglês. As restantes versões são traduções.

Todas as informações de carácter técnico e tecnológico contidas neste manual, incluindo desenhos e descrições técnicas fornecidas, permanecem como propriedade da LENNOX, não podendo ser utilizadas (salvo se necessário para operação deste produto), reproduzidas, distribuídas ou disponibilizadas a terceiros sem o consentimento prévio, por escrito, da LENNOX.

<b>INTRODUÇÃO</b>	4
<b>CONFORMIDADE COM REGULAMENTOS E DIRETRIZES</b>	5
<b>PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA</b>	6 - 7
<b>GARANTIA</b>	8 - 9
<b>ADVERTÊNCIA</b>	10 - 11
<b>GASES INFLAMÁVEIS</b>	12 - 14
<b>INSTALAÇÃO</b>	
1 Transporte - Manuseamento	15 - 18
2 Elevação da unidade	19 - 21
3 Localização e requisitos de instalação	21 - 22
4 Ligações de água	23 - 29
5 Ligações elétricas	29 - 32
6 Níveis sonoros	33
<b>VERIFICAÇÕES PRELIMINARES</b>	
1 Limites	34
2 Recomendações e verificação do circuito frigorífico	34
3 Verificação da instalação do sistema hidráulico	34
4 Lista de verificações anteriores ao arranque	34 - 35
5 Configuração master-slave (2 ou mais unidades)	35
<b>ARRANQUE DA UNIDADE</b>	
1 Verificações a executar durante o arranque	36
2 Verificações do caudal de água	37
3 Funções e componentes principais do circuito de fluido frigorífero	37
<b>OPERAÇÃO</b>	
1 Limites de funcionamento	38 - 39
2 Funcionamento da unidade: Circuito frigorífico	40 - 41
3 Funcionamento da unidade: Função de controlo e elétricas	41
4 Controlo Climatic	41
<b>MANUTENÇÃO</b>	
1 Plano de manutenção	42 - 45
2 Limpeza do condensador	46
3 Compressores / Drenagem do óleo	46
4 Manutenção corretiva	47
5 Desativação do equipamento	48
6 Válvulas de alívio de pressão	48
<b>VIDA ÚTIL DO EQUIPAMENTO</b>	48



**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - REPARAÇÕES**

1	Lista dos problemas mais frequentes	49 - 52
2	Dispositivos de controlo	53
3	Verificações a executar regularmente: Ambiente da unidade chiller	54
4	Inspecções recomendadas pelo fabricante	55

**LISTA DE VERIFICAÇÕES**

56-57

**ANEXOS**

1	Diagrama geral do circuito frigorífico	58 - 60
2	Esquema mecânico geral	61 - 72
3	Dados do sistema hidráulico	73
4	Perdas de carga	74 - 76

## INTRODUÇÃO

Lembramos que estas instruções devem ser seguidas para operação, manutenção, reparo e desativação do produto. O não cumprimento destas instruções fará com que o infrator assuma as responsabilidades do fabricante.

**Deverá ler e familiarizar-se com este manual de utilização antes da entrada em funcionamento do chiller.**

**Siga atentamente as instruções.**

Salienta-se a importância das ações de formação como garantia do correto manuseamento do chiller.

Consulte a LENNOX sobre as opções disponíveis neste campo.

É importante que este manual seja guardado sempre no mesmo local, junto do chiller.



### INSTRUÇÕES IMPORTANTES DE CARÁTER GERAL

Este manual contém instruções importantes sobre a colocação em funcionamento do chiller. Inclui também instruções importantes para evitar ferimentos físicos e danos na máquina durante o funcionamento. Além disso, para promover um funcionamento sem falhas do chiller, foram incluídas informações de manutenção.

As delegações Lennox estão sempre disponíveis para prestar mais informações sobre assuntos específicos relativos aos chillers.

A documentação relativa ao equipamento encomendado será enviada em separado.

Esta documentação é constituída por:

- **Declaração UE.**
- **Manual de utilização de controladores.**
- **Manual de instalação e operação.**
- **Diagrama da cablagem.**
- **Diagrama do circuito de fluido frigorífero.**
- **Os dados da unidade são apresentados na chapa de características.**

Os dados publicados neste manual baseiam-se nas informações mais recentes disponíveis. É fornecido sujeito a modificações posteriores. Reservamo-nos o direito de modificar a construção e/ou o design dos nossos chillers, em qualquer altura e sem notificação prévia nem qualquer obrigação de adaptar fornecimentos anteriores.



**Quaisquer trabalhos efetuados no chiller deverão ser realizados por técnicos qualificados, especializados e autorizados. A unidade apresenta os seguintes riscos:**

- **Risco de choque elétrico.**
- **Risco de lesões provocadas por peças rotativas.**
- **Risco de lesões provocadas por arestas cortantes e peso elevado.**
- **Risco de lesões provocadas por gás a pressão elevada.**
- **Risco de ferimentos provocados por fluido frigorífero ligeiramente inflamável.**
- **Risco de lesões provocadas por componentes com temperaturas reduzidas e/ou elevadas.**

**Parte-se do pressuposto que todos os trabalhos realizados no equipamento respeitam a legislação e normas locais. Parte-se do pressuposto que todos os trabalhos são realizados segundo as boas práticas de execução.**

**As inspeções e requalificação conforme a diretiva de equipamento sobre pressão (PED) têm de respeitar a legislação onde a unidade é instalada.**

O sistema de arrefecimento foi concebido para ter uma vida útil de pelo menos 10 anos, caso sejam estritamente respeitadas as instruções de segurança e manutenção.

O equipamento pode ser renovado durante a sua vida útil se o certificado de requalificação periódica for validado pelo perito (Organismo autorizado ou DREAL em França).

## CUMPRIMENTO DOS REGULAMENTOS E DIRETRIZES

As unidades cumprem as diretivas e regulamentos aplicáveis no momento da sua colocação no mercado. Para obter mais informações, consulte a Declaração de Conformidade do Produto.

A unidade destina-se apenas a instalação no exterior. A unidade tem de ser instalada em conformidade com as normas de segurança e legislação locais e obrigatoriamente numa zona bem ventilada.

**As inspeções e a requalificação de acordo com a directiva relativa aos equipamentos sob pressão têm de estar em conformidade com os regulamentos do local onde a unidade está instalada. Em alguns países podem existir requisitos obrigatórios para a colocação em funcionamento, monitorização operacional, inspeção periódica e requalificação. Consulte-os aquando da instalação do equipamento. Na França, aplica-se o decreto ministerial de 20/11/2017 (ou anteriormente o decreto de 15 de março de 2000) relativo ao monitoramento em serviço de equipamentos de pressão e vasos de pressão simples. Respeitando o CTP da USNEF intitulado: “Livro técnico profissional para monitoramento em serviço de sistemas de refrigeração pressurizados” seu sistema de refrigeração estará em conformidade com o decreto ministerial.**

Deve ler e familiarizar-se com este manual de operação antes de configurar o equipamento e comissionar a unidade. Siga atentamente as instruções. Saliencia-se a importância das ações de formação como garantia do correto manuseamento da unidade. Consulte a LENNOX sobre as opções disponíveis neste campo.

É importante que este manual seja guardado sempre no mesmo local, junto da unidade

### DISPOSITIVOS DE SEGURANÇA:

Este equipamento está protegido com pressostatos de segurança calibrados.

### VÁLVULAS DE ALÍVIO DE PRESSÃO:

Este equipamento contém válvulas de alívio de pressão para limitar os danos em caso de incêndio externo. Certifique-se de que as pessoas não estão expostas à descarga de refrigerante.

### CUMPRIMENTO DA DIRETIVA CEM (EMC)

#### ADVERTÊNCIA:

Este equipamento corresponde à classe “B”, conforme a diretiva CEM, ara ambiente residencial (sem opção de bomba eDrive) e ambiente industrial (com opção de bomba eDrive). Em ambientes industriais este dispositivo pode originar ruído em comunicações via rádio. Nesse caso, pode ser solicitado ao proprietário que tome medidas adequadas.

As unidades cumprem as normas ambientais mais rigorosas de acordo com a Declaração de Conformidade do produto.

Isto aplica-se a todas as unidades instaladas com intensidade de corrente nominal inferior a <75A:

- EN 61000-6-2: imunidade para ambientes industriais.
- EN 61000-6-3 sem opção de bomba eDrive: Emissões para instalações residenciais, comerciais e industriais de pequenas dimensões.
- EN 61000-6-4 com opção de bomba eDrive: Emissões para ambientes industriais.
- A taxa de curto-circuito  $R_{sce}=33$  é definida na norma EN61000-3-12 relativamente às leituras de harmónicos na rede elétrica. Os equipamentos que cumprem os limites de corrente de harmónicos equivalentes a  $R_{sce}=33$  podem ser ligados em qualquer ponto do sistema de alimentação principal.
- A impedância máxima permitida do sistema de alimentação principal  $Z_{max}=0.185\Omega$  é definida pela norma EN 61000-3-11 relativamente às leituras de variação de tensão, flutuação e cintilação. A ligação à alimentação é uma ligação dependente do fornecedor de energia local.

As diferenças entre as várias unidades relacionam-se apenas com a potência dos compressores e dos componentes associados. Relativamente às emissões por condutividade e radiação e à imunidade, estas diferenças não alteram os resultados.

#### ATENÇÃO:

Em caso de incêndio, os circuitos frigoríficos podem causar uma explosão, pulverizando gás e óleo.

### REGULAMENTAÇÃO F-GAS:

LEIA A FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA DO REFRIGERANTE ANTES DE QUALQUER INTERVENÇÃO OU INSTALAÇÃO DA UNIDADE.

**Os operadores de equipamentos frigoríficos devem cumprir com as obrigações que se definem em:**

- **Regulamento relativo a gases fluorados com efeitos de estufa (F Gas).**
- **Regulamento relativo a substâncias que reduzem a camada de ozono.**

	<p>O não cumprimento destes requisitos constitui um delito punível por coima.</p> <p>Além disso, em caso de ocorrência de um problema, é obrigatório provar à seguradora que o equipamento cumpre a regulamentação relativa aos gases fluorados, assim como foram tomadas todas as medidas de proteção física, ambiental e de propriedade.</p>
--	--

## PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

### **Execução de trabalhos na unidade:**

As análises de risco das nossas máquinas são efetuadas considerando o funcionamento num ambiente padrão com ar não poluído. Para outras aplicações que não cumpram este critério (cozinha, indústria, etc.), contacte o seu representante de vendas local.

- Para isolar a unidade da alimentação elétrica, desligue-a e bloqueie-a, utilizando o interruptor de corte geral.
- Os técnicos devem usar equipamento de proteção individual adequado (capacete, luvas, óculos, proteção auricular, etc.).

### **Trabalhos efetuados no sistema elétrico:**

- Os trabalhos a executar nos componentes elétricos devem ser realizados por técnicos qualificados e autorizados com a alimentação elétrica desligada.

### **Trabalhos no(s) circuito(s) de refrigeração:**

- A monitorização das pressões, drenagem e enchimentos do sistema sob pressão deverá ser executada utilizando equipamento concebido para esse fim e adequado ao fluido frigorígeno presente na unidade rooftop.
- Para evitar o risco de explosão devido a pulverização de fluido frigorígeno e óleo, o circuito principal será drenado até à pressão zero antes de se proceder a qualquer desmontagem ou remoção de soldaduras dos componentes do circuito.
- Existe um risco residual de acumulação de pressão pela desgaseificação do óleo ou pelo aquecimento dos permutadores depois do circuito ter sido drenado. A pressão deve ser mantida a zero, ventilando a ligação de drenagem para a atmosfera, do lado de baixa pressão.
- A brasagem será executada por um soldador qualificado. A brasagem será realizada em conformidade com a norma EN1044 AG107 (mínimo de 30% de prata).

### **Substituição de componentes, equipamento e tubagem:**

- A substituição dos componentes terá de ser realizada utilizando peças de substituição ou aprovadas pela LENNOX.
- Será apenas utilizado o fluido frigorígeno mencionado na chapa de características do fabricante.

### **Parametrização e controlo:**

- Para qualquer intervenção relacionada com parametrização de componentes, controlos e gestão do funcionamento da unidade, consulte o manual do utilizador "eClimatic".

### **Filtros:**

- Escolher a classificação ignífuga dos filtros conforme a legislação local.

### **Velocidades de refrigerante recomendadas:**

- Linha de líquido: Queda máxima de pressão: 1 - 1,5°C. Velocidade máxima: 1 - 1,5 m/s.
- Sucção: Queda máxima de pressão: 1,5 - 2°C. Vmax: 15m/s, Vmin horizontal: 3,5m/s, Vmin vertical: 8m/s.
- Descarga: Queda máxima de pressão: 1°C. Vmax: 15m/s, Vmin horizontal: 3,5m/s, Vmin vertical: 8m/s.

### **Transport - Manuseamento:**

- Nunca elevar a unidade sem as proteções no garfo do empilhador
- Remover as proteções dos garfos do empilhador antes da instalação
- Se o acesso à instalação for difícil, forneça uma proteção. Esta recomendação é válida para instalações em geral e de retorno e curva. É também válida para alcançar outras partes da unidade: filtros, circuito de fluido frigorígeno, etc.
- É aconselhável fixar a posição das bases de assentamento e estas à unidade
- A instalação da unidade e a acessibilidade devem cumprir a legislação local. Certifique-se de que as operações de manutenção dos equipamentos de acesso podem ser executadas em segurança (quadro elétrico, interruptor principal, painéis, filtro, circuito do fluido frigorígeno, etc.)
- É estritamente proibido andar ou guardar equipamento ou material em cima da unidade rooftop
- Equipamento concebido para suportar o transporte e manuseamento conforme o protocolo estabelecido (consultar as instruções de instalação da gama de produtos relevante para obter o protocolo de manuseamento).
- Todas as operações de descarregamento têm de ser realizadas com recurso a equipamento adequado (grua, empilhador, etc.).
- Ao usar um empilhador, é imperativo respeitar as posições e o sentido de manuseamento indicados nos produtos.
- O equipamento tem de ser manuseado com cuidado para evitar quaisquer danos na envolvente, tubos, condensador, etc.

## PRINCIPAIS RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

### **Instalação da unidade em locais muito ventosos:**

- Os sistemas de instalação das unidades foram concebidos para suportar ventos até 80 km/h. Acima deste limite, recomenda-se que sejam tomadas medidas adequadas para assegurar a segurança da instalação.

### **Arranque:**

- Esta operação deve ser realizada apenas por técnicos qualificados.
- Não se esqueça de abrir a válvula de corte na linha de líquido antes de ligar a unidade.

### **Compartimento do ventilador:**

- Desligar a alimentação elétrica antes de aceder ao compartimento do ventilador.

**Aviso: A unidade está a trabalhar sob pressão. Nunca abra os painéis quando a unidade estiver a funcionar. Mesmo depois de desligar a unidade, aguardar 2 minutos até os ventiladores se imobilizarem, antes de abrir qualquer painel.**

### **ADVERTÊNCIA:**

- **As unidades não foram concebidas para resistir a incêndios. O local de instalação tem de cumprir as normas relacionadas com proteção contra incêndios.**
- **No caso de instalação das unidades numa zona reconhecida como potencialmente em risco de ser atingida por fenómenos naturais (tornado, terramoto, maremoto, raio...), seguir as normas e regulamentações e providenciar os dispositivos necessários para evitar tais riscos.**
- **Em caso de incêndio, os circuitos de refrigeração são suscetíveis de aumentar a pressão acima da pressão máxima de trabalho e libertar fluido frigorígeno e óleo. Tenha isto em conta nas suas análises de risco.**

### **Verificações de entrega:**

Aquando da receção de um novo equipamento, verificar os pontos que se seguem. É da responsabilidade do cliente assegurar que os produtos estejam em boas condições de funcionamento:

- O exterior não foi de alguma forma danificado.
- O equipamento de elevação e manuseamento é adequado para o equipamento e cumpre com as especificações das instruções de manuseamento aqui incluídas.
- Os acessórios encomendados para a instalação no local foram entregues e encontram-se em boas condições de funcionamento.
- O equipamento fornecido corresponde ao encomendado e ao especificado na guia de transporte.

Se o produto estiver danificado, é necessário confirmar por escrito os pormenores exatos, através de carta registada enviada para a empresa transportadora no prazo de 48 horas (dias úteis). Deve igualmente ser enviada uma cópia da carta à LENNOX e ao fornecedor ou distribuidor a título informativo. O não cumprimento do acima exposto invalidará quaisquer reclamações contra a empresa transportadora.

### **Armazenamento:**

Quando são entregues, as unidades nem sempre são necessárias imediatamente, sendo por vezes armazenadas. Em caso de armazenagem a médio ou longo prazo, recomendamos os seguintes procedimentos:

- Assegurar que não há água nos sistemas hidráulicos (para rooftops de condensação de água).
- Não retirar a proteção do permutador de calor, se existir.
- Não retirar a película de plástico protetora.
- Certificar-se que os painéis elétricos estão fechados.
- Guardar todos os acessórios e opcionais fornecidos num local seco e limpo para montagem futura antes de utilizar o equipamento.
- Guardar a unidade num local adequado (superfície plana).
- A temperatura de armazenamento deve ser respeitada de acordo com as informações dadas na chapa de características.

**Recomendamos vivamente o armazenamento das unidades em local seco e resguardado (em especial no caso de unidades que vão ser instaladas dentro de edifícios).**

## GARANTIA

A garantia da unidade está sujeita às definições de garantia acordadas aquando da encomenda. Espera-se que, na conceção e instalação da unidade, sejam utilizadas boas práticas de laboração. A presente garantia será anulada legalmente se:

- **A manutenção não tiver sido executada em conformidade com a legislação; as reparações não tiverem sido realizadas por técnicos da LENNOX ou tiverem sido implementadas sem autorização escrita prévia da LENNOX.**
- **Tiverem sido efetuadas alterações no equipamento sem autorização escrita prévia da LENNOX.**
- **Tiverem sido alteradas definições e proteções sem autorização escrita prévia da LENNOX.**
- **Forem utilizados fluidos frigoríficos ou lubrificantes não-originais ou outros que não os indicados.**
- **O equipamento não tiver sido instalado e/ou ligado em conformidade com as instruções de instalação.**
- **O equipamento estiver a ser usado de forma inadequada, incorreta, negligente ou não conforme à sua natureza e/ou finalidade.**
- **Não estiver instalado um dispositivo de proteção de fluxo.**
- **O folheto de manutenção da unidade não está concluído ou não está disponível.**

Nestas circunstâncias, a LENNOX fica protegida contra quaisquer reclamações apresentadas por terceiros. Em caso de pedido de intervenção durante a garantia, deverá ser apresentado o número de série da unidade e o número de encomenda da LENNOX.

As informações técnicas e especificações contidas neste manual são apenas para consulta. O fabricante reserva-se o direito de as alterar sem aviso prévio e sem qualquer obrigação de modificar o equipamento já vendido.



### NÃO CONFUNDA GARANTIA COM MANUTENÇÃO.

Na ausência de qualquer outro acordo por escrito (por exemplo, regulamentos locais), a garantia só se aplicará a defeitos de projeto que ocorram dentro do período de garantia.

- A garantia só será aplicável se tiver sido assinado um contrato de manutenção, a partir da data de entrada em funcionamento, e se o contrato de manutenção tiver sido efetivamente executado.
- O contrato de manutenção deve ser feito com uma empresa especializada e competente.
- O único efeito de qualquer reparo, modificação ou substituição de um item durante o período de garantia será a extensão do período de garantia do material.
- A manutenção deve ser realizada de acordo com os regulamentos.
- Além dos controlos anuais, os acessórios de segurança para fluidos não tóxicos devem ser requalificados (calibrados ou substituídos) a cada 12 meses, conforme regulamentação vigente.
- Se uma peça de reposição for fornecida após o término do período de garantia, ela será garantida por um período igual ao período de garantia inicial e estará sujeita às mesmas condições.
- Quatro revisões por ano (a cada três meses) são recomendadas por contrato, antes do início de cada temporada, para verificar o funcionamento dos equipamentos nos diferentes modos de operação.

### ELIMINAÇÃO DO EQUIPAMENTO:

A paragem do equipamento e a recuperação dos fluidos (óleo, refrigerante, água e respetivas misturas com glicóis) devem ser efetuadas por pessoal qualificado, de acordo com as recomendações da norma EN 378-4:2016+A1:2019.

Todos os componentes do sistema de refrigeração, tais como refrigerantes, óleo, líquidos de refrigeração, filtros, desidratadores e materiais isolantes devem ser recuperados, reutilizados e/ou eliminados de forma adequada (ver EN 378-4:2016+A1:2019). Nenhum material pode ser eliminado no ambiente.

Os sectores de valorização de resíduos (por exemplo, organizações ecológicas, etc.) são responsáveis pela recolha, limpeza e valorização dos REEE em todo o mercado europeu.

## GARANTIA

### SEGURANÇA:

**As informações de segurança contidas neste manual são fornecidas como orientação para o manuseamento seguro desta instalação. A LENNOX não garante que tais informações estejam completas e por conseguinte não poderá ser responsabilizada por possíveis omissões.** Todas as pessoas envolvidas no ciclo de vida do produto devem efetuar uma análise de risco. Isto aplica-se a fabricantes, instaladores, responsáveis pela manutenção e utilizadores finais. Se os riscos não forem eliminados ou permanecerem em níveis inaceitáveis de ocorrência ou gravidade, devem ser comunicados à parte seguinte (geralmente, o cliente) através da elaboração de um guia de instalação, utilização, manutenção.

Nos chillers, o calor é transportado pelo fluido frigorífero pressurizado, com alterações de pressão e de temperatura. Nos chillers de condensação por ar, os ventiladores existentes servem para descarregar o calor para o ambiente. A proteção dos técnicos operacionais e de manutenção é uma preocupação fulcral na conceção de chillers de condensação por ar. Foram incluídas funções de segurança para evitar a acumulação de pressão excessiva no sistema. Foram instaladas peças metálicas para impedir o contacto accidental com os tubos (quentes). Nos chillers de condensação por ar, os ventiladores estão equipados com grelhas de proteção e o painel de controlo elétrico é completamente à prova de toque. Estão excluídos alguns componentes que funcionam com uma tensão segura (< 24 V). Os painéis de assistência só podem ser abertos com uma ferramenta especial, de modo a impedir o acesso não autorizado.

**Apesar de as unidades estarem equipadas com um grande número de funções de segurança e de proteção, é necessário ter o máximo de cuidado e a maior atenção ao efetuar operações na unidade. Além disso, dever-se-á utilizar proteções auditivas ao trabalhar nas rooftops ou nas suas imediações. As operações no circuito frigorífico ou no equipamento elétrico devem ser executadas por técnicos autorizados.**

É imprescindível seguir estas recomendações liminarmente:

- Nunca trabalhar numa unidade que ainda esteja ligada à alimentação.
- Nunca trabalhar numa unidade que ainda esteja ligada à alimentação elétrica. Aguarde 15 minutos antes de trabalhar na máquina depois de uma falha de energia (descarga dos condensadores).
- Todos os manuseamentos (abertura ou fecho) de válvulas de corte têm de ser levados a cabo por técnicos qualificados e autorizados. Estes procedimentos têm de ser efetuados com a paragem da unidade.
- Nunca trabalhe em quaisquer componentes elétricos sem desligar a alimentação elétrica geral da unidade. Durante todas as operações de manutenção na unidade, bloqueie o interruptor de corte geral, na frente da unidade. Se o trabalho for interrompido, verifique o bloqueio antes de recomeçar a trabalhar.
- **ADVERTÊNCIA:** Mesmo que a unidade tenha sido desligada, o circuito de alimentação mantém-se com tensão, exceto se o interruptor de corte geral ou do circuito estiver aberto. Para obter mais informações, consulte o diagrama de ligações.
- No caso de operações de manutenção dos ventiladores (substituição das pás, etc.), garantir que a alimentação está desligada, para evitar o arranque automático.
- Antes de abrir o circuito de refrigeração, verifique a pressão com manómetros ou sensores de pressão e purgue o circuito em conformidade com as diretivas ambientais atuais.
- Nunca deixar uma unidade desligada com válvulas fechadas no circuito de líquido; o fluido frigorífero pode ficar bloqueado e a pressão poderá aumentar.
- A manutenção de todos os componentes da instalação deve ser realizada pelo pessoal responsável, para evitar deterioração do material e ferimentos pessoais. As avarias e fugas devem ser reparadas de imediato. O técnico autorizado deve ter a responsabilidade de reparar imediatamente a avaria. - Sempre que se realizem reparações na unidade, deve proceder-se à verificação do funcionamento dos dispositivos de segurança.
- Seguir as orientações e recomendações fornecidas nas normas de segurança e de máquinas tais como EN378, ISO5149, etc. O uso da norma EN 378-2 fornecer-lhe o topo de gama relativamente a requisitos de segurança essenciais das Diretivas de Máquinas e PED.
- Não utilizar oxigénio para purgar tubos nem para pressurizar uma máquina para qualquer finalidade. O oxigénio reage violentamente com o óleo, gordura e outras substâncias comuns.
- Nunca exceder as pressões de funcionamento máximas especificadas.
- Verificar as pressões de teste máximas permitidas, do lado de alta e de baixa pressão, verificando as instruções mencionadas neste manual, bem como as pressões indicadas na chapa de características da unidade.
- Não use ar para realizar testes de fugas. Use somente azoto seco.
- Não remover a solda nem cortar à chama as linhas de refrigeração ou qualquer componente do circuito de refrigeração até que todo o líquido frigorífero (líquido e vapor) tenha sido removido da rooftop. Recomenda-se que sejam executadas purgas sucessivas com um gás neutro para remover todos os vestígios de fluido frigorífero. O fluido frigorífero em contacto com uma chama aberta produz gases tóxicos.
- Não sifonar fluido frigorífero.
- O uso de EPI é obrigatório (óculos, punhos, luvas, máscaras). Evite salpicos de fluido frigorífero na pele ou nos olhos. Lavar quaisquer derrames da pele com água e sabão. Se o fluido frigorífero entrar nos olhos, lave imediata e abundantemente os olhos com água e consulte um médico.



## ADVERTÊNCIA

### Etiquetas de aviso

Podem existir no chiller as seguintes etiquetas de aviso para alertar o utilizador para possíveis perigos (colocadas na peça potencialmente perigosa ou próximo dela). O chiller pode incluir as seguintes etiquetas.

Temperaturas elevadas	Temperaturas baixas	Peças rotativas	Peças cortantes
Tensão elétrica	A2L: ligeiramente inflamável	Gás liquefeito não inflamável (alta pressão)	Gás liquefeito inflamável (alta pressão)
Não deslocar	Uso de EPI (Equipamento de Proteção Individual)	Aviso de filtros com poeiras inflamáveis	Não amarrar
Centro de gravidade	Aviso: interruptor principal alimentado pelo fundo	Certificação EUROVENT	
Proteção por filtro de água obrigatório	Proteção por filtro obrigatório		
OK para enviar documento	Informação a ler	As ligações elétricas podem soltar-se durante o transporte. Verifique-as antes do arranque	
Marcação CMIM (Marrocos)	Marcação CE	Marcação CA (Reino Unido)	Marca EAC (Rússia)

Verificar regularmente se as etiquetas de aviso ainda se encontram posicionadas corretamente na unidade, caso necessário devem ser substituídas.

## ADVERTÊNCIA

## DIRECTIVA PED:

Para as unidades abrangidas pela Diretiva de Equipamentos sob Pressão (ver Declaração de Conformidade da UE).



## ADVERTÊNCIA:

1. Todo o trabalho na unidade deve ser realizado por pessoal competente e qualificado. Todos os trabalhos na unidade devem ser efectuados por uma pessoa competente e qualificada. O não cumprimento das instruções seguintes pode resultar em ferimentos graves ou acidentes.
2. **Aviso:** Os interruptores de segurança de alta pressão são acessórios de segurança que mantêm o sistema dentro dos seus limites de funcionamento permitidos.
3. Em caso de instalação numa zona sísmica ou numa área que possa ser afectada por eventos naturais graves, tais como tempestades, tornados, inundações, maremotos, etc., o instalador e/ou o operador devem consultar as normas e regulamentos aplicáveis para garantir que os dispositivos necessários estão disponíveis, uma vez que as nossas unidades não foram concebidas para funcionar em tais condições sem precauções prévias.
4. O aumento de pressão em caso de incêndio externo não é considerado condição operacional (EN 378-2:2016 § 6.2 .2.3). No entanto, o projetista pode implementar meios para limitar os danos em caso de incêndio. Nossos produtos, mesmo equipados com sondas LFL (para produtos carregados com fluido de categoria A2L) não são projetados para resistir a um incêndio. Este risco de incêndio deve ser levado em consideração pelo integrador/instalador, na análise de risco do local onde nossos produtos estão instalados. O local de instalação deve implementar todos os meios necessários em matéria de proteção contra incêndios e cumprir as normas em vigor. O fornecimento de meios conforme descrito na EN 378-3+A1:2020 para sistemas de refrigeração em uma sala separada para máquinas de refrigeração atende ao requisito de limitação de danos. Um acessório de limitação de danos pode estar presente, se aplicável.
5. Em caso de exposição a atmosferas exteriores corrosivas ou a produtos corrosivos, o instalador e/ou o operador devem tomar as precauções necessárias para evitar danos no equipamento e garantir que o equipamento fornecido possui a protecção anticorrosiva necessária e suficiente.
6. Respeitar um número suficiente de apoios para a tubagem consoante o respetivo tamanho e peso em condições de funcionamento e consoante o desenho da tubagem para evitar o fenómeno de golpe de aríete.
7. Para os sistemas de refrigeração hermeticamente fechados de fábrica carregados com refrigerante, é efectuado um teste da cadeia de segurança no final do teste para garantir que o pressóstato de fábrica está a funcionar correctamente. Uma vez que o teste hidrostático não pode ser efectuado em todas as nossas unidades por razões prejudiciais, é fornecido um exame visual, um teste de resistência à pressão a 1,1 x PS e um teste de fugas. (Todo o circuito é verificado com um detector de fugas).
8. Se existir uma válvula, as emissões de refrigerante das válvulas de segurança devem ser direccionadas para o exterior, para um local sem fontes de ignição, entrada de ar fresco e presença humana. A válvula deve ser dimensionada e ligada em conformidade com a norma EN 13136 +A1: 2018.
9. Todas as intervenções terão de ser executadas em conformidade com as regulamentações de segurança válidas (por exemplo, EN 378), assim como as recomendações indicadas nas etiquetas e folhetos fornecidos com a máquina. Devem ser implementadas todas as medidas necessárias para evitar o acesso de pessoas não autorizadas.
10. É imprescindível que qualquer tubulação ou outro componente do circuito de refrigeração que seja perigoso devido à temperatura de sua superfície seja isolado ou identificado.
11. Certificar-se de que a zona de instalação (sala ou área) da máquina tem acesso restrito e garantir o bom estado da cobertura.

## GASES INFLAMÁVEIS

A gama eCOMFORT é fornecida de fábrica com o fluido de refrigeração R32, um gás inflamável classificado como A2I (ligeiramente inflamável).

Os gases inflamáveis A2L / A2 / A3 são objeto de regras de segurança mais importantes do que os gases classificados como A1. Esta secção resume a norma e fornece as recomendações específicas da Lennox. Esta secção baseia-se nas normas, bem como nas simulações numéricas e ensaios associados ao risco de inflamabilidade efetuados com estes produtos. Fornece as recomendações a ter em conta para que o produto seja instalado, utilizado, mantido e destruído em fim de vida sem acarretar riscos para os envolvidos no ciclo de vida do produto.

CLASSE DE INFLAMABILIDADE	
A1	Não inflamável
A2L	Ligeiramente inflamável
A2	Levemente inflamável
A3	Altamente inflamável

### ETIQUETAS DE UMA UNIDADE DE GÁS INFLAMÁVEL:



O logotipo A2L na placa de características indica que o produto contém um fluido de refrigeração de categoria ligeiramente inflamável. Encontra-se igualmente nos schraders ou nos componentes de refrigeração que podem ser conectados para a manutenção. Esta etiqueta indica que existe um potencial risco de fuga de gás inflamável e que é necessário ter em conta esse risco na análise do risco de explosão.

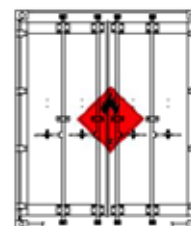
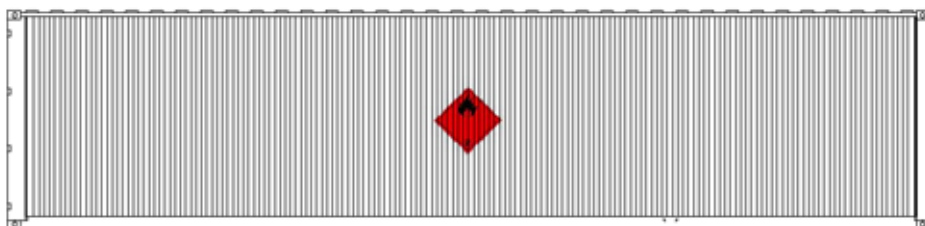
### TRANSPORTE DE UMA UNIDADE DE GÁS INFLAMÁVEL:



As máquinas carregadas com o fluido de refrigeração A2L devem respeitar as regras do ADR (Regulamento Europeu sobre transporte internacional de mercadorias perigosas por rodovia), mais particularmente UN 3358. Planeie o itinerário tendo em consideração esta classe. No caso de transporte aéreo específico que requer máquinas não carregadas com fluido de refrigeração, fale com o seu contacto da Lennox.

Os transportes UN 3358 não estão autorizados no Eurotunnel e nos túneis de categoria D e E.

Os contentores devem ser equipados com autocolantes de acordo com o plano abaixo:



Na nota de transporte, anote: Unidades de refrigeração.

No caso de a máquina conter mais de 12kg de fluido de refrigeração, anote também a quantidade total de fluido de refrigeração na nota de transporte.

No caso de transporte marítimo, o IMDG (Código Marítimo Internacional de Mercadorias Perigosas) baseia-se nas mesmas regras que o ADR. Poderão aplicar-se determinadas regras locais específicas (em especial na Ásia).

## GASES INFLAMÁVEIS

### CONTROLOS DE RECEÇÃO DE UMA UNIDADE DE GÁS INFLAMÁVEL:

Não se aproxime do contentor ou do camião na presença de uma chama aberta, de uma fonte de corrente elétrica, com um telemóvel ou qualquer outra fonte de calor em que a temperatura seja superior a 500°C.

De igual forma, se o produto tiver de ser armazenado antes de ser colocado em funcionamento, armazene-o num local afastado de potenciais fontes de inflamação como as descritas anteriormente.

### SEGURANÇA:

As pessoas que trabalham em sistemas de refrigeração que utilizam fluidos inflamáveis devem possuir as competências necessárias em conformidade com a norma EN 13313:2011 para o manuseamento seguro destes fluidos inflamáveis.

- Familiarização com a legislação dos regulamentos e normas que dizem respeito a fluidos de refrigeração inflamáveis.
- Familiarização com os fluidos e o seu manuseamento.

Estas competências devem ser justificadas por uma formação apropriada.

Recomenda-se a utilização exclusiva de equipamentos destinados a serem utilizados com fluidos de refrigeração inflamáveis e que todos os trabalhos efetuados nos equipamentos sejam efetuados em conformidade com os regulamentos e as normas locais. Evidentemente, todos os trabalhos devem ser efetuados de forma profissional.

Para garantir a ausência de uma zona ATEX de grau secundário, recomenda-se que os técnicos de manutenção:

- Implementem um plano de inspeção de estanqueidade periódica para garantir que o nível de estanqueidade do produto é mantido.
- Implementem um plano de inspeção e manutenção a fim de evitar uma deterioração do produto que poderia levar a fugas acidentais durante a vida útil do equipamento.
  - Corrosão: Não utilize produtos detergentes. Não utilize num ambiente corrosivo para o cobre e o alumínio sem proteção dos elementos sensíveis do permutador.
  - Retirar gelo da bateria de um permutador: Verifique regularmente a bateria quanto à existência de gelo. Verifique o bom funcionamento do sistema de descongelamento e a sua eficácia.
  - Vibrações anómalas: Verifique se a tubagem está fixa.
- Se for instalada uma cadeia de segurança, mantenha o sistema de deteção e a cadeia de controlo associadas em conformidade com as normas.

### ZONA DE SEGURANÇA:

Os nossos produtos (unidades rooftops, chillers) e quase-máquinas (evaporadores, condensadores arrefecidos a ar, etc.) são hermeticamente seladas e têm a marca CE. Destinam-se a conter fluidos de refrigeração A2L ligeiramente inflamáveis. Como tal, não são considerados uma fonte de libertação conforme definido na Diretiva durante o funcionamento normal. Em França, estão isentos das medidas descritas no regulamento relativo à segurança dos edifícios abertos ao público (ERP).

Uma inspeção periódica formalizada da estanqueidade do produto garantirá a manutenção deste elevado nível de estanqueidade. No entanto, podem ocorrer fugas em condições de funcionamento anormais (manutenção deficiente, manutenção com abertura do circuito de refrigeração). Para estes casos, realizámos estudos em conformidade com as normas antes da colocação dos produtos no mercado. Assim, a unidade instalada de acordo com as nossas recomendações e devidamente mantida não gera uma zona ATEX.

Efetue a manutenção do sistema de deteção e da cadeia de controlo associada de acordo com as normas. Em caso de manutenção, recomendamos que os operadores estejam equipados com um explosímetro, desliguem a alimentação elétrica da unidade e não se aproximem com uma potencial fonte de ignição sem primeiro verificar a ausência de uma área potencialmente inflamável devido a uma fuga não detetada.

O utilizador final deve atualizar o DUER (Documento Único de Avaliação de Riscos) indicando a presença de produtos contendo fluido R32 no seu site e formar o seu pessoal sobre as boas práticas a adotar para uma utilização segura.

### INSTALAÇÃO DE UMA UNIDADE DE GÁS INFLAMÁVEL:

É proibido armazenar e instalar a máquina numa zona ATEX.

#### Na zona imediata da unidade (distância de proximidade $\leq$ 2m):

- A presença, mesmo que temporária, de fontes de inflamabilidade é proibida (fontes elétricas ou fontes de calor).
- Não é permitida a instalação de novas aberturas de ventilação do edifício ou extratores.

Para unidades canalizadas / revestidas, assegure que nenhuma fonte inflamável é instalada na conduta ou perto desta, tal como definido pelo código (por exemplo, fontes elétricas e de calor).

## GASES INFLAMÁVEIS

### LIGAÇÃO DE UMA UNIDADE QUE CONTÉM GÁS INFLAMÁVEL:

Antes de ligar a unidade, realize uma deteção de fugas de fluido de refrigeração com um dispositivo adequado para garantir que não há fluido de refrigeração à volta da máquina. Realize uma deteção de fluido de refrigeração com um detetor adaptado e calibrado a fim de garantir que não existe gás à volta da unidade.

### CABOS ELÉTRICOS DE UMA UNIDADE QUE CONTÉM GÁS INFLAMÁVEL:

Quando um cabo passa por uma parede, certifique-se de que utiliza uma caixa de empanque para garantir que o cabo é selado e isolado. Este isolamento permite evitar qualquer arco elétrico passível de incendiar o fluido de refrigeração em caso de fuga.

### INTERVENÇÃO NUMA UNIDADE QUE CONTÉM GÁS INFLAMÁVEL:

Antes de qualquer intervenção numa máquina que contém fluido inflamável A2L / A2 / A3, realize uma deteção de fluido de refrigeração com um detetor adaptado e calibrado a fim de garantir que não existe gás à volta da unidade.

Ao efetuar uma intervenção numa máquina com fluido inflamável A2L / A2 / A3, não crie fontes de inflamabilidade na área perto do telhado (ver acima). Por exemplo: não fume, não telefone, não utilize o walkie-talkie.

### MANUTENÇÃO CORRETIVA NUMA UNIDADE DE GÁS R32:

Devem ser tomadas as seguintes precauções, específicas para este gás, quando se utiliza o fluido de refrigeração R32:

- A bomba de vácuo deve estar equipada com uma válvula antirretorno ou válvula solenoide e ser compatível com R32 (A2L).
- As operações de controlo da pressão, drenagem e enchimento do sistema sob pressão devem ser efetuadas com a ajuda dos acessórios e equipamentos adequados.
- Utilize apenas cortadores de tubos para abrir os tubos e não um maçarico.
- A carga deverá ser aplicada na fase líquida.
- Utilize sempre uma balança para carregar o fluido de refrigeração.
- Utilize o detetor de fugas concebido para o fluido de refrigeração R32.
- Não utilize óleo mineral, utilize apenas óleo sintético para perfurar, expandir ou efetuar ligações.
- Armazene os tubos fechados antes de os utilizar e preste especial atenção a quaisquer sinais de humidade e sujidade (pó, limalhas, rebarbas, etc.).
- A brasagem deve ser sempre realizada numa atmosfera de azoto.
- As brocas devem ser sempre bem afiadas.
- O recipiente de fluido de refrigeração deve conter pelo menos 2% da quantidade total.
- A operação de brasagem deve ser efetuada por um profissional.

### AVISO:

**Deve ter-se o cuidado de remover o fluido de refrigeração do circuito antes de cortar ou desentupir qualquer tubagem utilizando uma ferramenta adequada para utilização com fluidos A2L.**

### Recomendamos o seguinte protocolo antes da realização de qualquer trabalho de tubos:

Para evitar qualquer risco de explosão devido a derramamento de fluido de refrigeração e de óleo, o circuito deve ser drenado e pressurizado a zero aquando das operações de desmontagem ou remoção de peças do sistema de refrigeração.

Efetue a sucção por vácuo com um equipamento compatível com fluidos A2L e recarregue com o azoto seco para permitir a dissolução do fluido no óleo de desgaseificação.

Repita estas operações duas vezes.

Depois de drenar o sistema, existe um risco residual de acumulação de pressão devido à desgaseificação do óleo e devido ao calor dos permutadores. Para manter a pressão a zero, a ligação da conduta deve ser ventilada no lado da baixa pressão.

### Procedimento de sucção a vácuo:

- Ligue a bomba de vácuo à linha HP e à linha BP.
- Efetue a sucção a vácuo ( $P = 1\text{Pa}$ ). Anule o vácuo com o azoto seco. Efetue novamente a sucção a vácuo ( $P = 1\text{Pa}$ ); a taxa residual de humidade deve ser inferior a 50ppm.
- Efetue um teste de vácuo (15 minutos no máximo 70Pa).

**Os compressores devem estar desligados durante a sucção a vácuo.**

## INSTALAÇÃO

### 1.- TRANSPORTE - MANUSEAMENTO

Equipamento concebido para suportar o transporte e manuseamento conforme o protocolo estabelecido (consultar as instruções de instalação da gama de produtos relevante para obter o protocolo de manuseamento).

Todas as operações de descarregamento têm de ser realizadas com recurso a uma grua adequada.

Manilhas de amarração removíveis opcionais estão disponíveis para determinados produtos.

Ao utilizar empilhadeira, respeite as posições e direção de manuseio indicadas nos produtos.

O equipamento tem de ser manuseado com cuidado para evitar quaisquer danos na envolvente, tubos, condensador, etc.

#### 1.1.- Controlo e verificações aquando da entrega

As unidades devem ser inspecionadas quanto a danos após a sua receção, quando estão prontas para serem instaladas ou reinstaladas, e antes do seu arranque. Aquando da receção de um novo equipamento, verificar os pontos que se seguem. É da responsabilidade do cliente verificar se as unidades estão em bom estado de funcionamento:

- Não existem quaisquer danos exteriores.
- Os equipamentos de elevação e manuseamento são adequados para a unidade e cumprem as especificações mencionadas.
- Os acessórios encomendados para instalação no local foram entregues e encontram-se em boas condições de funcionamento.
- Se a unidade for entregue com carga de fluido frigorigéneo, verificar se não houve fugas (usar um detetor eletrónico).
- O equipamento fornecido corresponde ao encomendado e ao especificado na guia de transporte.

Se o produto estiver danificado, é necessário confirmar por escrito os pormenores exatos, através de carta registada enviada para a empresa transportadora no prazo de 48 horas (dias úteis).

**Deve igualmente ser enviada uma cópia da carta à LENNOX e ao fornecedor ou distribuidor a título informativo. O não cumprimento do acima exposto invalidará quaisquer reclamações contra a empresa transportadora. Lembramos que a LENNOX não é responsável pela descarga nem pelo posicionamento.**

#### CHAPA DE CARACTERÍSTICAS DA UNIDADE:

A chapa de características fornece todas as referências do modelo e garante que a unidade corresponde ao modelo encomendado. Indica o consumo elétrico da unidade no arranque, a respetiva classificação energética e a tensão de alimentação.

**A tensão de alimentação não pode apresentar um desvio superior a +5 / -5 %.**

O consumo no arranque corresponde ao valor máximo que poderá ser atingido com a tensão de funcionamento especificada. O cliente tem de dispor de uma fonte de alimentação elétrica adequada. É, por isso, importante verificar se a tensão de alimentação indicada na chapa de características da unidade é compatível com a da rede de alimentação.



**Ao posicionar a unidade, certifique-se de que a chapa de características fica sempre visível, dado que as informações nela contidas são necessárias para garantir uma manutenção adequada.**



		<b>LGL FRANCE (1)</b> S.A.S ZI Les Meurières 69780 Mions France		 XXXX XXXX (3) XXXX XXXX			
		<b>Unit type: (7)</b>					
<b>Serial Nr : (8)</b>							
	<b>Voltage (V)</b>	<b>Phase (Ph)</b>	<b>Frequency (Hz)</b>	<b>Current (A)</b>			
<b>Elec Supply</b>	(10)	(11)	(12)	Nominal	Starting		
<b>Elec Aux.</b>	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)		
				Min (a)	Max (b)		
				LP (c)	HP (d)		
<b>Pressure (PS) (bar)</b>					(18)		
<b>Temperature (TS) (°C)</b>					(19)		
<b>Storage Temperature (°C)</b>					(20)		
<b>LP : Low Pressure side / HP : High Pressure side</b>							
<b>Nominal Capacity (kW)</b>		<b>Ref Charge (kg)/ Tonne of CO2 equivalent (t CO2)</b>				<b>Dates</b>	
<b>Cooling</b>	<b>Heating</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>Prod.</b>	<b>Test</b>
(21)	(22)	(23)	(24)	/	/	(25)	(26)
<b>Fluid</b>		(27)				<b>Weight (kg) +/-5%</b>	
<b>Fluid Group</b>		(28)				(29)	
This product is used for Air Conditioning. Contains fluorinated greenhouse gases covered by the Kyoto protocol. Hermetically sealed.							
<b>(30)</b>							

A chapa de características indica:

- (1) Endereço.
- (2) Marcação regulamentar.
- (3) Número de identificação do organismo notificado apenas se o produto estiver sujeito à diretiva de equipamentos sob pressão (2014/68/UE - PESR 2016 - Aparelho a gás: 2016/426/UE - GAR 2016/426).
- (4) Pictograma «Para ser lido».
- (5) Marcação regulamentar.
- (6) Código QR, link de documentação da unidade.
- (7) Tipo de unidade.
- (8) Número de série.
- (9) Pictograma do tipo de fluido inflamável.
- (10) Tensão da parte de potência.
- (11) Fase da parte de potência.
- (12) Frequência de fase da parte de potência.
- (13) Tensão da peça de controle.
- (14) Fase de controle parcial.
- (15) Frequência da peça de controle.
- (16) Corrente nominal.
- (17) Corrente de partida.
- (18) Mínima (a) / máxima (b) pressão de funcionamento baixa (c) / alta (d) lado de pressão.
- (19) Mínima (a) / máxima (b) temperatura de funcionamento baixa (c) / alta (d) lado de pressão.
- (20) Mínima (a) / máxima (b) temperatura de armazenamento baixa (c) / alta (d) lado de pressão.
- (21) Capacidade nominal em modo de refrigeração.
- (22) Capacidade nominal em modo de aquecimento.
- (23) Carga de refrigerante por circuito.
- (24) Tonelada equivalente de refrigerante CO<sub>2</sub> por circuito.
- (25) Ano de fabrico.
- (26) Data do teste de fim de linha da unidade.
- (27) Tipo de fluido frigorígeno e potencial de aquecimento global (GWP).
- (28) Grupo refrigerante.
- (29) Peso da unidade.
- (30) Mensagem: "Este produto é usado para Ar Condicionado. Contém gases fluorados com efeito de estufa abrangidos pelo Protocolo de Quioto. Hermeticamente fechado".



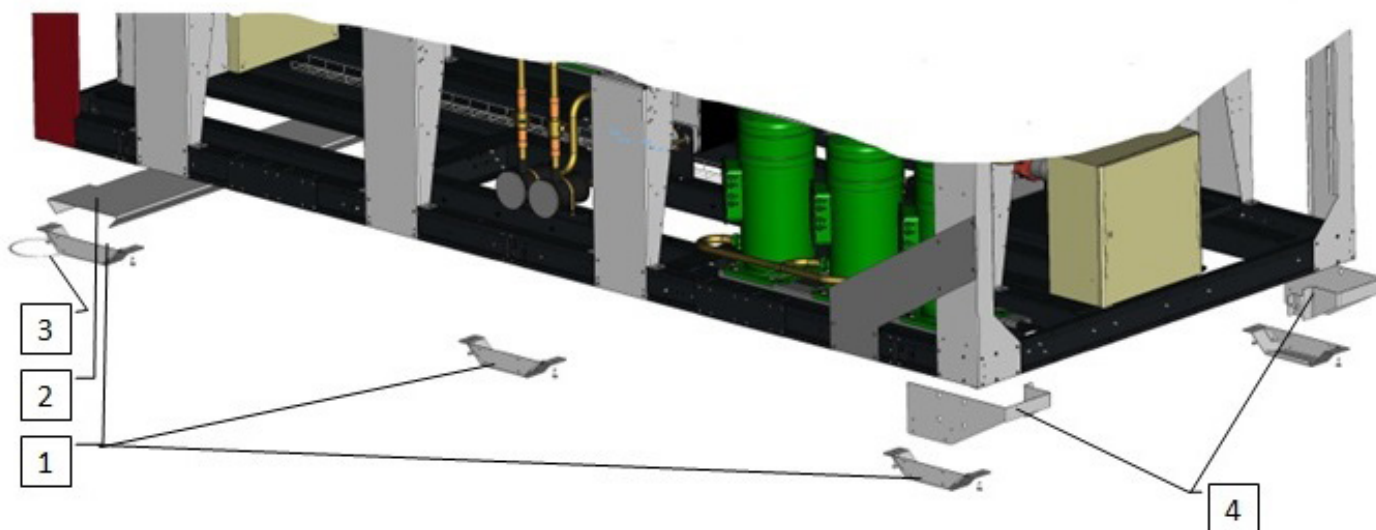
## INSTALAÇÃO

### 1.2.- Kit de carregamento em contentor

Tendo em atenção a altura da unidade, não é possível utilizar um contentor standard. É necessário utilizar um contentor do tipo “High Cube” com uma altura interna mínima de 2,5 m.

Foi concebido um kit específico para este fim:

1. Corrediças.
2. Estabilizador para empilhadora e batente.
3. Cabo de arrasto.
4. Amortecedores.
5. Peças em madeira nas laterais das corrediças (não representadas).



Nota: O número de componentes pode variar consoante a configuração da unidade.



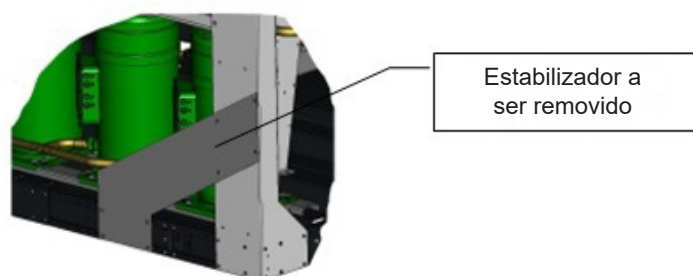
**Todas estas peças devem ser removidas antes de a unidade ser montada na posição final.**



**A unidade trabalha com fluido frigorígeno ligeiramente inflamável. Antes de executar qualquer operação na unidade, realize uma deteção de fluido frigorígeno com um dispositivo específico de modo a garantir que não existe qualquer resíduo de fluido frigorígeno em redor da unidade. Possível risco na abertura do contentor.**

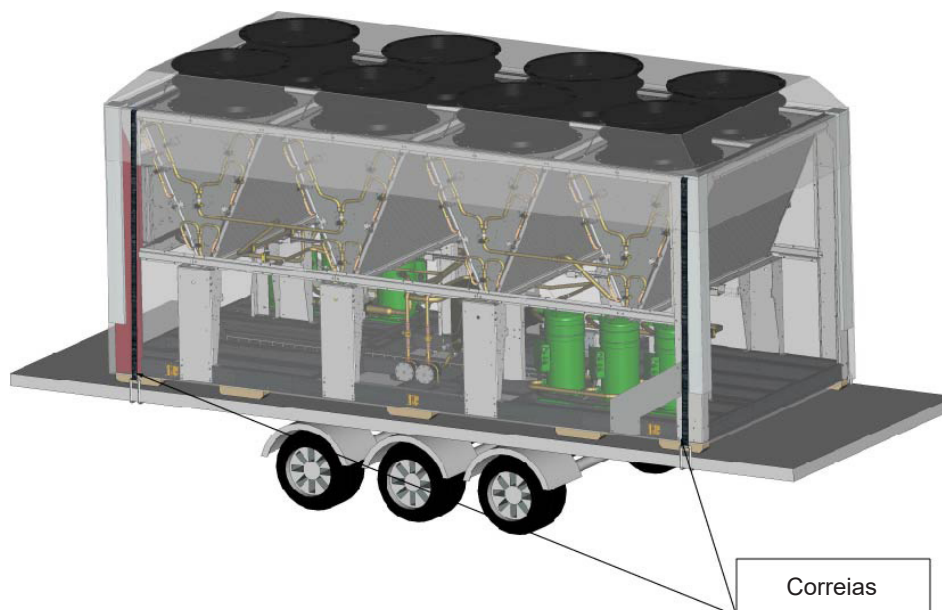
### 1.3.- Transporte

Em algumas unidades adicionámos estabilizador no canto inferior da unidade para auxiliar as fases de elevação. Todas estas peças devem ser removidas quando a unidade se encontra na posição final de instalação.



## INSTALAÇÃO

Durante o transporte, a unidade deve ser presa por duas correias.



### 1.4.- Armazenamento

Quando são entregues, as unidades nem sempre são necessárias imediatamente, sendo por vezes armazenadas. Em caso de armazenagem a médio ou longo prazo, recomendamos os seguintes procedimentos:

- Assegurar-se de que não existe água nos sistemas hidráulicos.
- Não retirar as coberturas do permutador de calor.
- Não retirar a película de plástico protetora.
- Garantir que os painéis elétricos estão fechados.
- Guardar todos os acessórios e opcionais fornecidos num local seco e limpo para montagem futura antes de utilizar o equipamento.

**Recomendamos fortemente que as unidades sejam guardadas em local seco e abrigado.**



A unidade trabalha com fluido frigorigéneo ligeiramente inflamável. Antes de executar qualquer operação na unidade, realize uma deteção de fluido frigorigéneo com um dispositivo específico de modo a garantir que não existe qualquer resíduo de fluido frigorigéneo em redor da unidade.



A temperatura máxima de armazenamento da unidade é 51°C. Acima deste valor existe risco de pressão demasiado elevada ou perdas de fluido frigorigéneo através das válvulas de alívio de segurança.

## INSTALAÇÃO

### 2.- ELEVÇÃO DA UNIDADE

#### 2.1.- Instruções de segurança

A instalação, arranque e regulação deste equipamento podem ser perigosos se forem ignorados alguns fatores específicos do sistema, como as pressões de funcionamento, componentes elétricos, localizações (telhados, terraços e outras estruturas situadas acima do nível do chão).

Apenas estão autorizados a instalar, a realizar o arranque e/ou a reparar o equipamento, técnicos devidamente qualificados com conhecimento profundo deste tipo de equipamento.

Durante todas as operações de manutenção, respeite as recomendações indicadas nas etiquetas ou nas instruções que acompanham o equipamento, bem como quaisquer outros procedimentos de segurança aplicáveis.

- Siga todas as normas e regulamentos de segurança.
- Use óculos, botas e luvas de proteção.
- Manuseie equipamento pesado ou volumoso com cuidado durante as operações de elevação, deslocação e assentamento.



**ANTES DE QUALQUER OPERAÇÃO DE MANUTENÇÃO CERTIFIQUE-SE DE A ALIMENTAÇÃO DA UNIDADE ESTÁ DEVIDAMENTE ISOLADA E BLOQUEADA.**

#### 2.2.- Manuseamento

As operações de manuseamento têm de ser executadas por pessoal especializado. Cumpra rigorosamente as instruções de elevação, assim como os restantes procedimentos de segurança aplicáveis. Use óculos e luvas de proteção. As operações de manuseamento da unidade devem ser executadas com cuidado para evitar impactos na estrutura, painéis, quadro elétrico, etc.

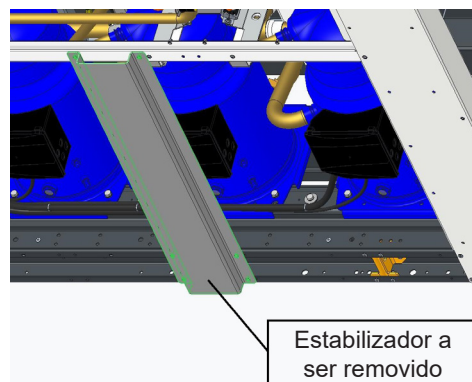
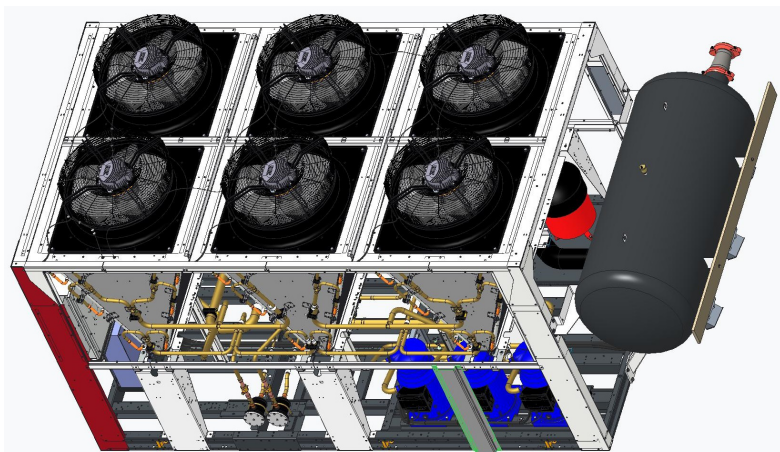
A unidade tem de ser transportada na horizontal. Qualquer outra posição poderá causar danos graves na máquina.

**NOTA:** Os permutadores de calor dos condensadores podem ser protegidos de danos durante o transporte através de placas de plástico. A máquina está embalada numa película de embalagem. Recomenda-se que esta proteção seja mantida no lugar durante todas as operações de transporte e de elevação, e que as placas de plástico não sejam retiradas enquanto o aparelho não entrar em funcionamento (tenha cuidado para a película de embalagem para não ser arrancada!).

As fixações antivibração em borracha e acessórios de fábrica encontram-se no painel de comando ou numa caixa adicional para transporte. Se se pretender instalar a unidade com as fixações antivibração, estas deverão ser montadas na unidade antes do posicionamento final.

**ATENÇÃO:** EM CASO DE REINSTALAÇÃO DA UNIDADE, CERTIFIQUE-SE DE QUE A ALIMENTAÇÃO DA UNIDADE ESTÁ DEVIDAMENTE ISOLADA E BLOQUEADA.

Em algumas unidades com tanque de água, adicionamos estabilizador no lateral mais próxima á tanque de água da unidade na área dos compressores para garantir sua elevação. Todas estas peças devem ser removidas quando a unidade se encontra na posição final de instalação.

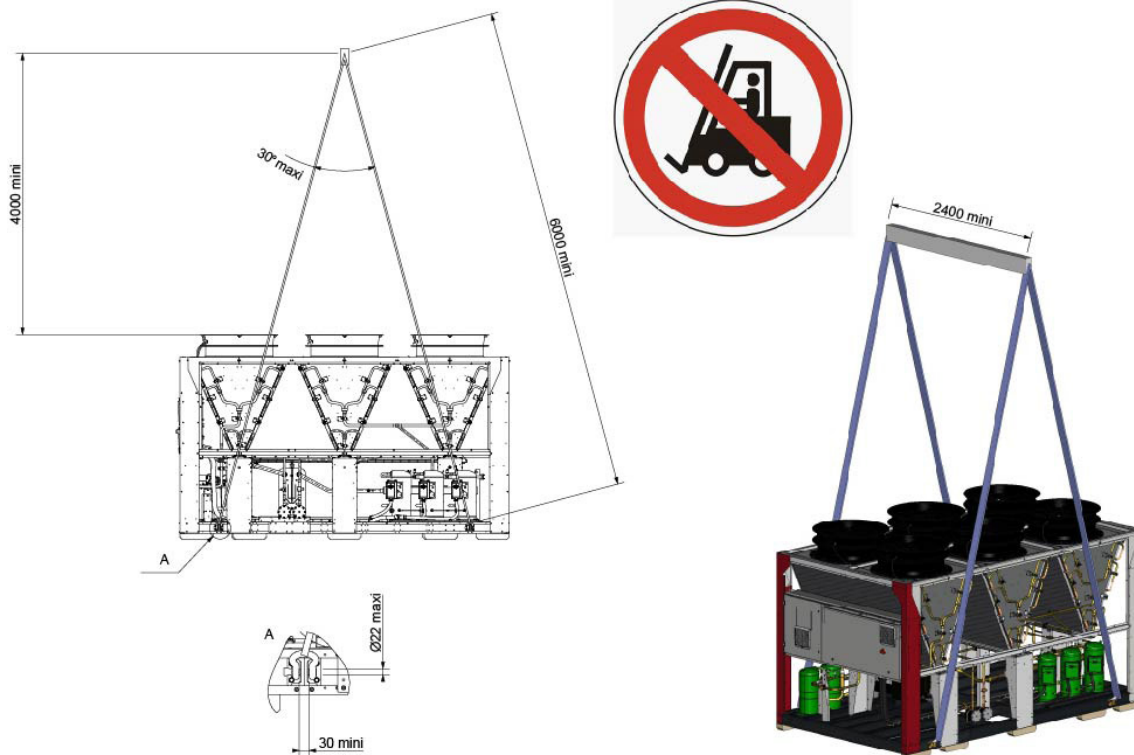


## INSTALAÇÃO

Para descarregar e posicionar a unidade é necessária a utilização de uma grua, pelo que os cabos de suspensão devem ser seguros conforme indicado na figura. A unidade só pode ser elevada e movida pela base.

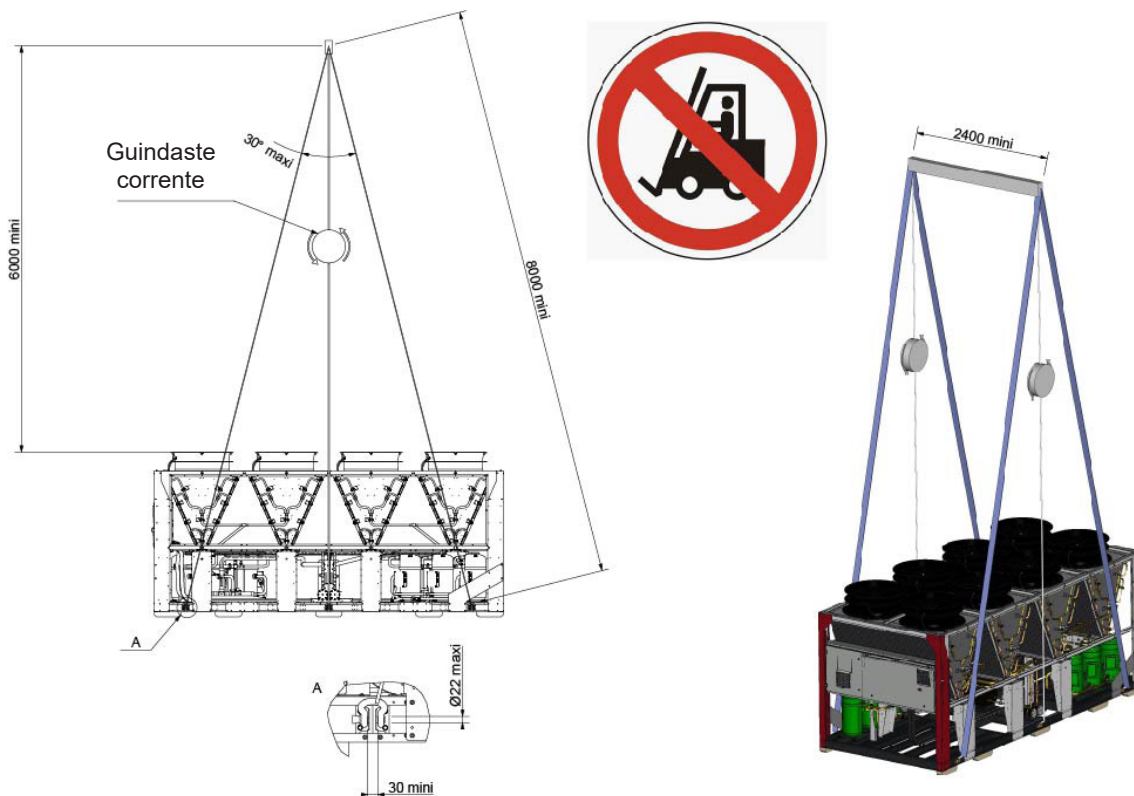
### PLANO DE ELEVAÇÃO DE GUINDASTE (F-G-BOX): 2 Pontos de Elevação.

- Unidades GAC 170 / 200 / 230 / 270 / 300.
- Unidades GAH 220 / 250 / 280 / 300 / 350.



### PLANO DE ELEVAÇÃO DE GUINDASTE (H-BOX + G-BOX COM TANQUE DE ÁGUA): 3 Pontos de Elevação.

- Unidades GAC 330 / 370 / 400.
- Unidades GAH 370 / 400 / 450.
- Units GAC 270 / 300 + Tanque de Água.
- Units GAH 280 / 300 / 350 + Tanque de Água.



## INSTALAÇÃO

### 2.3.- Desembalamento

Após o desembalamento da máquina, os resíduos não perigosos de embalagem devem ser eliminados de forma adequada. Por exemplo, a película plástica ou outros elementos em plástico, tiras de metal, madeira ou paletes, devem ser eliminados por agentes autorizados ou separados nos respetivos contentores de resíduos.

Siga as instruções de instalação indicadas neste manual para evitar impactos ou ruídos causados por movimento ou vibração da unidade devido a instalação incorreta da mesma.

É aconselhável desembalar a unidade no local de instalação da unidade, para evitar danos durante o manuseamento.

### 3.- LOCALIZAÇÃO E REQUISITOS DE INSTALAÇÃO

As recomendações seguintes são importantes para a instalação do chiller:

- Os chillers de condensação por ar por ventiladores, como o eComfort, são concebidos para instalação no exterior. Consulte a LENNOX antes de implementar outros tipos de instalação.
- No caso dos chillers condensados por ar para instalação no exterior, instale o chiller num local onde seja o menos afetado possível pelo vento (instale corta-ventos nos casos em que a velocidade do vento seja  $> 2,2$  m/s).
- O piso por baixo da unidade tem de ser plano, estar nivelado e ter capacidade estrutural para suportar o peso da unidade com a respetiva carga total de líquido e a presença ocasional do equipamento de manutenção.
- Em localizações expostas a gelo, se a unidade for de montagem no solo, a superfície de apoio deve ser construída em estacas de betão que se estendam para além da profundidade normal do gelo. É sempre aconselhável construir uma superfície de apoio afastada da estrutura geral do edifício para evitar a transmissão de vibrações.
- Em aplicações normais, a rigidez da unidade e as posições do ponto de carga permitem que a instalação seja executada de modo a minimizar as vibrações. Os instaladores poderão usar amortecedores de vibrações em instalações que requeiram níveis particularmente baixos de vibração.
- Tem de existir espaço suficiente para facilitar a instalação da unidade. Deverá haver drenagem suficiente em redor da unidade.



**Os uso de amortecedores de vibrações TEM DE ser acompanhado por uma instalação de ligações flexíveis na tubagem da água da unidade. Os amortecedores de vibrações têm também de ser fixados à unidade ANTES de serem fixados ao solo. A seleção da capacidade de absorção dos apoios antivibração não é da responsabilidade da LENNOX.**

- Os apoios antivibráticos têm de ser aparafusados à unidade e bem fixos ao maciço de betão.
- Certifique-se de que as superfícies de contacto do amortecedor de vibrações ficam bem encostadas ao solo. Se necessário, use espaçadores ou acerte a superfície do piso, mas, em qualquer dos casos, certifique-se de que os amortecedores ficam bem assentes na superfície de apoio.
- É vital que as unidades sejam instaladas com uma área técnica livre suficiente para permitir um acesso fácil a todos os componentes da unidade para assistência e reparação. Sendo um chillersde condensação por ar, o ar rejeitado não pode encontrar obstáculos que impeçam a recirculação do ar. Tal provoca um aumento da temperatura do ar usado para arrefecer os condensadores. A obstrução na saída de ar também impede a distribuição do ar em toda a superfície de permuta de calor do condensador. Ambas as condições reduzem a capacidade de permuta de calor das serpentinas, causando um aumento da pressão de condensação. Isto origina uma perda de capacidade e um aumento da potência necessária do compressor. (Ver esquemas de espaçamentos)
- Para impedir a inversão do fluxo de ar devido aos ventos fortes, não é possível isolar totalmente as unidades com uma cobertura ininterrupta contra o vento. Se não for possível evitar esta configuração, poderá ser instalada uma conduta de ejeção de ar à altura do resguardo circundante após autorização por escrito do representante da LENNOX.



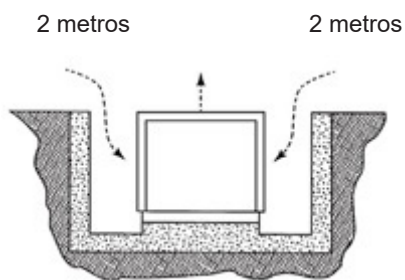
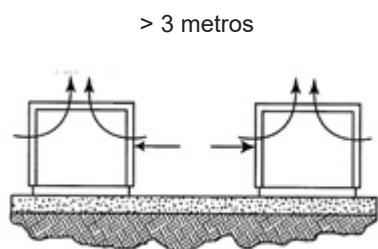
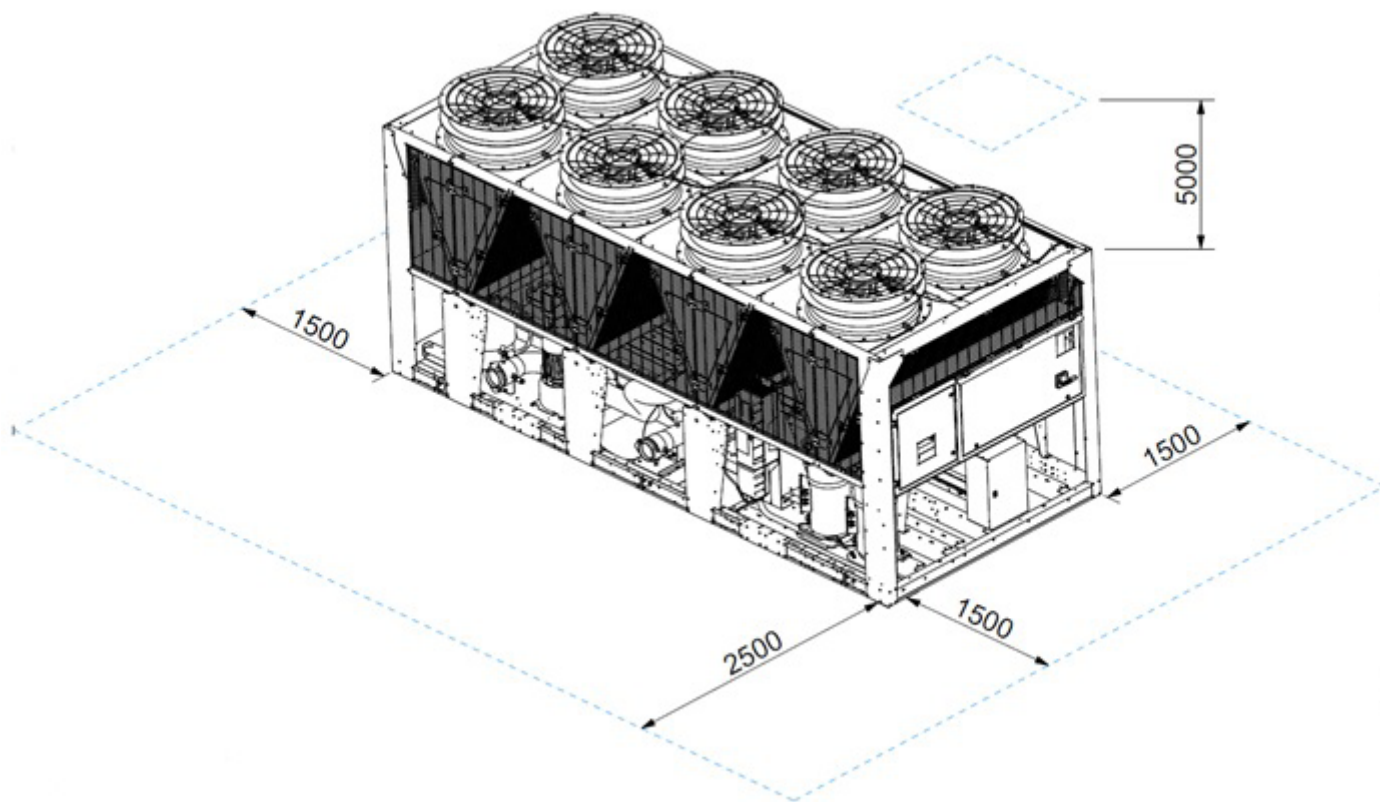
**É importante que a unidade fique nivelada. A instalação incorreta da unidade invalida a garantia da mesma. anulada.**



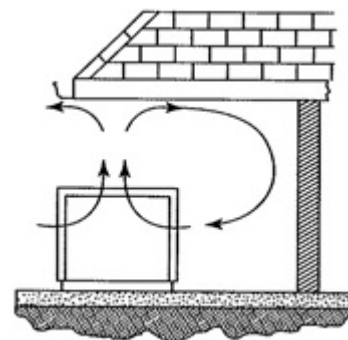
## INSTALAÇÃO

### 3.1.- Esquemas das folgas

Área técnica da unidade, para todas as versões da unidade. Manter este espaço livre em redor da unidade para a instalação. Instalar a unidade de forma diferente da indicada nas figuras afetará o seu desempenho e fiabilidade.



Não recomendado



Não permitido



Sendo o R32 mais denso do que o ar, não se evacuará em caso de fuga. Considere a colocação de um detetor de fluido frigorífero e sistema de escape.

## INSTALAÇÃO

### 4.- LIGAÇÕES DE ÁGUA

#### 4.1.- Ligações de água - Evaporador / Recuperador

Antes do arranque do sistema, verifique se os circuitos de água estão ligados aos permutadores de calor corretos (ou seja, sem inversão entre as entradas e as saídas da água). A bomba de circulação de água será instalada preferencialmente a montante, de forma a que o evaporador fique sujeito a pressão positiva. As ligações de entrada e de saída da água são indicadas no esquema certificado enviado junto com a unidade ou apresentado no manual técnico.

O uso de filtro de água no circuito de água a montante do permutador de calor é obrigatório. Estes filtros devem remover todas as partículas de diâmetro a 1 mm e devem ser posicionados a uma distância máxima de 1 metro da entrada da unidade. Podem ser fornecidos pelo fabricante como opcional.



**A INEXISTÊNCIA DE FILTRO NA ENTRADA DE UM PERMUTADOR DE CALOR DE PLACAS ANULARÁ A GARANTIA. Esquemas hidráulicos nos Anexos ou fornecidos com a unidade.**



**Deve ser instalado um dispositivo de purga de ar automático em todos os pontos exteriores elevados dos circuitos de água sem fonte de ignição próxima, para garantir que em caso de fuga no permutador de calor da unidade, o fluido frigorífero não entra no edifício. Idealmente, recomendamos a instalação de um circuito primário e um secundário para evitar que o fluido frigorífero entre no edifício.**

É importante seguir estas recomendações, não sendo estas exaustivas:

- Os tubos de água não podem transmitir qualquer força radial ou axial nem vibração, para os permutadores de calor. (Use ligações flexíveis para reduzir a transmissão de vibrações.)
- É necessário instalar dispositivos de purga de ar manuais ou automáticos em todos os pontos elevados do(s) circuito(s).
- É necessário montar ligações de drenagem em todos os pontos baixos para permitir a drenagem de todo o circuito.
- É necessário instalar um dispositivo de expansão para manter a pressão no(s) circuito(s), bem como um dispositivo de segurança
- Respeite as ligações de entrada e saída da água indicadas na unidade.
- Instale termóstatos nas ligações de entrada e saída de água.
- Instale válvulas de corte perto das ligações de entrada e saída de água.
- Depois de testar a existência de fugas, isole toda a tubagem para reduzir fugas térmicas e evitar condensações.
- Caso a tubagem de água exterior esteja situada numa zona onde a temperatura exterior possa descer para valores negativos, isole a tubagem e acrescente uma resistência elétrica. Como opção, a tubagem interna da unidade é protegida.
- Garanta continuidade completa às ligações de Terra.
- Os tubos de ligação nunca deverão gerar tensão no sistema de tubagem das nossas unidades. Para tal, deverão ser usados meios de suporte a fixação apropriados.
- A unidade não pode ser usada para suportar a tubagem da instalação.
- Respeite um número suficiente de apoios para a tubagem consoante o respetivo tamanho e peso em condições de funcionamento e consoante o design da tubagem para evitar um fenómeno de “martelar” da água.



**AS OPERAÇÕES DE CARREGAMENTO E DE REMOÇÃO DE FLUIDOS DO PERMUTADOR DE CALOR DEVERÃO SER EXECUTADAS POR TÉCNICOS QUALIFICADOS COM DISPOSITIVOS QUE DEVERÃO SER INCLuíDOS NO CIRCUITO DE ÁGUA PELO INSTALADOR. NUNCA USE OS PERMUTADORES DE CALOR DA UNIDADE PARA ADICIONAR FLUIDO AO PERMUTADOR DE CALOR.**



**A Lennox desaconselha a operação de unidades em circuito aberto, visto tal poder causar problemas de oxigenação, bem como a operação com água não tratada.**



## INSTALAÇÃO

### 4.2.- Análise da água

A água deve ser analisada. Em função dos resultados da análise, a rede hidráulica instalada deve incluir todos os elementos necessários para o tratamento da água: filtros, aditivos, permutadores intermédios, válvulas de purga, respiradouros, válvulas de isolamento, etc,...

***Desaconselhamos a utilização de unidades em circuito aberto, que pode causar problemas de oxigenação, bem como a operação com água não tratada, proveniente do solo.***

A utilização de água não tratada, ou incorrectamente tratada, pode levar à deposição de incrustações, algas e lamas, ou resultar em corrosão. É aconselhável procurar o conselho de um especialista qualificado em tratamento de água para determinar o tipo de tratamento necessário. O fabricante não pode ser responsabilizado por danos causados pela utilização de água não tratada ou incorrectamente tratada, água salgada ou água do mar.

Seguem-se as nossas recomendações, não exaustivas, para orientação:

- Inexistência de iões de amónia  $NH_4^+$  na água; são muito nocivos para o cobre  $< 10\text{mg/l}$ .
- Os iões cloreto  $Cl^-$  são nocivos para o cobre, com risco de perfurações por corrosão  $< 10\text{ mg/l}$ .
- Os iões sulfato  $SO_4^{2-}$  podem causar perfuração por corrosão  $< 30\text{ mg/l}$ .
- Inexistência de iões fluoreto ( $< 0,1\text{ mg/l}$ ).
- Inexistência de iões  $Fe^{2+}$  e  $Fe^{3+}$  com oxigénio dissolvido. Ferro dissolvido  $< 5\text{ mg/l}$  com oxigénio dissolvido  $< 5\text{ mg/l}$ . Acima destes valores significa uma corrosão do aço que pode gerar uma corrosão de peças em cobre sob depósito de Fe - este é principalmente o caso dos permutadores de calor de "Shell and tube".
- Silício dissolvido: o silício é um elemento ácido da água e pode também originar riscos de corrosão. Teor  $< 1\text{ mg/l}$ .
- Dureza da água: TH  $> 2,8\text{ K}$ . Recomendam-se valores entre 10 e 25. Isto facilitará a acumulação de calcário, que pode limitar a corrosão do cobre. Valores TH demasiados elevados podem levar, com o passar do tempo, à obstrução da tubagem.
- TAC  $< 100$ .
- Oxigénio dissolvido: Deve ser evitada qualquer alteração repentina nas condições de oxigenação da água. É igualmente nocivo desoxigenar a água, misturando-a com gás inerte, como oxigená-la em demasia, misturando-a com oxigénio puro. A perturbação das condições de oxigenação promove a destabilização dos hidróxidos de cobre e o aumento das partículas.
- Resistência específica - Condutividade elétrica: Quanto maior a resistência específica, mais lenta é a tendência de corrosão. São desejáveis valores superiores a  $3000\text{ ohm/cm}$ . Um ambiente neutro favorece valores de resistência específica máximos. Quanto a condutividade elétrica, recomendam-se valores de  $200\text{-}6000\text{ S/cm}$ .
- pH (potencial hidrogeniónico): pH neutro a  $20^\circ\text{C}$ , de acordo com os valores da ficha de dados de segurança do glicol.

Se for necessário esvaziar o circuito de água por um período superior a um mês, todo o circuito deve ser colocado sob uma carga de nitrogénio, para evitar qualquer risco de corrosão por aeração diferencial.

## INSTALAÇÃO

### 4.3.- Proteção anticongelação

#### 4.3.1.- Utilize uma solução de glicol / água



#### IMPORTANTE

#### A CONGELAÇÃO DE UM PERMUTADOR DE CALOR DEVIDO A CONDIÇÕES DE TEMPO FRIO NÃO É ABRANGIDA PELA GARANTIA LENNOX.

Se for provável que a temperatura exterior na área onde a unidade eComfort será instalada desça para menos de 5°C, é importante tomar as seguintes precauções para evitar que a água congele no circuito, o que poderia danificar os componentes.

Se a unidade tiver de trabalhar em ambientes de temperatura exterior baixa:

- Não desligar a alimentação, para que a bomba hidráulica arranque quando detetar temperaturas da água inferiores a +5°C (apenas modelos com módulo hidráulico).
- Caso a temperatura da água à saída possa ser inferior a 5°C, é necessário utilizar anticongelante à base de glicol.
- A quantidade de anticongelante necessária varia consoante a temperatura do ar exterior mínima ou a temperatura da água à saída.
- Quando a percentagem de glicol aumenta, o caudal da bomba diminui, a perda de carga aumenta e a capacidade de arrefecimento e de aquecimento diminui. Como resultado, o caudal mínimo deve ser multiplicado pelo coeficiente indicado na tabela:
- É também aconselhável considerar o opcional “proteção anticongelamento do evaporador”.
- Paragem prolongada: Recomenda-se que o circuito de água seja drenado e mantido sob pressão de azoo seco para evitar corrosão.

Temperatura ambiente mínima ou temperatura da água à saída	Etilenoglicol %	Perda de pressão	Caudal de água	Potência absorvida	Capacidades	
					Arrefecimento	Aquecimento
+5°C -> 0°C	10%	1,05	1,02	0,997	0,995	0,994
0°C -> -5°C	20%	1,10	1,05	0,996	0,985	0,993
-5°C -> -10°C	30%	1,15	1,08	0,995	0,975	0,990
-10°C -> -15°C	35%	1,18	1,10	0,994	0,965	0,987

Exemplo: 20% glicol em vez de água -->: caudal de água x 1,05; Queda de pressão x 1,1; Capacidade de arrefecimento x 0,98

#### 4.3.2.- Drenar a instalação



É importante garantir que os dispositivos de purga manuais ou automáticos estão instalados em todos os pontos altos do circuito hidráulico. Para permitir a drenagem do circuito, certifique-se de que as válvulas de drenagem se encontram instaladas em todos os pontos baixos do circuito. Para drenar o circuito, as válvulas de drenagem têm de estar abertas e tem de ser garantida uma entrada de ar.

Nota: os dispositivos de purga de ar não foram concebidos para deixar entrar ar.



O dispositivo de purga de ar automática pode libertar algum fluido frigorífero no caso de existir uma perfuração no permutador de calor entre o fluido frigorífero e a água. Tenha em atenção uma possível fonte de ignição ao colocar o dispositivo de purga no circuito de água.

## INSTALAÇÃO

### 4.4.- Corrosão eletrolítica

Gostaríamos de chamar a atenção para os problemas de corrosão provocados pela corrosão eletrolítica provocada por um desequilíbrio entre os pontos de ligação à terra.



**UM PERMUTADOR DE CALOR QUE ESTEJA PERFURADO POR CORROSÃO ELETROLÍTICA NÃO É ABRANGIDO PELA GARANTIA DA UNIDADE.**

### 4.5.- Capacidade mínima de água



O volume mínimo de água refrigerada no circuito tem de ser calculado usando a fórmula seguinte. Se necessário, instale um vaso de inércia. O funcionamento correto dos dispositivos de regulação e segurança só pode ser assegurado se o volume de água for suficiente. O volume teórico do circuito de água para um funcionamento adequado do ar condicionado pode ser calculado usando a fórmula indicada a seguir:

$$V_t = \frac{(Q \times N) \times T_{min} \times 1000}{W_d \times C_p \times D_t}$$

V<sub>t</sub> → Volume mínimo de água na instalação.  
 Q → Capacidade de arrefecimento do chiller em kW.  
 T<sub>min</sub> → Tempo mínimo de funcionamento (180s).  
 W<sub>d</sub> → Densidade da água (1000kg/m<sup>3</sup>)  
 C<sub>p</sub> → Capacidade de aquecimento da água (4,18 kJ/kg.°C).  
 N → Estágio mínimo de capacidade.  
 D<sub>t</sub> → Desvio máximo permitido da temperatura.

Modelo GAC	Capacidade nominal de arrefecimento	Estágio mínimo de capacidade	Teor mínimo de água na instalação		
	kW		%	Temperatura máxima desvio 6°C	Temperatura máxima desvio 4°C
<b>Compressor standard</b>					
170	178	25%	319	478	957
200	200	25%	359	538	1076
230	213	17%	260	390	780
270	265	20%	379	569	1138
300	298	20%	428	642	1284
330	332	17%	405	607	1215
370	368	17%	448	672	1345
400	402	17%	490	735	1470
<b>Compressor de velocidade variável</b>					
170	186	17%	227	340	680
200	205	15%	220	331	661
230	225	14%	226	339	677
270	278	11%	219	328	657
300	309	10%	221	332	664
330	347	14%	348	522	1043
370	375	16%	430	645	1291
400	405	14%	407	610	1220

## INSTALAÇÃO

Modelo GAH	Capacidade nominal de arrefecimento	Capacidade nominal de calor	Estágio mínimo de capacidade	Teor mínimo de água na instalação		
	kW	kW	%	Temperatura máxima desvio 6°C	Temperatura máxima desvio 4°C	Temperatura máxima desvio 2°C
<b>Compressor standard</b>						
220	212	211	21%	319	478	957
250	249	243	25%	446	669	1338
280	274	270	23%	452	678	1356
300	304	299	20%	435	653	1306
350	342	342	18%	441	662	1324
370	366	350	17%	446	669	1338
400	405	392	15%	435	653	1305
450	441	434	17%	537	806	1612

### 4.6.- Gama eComfort com vaso de expansão no módulo hidráulico - teor máximo de água

O volume máximo de água na instalação é determinado pela capacidade do vaso de expansão. Em unidades com módulo vaso de expansão opcional é possível determinar o teor máximo de água na instalação.

Unidade gama da eComfort	Volumen do vaso de expansão	Pressão no vaso de expansão	Volume máximo de água (l)		Volume máximo de água com glicol (l)	
			Pressão estática 5 m	Pressão estática 10 m	Pressão estática 5 m	Pressão estática 10 m
GAC170-200-230 GAC270-300 GAC330-370-400 GAH220-250 GAH280-300-350 GAH370-400-450	50 l	1,5 bar	5230 l	4180 l	4020 l	3210 l



A pressão no vaso de expansão depende da posição de instalação da unidade em comparação com o sistema hidráulico (com ou sem pressão estática) e necessita de ser ajustada. O valor de 1,5 bar é dado a título de exemplo. É da responsabilidade do instalador ajustar a pressão antes de atestar o sistema hidráulico.

### 4.7.- Recuperador opcional



Deve ser instalado um dispositivo de purga de ar automático em todos os pontos exteriores elevados dos circuitos de água sem fonte de ignição próxima, para garantir que em caso de fuga no permutador de calor da unidade, o fluido frigorífero não entra no edifício. Idealmente, recomendamos a instalação de um circuito primário e um secundário para evitar que o fluido frigorífero entre no edifício.

O objetivo da presença do recuperador é recuperar a temperatura elevada dos gases de descarga do compressor por meios de um permutador de calor sem condensação. Este ponto é importante visto não ser então necessário haver um recetor de fluido frigorífero para compensar a diferença de volume entre a fase de gás e a de líquido. Assim, recomendamos que seja montado um dispositivo de regulação na temperatura da água à saída dos recuperadores para evitar a condensação nos permutadores de calor. A capacidade de recuperação de calor depende das condições de funcionamento (a temperatura de descarga do compressor vem da razão AP/BP), do número de compressores em funcionamento, do caudal da água e da temperatura da água à entrada.

## INSTALAÇÃO

A unidade é sempre gerida pela pelos requisitos de capacidade da instalação. Se não houver requisitos de capacidade do lado de arrefecimento, a unidade não será capaz de gerar calor. A capacidade de aquecimento estará sempre em conformidade com a capacidade de arrefecimento e potência absorvida da unidade.

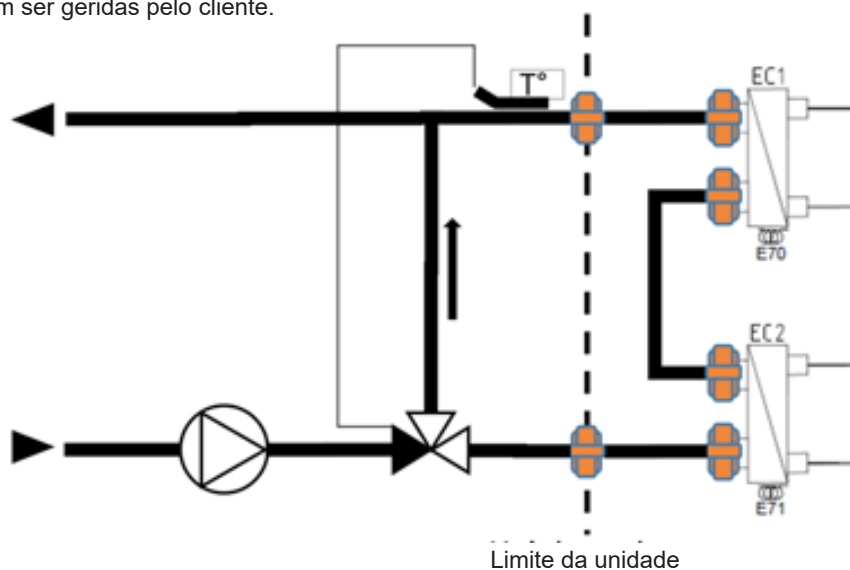
A regulação recomendada no esquema ao lado é executada através de uma válvula de 3 vias que regular a Temperatura da Água à Saída do Recuperador (DWOT).

Para um determinado ponto de regulação, deve regular a válvula de 3 vias da seguinte forma:

- Se DWOT > ponto de regulação, o caudal nominal aplica-se a todo o recuperador.
- Se DWOT = ponto de regulação, as válvulas de 3 vias regulam o caudal no recuperador para manter esta situação.
- Se DWOT < ponto de regulação, é aplicado um caudal mínimo ligeiramente abaixo de 1/5 do caudal nominal.

É possível conseguir uma melhor regulação usando uma bomba de caudal de água variável para manter a temperatura da água à saída do recuperador pretendida.

Todas as regulações devem ser geridas pelo cliente.



GAC COM RECUPERAÇÃO PARCIAL OPCIONAL		GAC170	GAC200	GAC230	GAC270	GAC300	GAC330	GAC370	GAC400
Capacidade de arrefecimento (a 12/7°C com 35°C de temperatura ambiente)	kW	178	200.2	213.5	264.6	298.4	332.2	367.8	40.2.2
Capacidade de recuperação de calor (a 50/60°C)	kW	43.5	54.8	59.9	64.5	83.3	80.9	89.8	111.6
Caudal de água	m³/h	3.76	4.72	5.17	5.56	7.19	6.98	7.74	9.63
Perda de carga no permutador	kPa	11.5	17.8	21.2	17.8	28.9	17.9	21.9	33
Volume de água	dm³	4.2			5.25		6.3		
Diâmetro da ligação	polegadas	2" 1/2							

### Notas:

- Unidades GAC: Existem 2 recuperadores em série, por isso o caudal por recuperador é o caudal total da tabela.
- Unidades GAH: Não há opção de recuperador.

## INSTALAÇÃO

### 4.8.- Fluxostato



Tem de estar instalado um fluxostato na entrada ou saída de água do evaporador, de modo a permitir a deteção do caudal de água pelo permutador de calor antes do arranque da unidade. Isto irá proteger os compressores contra eventual retorno do líquido durante a fase de arranque e impedir a formação accidental de gelo no evaporador, se o caudal de água for interrompido.

Estão disponíveis Fluxostatos de série nas unidade eComfort. O contacto normalmente aberto do fluxostato é ligado aos terminais fornecidos para o efeito, existentes no quadro eléctrico. (Ver diagrama de ligações fornecido com a unidade) O contacto normalmente fechado pode ser usado para indicação de uma situação de ausência de caudal.

**A garantia é nula se não se montar e ligar um dispositivo de deteção de caudal ao painel de controlo LENNOX.**

#### FLUXOSTATO DE PALHETA

Um fluxostato de palheta é implementado de série nas unidades eComfort.

### 4.9.- Tanque tampão opcional

O processo de enchimento do tanque tampão é um processo específico na partida. Aquecedores ou compressores não devem funcionar durante este processo.

## 5.- LIGAÇÕES ELÉTRICAS

Certifique-se de que as fontes de alimentação da unidade correspondem aos valores indicados na placa de características e que os cabos são de tamanho adequado para as correntes de arranque e de funcionamento. Verifique o aperto de todas as ligações eléctricas. Deverá haver um interruptor de corte geral instalado entre a fonte de alimentação e a unidade que permita o posterior isolamento total da unidade, se necessário. Os chillers são fornecidos com um interruptor de corte geral.



**A unidade trabalha com fluido frigorígeno ligeiramente inflamável. Antes de ligar a unidade, realize uma deteção de fluido frigorígeno com um dispositivo específico de modo a garantir que não existe qualquer resíduo de fluido frigorígeno em redor da unidade.**



#### AVISO

**A cablagem deve estar em conformidade com a regulamentação aplicável. O tipo e localização dos isoladores com fusível devem também estar em conformidade com as regulamentações. Por motivos de segurança, instale-os onde possam ser vistos e facilmente alcançados a partir da unidade. Todas as unidades têm de ter ligação à terra.**



#### IMPORTANTE

**O funcionamento da unidade com uma alimentação eléctrica incorreta ou com um desequilíbrio excessivo de fase constitui uma violação à garantia da LENNOX. Se o desequilíbrio de fase exceder 2% da tensão e 1% de corrente, contacte de imediato a companhia eléctrica local antes de ligar a unidade.**

**Tenha também cuidado com a correção do fator de potência. Uma correção central excessiva (> 0,95) poderá gerar fenómenos transitórios que podem danificar os motores e os contactos durante as fases de arranque e paragem. Verifique a tensão instantânea durante essas sequências. Em caso de dúvida, contacte a assistência técnica LENNOX para qualquer correção do fator de potência.**



**A ligação principal do quadro eléctrico foi concebida com uma placa amovível para facilitar o acesso ao ponto de ligação no interruptor geral.**

**Esta placa é uma peça importante na proteção de segurança contra incêndio com fluido frigorígeno A2L. Deverá utilizá-la instalando um buçim de cabo adequado e colocando-a novamente para garantir o aperto correto do quadro eléctrico.**



**O aperto do quadro eléctrico é obrigatório para a segurança do mesmo. Antes de ligar a unidade, verifique o seguinte:**

- **As juntas das portas estão no lugar e não apresentam sinais de estarem a desmontar**
- **Todos os orifícios na parte posterior do quadro eléctrico destinados a encaminhamento de cabos estão a ser usados ou estão fechados.**
- **Todos os cabos e cablagens possuem um conetor e buçim de cabo adequados.**

## INSTALAÇÃO

### Seleção de cabos adequados

O dimensionamento dos cabos de alimentação é da responsabilidade do instalador. Deverá ser executado em conformidade com os valores elétricos de cada unidade (anotados no momento da encomenda, na chapa e no diagrama elétrico) e em conformidade com as regulamentações de cada local.

A tabela que se segue é meramente indicativa e não atribui responsabilidades à LENNOX.

Quando a seleção é executada, o instalador deve fazer as adaptações necessárias.

A ligações do interruptor geral da unidade devem ser realizadas com ressaltos ou barras. Em caso de utilização de cabos de alumínio, o cliente deve utilizar **terminais bimetálicos**.

A tabela abaixo indica as dimensões dos pontos de fixação no interruptor geral com o diâmetro do orifício e distância central.

O gráfico abaixo indica o número e tamanho das secções terminais do cabo cliente para cada máquina.

Os cálculos foram efetuados com a corrente máxima possível em cada unidade (consulte a tabela de características elétricas). Para este estudo, foram usados os seguintes casos em conformidade com IEC 60364 Tabela 52C:

- N.º 17: Fios aéreos suspensos.
- N.º 61: Conduta subterrânea com coeficiente de transferência por terra de 20°C.

O estudo teve em conta cabos com isolamento PVC ou XLPE e cobre ou núcleo de alumínio a uma temperatura máxima de 55°C.

O comprimento do cabo mencionado limita a perda de tensão < a 5%.



**Antes de ligar os cabos de alimentação (L1 - L2 - L3), é imperativo verificar a ordem correta das 3 fases antes de ligar ao interruptor de corte geral.**

**Use material de terminal de cabos adequado que seja compatível com o tipo de fio (cobre ou alumínio) usado.**

**Use procedimentos e revestimentos adequados ao utilizar fios de alumínio para evitar a corrosão galvânica que poderá dar origem a curto-circuito.**

As correntes consideradas são indicadas para uma máquina equipada com um kit hidráulico a funcionar à corrente máxima.

GAC	I nominal para unidade básica com omha monofásica de água a AP	temp.: 55°C		temp.: 20°C		temp.: 55°C		temp.: 20°C	
		1 cabo por fase HO7RNF-F TITANEX COBRE PREMIUM		2 cabos por fase HO7RNF-F TITANEX COBRE PREMIUM		1 cabo por fase U-1000 AR2V-XLPE ALUMÍNIO		2 cabos por fase U-1000 AR2V-XLPE ALUMÍNIO	
170	132,45 A	4G50	4G35	2x16mm <sup>2</sup>	2x25mm <sup>2</sup>	4G70	4G70	2x25mm <sup>2</sup>	2x35mm <sup>2</sup>
200	155,85 A	4G70	4G50	2x25mm <sup>2</sup>	2x25mm <sup>2</sup>	4G95	4G70	2x35mm <sup>2</sup>	2x35mm <sup>2</sup>
230	164,85 A	4G70	4G50	2x25mm <sup>2</sup>	2x25mm <sup>2</sup>	4G95	4G95	2x35mm <sup>2</sup>	2x50mm <sup>2</sup>
270	214,65 A	4G95	4G95	2x35mm <sup>2</sup>	2x50mm <sup>2</sup>	4G150	4G120	2x70mm <sup>2</sup>	2x70mm <sup>2</sup>
300	234,75 A	4G120	4G95	2x50mm <sup>2</sup>	2x50mm <sup>2</sup>	4G150	4G150	2x70mm <sup>2</sup>	2x95mm <sup>2</sup>
330	269,85 A	4G120	4G120	2x50mm <sup>2</sup>	2x70mm <sup>2</sup>	4G185	4G185	2x70mm <sup>2</sup>	2x95mm <sup>2</sup>
370	289,95 A	4G150	4G150	2x70mm <sup>2</sup>	2x70mm <sup>2</sup>	4G240	4G240	2x95mm <sup>2</sup>	2x120mm <sup>2</sup>
400	312,05 A	N/A	4G150	2x70mm <sup>2</sup>	2x95mm <sup>2</sup>	4G240	4G240	2x95mm <sup>2</sup>	2x120mm <sup>2</sup>

Em conformidade com CEI 60364 tabela 52C - Baseado no software EASYCAL da Nexans :

- Temp. 55°C: Caminho de cabos perfurado (ref: 13).
- Temp. 20°C: Enterrado em condutas ou mangas (ref. 61).



## INSTALAÇÃO

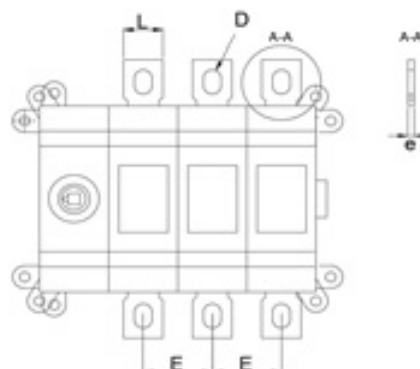
GAH	I nominal para unidade básica com omba monofásica de água a AP	temp.: 55°C		temp.: 20°C		temp.: 55°C		temp.: 20°C	
		1 cabo por fase HO7RNF-F TITANEX COBRE PREMIUM	1 cabo por fase HO7RNF-F TITANEX COBRE PREMIUM	2 cabos por fase HO7RNF-F TITANEX COBRE PREMIUM	2 cabos por fase HO7RNF-F TITANEX COBRE PREMIUM	1 cabo por fase U-1000 AR2V-XLPE ALUMÍNIO	1 cabo por fase U-1000 AR2V-XLPE ALUMÍNIO	2 cabos por fase U-1000 AR2V-XLPE ALUMÍNIO	2 cabos por fase U-1000 AR2V-XLPE ALUMÍNIO
220	174,51 A	4G70	4G70	2x25mm <sup>2</sup>	2x35mm <sup>2</sup>	4G95	4G95	2x50mm <sup>2</sup>	2x50mm <sup>2</sup>
250	187,09 A	4G70	4G70	2x25mm <sup>2</sup>	2x35mm <sup>2</sup>	4G120	4G95	2x50mm <sup>2</sup>	2x50mm <sup>2</sup>
280	204,34 A	4G95	4G70	2x35mm <sup>2</sup>	2x50mm <sup>2</sup>	4G120	4G120	2x50mm <sup>2</sup>	2x70mm <sup>2</sup>
300	227,25 A	4G95	4G95	2x35mm <sup>2</sup>	2x50mm <sup>2</sup>	4G150	4G150	2x70mm <sup>2</sup>	2x70mm <sup>2</sup>
350	263,27 A	4G120	4G120	2x50mm <sup>2</sup>	2x70mm <sup>2</sup>	4G185	4G185	2x70mm <sup>2</sup>	2x95mm <sup>2</sup>
370	271,01 A	4G150	4G120	2x50mm <sup>2</sup>	2x70mm <sup>2</sup>	4G185	4G185	2x70mm <sup>2</sup>	2x95mm <sup>2</sup>
400	303,43 A	4G150	4G150	2x70mm <sup>2</sup>	2x95mm <sup>2</sup>	4G240	4G240	2x95mm <sup>2</sup>	2x120mm <sup>2</sup>
450	335,85 A	N/A	N/A	2x70mm <sup>2</sup>	2x95mm <sup>2</sup>	N/A	N/A	2x120mm <sup>2</sup>	2x150mm <sup>2</sup>

Em conformidade com CEI 60364 tabela 52C - Baseado no software EASYCAL da Nexans :

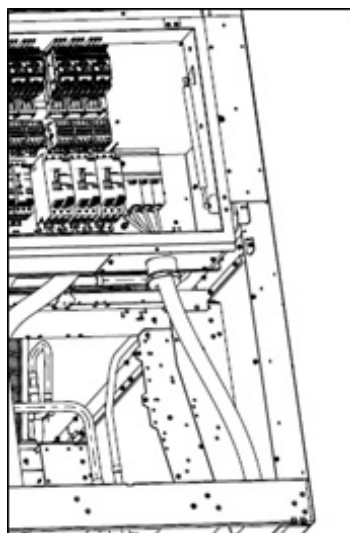
- Temp. 55°C: Caminho de cabos perfurado (ref. 13).
- Temp. 20°C: Enterrado em condutas ou mangas (ref. 61).

### Dimensão do bloco principal de ligações

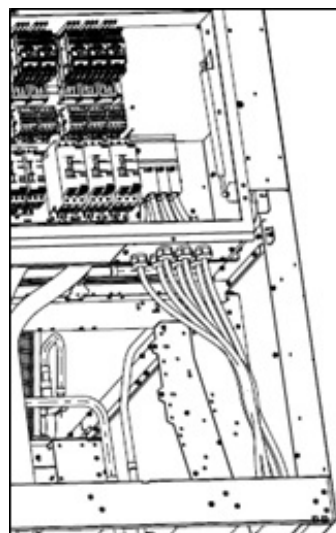
Produtos	L Largura do bloco (mm)	e Espessura do bloco (mm)	E Distância (mm)	D Orifício (mm)
160A - 250A	20	3	35	9
315A - 500A	25	4	44	11
630A - 800A	39	5	65	13.5



### Encaminhamento do cabo principal de alimentação para o interruptor principal



Exemplo do encaminhamento da alimentação da unidade com um cabo 4G150mm<sup>2</sup>.



Exemplo do encaminhamento da alimentação com um cabo 2x70mm<sup>2</sup> por fase.

## INSTALAÇÃO

### Informação de proteção do cliente

Para proteger a sua unidade, a LENNOX recomenda a implementação deste tipo de proteção a montante. Existem duas opções disponíveis: proteção por disjuntor ou proteção por fusível.

Ao proteger por disjuntor, o cliente tem de ter em consideração o "Ipeak Max" permitido para o nosso interruptor (consulte a tabela abaixo).

Proteção por disjuntor		
Interruptor principal presente na unidade		Proteção do utilizador necessária
Referência	Ipico max.	Referência
OT200	30KA	XT4S 250Kkip LS/I 250 A
OT250	30KA	
OT315	65KA	T5S 400 PR221DS-LS/I 400 A
OT400	65KA	
OT500	65KA	T5S 630 PR221DS-LS/I 630 A
OT630	80KA	T6S 630 PR221DS-LS/I 630 A

Proteção por fusíveis		
Interruptor principal presente na unidade	Proteção do utilizador necessária	
Referência	Fusíveis gG	Fusíveis aM
OT200	315A	315A
OT250		
OT315	500A	450A
OT400		
OT500		
OT630	800A	1000A

O cliente tem de fornecer o equipamento necessário à sua instalação para proteger o cabo elétrico que alimenta a nossa unidade. Recomenda-se um diferencial de 300mA.

Se a unidade estiver equipada com ventiladores de condensação variáveis ou bombas de velocidade variável ou compressor, recomenda-se um diferencial de tipo B.

### Cablagem de elementos remotos

- Evitar interferências electromagnéticas à volta dos cabos dos componentes remotos.
- Não colocar os cabos de alimentação ou de iluminação e os cabos de controlo no mesmo caminho de cabos (separação mínima de 50cm).
- Manter os cabos afastados quando os cruzar.
- Os comprimentos indicados abaixo são indicativos e dependem do ambiente em que se encontram:

REFERÊNCIA	COMPRIMENTO MAX.	TIPO DE LIGAÇÃO	TIPO DE CABO
AD0	50m	Cabo de telefone (RJ12)	Cabo telefónico plano 0,25mm <sup>2</sup> (Blindado)
AD2	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 ou Li-2YCY 1x2x0,34 (Blindado, trançado)
AD3	50m	Cabo de telefone (RJ12)	Cabo telefónico plano 0,25mm <sup>2</sup> (Blindado)
pLan, Bus	500m		Li-2YCY 1x2x0,5 ou Li-2YCY 1x2x0,34 (Blindado, trançado)
BS0 ,BH10 , BH15	200m		Li-YCY 2x0,75 ou Li-YCY 2x1 (Blindado)

## INSTALAÇÃO

### 6.- NÍVEIS SONOROS

Os chillers condensados por água podem ser uma fonte significativa de ruído nos sistemas de arrefecimento e ar condicionado. Tendo em consideração as limitações técnicas, tanto de conceção como de produção, não é possível melhorar os níveis sonoros muito para além do especificado. É por isso necessário aceitar os níveis sonoros, tratando a área circundante conforme necessário. A qualidade da instalação pode melhorar ou piorar as características sonoras iniciais: poderá ser necessário executar mais procedimentos, como insonorização ou instalação de ecrãs em redor de unidades instaladas no exterior.

A escolha da localização da instalação é de grande importância: reflexão, absorção e transmissão de vibrações.

O tipo de apoio da unidade é também muito importante: a inércia da sala e da estrutura das paredes interfere na instalação e no respetivo comportamento.

Antes de tomar qualquer outra medida, determine primeiro se o nível sonoro é ou não compatível com o ambiente, o que é perfeitamente justificável não sendo estas medidas um custo despropositado.

Defina qual o nível de insonorização necessário no equipamento, na instalação (silenciador, apoios antivibráticos, painéis) e no edifício (reforço do piso, tetos falsos e revestimento das paredes).

Poderá ser necessário contactar um gabinete de engenharia especializado em insonorização.



**Após a instalação da unidade na sua localização final e antes do arranque da unidade. Verifique todos os pernos e fixações quanto a ligações soltas. O mais crítico são os pernos dos compressores, ventiladores de exterior, BPHE, resistências elétricas de exterior e bombas de água.**

**Além disso, todas as ligações elétricas devem ser verificadas quanto a ligações soltas.**

## VERIFICAÇÕES PRELIMINARES



A ligação principal do quadro elétrico foi concebida com uma placa amovível para facilitar o acesso ao ponto de ligação no interruptor geral. Esta placa é uma peça importante na proteção de segurança contra incêndio com fluido frigorífero A2L. Deverá utilizá-la instalando um buçim de cabo adequado e colocando-a novamente para garantir o aperto correto do quadro elétrico.



O aperto do quadro elétrico é obrigatório para a segurança do mesmo. Antes de ligar a unidade, verifique o seguinte:

- As juntas das portas estão no lugar e não apresentam sinais de estarem a sair
- Todos os orifícios na parte posterior do quadro elétrico destinados a encaminhamento de cabos estão a ser usados ou estão fechados.
- Todos os cabos e cablagens possuem um conector e buçim de cabo adequados.



### IMPORTANTE

- O arranque e a comissionamento têm de ser efetuados por um técnico autorizado LENNOX.
- Nunca desligue a alimentação das resistências de aquecimento do cárter, exceto para operações de assistência prolongadas ou paragem sazonal.

Verifique se todos os bujões de drenagem e de purga estão no lugar e bem apertados antes de encher a instalação com água.

## 1.- LIMITES

Antes de qualquer operação, verifique os limites de funcionamento da unidade no «ANEXO» presente no final deste manual. Estas tabelas dar-lhe-ão todas as informações necessárias relativas ao funcionamento da unidade.

## 2.- RECOMENDAÇÕES E VERIFICAÇÃO DO CIRCUITO FRIGORÍFICO

O esquema do circuito frigorífico é apresentado em «ANEXO» no final deste manual ou é fornecido com a unidade.

## 3.- VERIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO DO SISTEMA HIDRÁULICO

O esquema hidráulico da unidade é apresentado em «ANEXO» no final deste manual.



Os componentes estão situados dentro das unidades ou numa caixa separada e têm de ser instalados por um técnico qualificado. Nota: No caso dos permutadores de calor de placas é obrigatório instalar um filtro na entrada do permutador de calor. Estes filtros deverão remover todas as partículas de diâmetro superior a 1 mm.

## 4.- LISTA DE VERIFICAÇÕES ANTERIORES AO ARRANQUE

### 4.1.- Lista de verificações da unidade standard

Verificar se todos os bujões de drenagem e de purga estão no lugar e bem apertados antes de encher a instalação com água ou solução salina. Antes de proceder ao arranque, mesmo que para um teste de curta duração, verifique os seguintes pontos, depois de garantir que todas as válvulas no circuito frigorífico estão totalmente abertas (válvulas de descarga e válvulas hidráulicas).

O arranque do compressor com uma válvula de descarga fechada fará disparar o interruptor de segurança de AP ou queimará a cabeça do motor ou o disco de segurança de pressão interna.

1. A(s) bomba(s) de líquido e outros dispositivos interligados com a unidade (baterias, unidades de tratamento de ar, dry coolers, torres de arrefecimento, unidades terminais tais como ventiloincutores, etc.) estando a funcionar como exigido pela instalação e conforme os seus requisitos próprios. Coloque todas as válvulas de água e de fluido frigorífero nas respetivas posições de funcionamento e ligue as bombas de circulação de água. Certifique-se de que a alimentação geral está desligada antes de iniciar qualquer tarefa. Certifique-se de que a unidade está corretamente ligada à terra e que a continuidade de terra está bem executada. Verifique se os apoios antivibráticos estão bem montados e regulados.
2. Verifique a limpeza e a fixação de todas as ligações elétricas, tanto nas ligações feitas de origem como nas ligações feitas no local de instalação. Para além disso, certifique-se de que todas as sondas de temperatura estão bem fixadas nos respetivos vãos e, se necessário, adicione massa térmica para melhorar o contacto. Certifique-se de que todos os sensores estão bem montados. Os dados técnicos impressos na parte superior do diagrama de ligações deve corresponder aos indicados na chapa de características da unidade.

## VERIFICAÇÕES PRELIMINARES

3. Certifique-se de que a alimentação fornecida à unidade corresponde à sua tensão de funcionamento e que a rotação de fases corresponde à direção de rotação dos compressores.
4. Certifique-se de que os circuitos de água mencionados em 1 estão atestados com água ou solução salina, conforme o caso; com o ar purgado em todos os pontos altos, incluindo no evaporador, garantindo a sua completa limpeza e estanqueidade.
5. Reinicie todos os dispositivos de segurança de acesso manual (caso necessário). Abra os circuitos de alimentação para todos os componentes: compressores, ventiladores, etc.
6. Ligue a unidade através do interruptor geral. Verifique visualmente o nível do óleo nos cárteres do compressor (olhais). Este nível poderá variar consoante os compressores, mas nunca deverá ser superior ao primeiro terço de cada olhal.



**Ligue as resistências de aquecimento dos cárteres dos compressores no mínimo 24 horas antes do arranque da unidade. Isto permitirá a evaporação do fluido frigorígeno nos cárteres e evita danos nos compressores devidos a falta de lubrificação durante o arranque. Verifique o bom funcionamento tocando na caixa do compressor próximo da resistências de aquecimento do cárter.**

7. Ligue a(s) bomba(s); verifique o caudal de líquido a ser arrefecido através dos permutadores de calor: anote as pressões da água de entrada e de saída e, usando as curvas de perda de carga, calcule o caudal de líquido aplicando a fórmula seguinte:

$$\text{Caudal real} \\ Q = Q1 \times \sqrt{(P2/P1)}$$

Em que:

P1 = perda de carga publicada pela LENNOX para um caudal de líquido de Q1.

P2 = perda de carga medida no local.

Q1 = caudal nominal.

Q = caudal real.

Regule os caudais de água do circuito do evaporador (por meio das válvulas reguladoras, posição de velocidade da bomba, etc.) para se aproximar o mais possível das condições de projeto (software LENNOX).

8. Verifique o correto funcionamento dos ventiladores e o bom estado das grelhas de proteção. Certifique-se de que a rotação está a ocorrer na direção certa.
9. Antes de executar ligações elétricas, certifique-se de que a resistência de isolamento entre os terminais de ligação à alimentação está em conformidade com as regulamentações aplicáveis. Verifique o isolamento de todos os motores elétricos com um megaohmímetro de 500 VCC, seguindo as instruções do fabricante.



**Não ligue qualquer motor cuja resistência de isolamento seja inferior a 2 megaohm. Nunca ligue qualquer motor enquanto o sistema estiver sujeito a vácuo.**

## 5.- CONFIGURAÇÃO MASTER-SLAVE (2 OU MAIS UNIDADES)

No caso de 2 ou mais unidades a trabalharem em conjunto, o controlador permite diversas configurações: Consulte o controlador manual para introduzir os parâmetros corretos.

## ARRANQUE DA UNIDADE

### 1.- VERIFICAÇÕES A EXECUTAR DURANTE O ARRANQUE



A unidade trabalha com fluido frigorigéneo ligeiramente inflamável. Antes do arranque da unidade, realize uma deteção de fluido frigorigéneo com um dispositivo específico de modo a garantir que não existe qualquer resíduo de fluido frigorigéneo em redor da unidade.



**LEMBRE-SE QUE SE TRATA DE UM COMPRESSOR SCROLL.**

Antes de arrancar a unidade, deve verificar se o compressor roda na direção certa, através de uma proteção trifásica. Os compressores de tipo Scroll, comprimem apenas numa direção de rotação. Assim, é essencial que a ligação de fase dos compressores trifásicos de tipo Scroll seja efetuada corretamente (a direção correta de rotação pode ser verificada quando a pressão no lado de aspiração diminui e a pressão no lado de descarga aumenta quando o compressor é ativado). Se a ligação não for correta, a rotação é invertida causando um nível de ruído elevado e uma redução do tipo de corrente consumida. A solução é desligar, mudar os fios entre duas das fases e depois ligar os três novamente.

A proteção SE-B2 está incluída nos compressores da unidade motor. Quando a temperatura alcança valores críticos, a proteção abre o contacto seco de segurança do circuito e corta a alimentação ade: Este dispositivo protege o compressor contra temperaturas elevadas ao compressor.

Antes de dar arranque à unidade, preencha a lista de verificações deste manual, e siga as instruções abaixo para se certificar de que a unidade está bem instalada e pronta para funcionar.

1. Termómetros e pressóstatos instalados no circuito de água refrigerada.  
Verifique os dispositivos de segurança pela seguinte ordem: pressóstato de alta pressão.
2. Ligue a bomba do evaporador antes de ligar o chiller.
3. Fluxostato instalado e ligado na caixa de controlo em funcionamento correto.
4. Verifique se há carga de arrefecimento suficiente no dia em que se efetua o arranque (pelo menos 50% da carga total).

#### PROCEDIMENTOS A SEGUIR NO ARRANQUE DA UNIDADE:

- 4a. Verifique imediatamente a rotação adequada do compressor. A pressão de evaporação baixa gradualmente, o evaporador esvazia-se de fluido frigorigéneo líquido nele acumulado durante a armazenagem.
- 4b. Certifique-se no visor de líquido (a montante da válvula de expansão, se disponível) de que as bolhas desaparecem progressivamente, indicando uma carga correta de fluido frigorigéneo e sem gás não condensável. Se o indicador de humidade mudar de cor, indicando a presença de humidade, substitua o cartucho do filtro-secador se for de tipo substituível.
- 4c. As boas práticas recomendam que se verifique o subarrefecimento depois do condensador.
- 4d. Verifique se, depois da carga de arrefecimento ser equilibrada pela capacidade da unidade, o líquido refrigerado está à temperatura prevista de origem.
5. Verifique os valores de corrente por fase em cada motor do compressor.
6. Verifique os valores de corrente por fase em cada motor do ventilador (se disponível).
7. Verifique a temperatura de descarga do compressor.
8. Verifique as pressões de aspiração e de descarga e as temperaturas de aspiração e de descarga do compressor.
9. Verifique as temperaturas de entrada e de saída do líquido refrigerado.
10. Verifique as temperaturas à saída do condensador.
11. Verifique a temperatura do fluido frigorigéneo na saída do condensador.

Estas verificações devem ser feitas o mais rapidamente possível com uma carga de arrefecimento estável, ou seja, a carga de arrefecimento da instalação deve ser igual à capacidade desenvolvida pela unidade. As medições feitas sem observar esta condição resultarão em valores operacionais inválidos.

Estas verificações só podem ser feitas depois de confirmado o funcionamento correto de todos os dispositivos de segurança e comandos da unidade.



## ARRANQUE DA UNIDADE

### 2.- VERIFICAÇÕES DO CAUDAL DE ÁGUA

O sistema de controlo da unidade apresenta a temperatura da água à entrada e à saída. É importante verificar se a unidade opera com o nível certo de caudal. Uma unidade a funcionar com pouco caudal poderá danificar componentes críticos, como o permutador de água (no lado do evaporador, o fluxostato para a unidade quando existem caudais demasiado fracos). Também prejudica o funcionamento da unidade se esta operar com um caudal demasiado elevado. A segunda melhor forma de determinar o caudal de funcionamento é medir a diferença de temperatura entre a água à entrada e à saída em carga parcial ou em carga total.

Devem ser usados caudais nominais e diferença de temperatura às condições projetadas. Agora, durante o arranque, as condições ambientais serão muitas vezes diferentes das condições ambientais projetadas, pelo que a capacidade de arrefecimento (e rejeição de calor) do chiller será diferente da capacidade com as condições projetadas. Utilize os gráficos de desempenho do chiller do AGU para encontrar a diferença de temperatura ( $\Delta T$ ) correta no evaporador (e lado do condensador). Para uma unidade selecionada nas condições projetadas, isto dará a diferença de temperatura nominal no lado do evaporador ( $\Delta T_{en}$ ) e os caudais nominais (den). Com condições de arranque ambientais, os gráficos darão caudais de arranque do lado do evaporador (desu). Se os caudais estiverem corretos, para estas condições de arranque, a temperatura delta no evaporador ( $\Delta T_{esu}$ ) deverá ser  $\Delta T_{esu} = \Delta T_{en} * \text{desu} / \text{den}$ .

### 3.- FUNÇÕES E COMPONENTES PRINCIPAIS DO CIRCUITO DE FLUIDO FRIGORÍGENO

1. Compressor (tipo scroll): O compressor é um dispositivo acionado por motor, que coloca o fluido frigorígeno em forma de gás a baixa pressão, na fase de baixa temperatura, a alta pressão, na fase de temperatura elevada.
2. Evaporador (de placas soldadas): Um permutador de calor no qual num dos lados o fluido frigorígeno se evapora, extraindo calor da água ou da solução saturada do outro lado.
3. Condensador ("tube & fin" ou microcanaís): O permutador de calor no qual o fluido frigorígeno condensa de um dos lados, libertando calor no outro lado de condensação por ar.
4. Válvula de expansão eletrónica: Um dispositivo que regula o caudal de fluido frigorígeno para o evaporador.  
**Muito importante:**  
 A válvula de expansão montada em cada circuito da unidade foi selecionada para uma determinada gama de funcionamento; tem de ser substituída por um modelo com a mesma referência e do mesmo fabricante.
5. Pressóstato de alta pressão: Este pressóstato inicia a paragem incondicional da unidade se a pressão de descarga do compressor ultrapassar os limites de funcionamento. O Reset é manual.
6. Válvula de alívio de pressão: Dispositivo para limitar danos em caso de incêndio externo.
7. Filtro secador: Destina-se a manter o circuito limpo e a remover todos os resíduos de humidade do interior do circuito frigorífico, pois esta pode afetar o funcionamento da unidade, por acidificação do óleo, que causa uma desintegração lenta do verniz que protege as bobinas do motor do compressor.
8. Resistência de aquecimento do cárter: Todos os compressores estão equipados com uma resistência de aquecimento do cárter monofásica que é ativada quando o compressor para, para garantir a separação do fluido frigorígeno e do óleo do compressor. Esta resistência é ligada quando o compressor não está a funcionar.

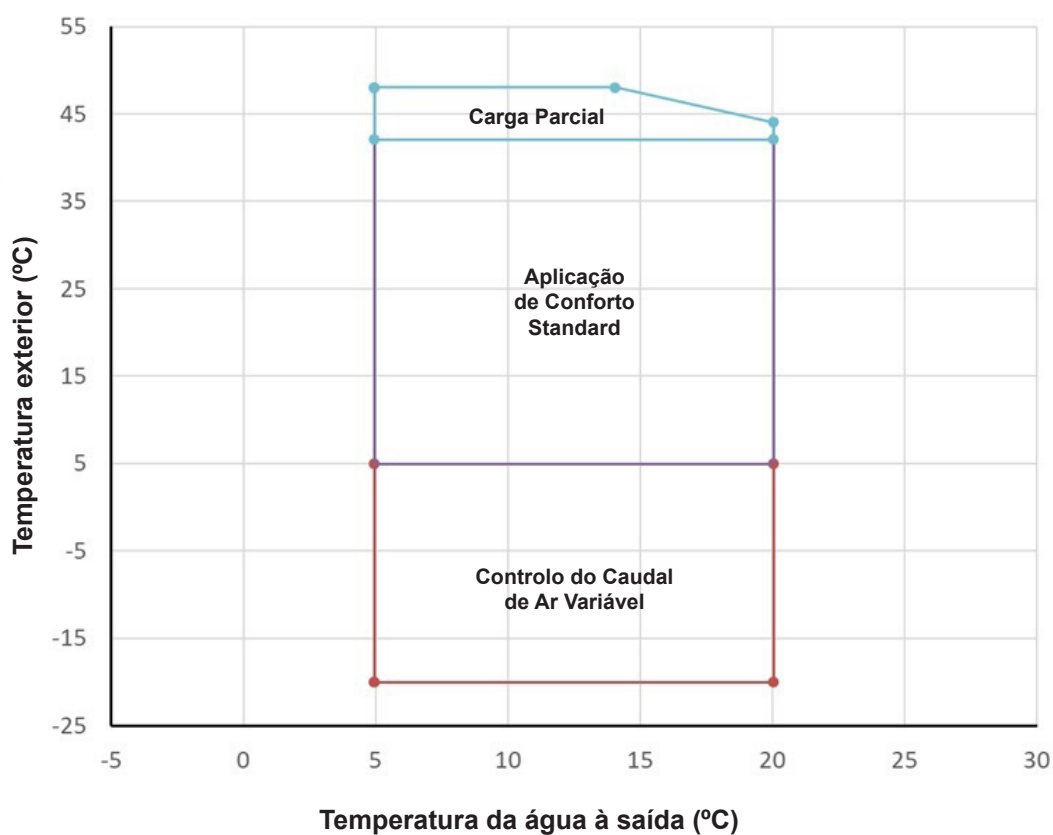
**OPERAÇÃO**

**1.- LÍMITES DE FUNCIONAMENTO**



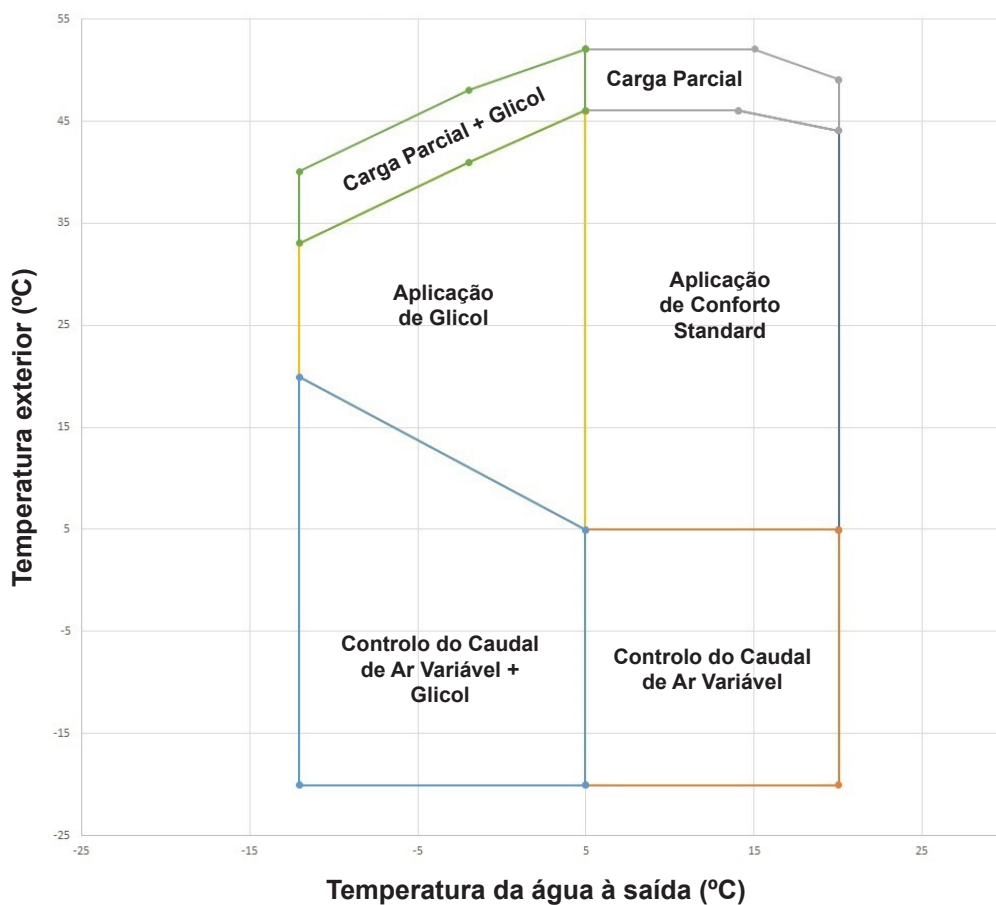
**ADVERTÊNCIA:**  
É muito importante garantir que as unidades funcionem bem dentro dessas curvas.

**1.1.- Limites de funcionamento GAC**

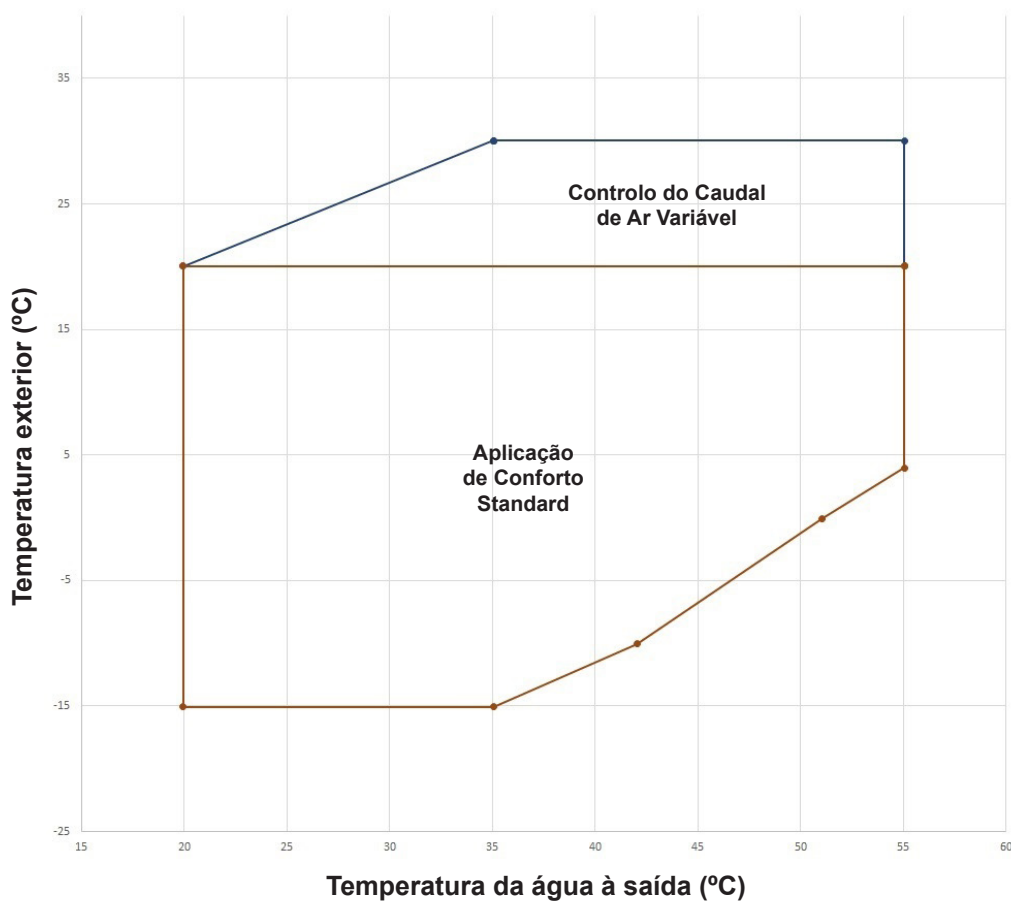


OPERAÇÃO

1.2.- Limites de funcionamento GAH - Modo de arrefecimento



1.3.- Limites de funcionamento GAH - Modo de aquecimento



## OPERAÇÃO

### 2.- FUNCIONAMENTO DA UNIDADE: CIRCUITO FRIGORÍFICO

#### 2.1.- Unidades scroll em Tandem e Trio

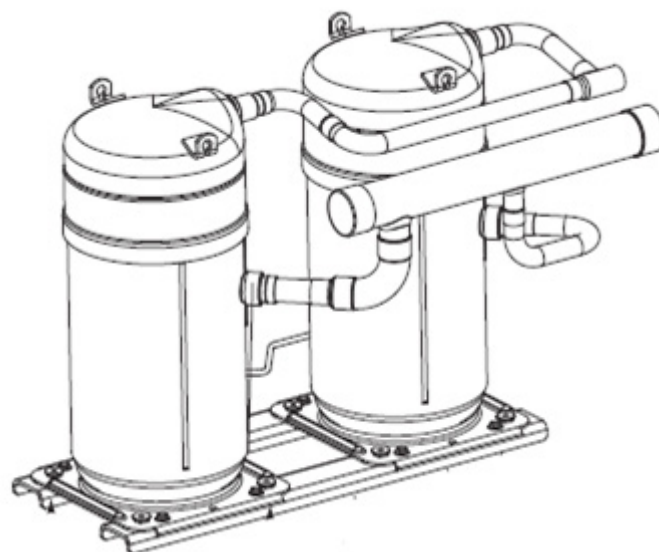
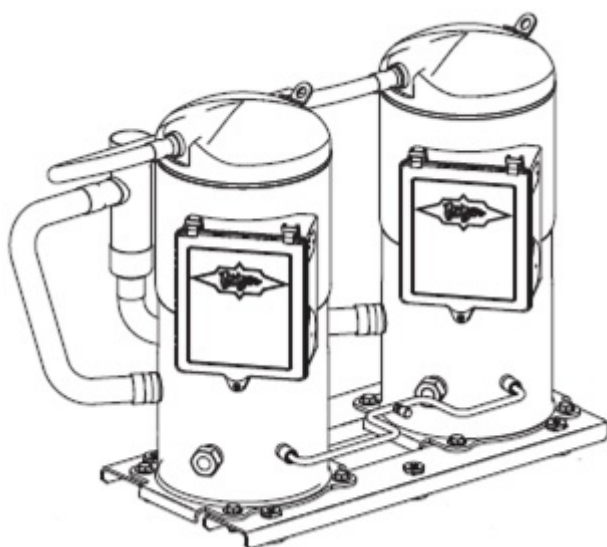
Con los conjuntos en tándem y tríos, la equalización del aceite se consigue mediante el uso de:

- um tubo duplo, de grandes dimensões no GSD80295 trio OU
- um sistema de repartição de óleo patenteado pela Bitzer (BATH) noutras unidades.



Com a linha dupla, é VITAL que este tubo esteja perfeitamente nivelado durante o funcionamento para garantir o correto nivelamento entre os dois cárteres.

É também VITAL que o compressor seja montado numa estrutura de base rígida, visto não haver flexibilidade na linha de equalização do óleo. A unidade completa está montada em amortecedores.



O compressor está geralmente equipado com um visor de nível para se verificar o óleo na unidade do compressor. No caso da linha de equalização do óleo, é equipado um visor de nível na linha de equalização. É obrigatório parar os dois compressores para obter uma boa leitura do nível do óleo no cárter dos compressores

Existem três tipos de unidades:

- TANDEM PAR quando ambos os compressores são do mesmo modelo.
- TANDEM ÍMPAR quando os compressores são de modelo diferente.
- TRIO com três compressores do mesmo modelo.

Para mais informações, contacte os departamentos comerciais LENNOX.

#### 2.2.- Carga de óleo

Todas as unidades são fornecidas com uma carga completa de óleo, não sendo por isso necessário adicionar qualquer óleo antes ou após o arranque. Quando é feita a substituição de um compressor, poderá ser necessário adicionar uma determinada quantidade de óleo. O nível do óleo deverá situar-se entre um terço e dois terços do visor de nível do compressor quando a unidade se encontra o ralenti por 30 minutos. A sobrecarga do óleo pode causar problemas graves numa instalação, especialmente para os compressores.

#### RECOMENDAÇÃO DE ÓLEO PARA ECOMFORT

Fluido frigorígeno	Tipo de compressor	Marca	Tipo de óleo
R32	Scroll Orbit	Bitzer	BVC32
R32	Scroll	Danfoss	POE lubricant 185 SL

#### 2.3.- Proteção térmica na descarga em scroll Bitzer

Se o óleo no compressor aquecer em demasia, começará a deteriorar-se, perdendo a capacidade lubrificante e causando a eventual avaria do compressor. Os compressores LENNOX estão equipados com um sensor de design especial na parte mais quente do ciclo de compressão no tubo de descarga das unidades scroll. Este sensor está ligado à unidade, gerindo o engate do compressor para evitar um aumento excessivo da temperatura.

## OPERAÇÃO

### 2.4.- Função anticongelação

Seja qual for o tipo de dispositivo usado (ver casos 1 e 2), a desativação pela função anticongelamento causa a paragem imediata da unidade.

*CASO 1: Temperatura anticongelação.*

O comando monitoriza a temperatura do líquido refrigerado à saída do evaporador. Dispara quando a temperatura desce abaixo de um determinado valor mínimo (+3°C para água pura).

*CASO 2: Transductor de pressão do anticongelante:*

Este monitoriza a pressão de evaporação do fluido frigorífero. Dispara quando a temperatura desce abaixo de um valor mínimo predefinido.

Nota: Consulte o manual do utilizador do «CLIMATIC» para informações mais específicas.

## 3.- FUNCIONAMENTO DA UNIDADE: FUNÇÃO DE CONTROLO E ELÉTRICAS

Ver o manual específico do «Controlador básico CLIMATIC».

### 1. Proteção contra corrente excessiva do ventilador:

Disjuntor concebido para desligar os motores dos ventiladores no caso de corrente excessiva de fase em relação ao valor permitido.

### 2. Proteção contra corrente excessiva do motor do compressor:

Disjuntor concebido para proteger as bobinas do motor contra corrente excessiva acidental.

### 3. Interbloqueio da bomba de líquido refrigerado:

Este interbloqueio é feito apenas se a bomba for fornecida com o chiller de condensação por água. Logo que a unidade é ligada e o ativação/desativação remota da unidade é validada, a bomba começa a funcionar. É obrigatório o funcionamento prévio das bombas para o posterior funcionamento do compressor.

Nota: Nas unidades com controlo «CLIMATIC», o programa de controlo permite controlar 1 ou 2 bombas de água.

### 4. Fluxostato para o líquido refrigerado:

Este dispositivo de controlo ativa a paragem incondicional da unidade logo que o caudal de fluido refrigerado (água, solução saturada, etc.) garantido pela bomba passa a ser insuficiente, visto poder causar um congelamento rápido do evaporador. Quando o contacto abre devido a pouco caudal, a unidade tem de parar de imediato.

Caso o fluxostato seja instalado pelo próprio utilizador, as ligações elétricas devem ser feitas aos dois terminais de interbloqueio remotos (contacto seco).

### 5. Proteção anticongelamento (standard):

Esta função é de série no programador climatic, e pode ser regulado para arrefecimento com solução saturada ou solução de água/glicol para as quais a temperatura de congelação depende da concentração da solução.

A proteção anticongelamento provoca a desativação imediata da unidade.

O programador monitoriza a temperatura da água refrigerada à saída. Posteriormente, indica a avaria se a temperatura descer abaixo do valor do ponto de regulação (+3°C para água).

### 6. Perda de alimentação elétrica:

Não é problemático reiniciar a máquina após um corte de alimentação elétrica de curta duração (até cerca de uma hora). Se o corte de alimentação elétrica durar mais tempo, quando a alimentação for reposta regule a unidade para "OFF" com as resistências de aquecimento do cárter do compressor ativadas durante o tempo necessário para colocar o óleo do cárter à temperatura necessária e depois volte a dar arranque à unidade.

## 4.- CONTROLO CLIMATIC

Ver o manual específico do «CLIMATIC».

## MANUTENÇÃO

### 1.- PLANO DE MANUTENÇÃO



A unidade trabalha com fluido frigorífero ligeiramente inflamável. Antes de executar qualquer intervenção na unidade, realize uma deteção de fluido frigorífero com um dispositivo específico de modo a garantir que não existe qualquer resíduo de fluido frigorífero em redor da unidade.



Durante a vida útil do sistema, deverão ser executados testes e inspeções em conformidade com as regulamentações nacionais. As informações sobre inspeções de funcionamento contidas no anexo C da EN378-2 standard podem ser usadas se não existirem critérios semelhantes nas regulamentações nacionais.

É recomendada manutenção regular e minuciosa das unidades LENNOX. As instruções de manutenção que se seguem fazem parte das operações necessárias para este tipo de equipamento.

No entanto, não é possível fornecer uma programação fixa e exata de procedimentos de manutenção permanentes capazes de manter todas as unidades em perfeito estado de funcionamento, visto inúmeros fatores dependerem das condições locais específicas de cada instalação, a forma como a máquina é operada, a frequência de operação, as condições climáticas, a poluição atmosférica, etc. Apenas os técnicos com formação e experiência poderão estabelecer procedimentos de manutenção rigorosos adaptados às condições supracitadas.

Apesar disso, recomendamos uma programação de manutenção regular:

- 4 vezes por ano para chillers que funcionam todo o ano.
- 2 vezes por ano para chillers que funcionam apenas durante a época de arrefecimento.

Todas as operações têm de ser realizadas em conformidade com o plano de manutenção; este plano prolongará a vida útil da unidade e reduzirá o número de avarias graves e dispendiosas.

É essencial manter um “registo de serviço”, com registos semanais das condições de funcionamento da máquina. Este registo servirá como excelente ferramenta de diagnóstico para pessoal de manutenção; de igual forma, o operador da máquina, anotando as alterações nas condições de funcionamento da máquina, poderá por vezes antecipar e evitar problemas antes de estes ocorram ou piorem.

O fabricante não pode ser responsabilizado por qualquer anomalia no funcionamento de qualquer equipamento que forneça, caso tal seja causada por falta de manutenção ou por condições de funcionamento diferentes das recomendadas neste manual.

Para realizar trabalhos de assistência e manutenção, o operador tem de recolher o fluido frigorífero para despressurizar o circuito frigorífico antes de executar o trabalho.

**É, por isso, aconselhável informar-se junto da sua delegação comercial local sobre contratos de manutenção. Deve respeitar-se a legislação local.**

Ao executar trabalhos de manutenção nestas unidades, certifique-se de que os resíduos não perigosos gerados são separados corretamente: material de isolamento, filtros do ar, elementos em plástico ou metálicos, embalagem, etc.; assim como resíduos elétricos e eletrónicos, pilhas, lâmpadas, etc. Estes deverão ser geridos por uma entidade autorizada para resíduos perigosos: óleo, filtros e trapos impregnados de óleo, elementos de solda, como material de enchimento, descarnadores, zada. O fluido frigorífero pode ser reutilizado ou recolhido numa garrafa e eliminado como resíduo perigoso por uma entidade autorizada.

#### Simbologia e legendas:

• Operação que pode ser executada por técnicos de manutenção.

▮ Operação que tem de ser executada por pessoal técnico especializado em refrigeração, com formação para realizar a manutenção deste tipo de equipamentos.



## MANUTENÇÃO

N.º	PLANO DE MANUTENÇÃO		Mensalmente	+ Trimestralmente	Semestralmente
	Tarefa	Modo de funcionamento			
1	Inspeção das ligações de alumínio-cobre dos permutadores de microcanais quanto a corrosão.	Cuidados adequados a serem tomados ao limpar as baterias. Se for detetada corrosão, é necessário executar um tratamento preventivo de acordo com as nossas recomendações.			
2	Limpeza das baterias (em conformidade com a legislação local).	É obrigatório limpar as baterias do condensador consoante o ambiente em que a unidade estiver localizada; a frequência da limpeza varia entre uma vez por mês a um mínimo de duas vezes por ano. O desempenho e a sustentabilidade da máquina baseia-se na perfeita troca de calor. A utilização de um produto de limpeza de pH neutro é obrigatória. (ADVERTÊNCIA: As aletas e os tubos de latão são muito frágeis! Qualquer dano IRÁ reduzir o desempenho da unidade.)			
3	Inspeção da corrente elétrica do compressor.	Verificar a corrente elétrica de cada compressor nas 3 fases de carga parcial e a 100% - com uma certa frequência, de acordo com a utilização da máquina. Exemplo: <b>Mensalmente:</b> Se a unidade for usada durante todo o ano. <b>Meio ano:</b> Se utilização sazonal.			
4	Limpeza dos filtros de ar das caixas elétricas.	É obrigatório limpar os filtros no mínimo uma vez por mês em conformidade com o ambiente na qual a unidade se encontra para evitar o sobreaquecimento dos componentes elétricos. Verificar a quantidade de incrustação do filtro, limpe ou substitua por um filtro novo se necessário.	•	•	•
5	Inspeção dos ventiladores do condensador.	Verificar a rotação do ventilador (rotação livre, deteção de vibração ou ruídos de rolamentos). Verificar a intensidade de corrente absorvida das três fases; comparar com o valor nominal indicado no esquema de ligações elétricas. Verificar o estado das pás do ventilador e respetivas proteções e respetivas proteções.			
6	Inspeção visual do nível do óleo e verificação do óleo quanto a resíduos de acidez nos circuitos de fluido frigorífero.	Verificação visual do nível do óleo através do controlador na parte lateral da envolvente do compressor. Testar o óleo a cada 3 anos e/ou após cada intervenção no circuito frigorífero.			
7	Verificar a válvula de 4 vias.	Durante o modo de arrefecimento, passe para o modo Bomba de Calor. Reiniciar o controlador.			
8	Verificar a posição das resistências de aquecimento do cárter (em redor do compressor) e se funcionam devidamente.	Assegurar que os aquecedores do cárter estão bem instalados e fixados. Verificar o funcionamento dos aquecedores do cárter.			
9	Verificar o ciclo de descongelação com a inversão da válvula de 4 vias.	Comutar a unidade para o modo bomba de calor. Alterar o ponto de regulação para obter o modo de descongelação standard e reduzir o tempo do ciclo para o valor mínimo. Verificar o funcionamento do ciclo de descongelação.			
10	Se possível, verificar a pressão da água no circuito.	Verificar a pressão da água no circuito e a eficiência dos depósitos de expansão.		•	
11	Verificar o funcionamento geral do controlador de caudal.	Desligar os compressores, interromper a circulação da água. A seguir, ligar a unidade e aguardar o sinal de avaria de caudal de água no controlador.			
12	Verificar as bombas de circulação.	Verificar a potência elétrica absorvida e a rotação correta das bombas. Verificar a existência de fugas no vedante da bomba e, se necessário, seguir o plano de manutenção do fabricante.			

## MANUTENÇÃO

N.º	PLANO DE MANUTENÇÃO		Mensalmente	+ Trimestralmente	Semestralmente
	Tarefa	Modo de funcionamento			
13	Verificar o caudal de água.	Medir o caudal da água e comparar com o valor selecionado na ficha de dados técnicos.			
14	Inspeção e limpeza do filtro da água.	ATENÇÃO: O circuito de água pode estar sob pressão. Respeite as precauções usuais ao despressurizar o circuito, antes de o abrir. Ignorar estas regras pode causar acidentes e ferimentos no pessoal.			
15	Verificar quanto a fugas de água na unidade e respetivos acessórios.	Verificar as juntas; reparar ou substituir caso estejam rachadas ou rasgadas. Verificar se existem fugas de água e reparar, caso necessário.			
16	Verificar o controlador CLIMATIC™, os pontos de referência e as variáveis.	Consultar o formulário de entrada em funcionamento. Verificar se todos os pontos de referência estão definidos de acordo com este documento.			
17	Verificar se o sistema frigorífico funciona corretamente (válvula de expansão térmica).	Recuperar/verificar os valores para sobreaquecimento e subarrefecimento. Reiniciar as configurações da válvula de expansão quando necessário, verificar o comportamento em cargas parciais e a 100%. Continuar as configurações para obter sobreaquecimento entre 5K e 10K.			
18	Verificar se o sistema frigorífico funciona corretamente (válvula de expansão eletrónica).	Recuperar/verificar os valores dos sensores de pressão e temperatura. Verificar também o bom comportamento da válvula de expansão (aberta/fechada) em condições de carga total e carga parcial. O sobreaquecimento deve estar entre 5K e 8K.			
19	Verificar a posição e os apertos dos componentes do circuito frigorífico.	Verificar sistematicamente todas as ligações e fixações do circuito frigorífico. Verificar se existem resíduos de óleo; se necessário, efetuar um teste de fugas. Verificar se as pressões de funcionamento correspondem às indicadas no formulário de entrada em funcionamento.			
20	VISOR DE NÍVEL (se aplicável).	O caudal de fluido frigorífero líquido através do visor deve ser estável e não conter bolhas. As bolhas são indício de carga baixa, de uma possível fuga ou de uma restrição no circuito de líquido. Todos os visores possuem um indicador de humidade. A cor do elemento muda de acordo com o nível de humidade no fluido frigorífero, mas também em conformidade com a temperatura. Deverá indicar "dry refrigerant" (fluido frigorífero seco). Se indicar "wet" (molhado) ou "CAUTION" (AVISO), contacte um técnico de arrefecimento qualificado. <b>AVISO:</b> ao arrancar a unidade, o compressor deve ter trabalhado durante um mínimo de 2 horas antes da leitura da humidade. O detetor de humidade é também sensível à temperatura, pelo que o sistema deverá estar à temperatura normal de funcionamento para que a leitura seja fidedigna.			
21	Verificar a proteção anticongelamento.	Verificar a função anticongelamento (taxa de fugas, termóstato de proteção anticongelamento)			
22	Verificar a válvula de 3 vias de arrefecimento.	Verificar se o funcionamento do sistema é adequado.			
23	Verifique o aperto de todas as ligações elétricas.	Desligar a unidade e verificar e apertar todos os parafusos, terminais e ligações elétricas (incluindo as caixas de terminais) Ao ligar a unidade, verificar a deterioração dos componentes elétricos com uma câmara térmica enquanto a unidade está a trabalhar a 100% da sua potência.			

## MANUTENÇÃO

N.º	PLANO DE MANUTENÇÃO		Mensalmente	+ Trimestralmente	Semestralmente
	Tarefa	Modo de funcionamento			
24	Verificar os comutadores de segurança de AP / BP.	Instalar um manómetro de alta/baixa pressão e verificar o funcionamento geral dos comutadores de segurança.			
25	Verificar a posição de todos os sensores.	Verificar se todos os sensores estão bem posicionados e bem fixos.			•
26	Verificar se os apoios antivibráticos apresentam desgaste.	Inspeccionar visualmente os apoios antivibráticos dos compressores e do ventilador. Substituir caso estejam danificados.			•
27	Verificar a concentração de glicol no circuito da água.	Verificar a concentração de glicol do circuito de água pressurizada (uma concentração de 30% proporciona uma proteção até aprox. -15 °C) Verificar a pressão do sistema.			
28	Verificar a corrosão da envolvente e do equipamento.	Tratar e neutralizar eventuais pontos de ferrugem.			•
29	Verificar a bomba de água.	Quando a unidade trabalha com glicol até 20% e temperatura da água inferior a -5 °C, mesmo usando uma proteção térmica específica para a bomba, é aconselhável limpar o corpo da bomba a cada 18 meses para evitar fugas por cristalização. (Consultar o catálogo do fornecedor).			
30	Permutador de placas.	Verificar o estado geral do isolamento, o aperto da ligação da água e a proteção anticongelamento.			
31	Verificar o vaso de expansão (se aplicável).	Medir a pressão nos diferentes modos de água (de +7°C a +45°C).			
32	Verificar a versão do software.	Contactar o fabricante quanto a atualizações.			

## MANUTENÇÃO

### 2.- LIMPIEZA DO CONDENSADOR

#### 2.1.- Condensadores “tube and fin” arrefecidos a ar

Limpe as baterias com um aspirador, com água fria, com pressão de ar ou com uma escova macia (não metálica). Para unidades instaladas em atmosfera corrosiva, a limpeza das baterias deve fazer parte regular do programa de manutenção. Neste tipo de instalação, o pó que se acumula nas baterias deve ser removido de imediato com uma limpeza regular.

Não use dispositivos de limpeza a alta pressão, visto estes poderem causar danos permanentes nas alhetas de alumínio.

#### 2.2.- Condensadores de microcanaís em alumínio arrefecidos a ar

O método e frequência da limpeza estão diretamente relacionados com o ambiente onde o chiller se encontra. Os locais mais sensíveis onde o processo de limpeza tem de ser cumprido de forma rigorosa são ambientes industriais ou costeiros combinados com neblina. Os intervalos de limpeza devem ser menores do que em locais sem poluição ou zonas secas. A neblina absorve os poluentes gasosos e contém um nível de humidade que ultrapassa o limite crítico da humidade relativa. Surge uma película fina no material, incluindo em todos os elementos químicos para iniciar um processo de corrosão. Este deve ser retirado para abrandar este processo de corrosão. O método e a frequência de limpeza são da responsabilidade do cliente.

Recomenda-se a utilização de um revestimento de proteção nestes locais sensíveis. A forma recomendada de limpar as baterias é usar um dispositivo de alta pressão, mas que não exceda 20 bars, a uma distância de 30 cm. É proibido usar produtos de limpeza (produtos alcalinos). Pode ser usado um produto de limpeza PH7 se as baterias estiverem muito sujas.



Nos permutadores de calor com microcanaís, a ligação da bateria ao circuito é feita através de uma solda de cobre/alumínio. Esta ligação está protegida de corrosão galvânica por uma resina especial encapsulada numa manga de material semelhante a betume.

Esta manga deve ser inspecionada visualmente com regularidade durante as operações de limpeza da unidade para deteção de uma possível deterioração prematura.

Em atmosferas ligeiramente corrosivas, uma pequena incisão no cobre pode levar a perda de aderência da resina e, conseqüentemente, à entrada de humidade no interior da manga, originando corrosão galvânica entre o alumínio e o cobre.

Se este fenómeno não for detetado a tempo, poderá surgir uma fuga, obrigando à substituição do permutador.



**AS FUGAS CAUSADAS POR CORROSÃO DEVIDO A FRACA MANUTENÇÃO DO CONDENSADOR NÃO SÃO ABRANGIDAS PELA GARANTIA DO EQUIPAMENTO**

**Em caso de deterioração da manga, é necessário removê-la e substituí-la. Contacte o seu representante Lennox.**

### 3.- COMPRESSORES / DRENAGEM DO ÓLEO

O óleo para equipamento de arrefecimento é límpido e transparente. Mantém a sua cor por um longo período de funcionamento.

Dado que um sistema frigorífico corretamente concebido e instalado funcionará sem quaisquer problemas, não há necessidade de substituir o óleo do compressor, mesmo após um longo período de funcionamento.

O escurecimento do óleo significa que este foi exposto a impurezas no sistema de tubagem frigorífica ou a temperaturas excessivas no lado de descarga do compressor, o que afeta significativamente a qualidade do óleo. O escurecimento do óleo ou a degradação das suas qualidades pode também ser causado pela presença de humidade no sistema. Quando o óleo muda de cor ou fica degradado, é necessário proceder à sua substituição.

Neste caso, antes de voltar a colocar a unidade ao serviço, tem de se evacuar o compressor e o circuito frigorífico.

## MANUTENÇÃO

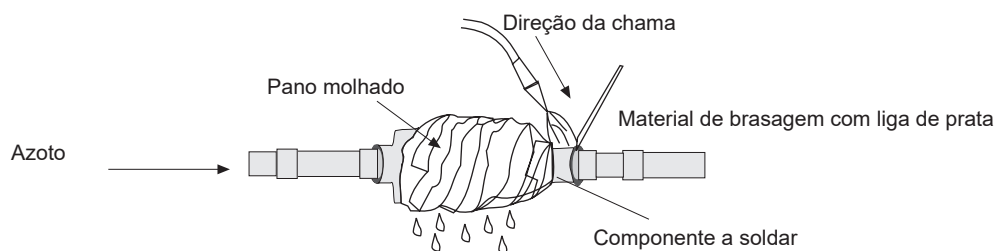
### 4.- MANUTENÇÃO CORRETIVA



**AO REALIZAR QUALQUER TIPO DE TRABALHO NA UNIDADE, ASSEGURE-SE QUE ELA ESTÁ TOTALMENTE DESLIGADA DA ALIMENTAÇÃO. LEMBRE-SE QUE O CIRCUITO FRIGORÍFICO SÓ PODE SER OPERADO POR PESSOAL DEVIDAMENTE FORMADO E QUALIFICADO.**

Se for necessário substituir qualquer componente no circuito de arrefecimento, siga as recomendações seguintes:

- Use sempre peças de substituição de origem.
- A legislação ambiental estipula a recuperação do fluido frigorígeno e proíbe a sua libertação para a atmosfera.
- Se for necessário cortar a tubagem, utilize cortadores de tubos. Não utilize serras ou outras ferramentas que possam produzir limalha.
- Todas as operações de brasagem têm de ser realizadas em atmosfera de azoto, para evitar a formação de corrosão.
- Use liga de prata como material de brasagem.
- Tenha especial cuidado para apontar a chama do maçarico na direção oposta à do componente a ser soldado e cubra-o com um pano molhado, para evitar que aqueça demasiado.
- Se for necessário substituir um compressor, desligue-o da eletricidade e faça a desbrasagem das linhas de aspiração e de descarga. Retire os parafusos de fixação e substitua o antigo compressor por um novo. Certifique-se de que o novo compressor tem a carga certa de óleo, aparafuse-o à base e ligue as tubagens e ligações elétricas.
- Inspeccione o circuito para garantir que está perfeitamente limpo (filtro-secador) e estanque.
- Aplique vácuo acima e abaixo através das válvulas schrader da unidade exterior até atingir -750 mm Hg.
- Quando este nível de vácuo é alcançado, mantenha a bomba em funcionamento durante no mínimo uma hora. **NÃO UTILIZAR O COMPRESSOR COMO BOMBA DE VÁCUO.** Se o compressor funcionar em vácuo, ficará avariado.
- Encha a unidade com fluido frigorígeno, conforme os dados na Chapa de Identificação e verifique se não existem fugas.



#### PRECAUÇÕES A TOMAR AO UTILIZAR FLUIDO FRIGORÍFICO R-32



Devem ser tidas em conta as precauções seguintes, características deste gás:



- A bomba de vácuo tem de ter uma válvula de segurança ou eletroválvula e estar em conformidade com R32 (A2L).
- Devem usar-se tubos flexíveis e manómetros para uso exclusivo com fluido frigorígeno R-32.
- Para abrir as tubagens, utilize apenas cortadores de cabos e nenhuma chama desprotegida.
- O enchimento deve ser levado a cabo na fase líquida.
- Use sempre uma balança para carregar o fluido frigorígeno.
- Use o detetor de fugas exclusivo para fluido frigorígeno R-32.
- Não use óleo mineral, apenas óleo sintético para mandrilar, expandir ou realizar ligações.
- Mantenha os tubos tapados antes de os usar e seja metucioso quanto à possibilidade de existência de humidade e sujidade (poeira, limalhas, etc).
- A brasagem deve ser sempre levada a cabo em atmosfera de azoto.
- Os mandris devem estar sempre bem afiados.
- A garrafa de fluido frigorígeno tem de conter pelo menos 2% da quantidade total.



#### AVISO

**Tenha o cuidado de remover o fluido frigorígeno do circuito antes de cortar ou desbrasar qualquer tubagem com uma ferramenta apropriada para usar com R32 (A2L).**

**Aconselhamos o seguinte protocolo antes de ser executado qualquer serviço nas tubagens:**

- **Purgue a unidade com um dispositivo de aspiração apropriado para R32 (A2L).**
- **Ateste a unidade com azoto seco para permitir a remoção de R32 que possa restar no óleo.**
- **Repita estas ações duas vezes.**
- **Liberte a pressão.**

## MANUTENÇÃO

### 5.- DESATIVAÇÃO DO EQUIPAMENTO

A desativação do equipamento e a recuperação de óleo e de fluido frigorígeno deverão ser executadas por pessoal qualificado em conformidade com a norma NF EN 378. Todas as peças do sistema frigorífico, por exemplo, fluido frigorígeno, óleo, fluido de transferência de calor, filtro, desumidificador, materiais de isolamento devem ser recuperados, reutilizados e/ou eliminados de forma adequada (consulte NF EN 378 parte 4). Não poderá ser feitas eliminações para o ambiente.



**A legislação não permite a emissão de gases de fluido frigorígeno para a atmosfera, portanto é necessário reciclar os fluidos frigorígenos para evitar a sua emissão para a atmosfera.**

**Esses fluidos frigorígenos devem ser processados posteriormente por uma entidade gestora de resíduos autorizada.**

**Os componentes resultantes da reciclagem da unidade devem ser tratados por uma entidade gestora de resíduos autorizada ou depositados em instalações locais de tratamento de resíduos, conforme a legislação de cada país.**

### 6.- VÁLVULAS DE ALÍVIO DE PRESSÃO

A vida útil esperada das válvulas de alívio de pressão é de 9 anos. A substituição é necessária após este período. Esta operação é confiada a pessoal qualificado e treinado de acordo com as normas vigentes no país onde a manutenção é realizada.

## VIDA ÚTIL DO EQUIPAMENTO

O sistema de arrefecimento foi concebido para ter uma vida útil de pelo menos 12 anos, caso sejam estritamente respeitadas as instruções de segurança e manutenção.

A vida útil do equipamento pode ser renovada se o certificado de requalificação periódica for validado pelo especialista (entidade autorizada ou DREAL em França (Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement) ou em conformidade com os regulamentos locais em vigor)

No final da vida útil das unidades, tenha o cuidado de separar os resíduos de forma adequada. Resíduos não perigosos como: peças metálicas pintadas, elementos de plástico, tubos de cobre, pilhas, permutadores, reservatórios de líquido, bombas de água, ventiladores. Os resíduos perigosos, como pilhas, elementos elétricos e eletrônicos, compressores, filtros de desumidificação, válvulas ou fluido frigorígeno, etc. devem ser tratados por uma entidade autorizada.



## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – REPARAÇÕES

### 1.- LISTA DOS PROBLEMAS MAIS FREQUENTES

#### A.- O COMPRESSOR NÃO ARRANCA

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuitos de controlo do motor estabelecidos; o compressor não trabalha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Não há alimentação elétrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a alimentação elétrica principal e as posições dos interruptores</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motor do compressor queimado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substituir</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensão baixa lida no voltímetro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensão demasiado baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactar a empresa fornecedora da alimentação elétrica</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disjuntor disparou ou fusíveis queimados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar a causa. Se o sistema estiver pronto a funcionar, feche o interruptor</li> <li>Verifique o estado dos fusíveis</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>O sistema não arranca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sem condensador de caudal no evaporador ou água</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Medir o caudal, verificar a bomba de água e o circuito de água e filtros</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactos do fluxostato abertos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Descobrir a causa do disparo</li> <li>Verificar a circulação de líquido no evaporador e o estado do fluxostato</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ação do relé contra ciclos curtos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Esperar até o tempo de espera do relé expirar</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termóstato de controlo com anomalia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o funcionamento, pontos de regulação, contactos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termostato anticongelação disparado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a pressão de evaporação e o estado do termóstato anticongelação</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relé de proteção térmica do compressor disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se o relé funciona bem</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressóstato de segurança de alta pressão disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a pressão de condensação e o estado do pressóstato de segurança de alta pressão</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de fluido frigorífero baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a carga através do valor de subarrefecimento, efetuar um teste de fugas e depois atestar a carga de fluido frigorífero</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamento normal com ativações e paragens demasiado frequentes devido a alarme de baixa pressão</li> <li>Ou funcionamento normal do compressor, mas o alarme de baixa pressão dispara e reinicializa com frequência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro secador obstruído</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o estado do secador e substituir o filtro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansão fechada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o funcionamento da válvula</li> </ul>

#### B.- O COMPRESSOR FAZ CICLOS CURTOS COM DISPARO DO PRESSOSTATO DE SEGURANÇA DE ALTA PRESSÃO

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
<ul style="list-style-type: none"> <li>O compressor faz ciclos curtos com disparo do pressóstato de segurança de alta pressão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pressóstato de segurança de alta pressão disparou</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o diferencial do pressóstato de segurança de alta pressão</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzido Caudal de ar no condensador ou bateria do condensador suja (fraca permuta de calor)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se as bombas estão a funcionar bem ou se as baterias estão limpas</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substâncias não condensáveis no circuito frigorífico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Purgar o circuito e atestar a carga de fluido frigorífero</li> <li>Nota: não é permitido descarregar fluido frigorífero para a atmosfera</li> </ul>

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – REPARAÇÕES

### C- O COMPRESSOR FUNCIONA EM CICLOS LONGOS OU TRABALHA CONTINUAMENTE

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termóstato de controlo com anomalia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o funcionamento</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura demasiado baixa no espaço climatizado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Termóstato da água refrigerada regulado com temp. muito baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Executar a sua regulação</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sem subarrefecimento no sistema com carga total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de fluido frigorigéneo baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a carga de fluido frigorigéneo pelo visor e atestar, se necessário</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro secador parcialmente obstruído</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o secador e substituir, se necessário; substituir o cartucho do filtro</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansão parcialmente fechada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o bolbo e o capilar da válvula de expansão; medir o sobreaquecimento</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula do circuito de líquido não aberta o suficiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abri completamente a válvula</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Compressor ruidoso ou pressão de aspiração anormalmente elevada ou pressão de descarga baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvulas/vedantes internos do compressor com fugas</li> <li>Nível de óleo baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contacte a LENNOX; poderá ser necessário substituir o compressor</li> <li>Acrescentar óleo</li> </ul>

### D.- O COMPRESSOR DESLIGA-SE DEVIDO A PROBLEMAS COM O ÓLEO

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nível do óleo no visor é demasiado baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nível do óleo é demasiado baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o nível do óleo no visor de nível no cárter</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuga de óleo visível / Nível do óleo demasiado baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de óleo baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar se não há fugas e acrescentar óleo</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cárter do óleo com fugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparar e acrescentar óleo</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito de aspiração anormalmente frio; compressor ruidoso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluido frigorigéneo líquido presente no cárter do compressor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar a aparência do óleo no visor de nível. Medir o sobreaquecimento na válvula de expansão</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fraca permuta de calor no evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o caudal de água. Verificar a incrustação medindo a queda de pressão da água. Migração excessiva de óleo para o circuito: medir pressão de evaporação e sobreaquecimento</li> </ul>

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – REPARAÇÕES

### E.- O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO A ALARMES ANTICONGELAMENTO

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
	• Alarme anticongelação disparado	• Verificar se o sensor de baixa pressão está em bom funcionamento
	• Caudal de água baixo no evaporador	• Verificar a bomba de água
	• Evaporador obstruído	• Determinar o grau de sujidade medindo a perda de pressão da água
	• Evaporador congelado	• Medir a perda de carga no circuito da água; manter a água a circular até o evaporador ter descongelado por completo
	• Carga de fluido frigorigéneo baixa	• Verificar a carga de fluido frigorigéneo e acrescentar fluido frigorigéneo, se necessário
	• Fluido frigorigéneo no cárter do compressor	• Verificar a aparência do óleo no visor de nível. Medir o sobreaquecimento na válvula de expansão, verificar o aperto dos sensores de válvula
	• Fraca permuta de calor no evaporador	• Verificar o caudal de água. Verificar a incrustação medindo a queda de pressão no evaporador. Migração excessiva de óleo para o circuito: medir pressão de evaporação e sobreaquecimento

### F.- O COMPRESSOR DESLIGA DEVIDO AO RELÉ DE PROTECÇÃO TÉRMICA DO SEU MOTOR

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
	• Proteção térmica disparou	• Verificar o funcionamento da proteção térmica; substituir, se necessário
	• As bobinas do motor não estão a ser suficientemente arrefecidas	• Medir o sobreaquecimento no evaporador; regular, se necessário
	• Compressor a funcionar fora de limites de funcionamento	• Verificar as condições de funcionamento

### G.- O COMPRESSOR ARRANCA COM DIFICULDADE

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
	• Bobinas com anomalia	• Substituir o compressor
	• Problema mecânico	• Substituir o compressor

### H.- O COMPRESSOR É RUIDOSO

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
• Batidas do compressor	• Peças mecânicas partidas no interior do compressor	• Substituir o compressor
• Circuito de aspiração anormalmente frio	• Retorno de líquido	• Verificar o sobreaquecimento e se os sensores da válvula de expansão estão bem instalados
	• Válvula de expansão bloqueada em posição aberta	• Reparar ou substituir

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – REPARAÇÕES

### I.- PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO ELEVADA

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Condensador anormalmente quente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga excessiva de fluido frigorífero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperar fluido frigorífero em excesso</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura de saída da água refrigerada demasiado elevada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de arrefecimento excessiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzir a carga e reduzir o caudal de água, se necessário</li> </ul>

### J.- PRESSÃO DE DESCARGA DEMASIADO BAIXA

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sem subarrefecimento ao funcionar com carga total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de fluido frigorífero baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparar a fuga e acrescentar fluido frigorífero</li> </ul>

### K.- PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO ELEVADA

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
<ul style="list-style-type: none"> <li>O compressor funciona continuamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Demasiada solicitação de arrefecimento no evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o sistema</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Circuito de aspiração anormalmente frio. Fluido frigorífero líquido retorna ao compressor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansão demasiado aberta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regular o sobreaquecimento e verificar se os sensores da válvula de expansão estão bem montados. Verificar os parâmetros para a válvula de expansão eletrónica</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansão bloqueada em posição aberta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparar ou substituir</li> </ul>

### L.- PRESSÃO DE ASPIRAÇÃO DEMASIADO BAIXA

PROBLEMAS - SINTOMAS	CAUSA PROVÁVEL	AÇÃO RECOMENDADA
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sem subarrefecimento ao funcionar com carga total</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carga de fluido frigorífero baixa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparar a fuga e acrescentar fluido frigorífero</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de pressão excessiva através do filtro secador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtro secador obstruído</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Substituir o cartucho</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de capacidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Válvula de expansão obstruída</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limpar ou substituir</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Espaço climatizado demasiado frio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactos do termostato de controlo encravados na posição de fechados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reparar ou substituir</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Compressor a trabalhar em ciclos curtos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valor de modulação da capacidade demasiado baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regular</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Perda de carga baixa no evaporador</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Caudal de água baixo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verificar o caudal de água. Verificar o estado dos filtros, procurar obstruções na tubagem do circuito da água refrigerada</li> </ul>

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – REPARAÇÕES

### 2.- DISPOSITIVOS DE CONTROLO

#### Funcionamento

Reagindo à pressão de descarga do compressor, o pressóstato de alta pressão monitoriza a eficiência do condensador. A baixa eficiência, como resultado de pressão de condensação excessiva, é geralmente causada por:

- Um condensador colmatado.
- Baixo caudal.

O transdutor de baixa pressão monitoriza a pressão à qual o fluido frigorigéneo se evapora nos tubos do evaporador. Uma pressão de evaporação baixa é geralmente causada por:

- Carga de fluido frigorigéneo baixa.
- Uma válvula de expansão avariada.
- Um filtro secador obstruído no circuito de líquido.

O termostato de controlo monitoriza a temperatura da água refrigerada à entrada do evaporador. As causas mais comuns de temperaturas anómalas são:

- Reduzido caudal de água.
- Regulação do termostato demasiado baixa.

Uma resistência de aquecimento com anomalia, que origina condensação de fluido frigorigéneo no cárter do óleo.

**As informações acima não representam uma análise completa do sistema de arrefecimento. Destinam-se a familiarizar o operador com o funcionamento da unidade e a fornecer-lhe os dados técnicos necessários para que possa reconhecer, corrigir ou comunicar quaisquer avarias.**



**Só estão autorizados a dar assistência e a fazer a manutenção deste equipamento técnicos especializados qualificados.**

## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS - REPARAÇÕES

### 3.- VERIFICAÇÕES A EXECUTAR REGULARMENTE: AMBIENTE DA UNIDADE CHILLER

#### VALOR DO CIRCUITO DE ÁGUA REFRIGERADA:

Pressóstatos de entrada / saída para queda de pressão ..... kPa

Temperatura à entrada do evaporador ..... °C

Temperatura à saída do evaporador ..... °C

Concentração de glicol (1) ..... %

Fluxostato operacional a ..... % de caudal

Interbloqueio da bomba de líquido refrigerado ..... [ ]

Filtro no circuito de água ..... [ ]

#### CIRCUITO DE ÁGUA DO CONDENSADOR:

Pressóstatos de entrada / saída para queda de pressão ..... kPa

Temperatura da entrada do condensador ..... °C

Temperatura à saída do condensador ..... °C

Regulação na entrada de água do condensador ..... [ ]

Interbloqueio da bombas do condensador ..... [ ]

Filtro no circuito de água ..... [ ]

Caudal de ar sem restrições nas baterias do condensador (2) ..... [ ]

#### ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA:

Tensão do circuito de controlo ..... V

Tensão de alimentação do circuito de alimentação L1/L2 ..... V

Tensão de alimentação do circuito de alimentação L2/L3 ..... V

Tensão de alimentação do circuito de alimentação L3/L1 ..... V

(1) Consoante a aplicação.

(2) Em conformidade com o tipo de unidade.



## RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS – REPARAÇÕES

### 4.- INSPECÇÕES RECOMENDADAS PELO FABRICANTE

#### 4.1.- Chillers condensados por água com compressor(es) scroll

##### 4.1.1.- Número de visitas de manutenção preventiva recomendadas

NÚMERO DE VISITAS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA RECOMENDADAS

Ano inspeção	Arranque Análise de tubagem	Visita 500 / 1000h	Inspeção técnica principal	Visita de inspeção
1	1	1		2
2			1	3
3			1	3
4				3
5			1	3
6			1	3
7				3
8			1	3
9			1	3
10				3
+10			Anualmente	3 vezes por ano

Esta tabela é publicada para unidades que funcionem em condições normais, com um tempo de funcionamento anual médio de 4000 horas. Em ambientes industriais hostis, tem de ser criado um calendário de visitas de manutenção específico.

(1) Dependendo da qualidade da água.

#### 4.1.2.- Descrição das tarefas de inspeção

##### ARRANQUE:

- Verificar a instalação da unidade.
- Verificar o caudal de água e os acessórios do circuito de água.
- Verificar os dispositivos de segurança.
- Verificar a estanqueidade.
- Configuração do sistema de gestão com microprocessador.
- Verificação dos parâmetros de funcionamento e do desempenho da unidade.
- Transmissão do registo de serviço da máquina.

##### VISITAS DAS 500h / 1000h:

- Inspeção pós funcionamento inicial.
- Teste de acidez do óleo, teste de fugas.
- Substituição dos cartuchos do filtro secador consoante os resultados do teste mencionado acima.
- Monitorizar o desempenho da unidade e eventuais variações associadas ao uso da instalação.

##### VISITA DE INSPECÇÃO:

- Teste de fugas.
- Teste operacional com registo de medições efetuadas e análise funcional.

##### INSPECÇÃO TÉCNICA PRINCIPAL:

- Visita de inspeção.
- Teste de acidez.
- Mudar o óleo, se necessário.
- Substituição dos cartuchos do filtro secador.
- Verificação do sistema de gestão com microprocessador.
- Regulação dos dispositivos de segurança.
- Verificação dos interbloqueios da unidade.
- Lubrificação dos rolamentos / amortecedores, se necessário.
- Verificar as ligações do condensador de microcanaís.



**Em caso de resultado positivo no teste de acidez, recomendamos que seja mudado o óleo. No caso um nível de acidez muito elevado, recomendamos uma limpeza ao circuito.**

## LISTA DE VERIFICAÇÕES

Identificações da máquina:	Assunto número:		
Ano de fabrico:			
<b>CONDIÇÕES NORMAIS DE UTILIZAÇÃO</b>			
Temperatura da água arrefecida à saída:	°C		
Temperatura do ar exterior:	Máx:	°C	Mín: °C
Tensão de alimentação:	V/f/Hz		
Tipo de fluido frigorígeno:			
Foram executadas medições de data e hora:			
Temperatura do ar exterior:	°C		
Empresa responsável pelas medições:			
Nome do técnico:			
Notas:			

		Circuito 1			Circuito 2			Circuito 3	Circuito 4
		Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 2	Compr. 3	Compr. 1	Compr. 1
Número de horas de funcionamento									
Compressores em serviço por circuito									
Pressão de evaporação	Bar								
Temperatura da tubagem de aspiração	°C								
Pressão de condensação	Bar								
Temperatura da tubagem de descarga	°C								
Temperatura da bomba do óleo	°C								
Pressão do óleo	Bar								
Nível do óleo									
Corrente na fase 1 por compressor	A								
Corrente na fase 2 por compressor	A								
Corrente na fase 3 por compressor	A								
Temperatura linha de líquido	°C								
Perda de carga no evaporador	Bar								
Temperatura da água refrigerada	°C								
Temperatura da água refrigerada à saída	°C								
Perda de carga no condensador	Bar								
Temperatura da água à entrada do condensador	°C								
Temperatura da água à saída do condensador	°C								
Desativação pelo pressóstato de alta pressão	Bar								
Ativação pelo pressóstato de alta pressão	Bar								
Desativação pelo pressóstato de baixa pressão	Bar								
Ativação pelo pressóstato de alta pressão	Bar								
Desativação pelo pressóstato anticongelação	Bar								

Pressóstato ventilador 1: (desativação / bar)	Ventilador 2:	Ventilador 3:	Ventilador 4:
--	---------------	---------------	---------------

## LISTA DE VERIFICAÇÕES

Esta lista de verificações deve ser preenchida pelo instalador, para assegurar que a instalação da unidade é efetuada em conformidade com as práticas da indústria adequadas.

**AVISO:** Desligue a alimentação antes de executar qualquer inspeção à unidade. Se for necessário manter a alimentação da unidade ligada, exerça precaução para evitar o risco de eletrocussão.

### RECEPÇÃO:

- Verificar a inexistência de danos de transporte. Se o produto estiver danificado, é necessário comunicar os detalhes exatos diretamente à Lennox.
- Verificar a ausência de componentes.
- Disponibilidade de material de elevação adequado, estropos e espaçadores.

### INSTALAÇÃO DA UNIDADE:

- Remover a caixa de transporte.
- Confirmar a área técnica de instalação da unidade.
- Montar amortecedores de vibração.
- Colocar a unidade no local permanente.
- Nivelar a unidade conforme necessário.

### CIRCUITO DE ÁGUA REFRIGERADA:

- Verificar toda a tubagem quanto a fugas.
- Montar termómetros.
- Montar regulador de pressão da água.
- Montar válvulas de equilíbrio de caudal.
- Montar fluxostato.
- Limpar, lavar e atestar a tubagem com água antes de ligar a unidade. Verificar a presença do filtro na entrada da unidade e a limpeza do filtro.
- Verificar o funcionamento da bomba e a queda de pressão no evaporador.
- Verificar o volume mínimo do sistema hidráulico da instalação.
- O vaso de expansão deverá estar à pressão correta (antes do enchimento com água).
- Se a bomba for externa, medir o caudal e verificar se está dentro dos limites.

### COMPONENTES ELÉCTRICOS:

- Verificar se a alimentação principal é compatível com os dados indicados na placa da unidade.
- Verificar se a unidade tem ligação de terra.
- Verificar a ordem das fases de alimentação para unidades de compressor scroll.
- Verificar o correto funcionamento de rotação dos motores dos ventiladores e o funcionamento do motor.
- Verificar a direção de rotação da bomba.
- Verificar se estão efetuadas as ligações à caixa de comando.
- Verificar se a alimentação está em conformidade com as indicações contidas na chapa de características da unidade.
- Verificar se os circuitos do arrancador da bomba e fluxostato estão completos e em bom estado de funcionamento.
- Montar resistências de aquecimento de tubos em todos os tubos expostos a temperaturas negativas.
- Apertar todas as ligações com uma chave de aperto.

### GERAL:

- Garantir que a carga de arrefecimento está disponível (mínimo 50%).
- Para o comissionamento final é necessária coordenação entre as diferentes profissões presentes no local da instalação.
- Ligar o aquecedor do cárter 48 horas antes da data de comissionamento.

NÚMERO DE ENCOMENDA DO CLIENTE ..... REFERÊNCIA LENNOX: .....

DESIGNAÇÃO .....

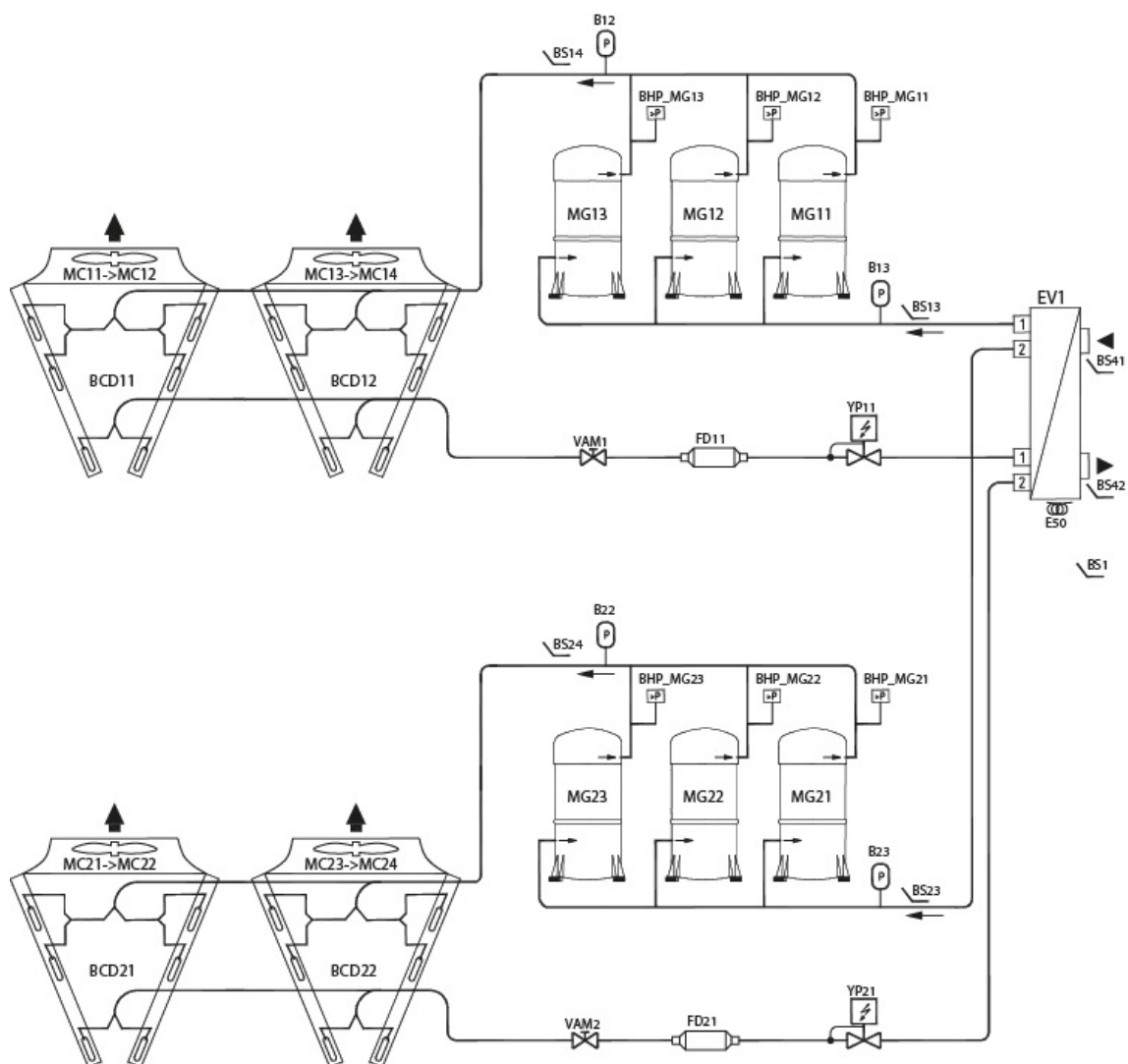
COMENTÁRIOS: .....

NOME: ..... ASSINATURA: .....

## ANEXO 1

### DIAGRAMA GERAL DO CIRCUITO FRIGORÍFICO: ECOMFORT SÓ ARREFECIMENTO

Existem válvulas de serviço (tipo Schrader) disponíveis para carregar / descarregar o circuito.



<b>MG11 / MG12</b> <b>MG21 / MG22</b> <b>MG13 / MG23</b>	Compressores Scroll	<b>BCD11</b> <b>BCD12</b> <b>BCD21</b> <b>BCD22</b>	Condensador arrefecido a ar	<b>YP11</b> <b>YP21</b>	Válvula de expansão eletrónica
<b>BHP_MG11</b> <b>BHP_MG12</b> <b>BHP_MG21</b> <b>BHP_MG22</b>	Pressóstatos de alta pressão	<b>MC11 / MC12</b> <b>MC13 / MC14</b> <b>MC21 / MC22</b> <b>MC23 / MC24</b>	Ventilador do motor do condensador	<b>EV1</b>	Permutador de calor do evaporador
<b>B12 / B13</b> <b>B22 / B23</b>	Transdutores de pressão AP e BP	<b>VAM1</b> <b>VAM2</b>	Válvula de corte manual	<b>BS13 / BS14</b> <b>BS23 / BS24</b>	Sensor da temperatura de aspiração / descarga
	Resistência de aquecimento (OPCIONAL)	<b>FD11</b> <b>FD21</b>	Filtro secador de cartucho	<b>BS1</b>	Sensor da temperatura exterior



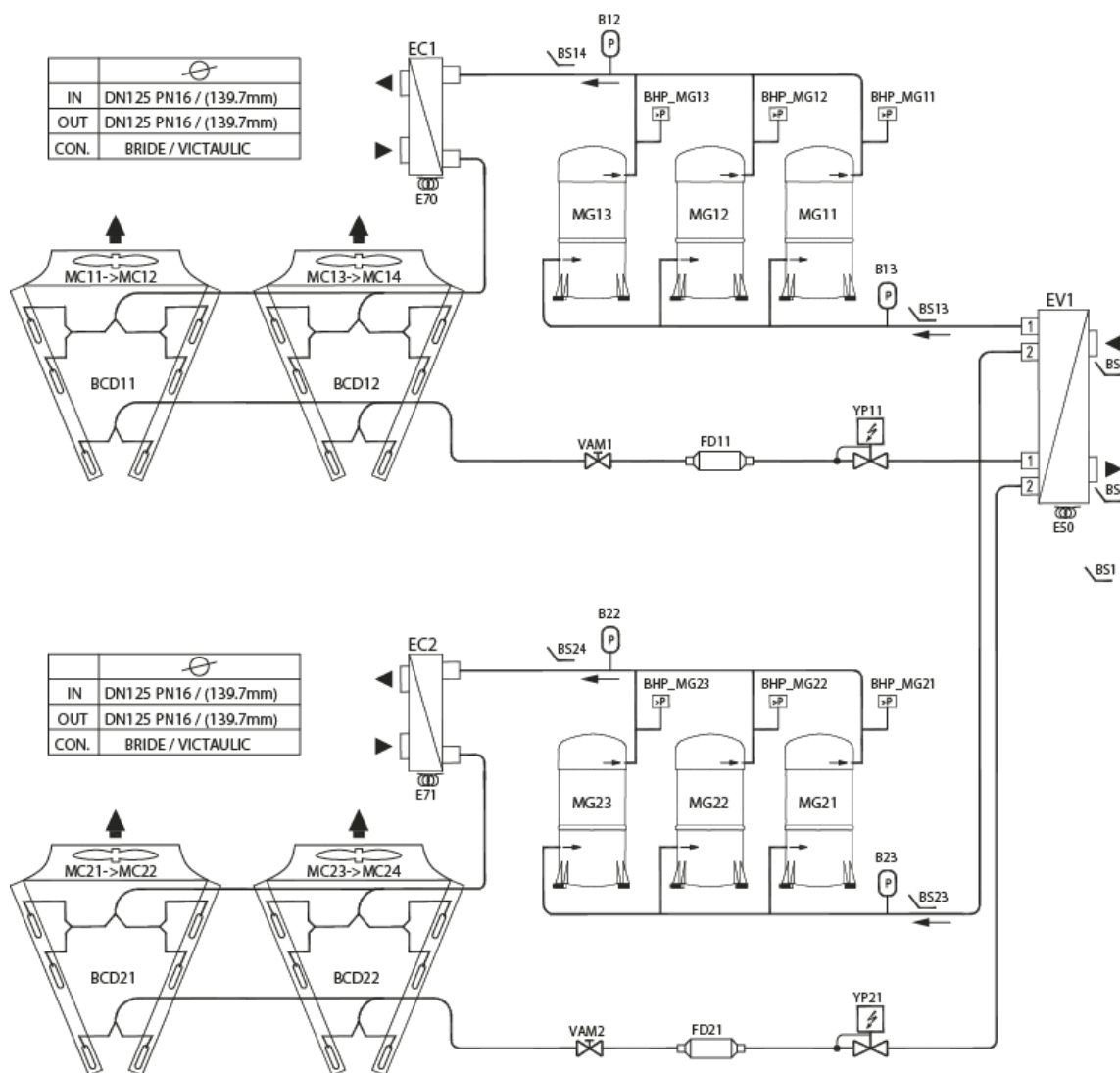
#### ADVERTÊNCIA:

Verifique a posição de entrada e saída da tubulação de água nos desenhos dimensionais. Veja as indicações na unidade.

## ANEXO 1

### DIAGRAMA GERAL DO CIRCUITO FRIGORÍFICO: ECOMFORT SÓ ARREFECIMENTO + RECUPERADOR DE CALOR PARCIAL

Existem válvulas de serviço (tipo Schrader) disponíveis para carregar / descarregar o circuito.



MG11 / MG12 MG21 / MG22 MG13 / MG23	Compressores Scroll	BCD11 BCD12 BCD21 BCD22	Condensador arrefecido a ar	YP11 YP21	Válvula de expansão eletrônica
BHP_MG11 BHP_MG12 BHP_MG21 BHP_MG22	Pressóstatos de alta pressão	MC11 / MC12 MC13 / MC14 MC21 / MC22 MC23 / MC24	Ventilador do motor do condensador	EV1	Permutador de calor do evaporador
B12 / B13 B22 / B23	Transdutores de pressão AP e BP	VAM1 VAM2	Válvula de corte manual	BS13 / BS14 BS23 / BS24	Sensor da temperatura de aspiração / descarga
	Resistência de aquecimento (OPCIONAL)	FD11 FD21	Filtro secador de cartucho	BS1	Sensor da temperatura exterior
EC1 / EC2	Recuperador de calor parcial				



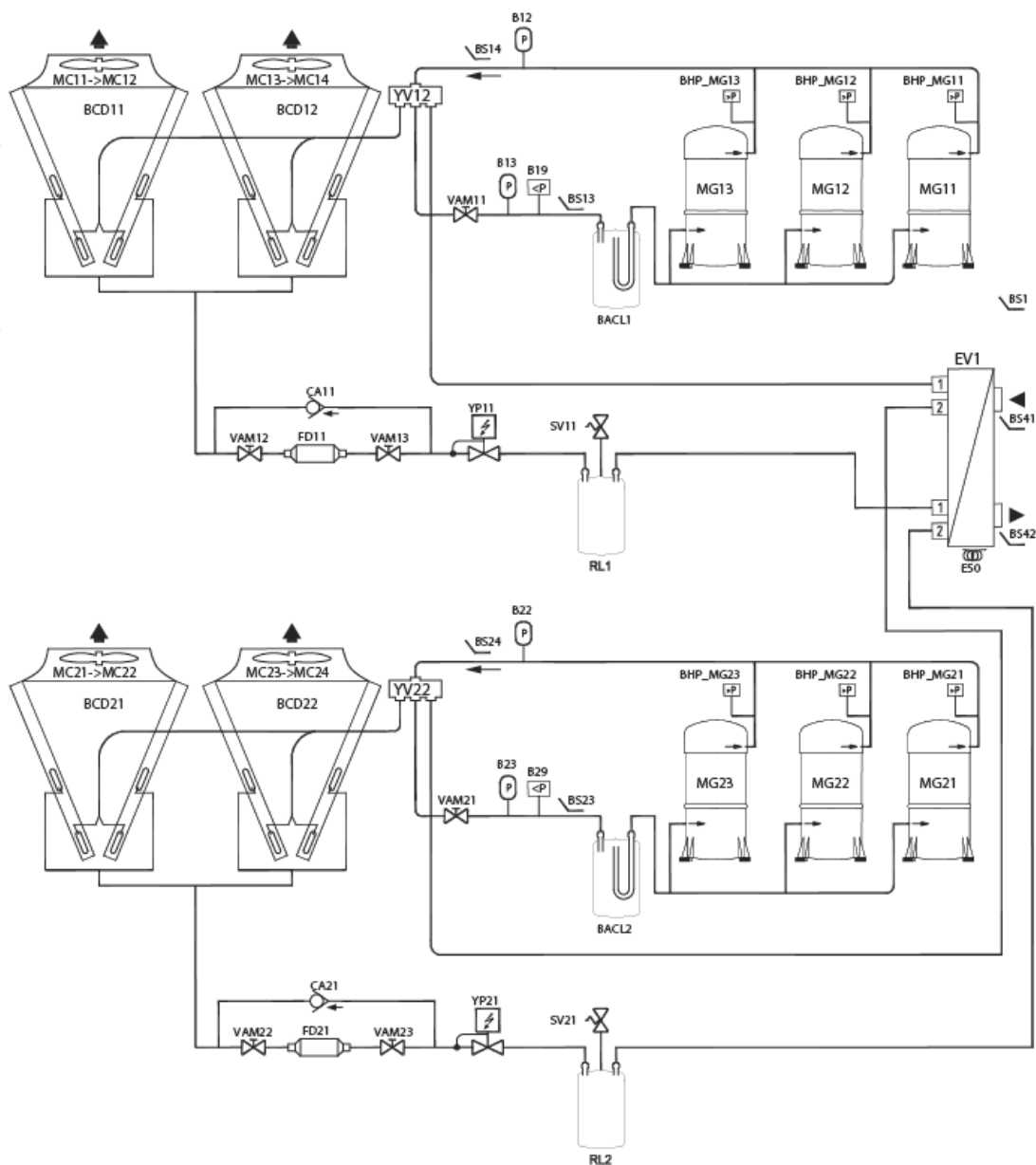
#### ADVERTÊNCIA:

Verifique a posição de entrada e saída da tubulação de água nos desenhos dimensionais. Veja as indicações na unidade.

# ANEXO 1

## DIAGRAMA GERAL DO CIRCUITO FRIGORÍFICO: ECOMFORT BOMBA DE CALOR

Existem válvulas de serviço (tipo Schrader) disponíveis para carregar/descarregar o circuito.



<b>MG11 / MG12</b> <b>MG21 / MG22</b> <b>MG13 / MG23</b>	Compressores Scroll	<b>BCD11</b> <b>BCD12</b> <b>BCD21</b> <b>BCD22</b>	Condensador arrefecido a ar	<b>YP11</b> <b>YP21</b>	Válvula de expansão eletrónica
<b>BHP_MG11</b> <b>BHP_MG12</b> <b>BHP_MG21</b> <b>BHP_MG22</b>	Pressóstatos de alta pressão	<b>MC11 / MC12</b> <b>MC13 / MC14</b> <b>MC21 / MC22</b> <b>MC23 / MC24</b>	Ventilador do motor do condensador	<b>EV1</b>	Permutador de calor do evaporador
<b>B12 / B13</b> <b>B22 / B23</b>	Transdutores de pressão AP e BP	<b>VAM1</b> <b>VAM2</b>	Válvula de corte manual	<b>BS13 / BS14</b> <b>BS23 / BS24</b>	Sensor da temperatura de aspiração / descarga
	Resistência de aquecimento (OPCIONAL)	<b>FD11</b> <b>FD21</b>	Filtro secador de cartucho	<b>BS1</b>	Sensor da temperatura exterior

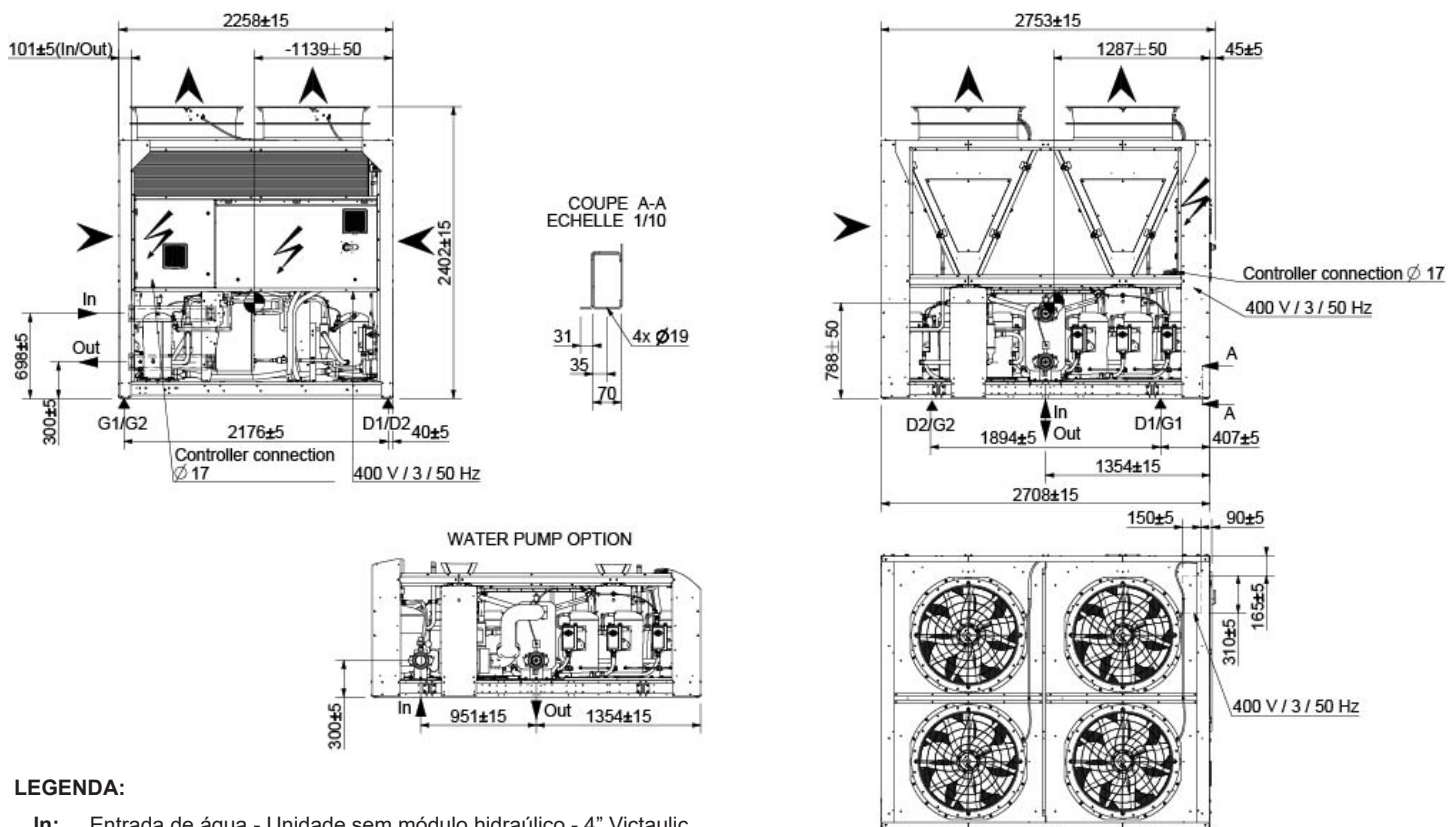


### ADVERTÊNCIA:

Verifique a posição de entrada e saída da tubulação de água nos desenhos dimensionais. Veja as indicações na unidade.

## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAC 170 / 200 / 230 (UNIDADE SEM MÓDULO HIDRÁULICO)



#### LEGENDA:

**In:** Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 4" Victaulic

**Out:** Saída de água - 4" Victaulic

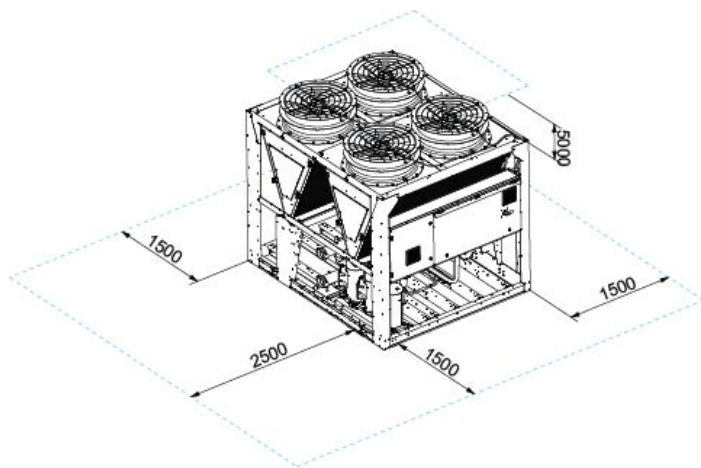
### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e sem módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2
<b>GAC 170</b>	422 / 422	422 / 422
<b>GAC 200</b>	424 / 424	424 / 424
<b>GAC 230</b>	469 / 469	469 / 469

### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

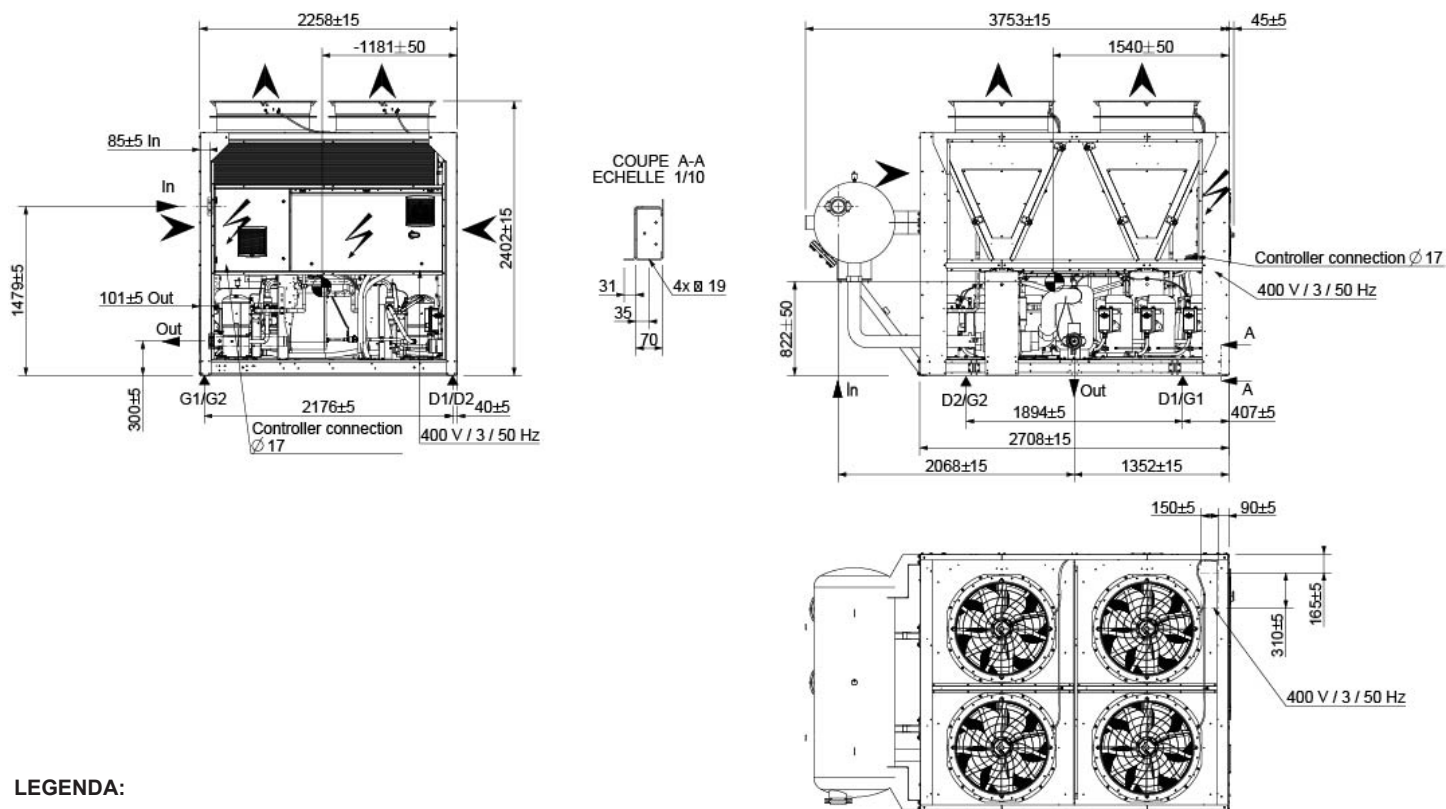
Não são permitidas obstruções no topo da unidade.





## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAC 170 / 200 / 230 (UNIDADE COM MÓDULO HIDRÁULICO)



#### LEGENDA:

**In:** Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 4" Victaulic

**Out:** Saída de água - 4" Victaulic

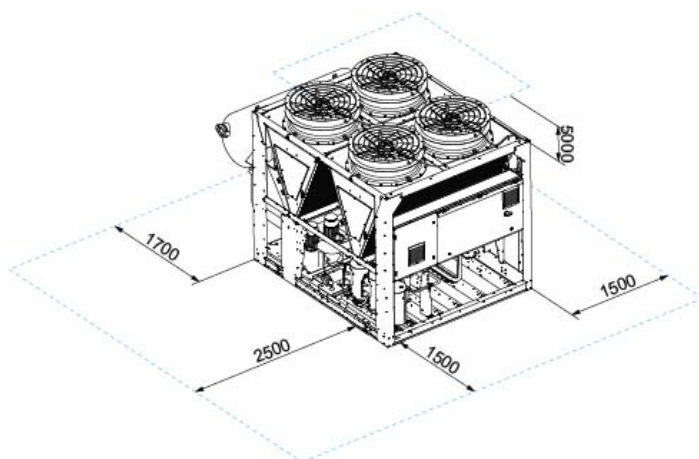
### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2
<b>GAC 170</b>	571 / 541	713 / 676
<b>GAC 200</b>	648 / 546	714 / 604
<b>GAC 230</b>	675 / 492	771 / 750

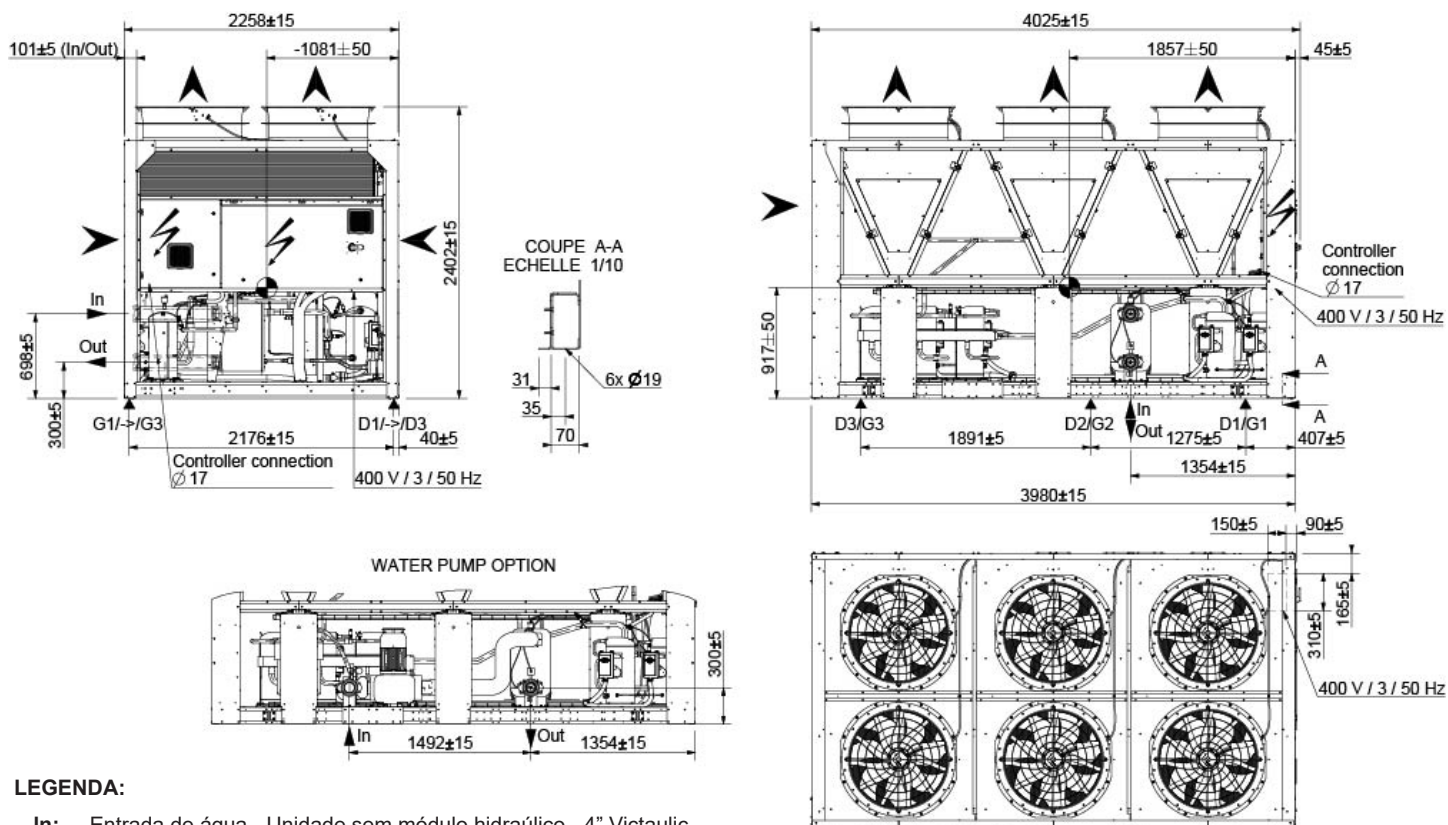
### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

Não são permitidas obstruções no topo da unidade.



## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAC 270 / 300 (UNIDADE SEM MÓDULO HIDRAÚLICO)



#### LEGENDA:

**In:** Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 4" Victaulic

**Out:** Saída de água - 4" Victaulic

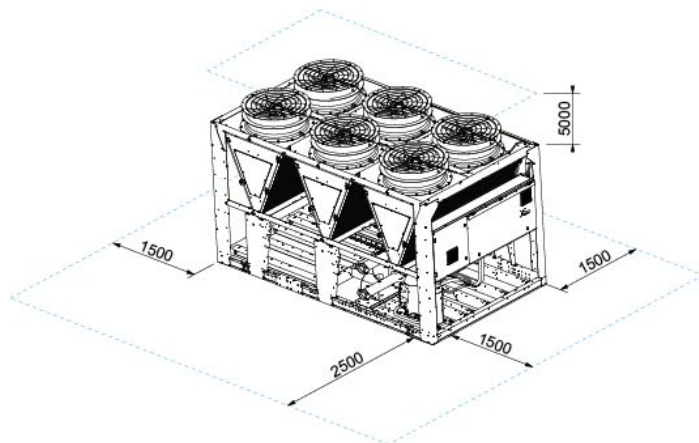
### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e sem módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3
<b>GAC 270</b>	383 / 383	383 / 383	383 / 383
<b>GAC 300</b>	408 / 408	408 / 408	408 / 408

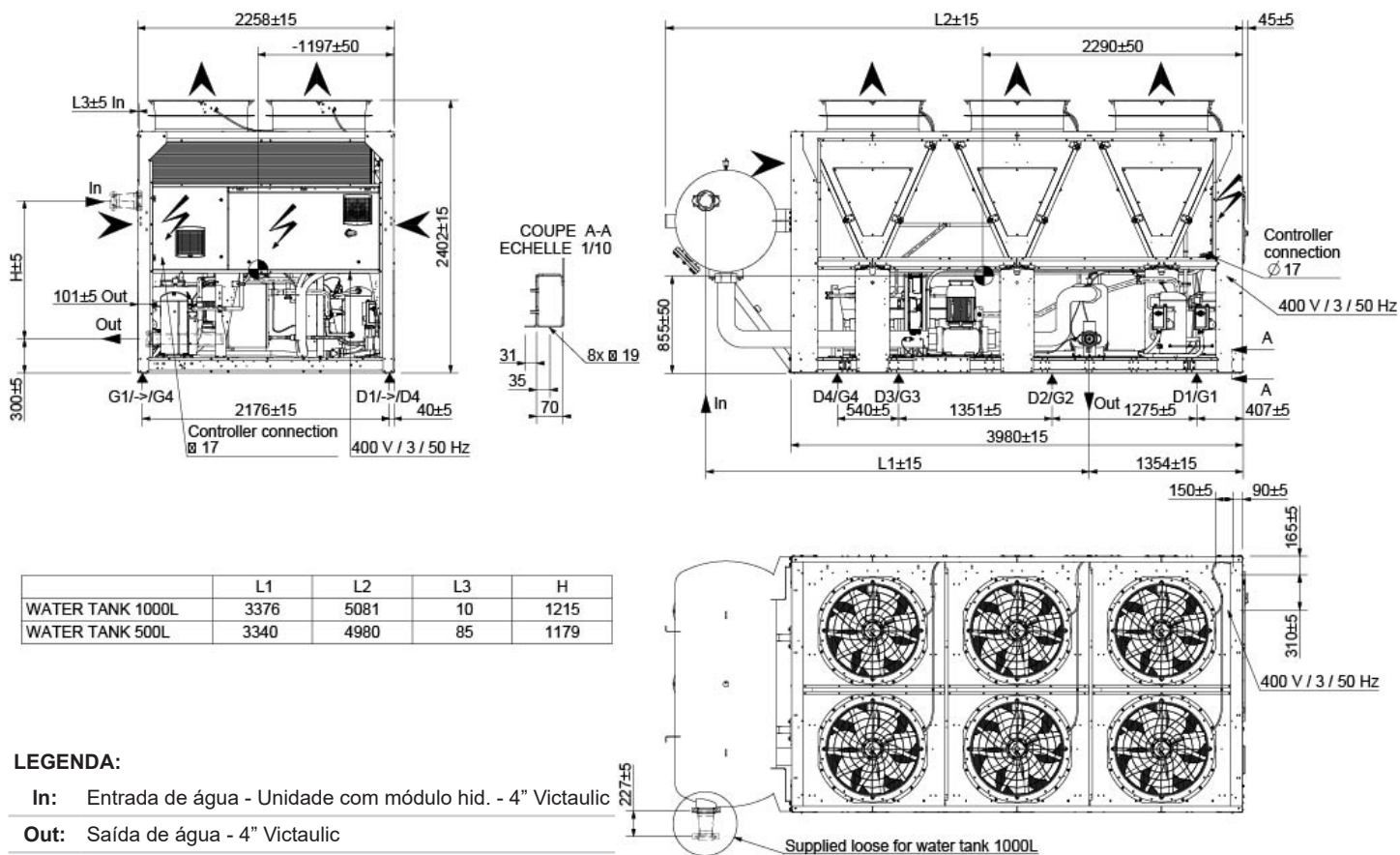
### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

Não são permitidas obstruções no topo da unidade.



## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAC 270 / 300 (UNIDADE COM MÓDULO HIDRÁULICO)



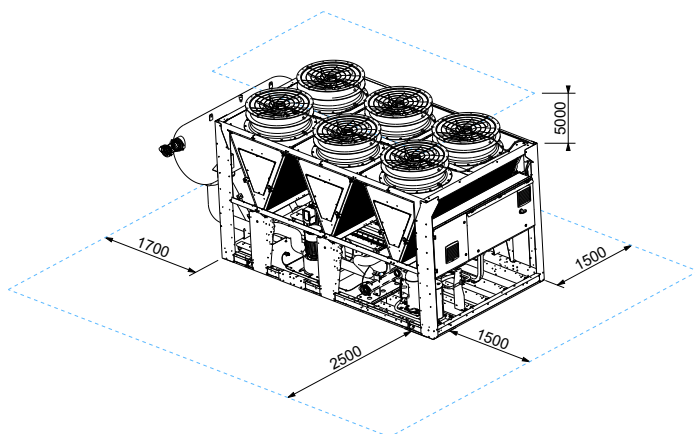
### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
<b>GAC 270</b>	395 / 212	491 / 470	122 / 507	892 / 984
<b>GAC 300</b>	350 / 171	458 / 430	129 / 464	855 / 958

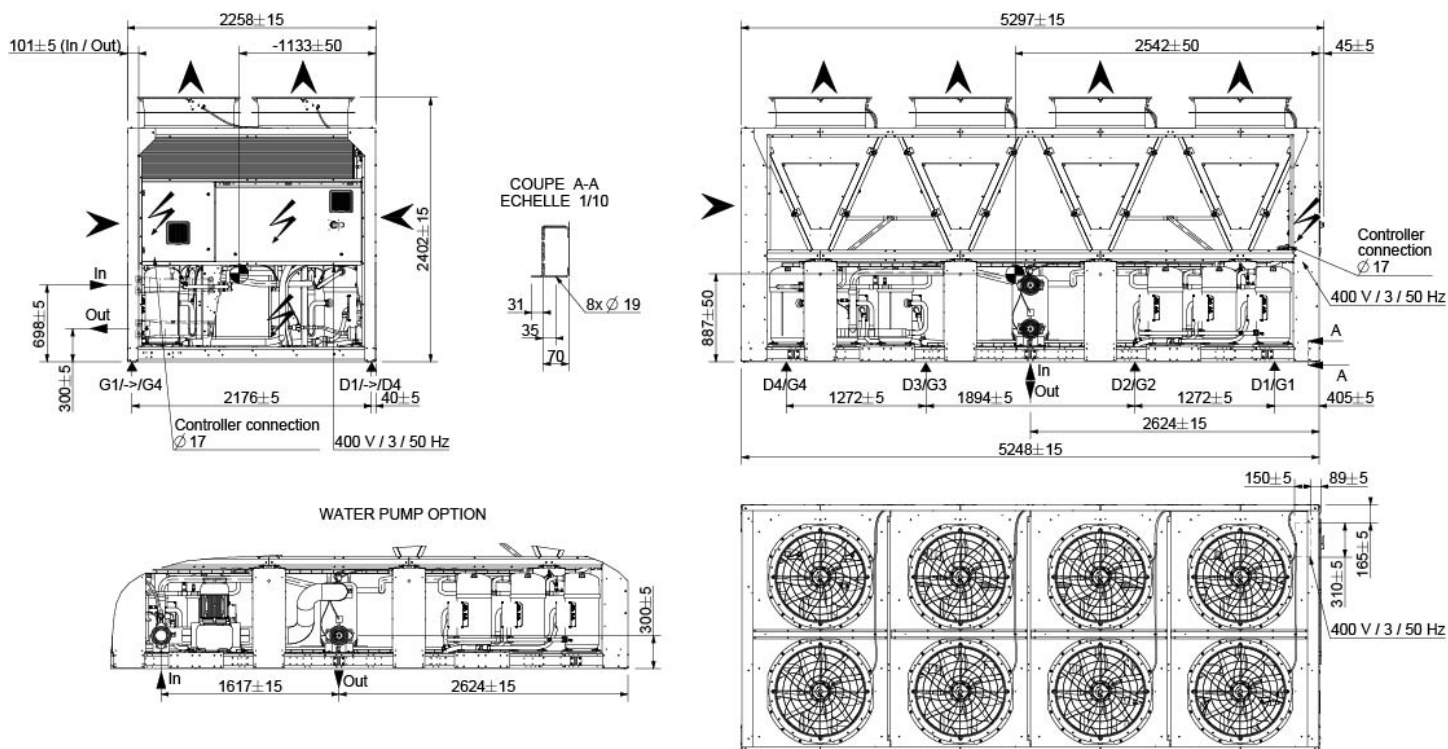
### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

Não são permitidas obstruções no topo da unidade.



## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAC 330 / 370 / 400 (UNIDADE SEM MÓDULO HIDRÁULICO)



#### LEGENDA:

**In:** Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 5" Victaulic

**Out:** Saída de água - 5" Victaulic

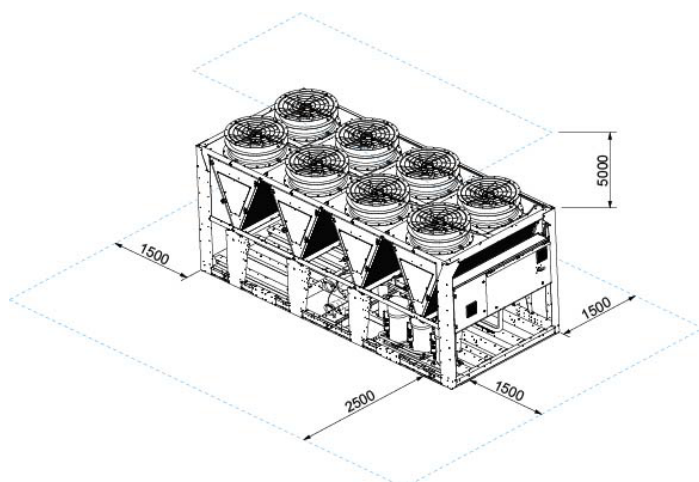
#### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e sem módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
<b>GAC 330</b>	343 / 343	343 / 343	343 / 343	343 / 343
<b>GAC 370</b>	369 / 369	369 / 369	369 / 369	369 / 369
<b>GAC 400</b>	400 / 400	400 / 400	400 / 400	400 / 400

#### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

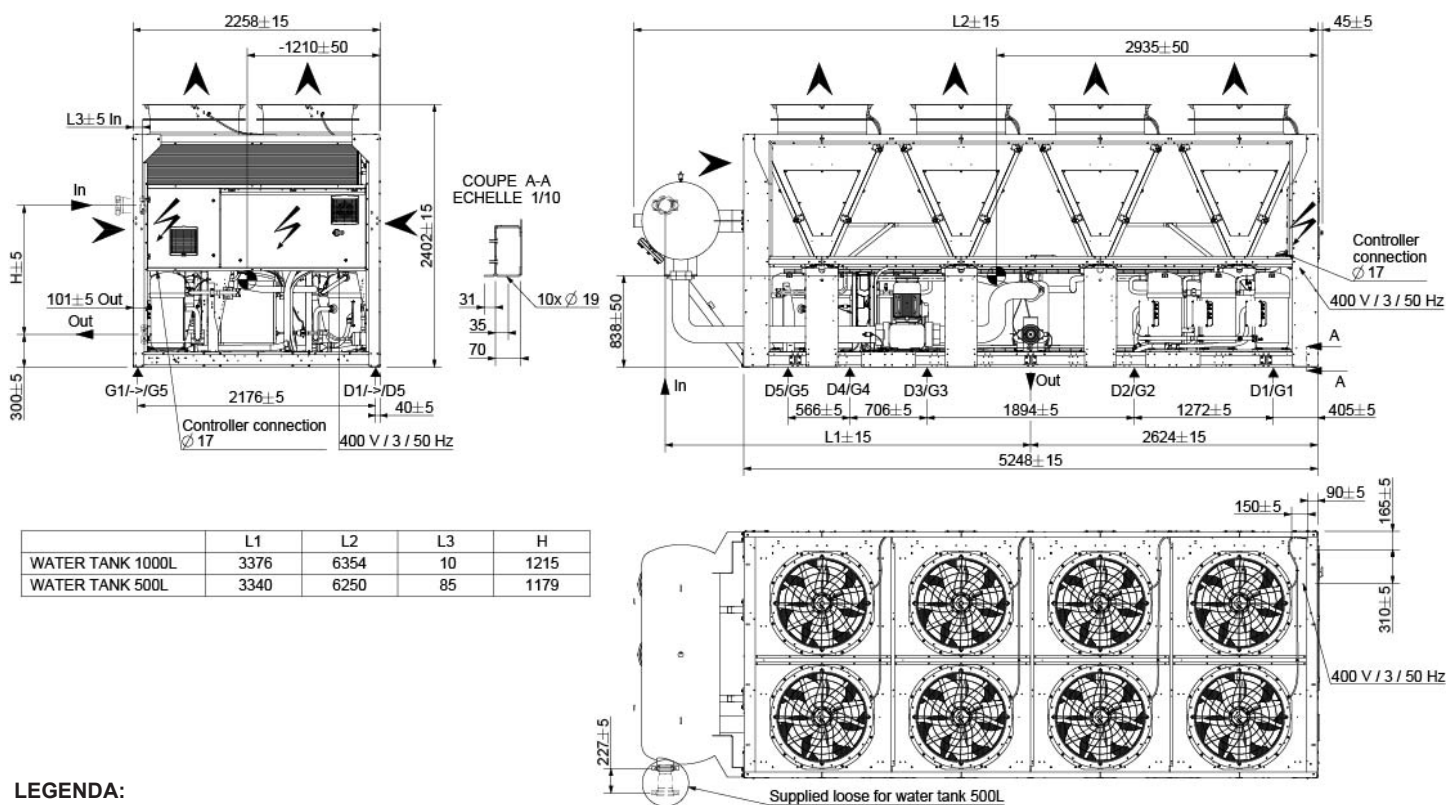
Não são permitidas obstruções no topo da unidade.





## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAC 330 / 370 / 400 (UNIDADE COM MÓDULO HIDRÁULICO)



#### LEGENDA:

**In:** Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 5" Victaulic

**Out:** Saída de água - 5" Victaulic

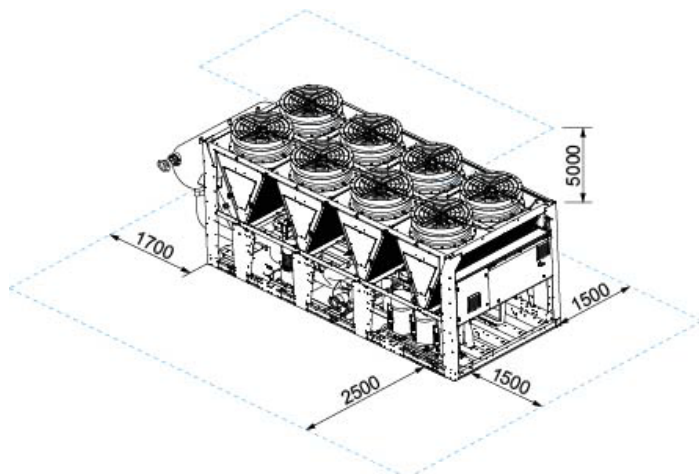
### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4	G5 / D5
<b>GAC 330</b>	334 / 145	367 / 306	406 / 345	96 / 369	793 / 950
<b>GAC 370</b>	349 / 145	385 / 319	427 / 361	93 / 386	843 / 1013
<b>GAC 400</b>	373 / 167	409 / 342	451 / 385	114 / 411	872 / 1043

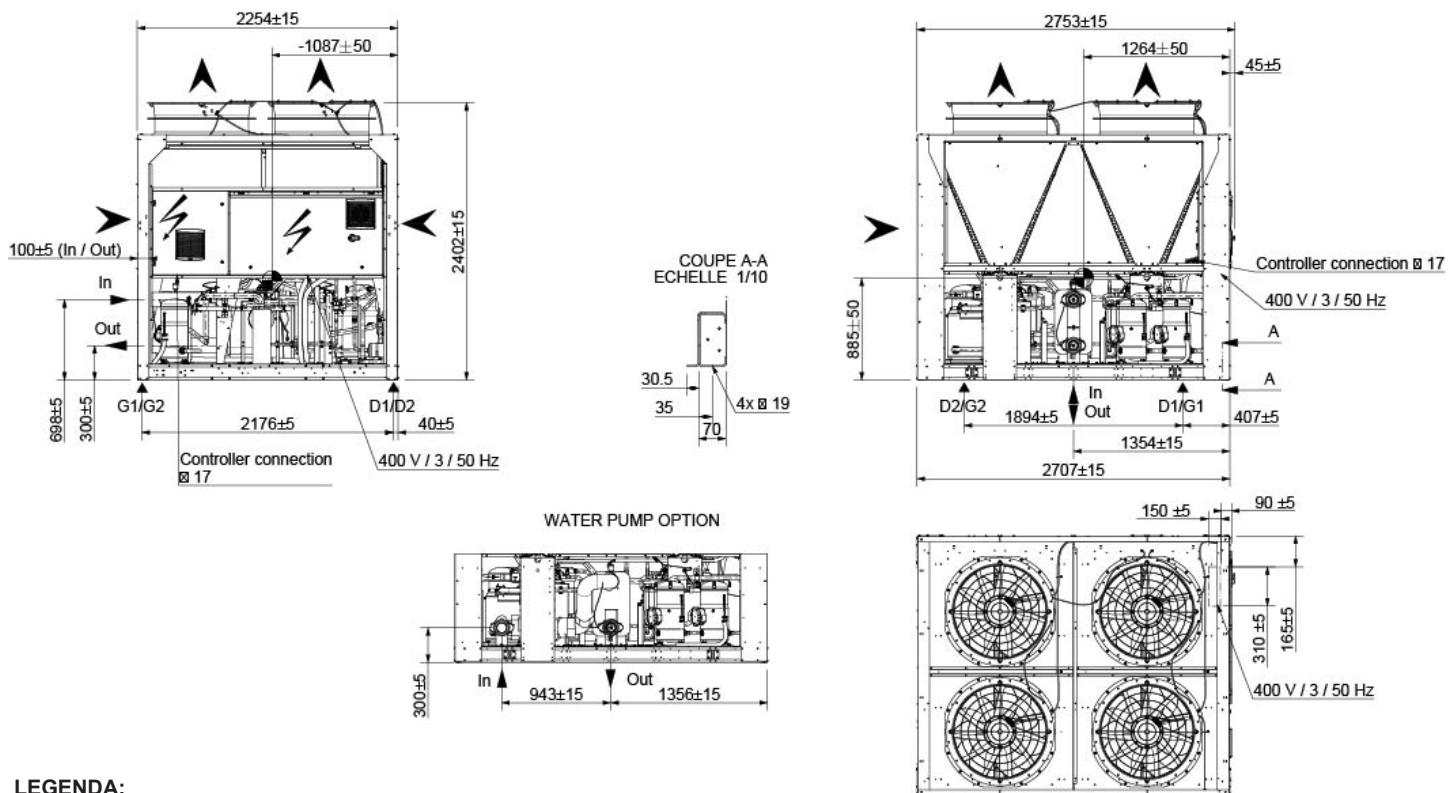
### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

Não são permitidas obstruções no topo da unidade.



## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAH 220 / 250 (UNIDADE SEM MÓDULO HIDRÁULICO)



#### LEGENDA:

**In:** Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 4" Victaulic

**Out:** Saída de água - 4" Victaulic

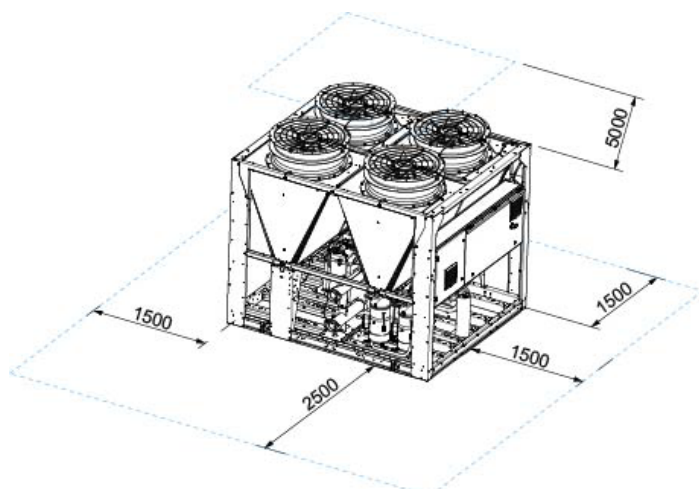
### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e sem módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2
GAH 220	483 / 461	585 / 559
GAH 250	567 / 490	616 / 534

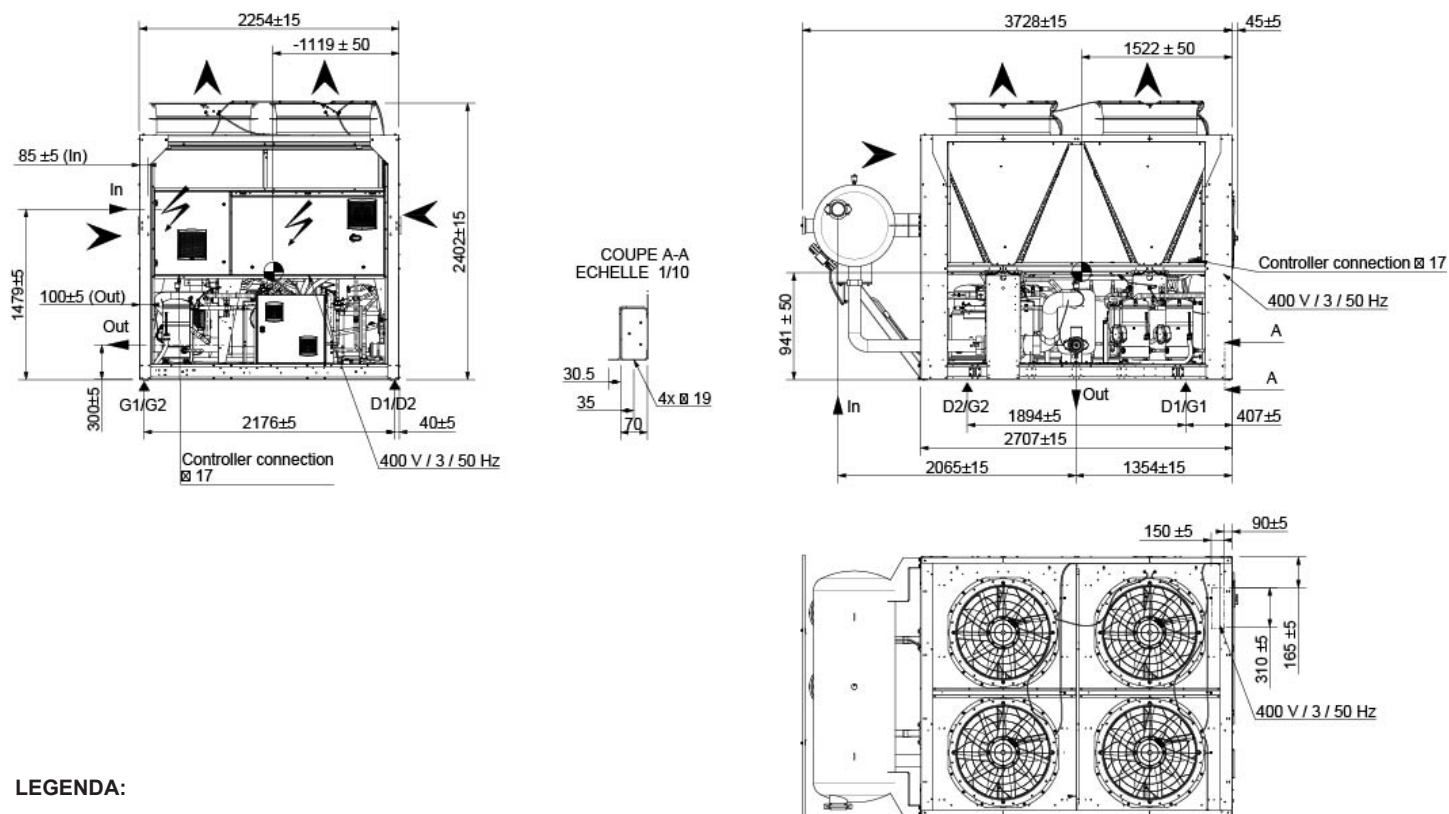
### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

Não são permitidas obstruções no topo da unidade.



## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAH 220 / 250 (UNIDADE COM MÓDULO HIDRAÚLICO)



#### LEGENDA:

**In:** Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 4" Victaulic

**Out:** Saída de água - 4" Victaulic

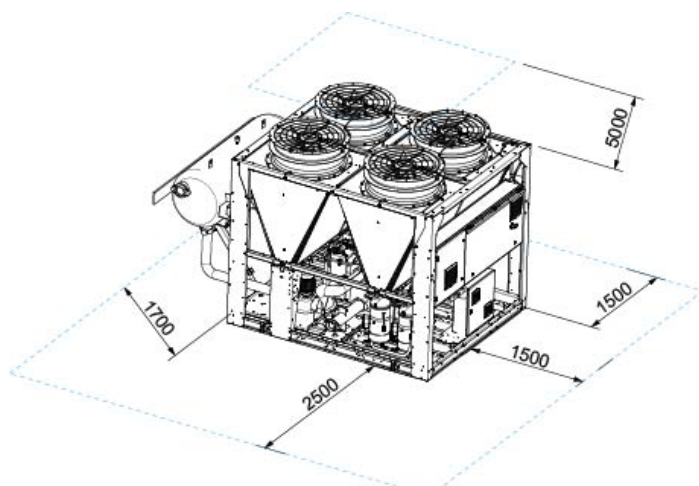
### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2
GAH 220	671 / 641	813 / 776
GAH 250	776 / 674	842 / 732

### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

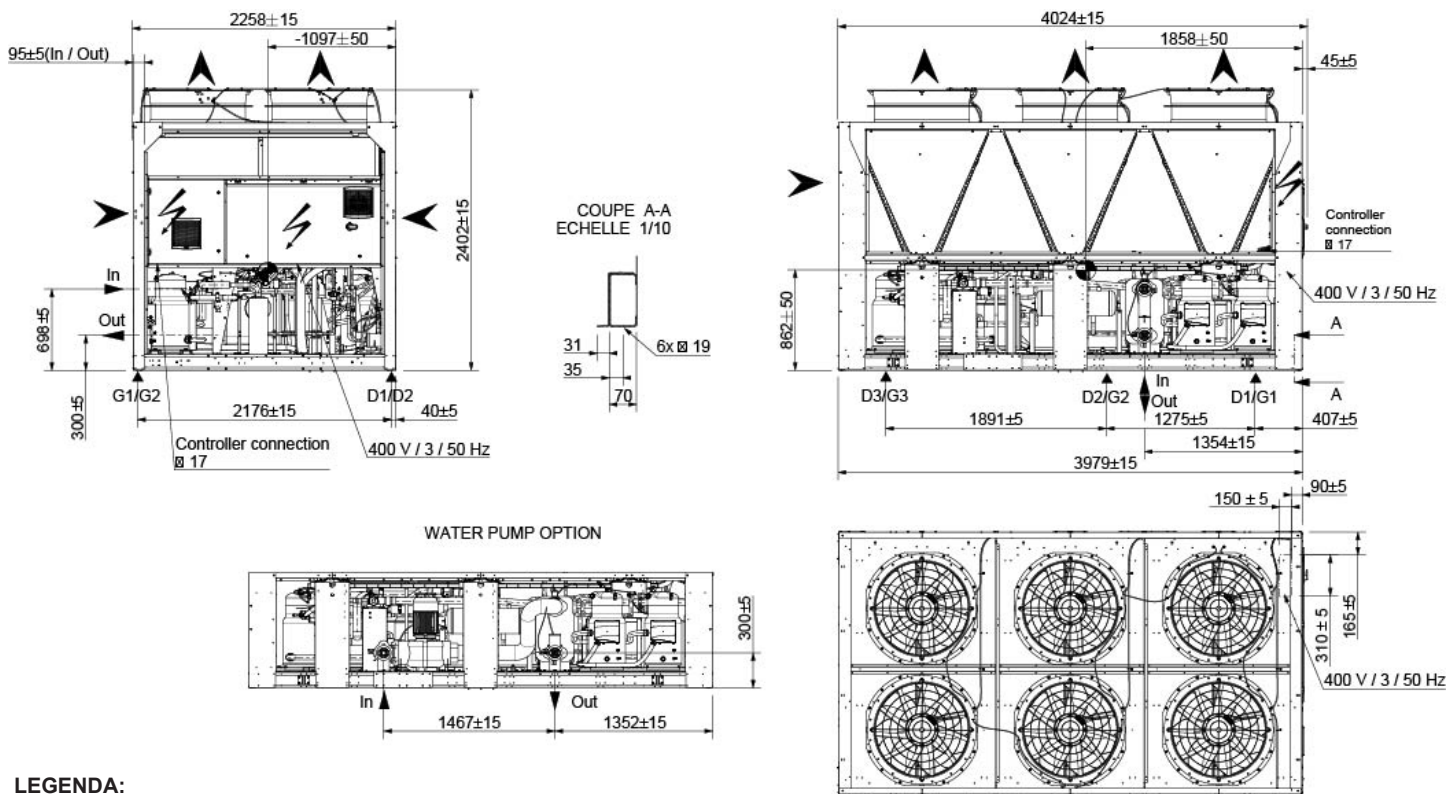
Não são permitidas obstruções no topo da unidade.





## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAH 280 / 300 / 350 (UNIDADE SEM MÓDULO HIDRÁULICO)



#### LEGENDA:

**In:** Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 4" Victaulic

**Out:** Saída de água - 4" Victaulic

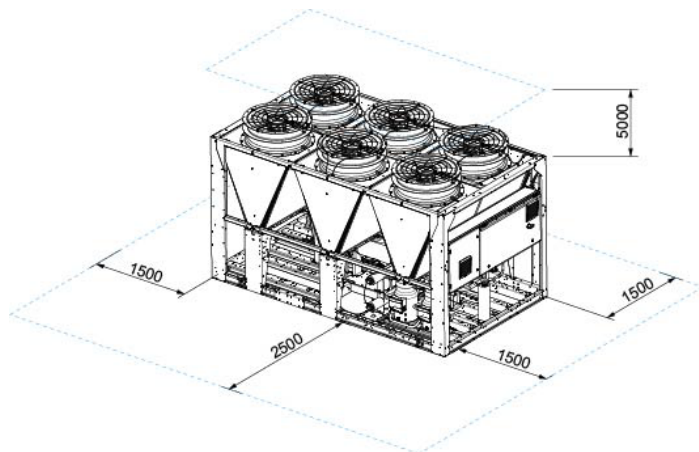
#### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e sem módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3
<b>GAH 280</b>	297 / 402	414 / 560	596 / 501
<b>GAH 300</b>	315 / 422	434 / 587	624 / 528
<b>GAH 350</b>	327 / 432	444 / 603	642 / 548

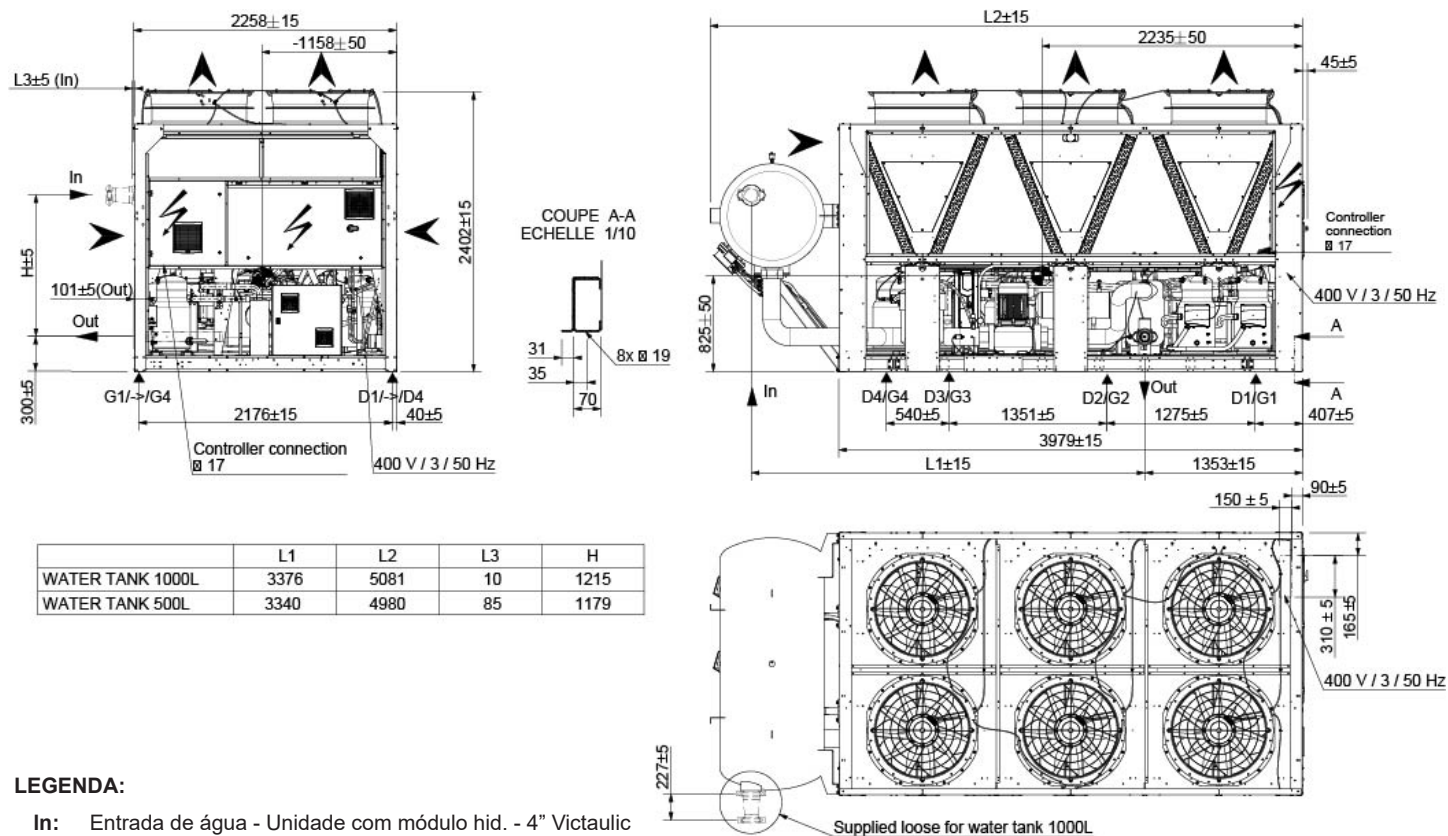
#### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

Não são permitidas obstruções no topo da unidade.



## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAH 280 / 300 / 350 (UNIDADE COM MÓDULO HIDRÁULICO)



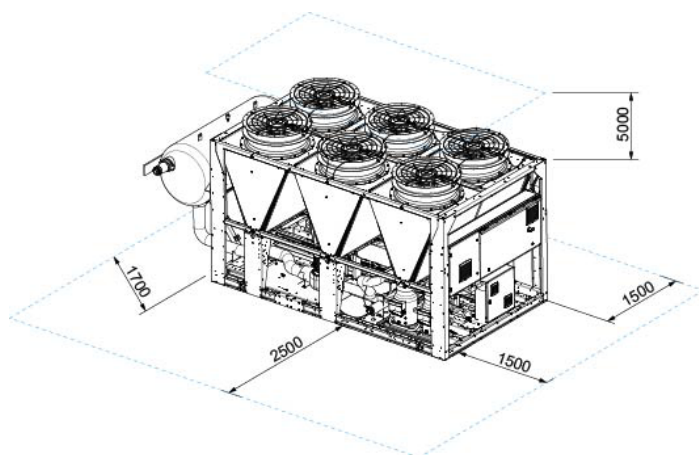
### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
<b>GAH 280</b>	403 / 220	499 / 478	130 / 515	900 / 993
<b>GAH 300</b>	418 / 229	516 / 495	137 / 532	928 / 1023
<b>GAH 350</b>	425 / 231	526 / 504	136 / 543	950 / 1040

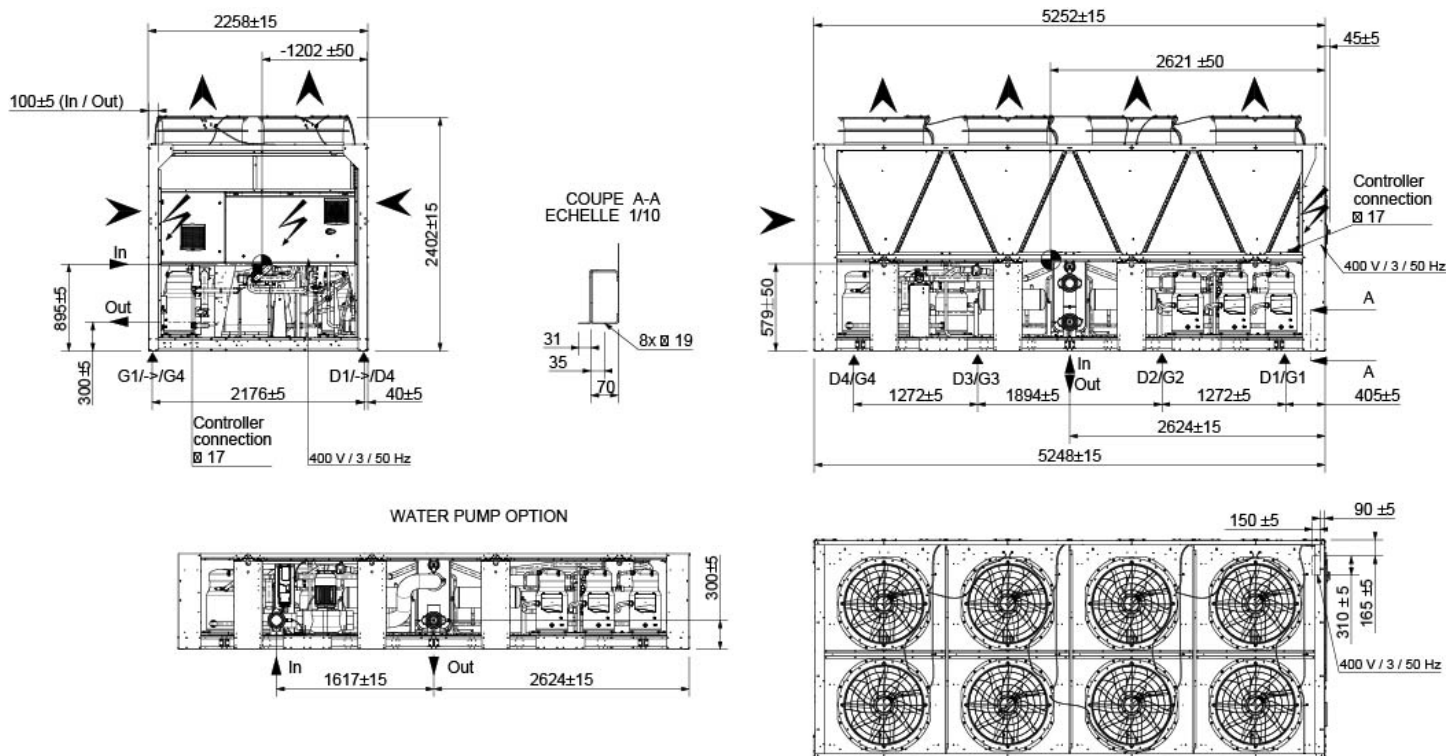
### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

Não são permitidas obstruções no topo da unidade.



## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAH 370 / 400 / 450 (UNIDADE SEM MÓDULO HIDRÁULICO)



#### LEGENDA:

**In:** Entrada de água - Unidade sem módulo hidráulico - 5" Victaulic

**Out:** Saída de água - 5" Victaulic

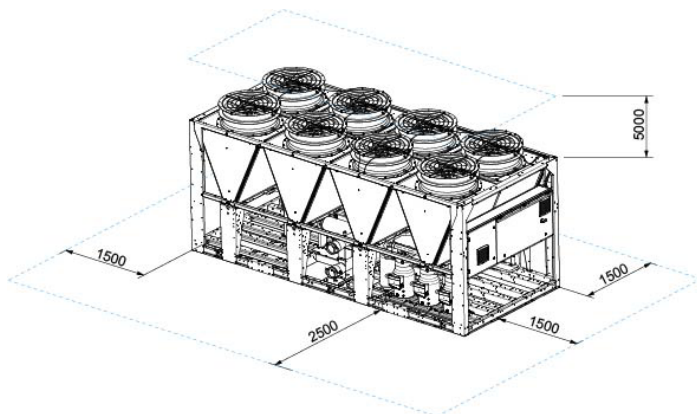
#### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e sem módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4
<b>GAH 370</b>	396 / 556	383 / 413	373 / 408	542 / 440
<b>GAH 400</b>	404 / 577	389 / 422	377 / 416	566 / 452
<b>GAH 450</b>	409 / 585	395 / 428	383 / 423	574 / 459

#### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

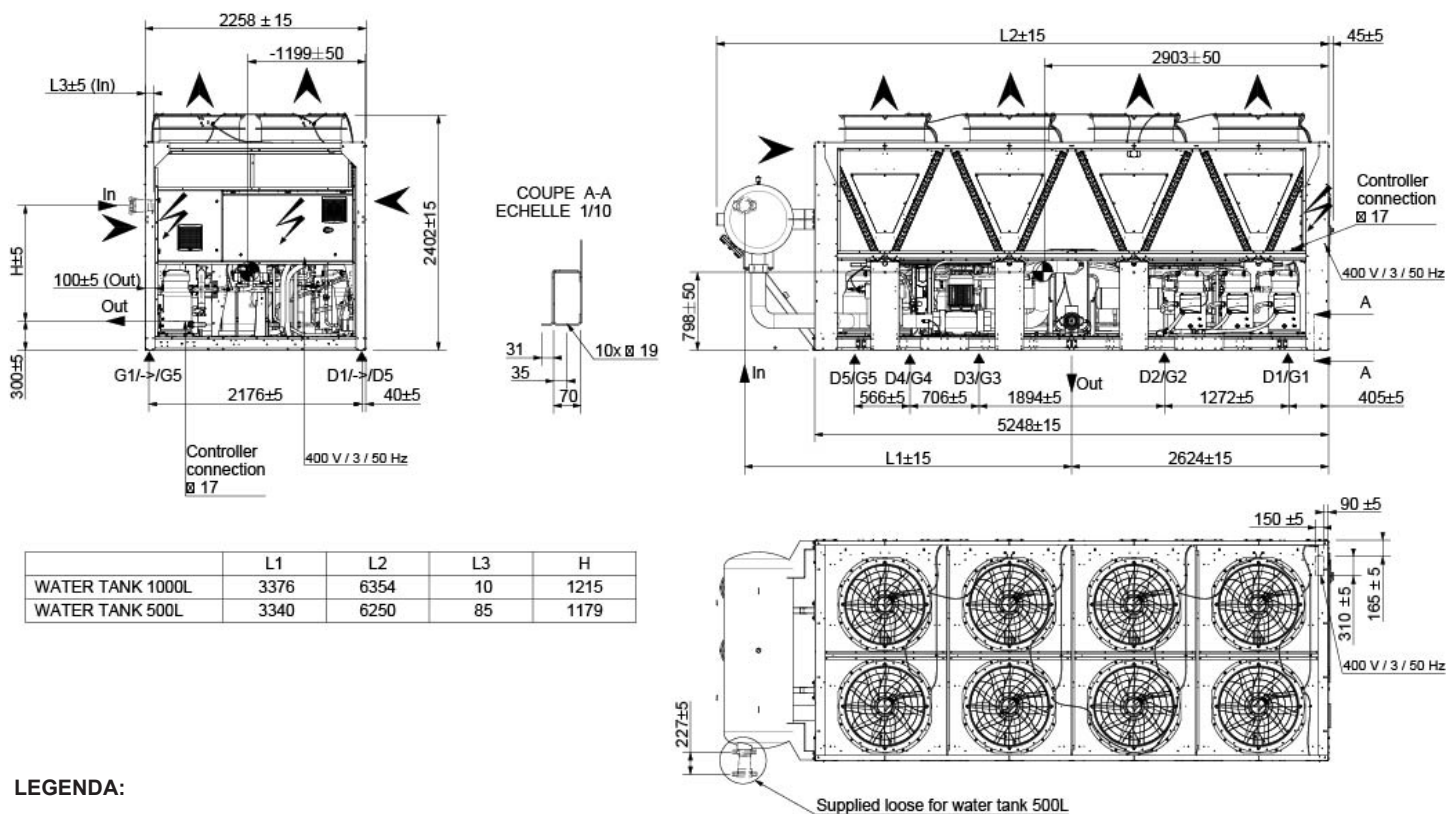
Não são permitidas obstruções no topo da unidade.





## ANEXO 2

### ESQUEMA MECÂNICO GERAL - GAH 370 / 400 / 450 (UNIDADE COM MÓDULO HIDRÁULICO)



	L1	L2	L3	H
WATER TANK 1000L	3376	6354	10	1215
WATER TANK 500L	3340	6250	85	1179

#### LEGENDA:

**In:** Entrada de água - Unidade com módulo hidráulico - 5" Victaulic

**Out:** Saída de água - 5" Victaulic

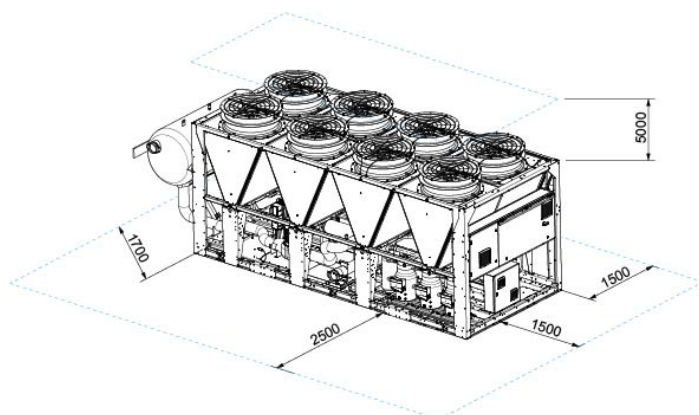
### DISTRIBUIÇÃO DA CARGA

(kg - Pesos com bomba dupla e módulo hidráulico)

	G1 / D1	G2 / D2	G3 / D3	G4 / D4	G5 / D5
<b>GAH 370</b>	411 / 222	444 / 383	483 / 422	173 / 446	870 / 1027
<b>GAH 400</b>	413 / 209	449 / 383	491 / 425	157 / 450	907 / 1077
<b>GAH 450</b>	419 / 213	455 / 388	497 / 431	160 / 457	918 / 1089

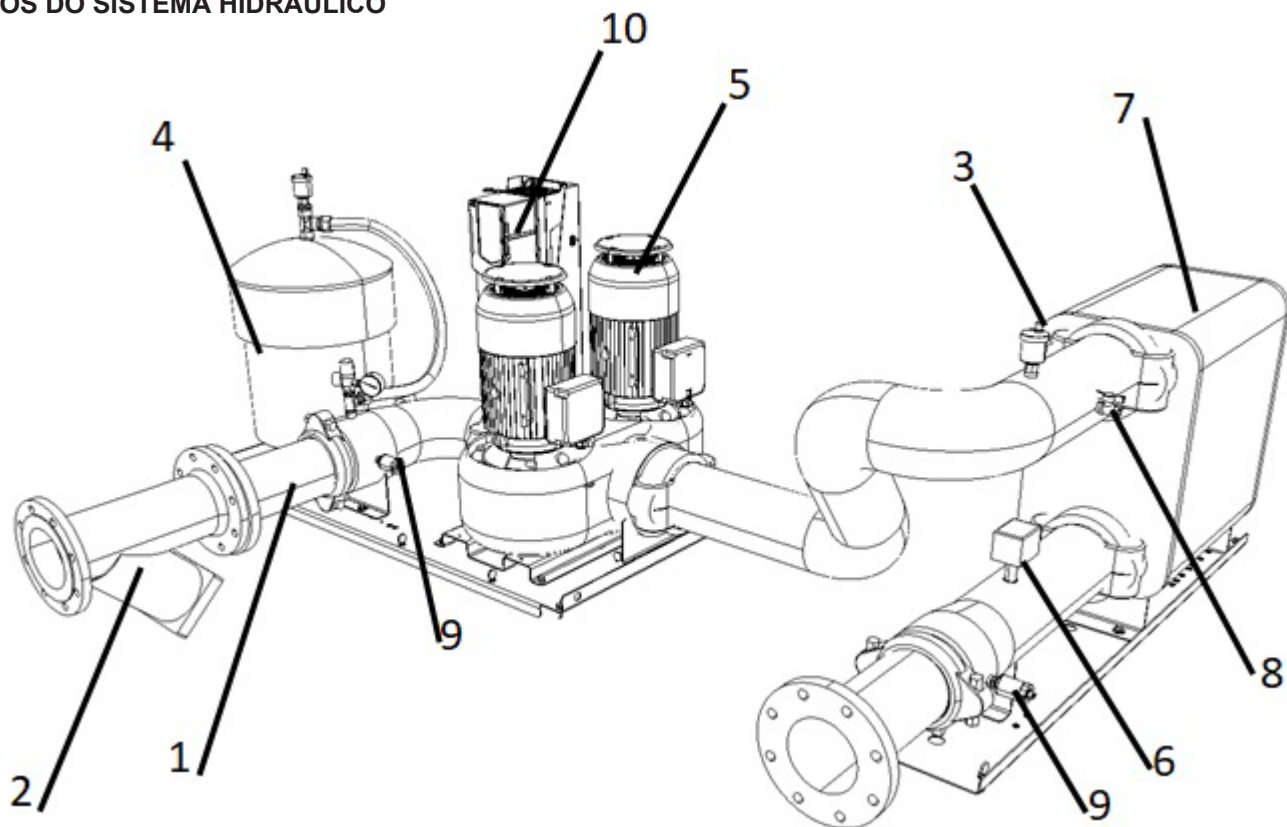
### ÁREAS DE MANUTENÇÃO

Não são permitidas obstruções no topo da unidade.

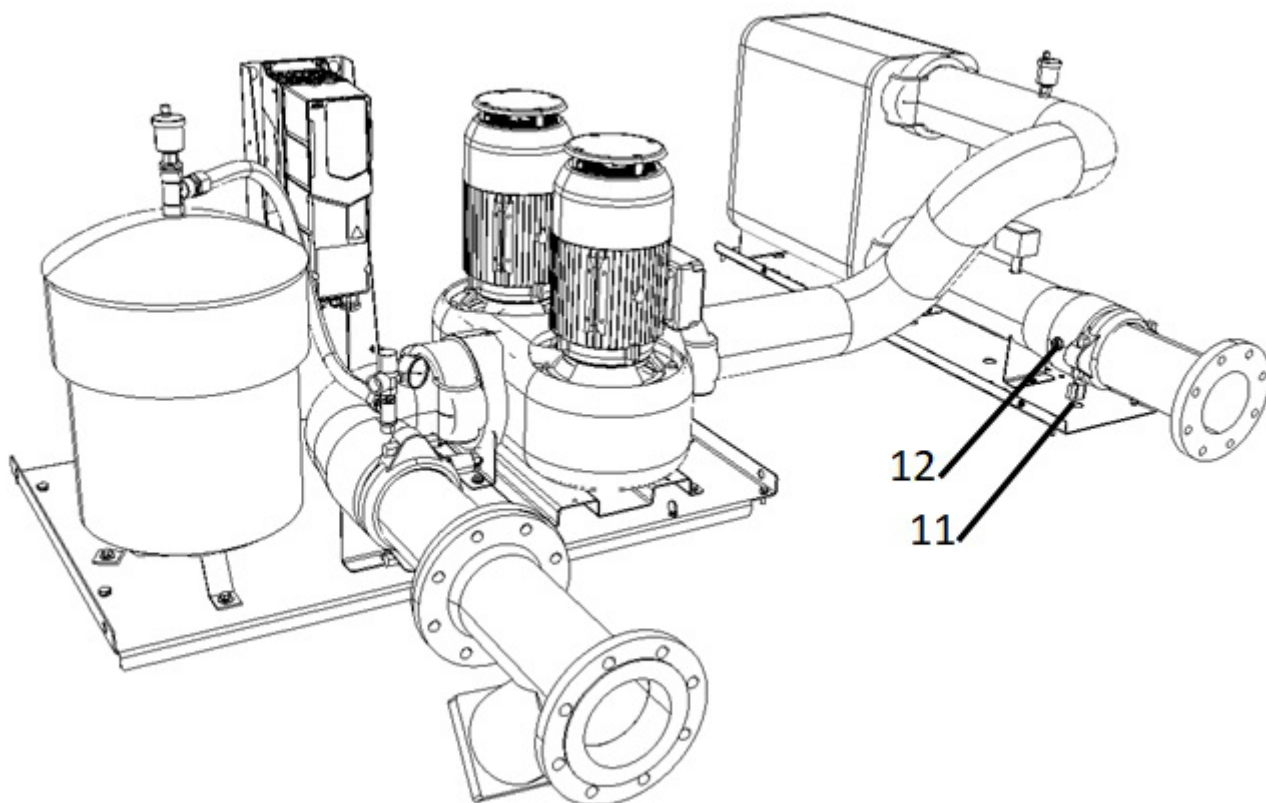


ANEXO 3

DADOS DO SISTEMA HIDRÁULICO



- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Victaulic / Adaptador do buçim.</li> <li>2. Filtro de entrada (fornecido separadamente).</li> <li>3. Purgador de ar automático.</li> <li>4. Vaso de expansão, purgador de ar, válvula de alívio de segurança e manómetro (opcional).</li> <li>5. Bomba simples ou dupla, de alta ou baixa pressão</li> <li>6. Fluxostato.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>7. Evaporador em aço inoxidável de alto rendimento.</li> <li>8. Tomadas de pressão.</li> <li>9. Tomada de pressão ou transdutor de pressão da água com opcional eDrive.</li> <li>10. Variador de Velocidade de bomba de água (opcional).</li> <li>11. Válvula de drenagem.</li> <li>12. Sensor de temperatura.</li> </ul> |
|--|--|

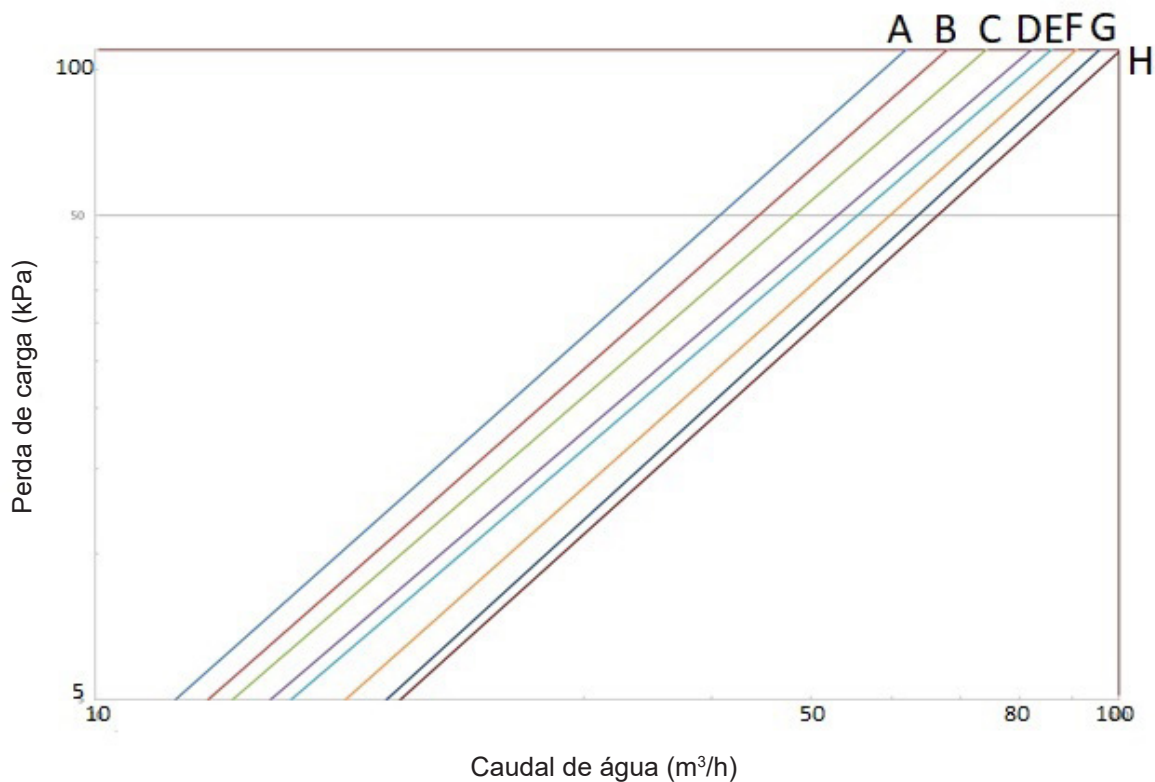


## ANEXO 4

### PERDAS DE CARGA

#### CURVAS DO EVAPORADOR E DO CONDENSADOR - ECOMFORT SÓ ARREFECIMENTO

GAC	Curvas Evaporador	
	GAC	Curvas
170		A
200		B
230		C
270		D
300		E
330		F
370		G
400		H



GAC	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
170	0,0466	1,8825
200	0,0430	1,8603
230	0,0427	1,8243
270	0,0380	1,8084
300	0,0349	1,8097
330	0,0227	1,8827
370	0,0167	1,9284
400	0,0167	1,9074

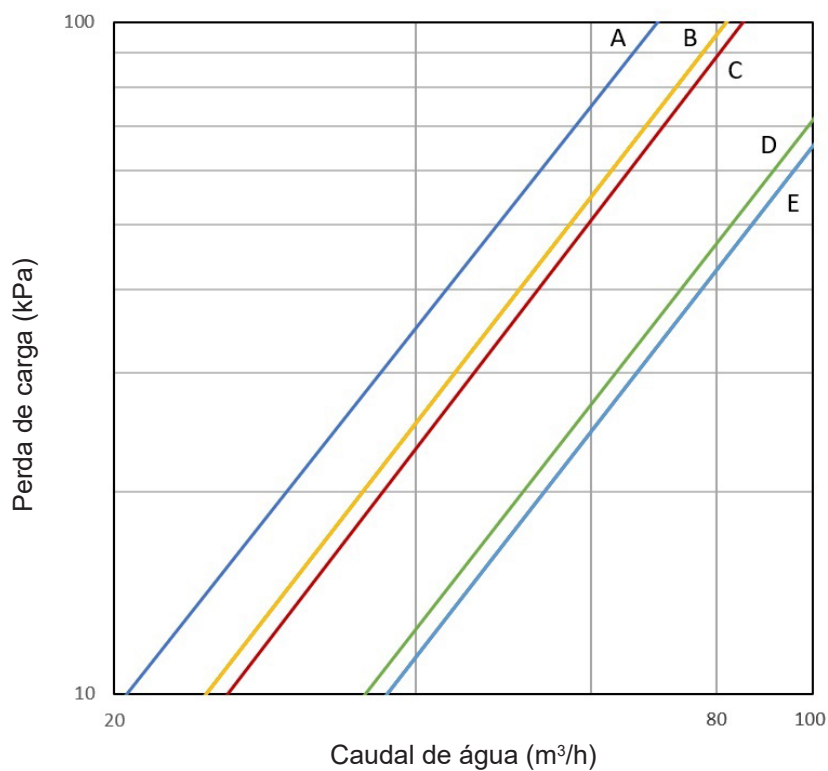
As perdas de pressão são apresentadas apenas a título informativo. Ao selecionar bombas de água é necessário ter em consideração uma tolerância de +/- 20 kPa.

## ANEXO 4

### PERDAS DE CARGA

#### CURVAS DO EVAPORADOR E DO CONDENSADOR - ECOMFORT BOMBA DE CALOR

Curvas Evaporador	
GAH	220
	250
	280
	300
	350
	370
	400
	450



GAH	$\Delta P = a X^b$	
	a	b
220	0,0337	1,8818
250		
280	0,0211	1,9205
300		
350	0,0182	1,9370
370	0,0109	1,9076
400		
450	0,0097	1,9125

As perdas de pressão são apresentadas apenas a título informativo. Ao selecionar bombas de água é necessário ter em consideração uma tolerância de +/- 20 kPa.

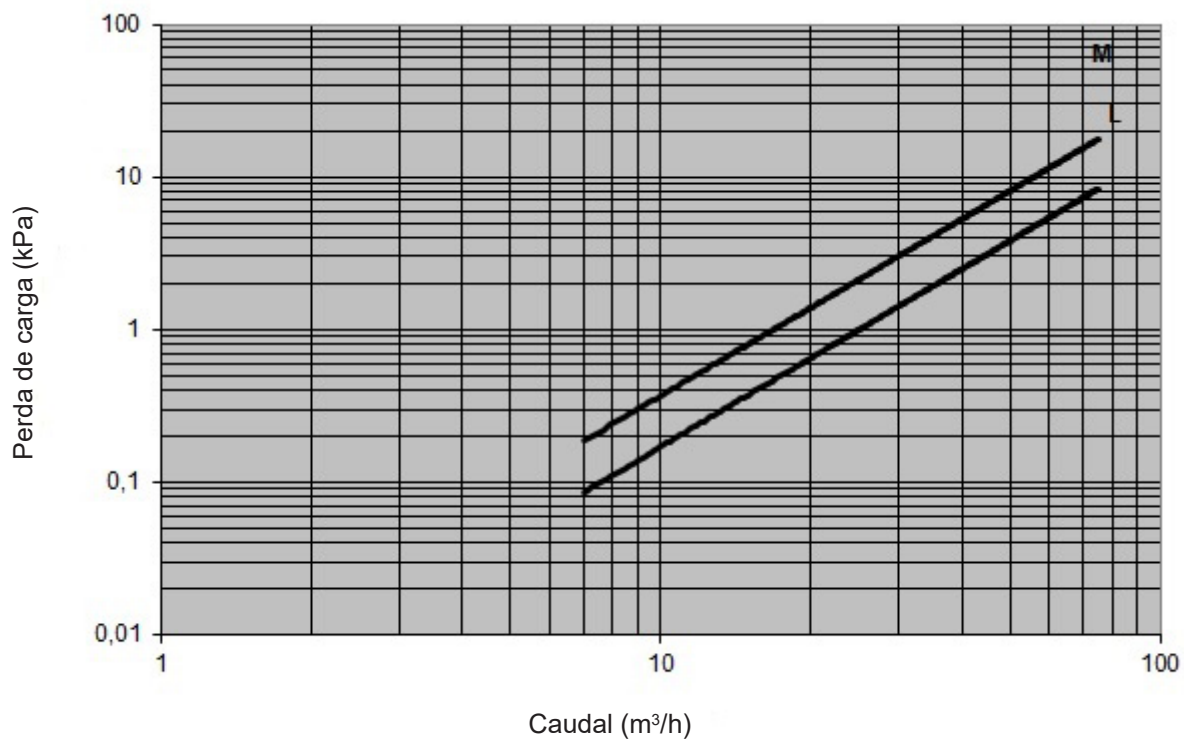


## ANEXO 4

### PERDAS DE CARGA

#### CURVA DO FILTRO - ECOMFORT SÓ ARREFECIMENTO / BOMBA DE CALOR

GAC	GAH	Curva
170	220	L
200	250	
230	280	
270	300	
300	350	
330	370	
370	400	M
400	450	



Dimensão da malha do filtro: 1 mm

GAC	GAH	$\Delta P = a X^b$	
		a	b
170	220	0,0044	1,9207
200	250		
230	280		
270	300		
300	350		
330	370		
370	400	0,002	1,9305
400	450		



## DELEGAÇÕES COMERCIAIS :

### BÉLGICA E LUXEMBURGO

+32 3 633 3045

### FRANÇA

+33 1 64 76 23 23

### ALEMANHA

+49 (0) 211 950 79 60

### ITÁLIA

+39 02 495 26 200

### HOLANDA

+31 332 471 800

### POLÓNIA

+48 22 58 48 610

### PORTUGAL

+351 229 066 050

### ESPAÑA

+34 915 401 810

### UCRÂNIA

+38 044 585 59 10

### REINO UNIDO E IRLANDA

+44 1604 669 100

### OUTROS PAÍSES :

#### LENNOX DISTRIBUTION

+33 4 72 23 20 20



Pelo facto da Lennox manter um compromisso permanente no que se refere à qualidade, as especificações, os valores nominais e as dimensões estão sujeitos a alterações sem aviso prévio e sem que a Lennox incorra em qualquer responsabilidade.

A instalação, regulação, alteração, reparação ou manutenção incorrecta podem causar danos no equipamento ou danos pessoais.

As operações de instalação e manutenção devem de ser executadas, obrigatoriamente por um técnico ou um serviço de manutenção qualificado.

