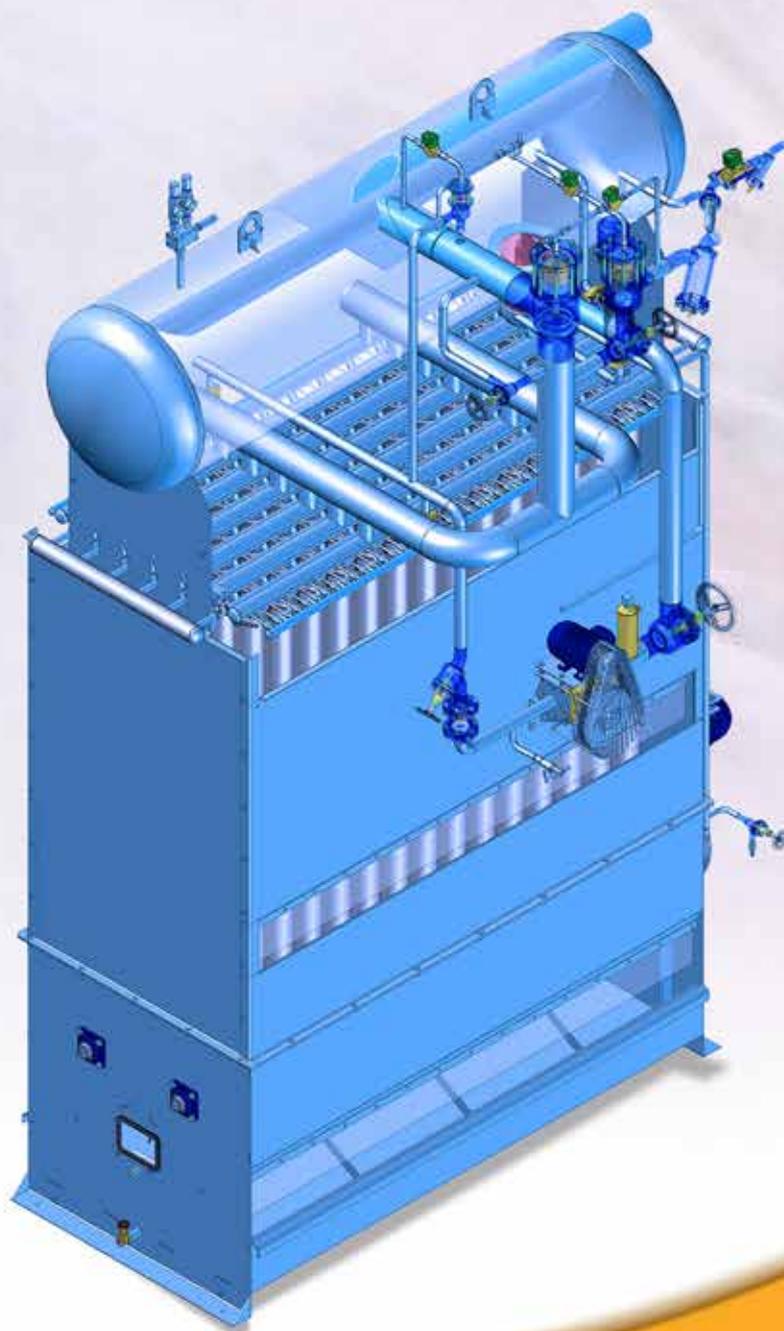


O importante é conservar



# Manual de Instruções Gerador de Gelo GE





## A sua máquina foi adquirida na seguinte configuração (check-list de fábrica)

---

**Proprietário / Empresa:** \_\_\_\_\_

**Modelo do gerador de gelo respectivo a este manual:** \_\_\_\_\_

- |                                     |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> GE-3x2     | <input type="checkbox"/> GE-6x2     |
| <input type="checkbox"/> GE-10x2    | <input type="checkbox"/> GE-16x2    |
| <input type="checkbox"/> GE-24x2    | <input type="checkbox"/> GE-30x2    |
| <input type="checkbox"/> GE-36x2    | <input type="checkbox"/> GE-48x2 S1 |
| <input type="checkbox"/> GE-48x2 S2 | <input type="checkbox"/> GE-60x2 S1 |
| <input type="checkbox"/> GE-60x2 S2 | <input type="checkbox"/> GE-72x2 S1 |
| <input type="checkbox"/> GE-72x2 S2 | <input type="checkbox"/> GE-72x3 S1 |
| <input type="checkbox"/> GE-72x3 S2 | <input type="checkbox"/> GE-84x2 S1 |
| <input type="checkbox"/> GE-84x2 S2 | <input type="checkbox"/> GE-84x3 S1 |
| <input type="checkbox"/> GE-84x3 S2 |                                     |

**Itens opcionais presentes:** \_\_\_\_\_

- Tubos em fechamento de aço inoxidável.
- Separador montado em skid para instalações com baixo pé direito.

**Dados deste manual:** \_\_\_\_\_

Código de publicação: MCGE01

Edição: 01

Emissão: Janeiro de 2006

*Nota: este manual não deve ser reproduzido, de forma parcial ou total, sem a devida autorização expressa da FROST FRIO Refrigeração Industrial Ltda, ficando os autores da infração sujeitos às sanções previstas em lei.*

## **1 - Introdução**

---

Parabéns e obrigado por escolher um produto FROST FRIO, projetado para atender e superar suas necessidades de conservação de produtos por meio do congelamento.

Como se sabe, conservar é tão importante quanto produzir, pois qualquer descuido pode ocasionar a perda de todo o esforço e investimento feitos! Uma ampla gama de modelos e capacidades está disponível, visando atender às necessidades de qualquer porte: a capacidade de produção varia de 2,7 a 132 toneladas de gelo em escamas, para uma jornada de 24 horas.

O presente Manual é um esforço adicional de nossa parte no sentido de contribuir para que a sua máquina lhe proporcione facilidade de operação, alta produtividade e longa vida útil.

Contudo, nosso Departamento de Assistência Técnica está sempre à sua disposição para sanar eventuais dúvidas e/ou receber sugestões.

Da mesma forma, mantemos um amplo estoque de peças de reposição, cuja aquisição é bastante facilitada.

*[Veja os dados abaixo, os quais podem ser úteis ao solicitar Assistência Técnica Frost Frio](#)*

**FROST FRIO Refrigeração Industrial Ltda.**

Rua Hermes Fontes, 365, Bairro Santa Fé

CEP: 95045-180 - Caxias do Sul - RS - Brasil

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

E-mail: [contato@guentner.com.br](mailto:contato@guentner.com.br)

Assistência Técnica: +55 54 3220 8130

Comercial: + 55 54 3220 8114

## Índice

1 - Introdução .....	4
2 - Recomendações de segurança .....	7
2.1 - Equipamentos de Proteção Individual - EPIs recomendados.....	7
2.2 - Segurança com amônia .....	7
2.3 - Segurança com eletricidade .....	9
2.4 - Recomendações gerais .....	10
3 - Apresentação do equipamento .....	11
3.1 - Identificação do modelo da máquina e plaqueta do número de Série .....	11
3.2 - Descrição e objetivo do processo .....	11
3.3 - Descrição do equipamento.....	12
3.4 - Funcionamento .....	16
3.5 - Especificações técnicas.....	18
3.6 - Itens avulsos que acompanham o gerador de gelo .....	20
3.7 - Itens opcionais disponíveis.....	20
4 - Instruções para o recebimento, transporte e instalação.....	21
4.1 - Ao receber a máquina.....	21
4.2 - Descarregamento, transporte e armazenagem .....	21
4.3 - Montagem de componentes removidos para transporte .....	22
4.4 - Instalação .....	23
5 - Regulagens e operação da máquina .....	30
5.1 - Controles e comandos.....	30
5.2 - Descrição da sequência operacional do Quadro de Comando Elétrico.....	31
5.3 - Programação dos parâmetros no painel Easy.....	32
5.4 - Primeira Operação .....	33
6 - Manutenção preventiva e corretiva e conservação.....	34
6.1 - Quadro de manutenção periódica (preventiva) recomendada .....	34
6.2 - Manutenção do sistema britador de gelo .....	34
6.3 - Manutenção do sistema de amônia .....	36
6.4 - Procedimento para fazer vazio e vácuo no gerador .....	42
6.5 - Manutenção do sistema de circulação de água.....	43
6.6 - Manutenção do sistema elétrico .....	44
6.7 - Manutenção e cuidados com motores elétricos.....	45
6.8 - Limpeza e conservação da máquina .....	46
6.9 - Itens de reposição sugeridos para estoque .....	47
7 - Análise de funcionamento anormal do gerador .....	52

8 - Certificado de Garantia FROST FRIO .....	54
9 - Número de série do equipamento.....	56
10 - Entrega Técnica FROST FRIO	
Certificado de Entrega Técnica FROST FRIO - 1a VIA. Revendedor .....	57
Certificado de Entrega Técnica FROST FRIO - 2a VIA. FROSTFRIO .....	57

## Senhor Proprietário



- ✓ *Todas as máquinas são testadas pela Frost Frio antes de serem entregues ao cliente, garantindo o funcionamento e produção nominal, podendo dar aspecto de usado às válvulas e componentes internos.*
- ✓ *Devido à Política de aprimoramento constante em seus produtos, a Frost Frio reserva-se o direito de promover alterações e aperfeiçoamentos sem que isso implique em qualquer obrigação para com produtos fabricados anteriormente. Por esta razão, o conteúdo do presente manual encontra-se atualizado até a data da sua impressão, podendo portanto sofrer alterações sem aviso prévio.*
- ✓ *Este equipamento foi projetado para trabalhar dentro de determinadas condições e capacidade de operação, o que deve ser seguido à risca.*
- ✓ *O objetivo do presente manual é fornecer instruções que abrangem a máquina completa, com acessórios e variações. Portanto, não assume responsabilidade no que se refere a configuração da máquina ora adquirida, ou seja: alguns itens descritos neste manual, podem não estar presentes na sua máquina.*
- ✓ *Algumas ilustrações podem mostrar detalhes ligeiramente diferentes ao encontrado em sua máquina, por terem sido obtidas de máquinas-protótipo, sem que isso implique em prejuízo na compreensão das instruções.*
- ✓ *Algumas figuras mostradas neste Manual podem ter sido obtidas com a retirada de proteções da máquina para facilitar sua identificação. No entanto, jamais opere-a desprovida de tais proteções.*

## 2 - Recomendações de segurança

### 2.1 - Equipamentos de Proteção Individual - EPIs recomendados

São recomendados os seguintes itens de EPI:

- 1 - Luvas: em função do contato com recipientes e superfícies frias.
- 2 - *Ao subir na máquina com o objetivo de fazer manutenção na tubulação e válvulas do sistema de refrigeração: utilize capacete, luvas, cinto, óculos de proteção (quando necessário) e máscara.*
- 3 - EPIs específicos para lidar com sistemas contendo amônia - os itens devem estar dispostos em locais de fácil acesso e fora da sala de compressores:
  - Uma máscara panorâmica com filtro para amônia.
  - Equipamento de respiração autônomo.
  - Óculos de proteção ou protetor facial.
  - Um par de luvas protetoras de borracha (PVC).
  - Um par de botas protetoras de borracha (PVC).
  - Uma capa impermeável de borracha e/ou calças e jaqueta de borracha.



### 2.2 - Segurança com amônia

A amônia atende praticamente todos os requisitos da refrigeração industrial. Apresenta também vantagens adicionais, como a de ser o único agente refrigerante natural ecologicamente correto, por não agredir a camada de ozônio e tampouco agravar o efeito estufa.

A ressalva fica por conta da sua alta toxicidade e por tornar-se explosiva em concentrações de 15 a 30% em volume. O gás é um irritante poderoso das vias respiratórias, olhos e pele. Dependendo do tempo e do nível de exposição, podem ocorrer efeitos que vão de irritações leves a severas lesões corporais.

A inalação pode causar dificuldades respiratórias, broncoespasmo, queimadura da mucosa nasal, faringe e laringe, dor no peito e edema pulmonar.

A ingestão causa náusea, vômitos e inchaço nos lábios, boca e laringe. A amônia produz, em contato com a pele, dor, eritema e vesiculação. Em altas concentrações, pode haver necrose dos tecidos e queimaduras profundas. O contato com os olhos em baixas concentrações (10 ppm) resulta em irritação ocular e lacrimejamento. Em concentrações mais altas, pode haver conjuntivite, erosão na córnea e cegueira temporária ou permanente. Reações tardias podem acontecer, como fibrose pulmonar, catarata e atrofia da retina. A exposição a concentrações acima de 2500 ppm por aproximadamente 30 minutos pode ser fatal.

Parte do Corpo	Concentração	Efeito
Olhos	Até 500 ppm	Nenhum dano permanente, mesmo em exposição crônica.
	100 – 200 ppm	Irritação dos olhos
Pele	Mais de 5000 ppm (vapor)	Traje completo necessário
	Líquido Puro	Queimaduras de segundo grau com bolhas
Pulmão	400 ppm	Irritação imediata da garganta
	1700 ppm	Tosse
	2400 ppm	Risco de vida após 30 min.

Diante desse quadro, torna-se óbvia a necessidade de adotar os devidos cuidados, conforme relacionado abaixo:

- ✓ Utilize os itens de EPI recomendados na página anterior, sempre que necessário.
- ✓ *Mantenha a concentração de amônia no ambiente sempre aos níveis mínimos possíveis, por meio de exaustão adequada.*
- ✓ Somente pessoas treinadas para sistema de refrigeração e amônia devem executar trabalhos de manutenção neste sistema.
- ✓ Se em caso acidental uma pessoa ficar exposta à amônia, recomenda-se jogar água na parte atingida e procurar assistência médica.
- ✓ Recomenda-se a implantação de mecanismos para a detecção preventiva de vazamentos, como monitores ambientais acoplados a um sistema de alarme, especialmente nos locais críticos.



**Exaustor instalado**

- ✓ Ao ocorrerem vazamentos, é importante que se desligue todos os equipamentos elétricos e se acione a ventilação exaustora.

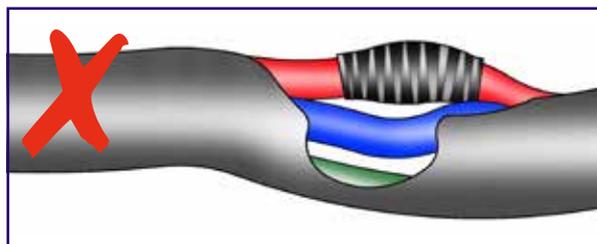
- ✓ Adote meios de sinalização adequados dos equipamentos, tubulações e saídas de emergência.
- ✓ É recomendável a adoção de chuveiros de segurança e lava-olhos.
- ✓ Sistemas apropriados de prevenção e combate a incêndios devem estar presentes e em perfeito estado de funcionamento. O ideal é a instalação de *sprinkler* sobre qualquer vaso grande de amônia para mantê-lo resfriado, em caso de fogo.
- ✓ Instalações elétricas à prova de explosão são desejáveis.
- ✓ Recomenda-se a permanência do menor número possível de trabalhadores na área da instalação de amônia e somente os que realizam manutenção e operação dos equipamentos, dentro dos padrões de higiene ocupacional e a realização do controle de saúde dos expostos ao produto, enfatizando exames de olhos, pele e trato respiratório.
- ✓ Em caso de vazamento com grande concentração de gases, faz-se necessária a utilização de máscaras autônomas e proteção total do corpo com tecido impermeável ou, na ausência destas, o umedecimento dos trajés. Deve-se aspergir água para forçar a reação de hidratação e formação do hidróxido de amônia.  
**OBS.:** a amônia em estado aerossolizado comporta-se como um gás denso em vazamentos.  
*Em caso de fogo, recomenda-se o uso de água para resfriar recipientes expostos. Para fogo envolvendo amônia líquida, utiliza-se pó químico ou CO2.*

**Nota:**

As recomendações aqui citadas são apenas uma referência. Para cada caso devem ser consultadas Normas de Segurança do Ministério do trabalho.

### 2.3 - Segurança com eletricidade

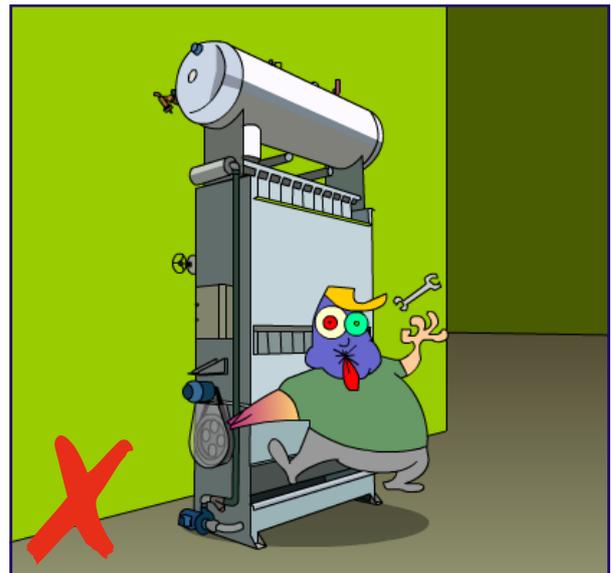
- ✓ Reparos no sistema elétrico devem ser executados SOMENTE por pessoas devidamente habilitadas e conhecedoras dos riscos envolvidos.
- ✓ *Não improvise com o sistema elétrico. Se, por exemplo, houver danos em um cabo elétrico, não tente emendá-lo; substitua-o para sua segurança.*
- ✓ Exija do seu instalador que a máquina seja instalada corretamente, com atenção especial à parte elétrica. Veja orientações na página 26.



## 2.4 - Recomendações gerais

- ✓ Não permita a presença de fumantes próximo ao gerador e sala de máquinas compressoras de amônia, quer seja com o gerador operando ou não.
- ✓ Ao realizar manutenção sobre a máquina, não permita a permanência de pessoas sob a mesma: qualquer objeto que venha a cair, pode ocasionar sérios ferimentos!
- ✓ Ao subir na parte superior da máquina para acesso à tubulação e válvulas de controle, utilize escada adequada e calçado firme e de boa aderência.  
Não suba carregando ferramentas e peças numa das mãos: ambas as mãos devem ser utilizadas para firmar-se na escada.
- ✓ *Não aproxime partes do corpo de componentes em movimento, como polias, correias, rotor do britador, etc.*
- ✓ *Nunca tente fazer ajustes em partes mecânicas com a máquina em funcionamento.*
- ✓ Nunca realize manutenção em qualquer válvula da máquina sem fazer "vazio" antes.
- ✓ Nunca altere as características construtivas da máquina sem a autorização da Frost Frio, sob pena da anulação do termo de garantia.

**Fixe avisos como este nas proximidades da máquina!**



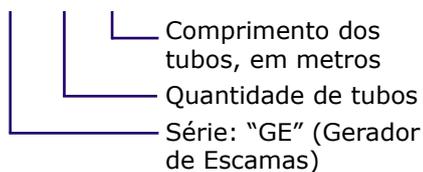
### 3 - Apresentação do equipamento

#### 3.1 - Identificação do modelo da máquina e plaqueta do número de Série

O Modelo e outras informações como o Número de Série, encontram-se na plaqueta (1) fixada logo abaixo do painel de comando.

O modelo identifica as características principais da máquina:

Exemplo: **GE-48x2**



#### 3.2 - Descrição e objetivo do processo

Os geradores de Gelo Série GE se destinam a produzir gelo em formato de escamas, com espessura aproximada de 5 mm.

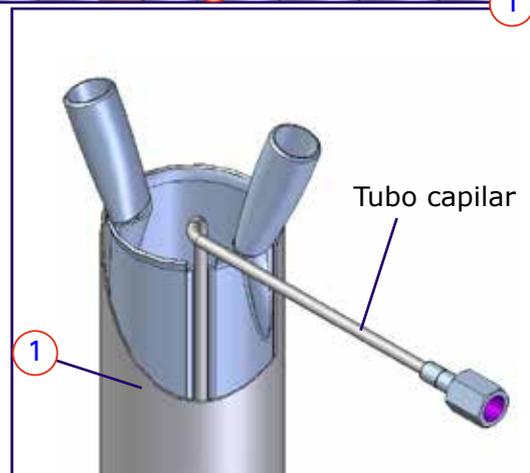
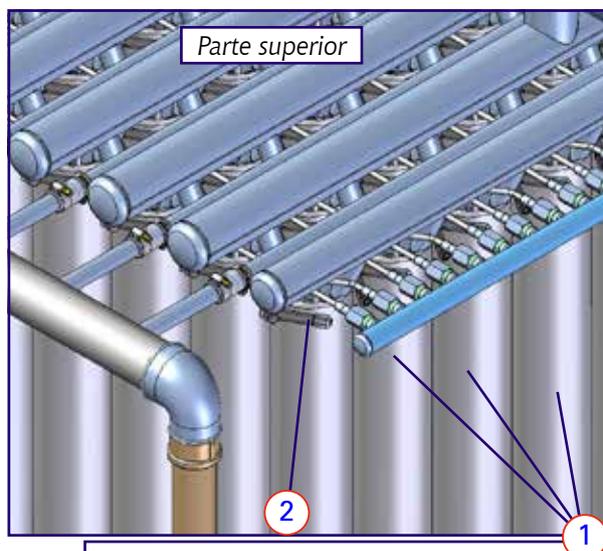
A produção de cada modelo e outros dados são especificados na próxima página.

Os geradores maiores (GE-48x2 a GE-84x3), tem a opção de 1 ou 2 saídas para liberação do gelo pela base. Desta forma, todos os modelos são identificados com a terminação "S1" (para 1 saída) ou "S2" (para 2 saídas).



Os tubos geradores (1) produzem gelo pelo lado interno e externo dos mesmos e os chuveiros (2) produzem a lâmina d'água em ambas as superfícies.

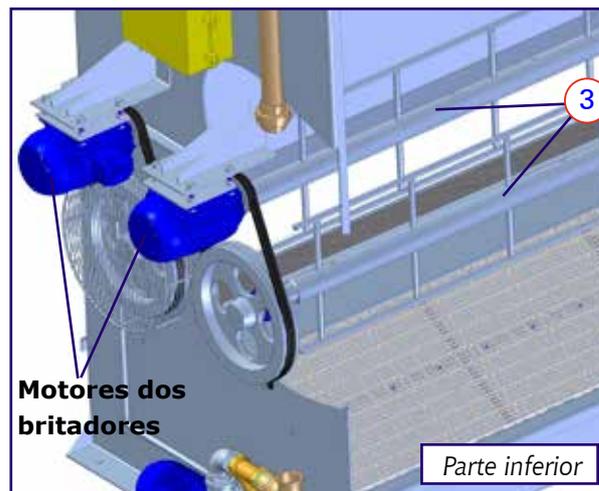
A circulação de amônia (NH<sub>3</sub>) se processa entre o tubo interno e externo, formando o "tubo gerador" propriamente dito. As paredes resfriam a ponto de a lâmina d'água congelar, formando o gelo.



Sob os tubos, existe(m) o(s) britador(es) (3) que tritura(m) as camadas de gelo liberadas pelos tubos na fase de degelo, formando as escamas.

Conforme o porte do gerador, este possui 1 ou 2 eixos britadores.

Tanto o tempo para formação do gelo, quanto o tempo de degelo, são programáveis.



### 3.3 - Descrição do equipamento

Os geradores de gelo em escamas Frost Frio foram projetados para operar com diversos modelos de compressores, procurando adaptar-se a vários fornecedores de compressores alternativos ou à parafuso.

A alimentação de líquido nos tubos geradores pode ser feita por gravidade ou circulação forçada. Por padronização e viabilidade econômica, optamos em alimentação por gravidade até o modelo GE-16x2 e alimentação por circulação forçada para os modelos maiores.

#### A) Considerações Técnicas

##### *Modelos GE-3x2 a GE-16x2 (2,7 a 14,4 Toneladas/dia) - Geradores com alimentação por gravidade*

Consideramos que a temperatura média de sucção é de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , porém no início do ciclo, a temperatura de sucção é de aproximadamente  $-7\text{ }^{\circ}\text{C}$  e no final do ciclo a mesma chega à  $-14\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Isto ocorre em função da menor área de troca térmica, gerando assim uma temperatura final do ciclo de produção mais baixa, produzindo gelo de melhor qualidade e maior durabilidade. O gelo formado à temperatura mais baixa é um gelo mais opaco em relação ao produzido em geradores que operam com sucção mais alta (temperatura de sucção final de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), onde o gelo é mais cristalino.

Conforme as tabelas técnicas dos fornecedores de compressores, considerando a potência consumida em relação à capacidade em Kcal/h no regime de  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , chega-se a uma média de 72,5 BHP por tonelada de gelo nos geradores de nossa fabricação.

##### *Modelos GE-24x2 a GE-84x3 (25,2 a 132,0 Toneladas/dia) - Geradores com alimentação por circulação forçada de $\text{NH}_3$*

Operando nas mesmas condições de temperatura de sucção e superfície de troca térmica, conforme descrição do item anterior, tem-se um aumento de produtividade de 15 % em relação aos geradores de gelo com alimentação por gravidade, cujo consumo médio é de aproximadamente 58,6 BHP por tonelada de gelo.

### B) Observações

- ✓ As capacidades de nossos geradores são relativas a água de alimentação à 20 °C.
- ✓ Todos os geradores são testados na fábrica em bancada de testes com 5 compressores Sabroe, modelo SMC-6x100, que permitem atender todos os modelos.
- ✓ Todos os tubos geradores de gelo são de 2,00 m de comprimento, o que permite a construção de um gerador mais compacto e com menos altura, ocasionando também uma economia na construção da sala do gerador.
- ✓ Os modelos GE-72x3 e GE-84x3 são considerados especiais, em função do comprimento dos tubos ser de 3 m, ao invés de 2 m como nas demais máquinas.

### C) Identificação de componentes

- 1 - Painel de controle e quadro elétrico.
- 2 - Motor e britador de gelo: uma ou 2 unidades.
- 3 - Bomba d'água.
- 4 - Bomba de amônia (NH<sub>3</sub>).
- 5 - Tubos geradores de gelo.
- 6 - Grades de descarga de gelo em escamas: o Gerador pode possuir descarga em um ou ambos os lados.
- 7 - Chuveiros d'água.
- 8 - Tubulação de amônia, entrada e retorno dos tubos geradores.

#### Válvulas "V" e solenoides "S":

**OBS.:** a presente denominação é utilizada em todo o manual.

- V1 - Válvula VPNA de sucção úmida.  
 S1 - Solenoide de pilotagem da válvula "V1".  
 V2 - Válvula VPNF de entrada de gás quente.  
 S2 - Solenoide de pilotagem da válvula "V2".

- V3 - Válvula VPNF de retorno de líquido.  
 S3 - Solenoide de pilotagem da válvula "V3".  
 V4 - Válvula de retenção de amônia.  
 S4 - Solenoide de entrada de amônia líquida.

#### Registros "R":

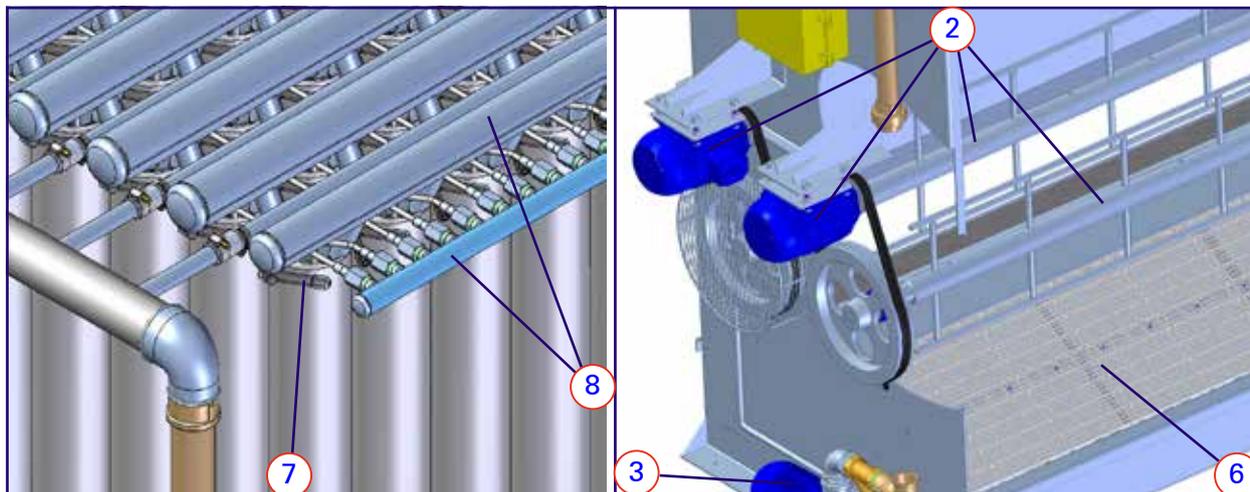
- R1 - Registro de by-pass tipo NF.  
 R2 - Registros de isolamento da bomba de amônia (para manutenção).  
 R3 - Registro de gás quente.  
 R4 - Registros de by-pass - "rubinetes".  
 R5 - Registro de entrada de amônia líquida.

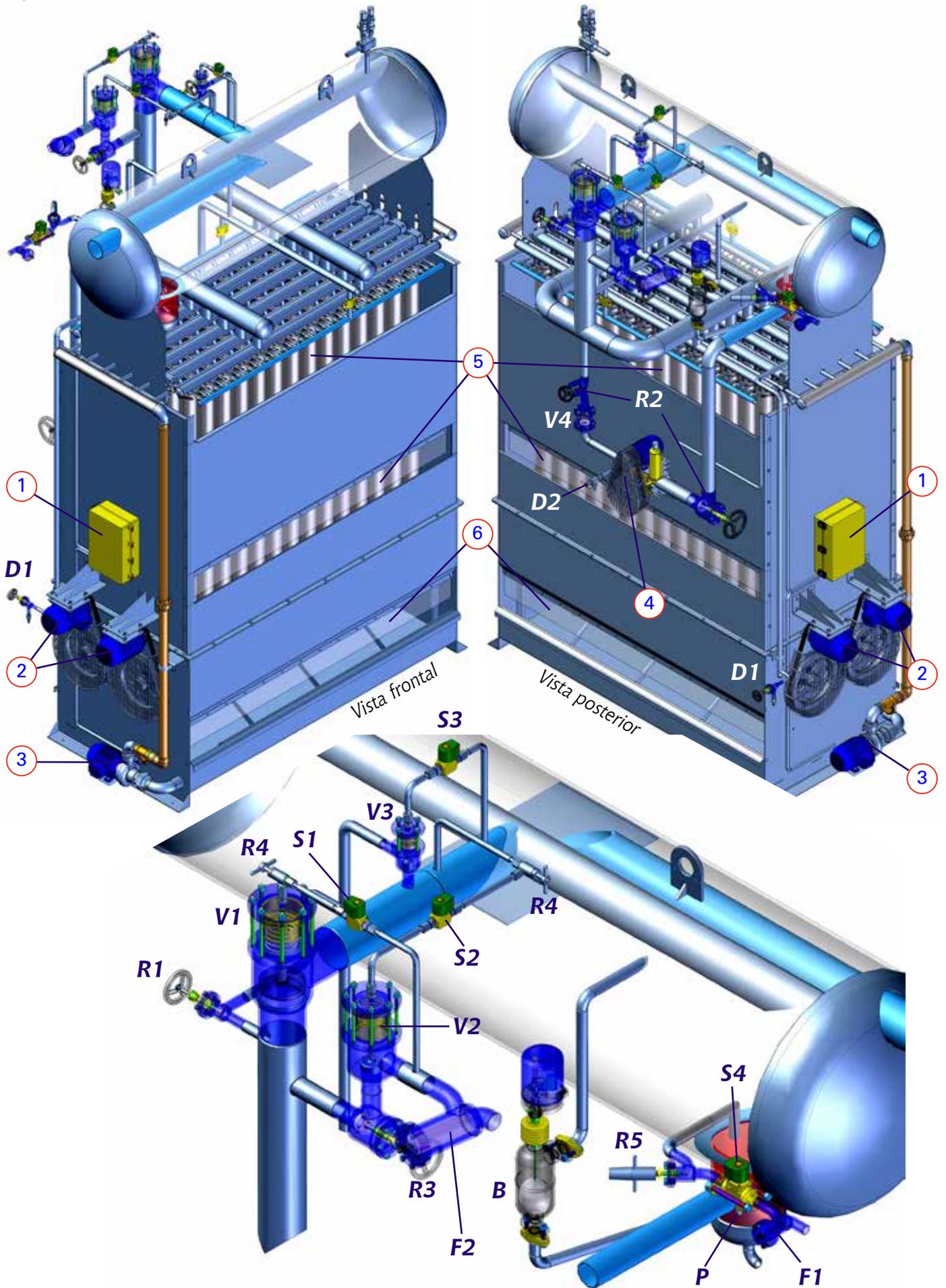
#### Drenos "D":

- D1 - Dreno de óleo, dreno de serviço (purga de amônia).  
 D2 - Dreno de óleo da bomba de amônia.

#### Outros:

- B - Bóia de controle de nível de amônia.  
 P - Parafuso para acionamento manual da solenoide de entrada de amônia líquida "S4".





## D) Características Construtivas

### 1 - Estrutura

A estrutura, de todos os geradores, é construída em chapa A-36, totalmente galvanizada por imersão a quente e com uma camada de zinco de aproximadamente 70 microns. Opcionalmente a estrutura pode ser em aço inox.

Por ser rígida, a estrutura suporta o separador de líquido e os diversos componentes de controles de fluxo na parte superior.

### 2 - Separador de Líquido

O separador de líquido foi desenvolvido de forma a não necessitar de separador intermediário para evitar arraste de líquido aos compressores.

O separador de líquido é isolado com poliuretano injetado com revestimento metálico em alumínio liso.

### 3 - Tubos Geradores

Os tubos geradores são construídos em aço carbono, tipo encamisado (tubo interno e externo), galvanizado por imersão a quente e com uma camada de zinco de aproximadamente 70 microns.

Opcionalmente os tubos podem ser de aço inox.

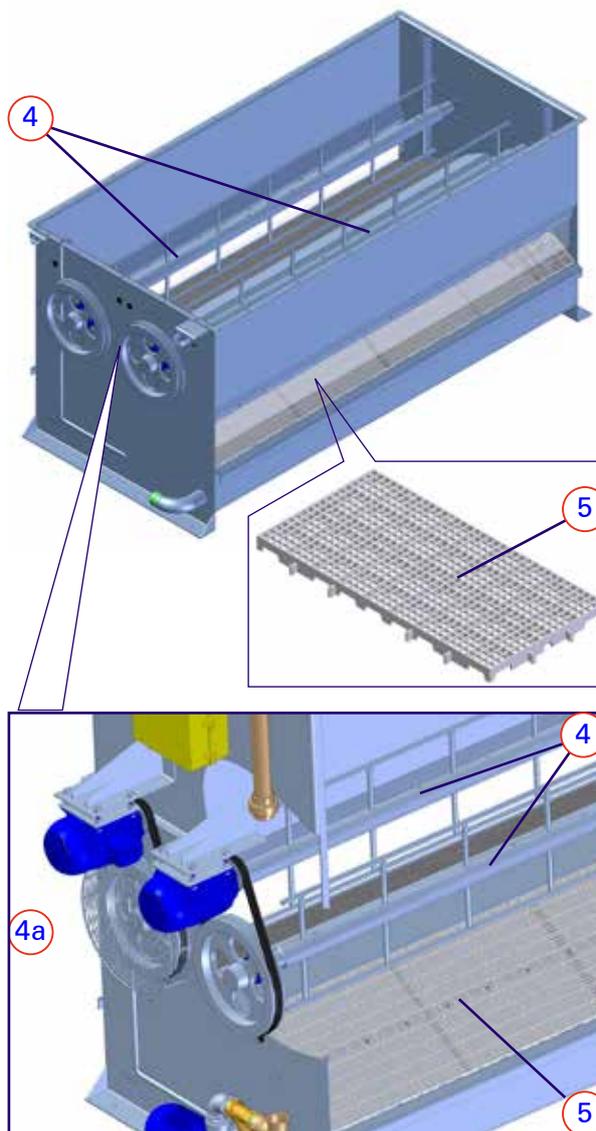
Os tubos geradores produzem gelo pelo lado interno e externo dos mesmos, conforme descrito nas páginas anteriores.

O tubo pescador (3a) existente em cada tubo gerador, tem a finalidade de retornar o líquido para o separador no ciclo de degelo.

Quando os geradores possuem alimentação de líquido por circulação forçada, os tubos pescadores (3a) possuem duas funções: a injeção de líquido no ciclo de produção e o retorno no ciclo de degelo.

### 4 - Britador de Gelo

O britador de gelo localiza-se abaixo dos tubos geradores e se destina a fragmentar o gelo liberado pelos mesmos, gerando o formato de escamas.



**OBS.:** a partir do modelo GE-48x2, são montados 2 rotores britadores, cada um acionado por um motor (4a) específico, localizados em lados opostos da estrutura da máquina.

### 5 - Grades de Descarga

As grades de descarga são de plástico resistente, montadas abaixo do britador de gelo.

**OBS.:** a partir do modelo GE-48x2, existe a opção para duas saídas de gelo na base do gerador, existindo portanto duas grades de descarga.

### 3.4 - Funcionamento

Veja o esquema geral de funcionamento na próxima página.

O líquido refrigerante em alta pressão proveniente do depósito (recipiente) é injetado no separador de líquido através do sistema de expansão mecânico. Os geradores de circulação forçada (GE-24x2 a GE-84x3) possuem injeção de líquido através de válvula solenoide atuada por controle de nível magnético e ambos mantêm um nível de  $\pm 100$  mm no Separador de Líquido. A alimentação de líquido aos tubos geradores se dá por gravidade ou circulação forçada, de acordo com o modelo. Nos tubos geradores se processa a mudança do estado líquido para gás, absorvendo calor da parte externa dos tubos geradores onde está circulando a água; devido à baixa temperatura de sucção ( $-10$  °C) em função da redução de pressão (sucção) do compressor, a água congela-se formando o gelo.

O tempo de produção de gelo é de 9 minutos, obtendo-se gelo com aproximadamente 5,0 mm de espessura.

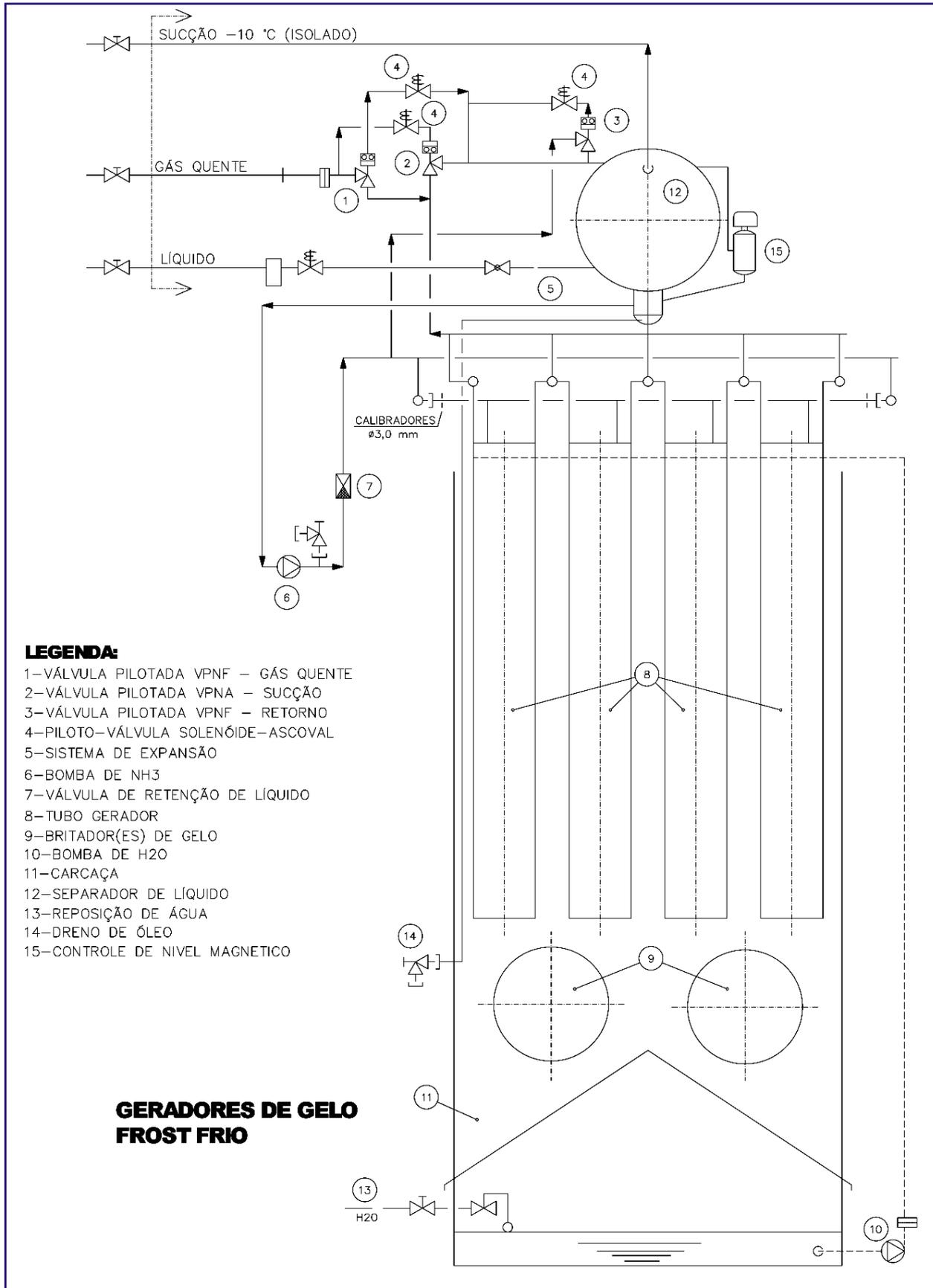
Após o ciclo de Produção, entra o ciclo de Degelo, onde o gás quente proveniente da parte superior do depósito (recipiente), é injetado nos tubos geradores através da válvula pilotada normalmente fechada (VPNF), a qual abre por alívio de pressão através da válvula solenoide piloto ligada ao lado de baixa pressão.

No momento em que abre a válvula principal de gás quente (VPNF), automaticamente fecha a válvula pilotada normalmente aberta (VPNA), entrando gás quente pela parte superior dos tubos geradores e saindo pela parte inferior através dos tubos pescadores. É muito importante verificar se os calibradores montados nas saídas dos pescadores não se encontram entupidos (veja a limpeza na página 36).

Os Geradores de Gelo com circulação forçada de líquido possuem uma válvula pilotada normalmente fechada (VPNF) para retorno de líquido do degelo ao separador, a qual abre junto com a VPF do degelo, fechando somente quando abre a VPNA da sucção e ligando também a bomba de NH<sub>3</sub>. O ciclo de Degelo é de sessenta segundos, mas tanto o tempo de Produção, como o tempo de Degelo, pode ser ajustado conforme necessidade: diminuindo o tempo de produção, diminui a espessura de gelo e vice-versa. Dependendo da região onde está situado o gerador, a possibilidade de diminuir o tempo de degelo para menos de 60 segundos pode ser difícil. Procura-se manter uma pressão mínima de 11 kgf/cm<sup>2</sup> no depósito de líquido (recipiente), facilitando assim o ciclo de degelo.

**OBS.:** Em regiões mais frias, aconselha-se o isolamento da linha de gás quente proveniente do depósito de líquido.

Esquema geral de funcionamento do gerador GE

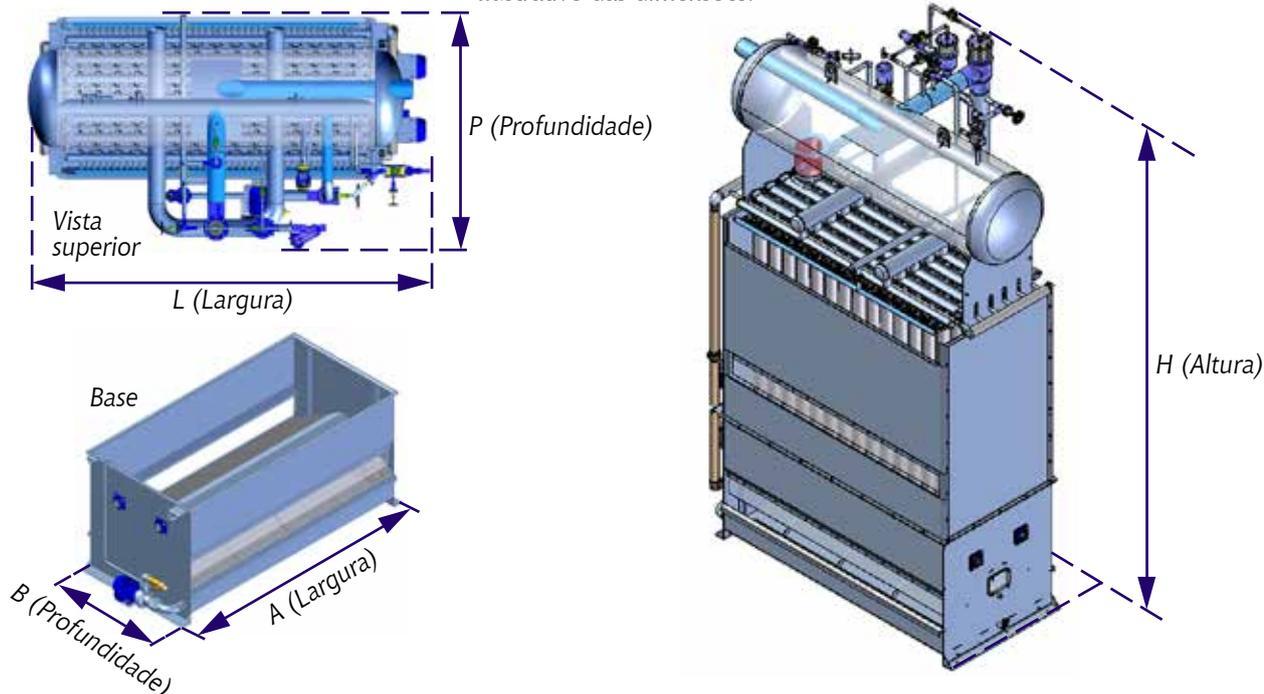


### 3.5 - Especificações técnicas

Modelo	Capacidade Água 20 °C (Ton/24 h)	Carga Térmica Necessária (kcal/h a -10 °C)	Dimensões LxPxH (mm)	Base AxB (mm)	Britador Qte / CV /	Bomba água pólos	Bomba amônia (CV)	Peso em serviço (CV / pl)	Tubos de ligação da máquina:				Depósito necessário para o Á g u a	
									Ø	Ø	Ø	Ø		
líquido (Litros)														
GE - 3x2	2,7	18.400	1.300x850x3.850	780x550	1x1,0 / 4	0,50	-	700	1/2"	1.1/2"	1"	1/2"	300	
GE - 6x2	5,4	36.800	1.300x850x4.000	780x550	1x1,0 / 4	0,50	-	800	1/2"	1.1/2"	1"	3/4"	300	
GE - 10x2	9,0	61.000	1.600x850x4.000	1.160x550	1x1,0 / 4	0,50	-	900	1/2"	2"	1.1/2"	1"	500	
GE - 16x2	14,4	97.000	2.200x850x4.100	1.680x550	1x1,5 / 4	0,50	-	1400	1/2"	2"	1.1/2"	1"	1.000	
GE - 24x2	25,2	146.000	2.200x1.000x4.530	1.680x710	1x1,5 / 4	0,75	0,75 / 8	2000	1"	3"	1.1/2"	1"	1.000	
GE - 30x2	31,5	182.800	2.500x1.000x4.500	2000x710	1x1,5 / 4	0,75	0,75 / 8	2500	1"	3"	1.1/2"	1"	1.500	
GE - 36x2	37,8	219.600	2.900x1.000x4.500	2320x710	1x2,0 / 6	1,0	0,75 / 4	3000	1"	3"	1.1/2"	1"	1.500	
GE - 48x2	50,4	292.500	2.900x1.300x4.500	2320x826	2x1,5 / 4	1,5	1,0 / 4	4000	1"	4"	2"	1.1/4"	2.000	
GE - 60x2	63,0	365.000	2.500x1.650x4.750	2009x1200	2x1,5 / 4	1,5	1,5 / 4	5000	1.1/2"	4"	2"	1.1/4"	3.000	
GE - 72x2	75,6	439.000	2.900x1.650x4.750	2320x1200	2x2,0 / 6	2,0	1,5 / 4	6000	1.1/2"	5"	2.1/2"	1.1/2"	3.000	
GE - 84x2	88,2	512.000	3.200x1.650x4.750	2631x1200	2x2,0 / 6	2,0	1,5 / 4	7000	1.1/2"	5"	2.1/2"	1.1/2"	3.000	
GE - 72x3	113,4	659.000	2.900x1.900x6.100	2320x1200	2x2,0 / 6	2,0	2,0 / 4	8400	2"	6"	3"	2"	3.000	
GE - 84x3	132,3	768.000	3.200x1.900x6.100	2631x1200	2x2,0 / 6	2,0	2,0 / 4	8900	2"	6"	3"	2"	3.000	

**OBS.:** os modelos GE-3x2 a GE-84x2 são fabricados com tubos geradores de gelo de 2,0 metros de comprimento e os modelos especiais GE-72x3 e GE-84x3 possuem tubos de 3 metros.

Ilustrativo das dimensões:



### Compressores Recomendados

Abaixo são apresentados os compressores recomendados, do tipo alternativo e à parafuso, de diversos fornecedores, para cada modelo de Gerador de Gelo Frost Frio.

### Compressores Alternativos

Modelo	Fabricante			
	Mycom	VMC	Madef	York / Sabroe
GE - 3x2	-	2-73 1.200 rpm 10 cv	1C-11x8 950 rpm 10 cv	-
GE - 6x2	N2WA 1.200 rpm 20 cv	4-73 1.200 rpm 20 cv	2C-11x8 950 rpm 20 cv	CMO-14 1.600 rpm 20 cv
GE - 10x2	N4WA 1.000 rpm 30 cv	6-73 1.330 rpm 30 cv	3C-11x8 1.050 rpm 30 cv	CMO-16 1.750 rpm 30 cv FS = 1,15
GE - 16x2	N6WA 1.100 rpm 50 cv	4-127 680 rpm 50 cv	2C-16x11 800 rpm 50 cv	SMC-104S 1.406 rpm 50 cv FS = 1,15
GE - 24x2	N4WB 1.000 rpm 75 cv	4-127 1.020 rpm 75 cv	3C-16x11 800 rpm 75 cv	SMC-106S 1.406 rpm 75 cv FS = 1,15
GE - 30x2	N4WB 1.200 rpm 100 cv	6-127 860 rpm 100 cv	4C-16x11 750 rpm 100 cv	SMC-106L 1.406 rpm 100 cv FS = 1,15
GE - 36x2	N6WB 1.000 rpm 125 cv	6-127 1.020 rpm 125 cv	4C-16x11 900 rpm 125 cv	SMC-106E 1.406 rpm 125 cv FS = 1,15
GE - 48x2	N8WB 1.000 rpm 150 cv	8-127 1.020 rpm 150 cv	6C-16x11 800 rpm 150 cv	SMC-112S 1.406 rpm 150 cv FS = 1,15
GE - 60x2	N8WB 1.200 rpm 200 cv	-	-	SMC-112 L 1.406 rpm 200 cv FS = 1,15
GE - 72x2	-	-	-	SMC-116L 1.200 rpm 250 cv
GE - 84x2	-	-	-	SMC-112E 1.500 rpm 250 cv FS = 1,15
GE - 72x3	-	-	-	SMC-116E 350 CV 1500 rpm
GE - 84x3	-	-	-	-

## Compressores recomendados tipo à parafuso

Modelo	Fabricante			
	Mycom	Howden	York / Sabroe	Frick
GE - 3x2	-	-	-	-
GE - 6x2	-	-	-	-
GE - 10x2	-	-	-	RXF-12 40 cv - Lioc
GE - 16x2	-	-	-	RXF-19 50 cv - Lioc
GE - 24x2	-	-	-	RXF-24 E 75 cv - Lioc
GE - 30x2	N 125 L - 100 cv	-	128 HM - 100 cv	RXF-39 100 cv - Lioc
GE - 36x2	N 160 S - 125 cv	-	-	RXF-39E 125 cv - Lioc
GE - 48x2	N 160 M - 175 cv	-	128 HF - 125 cv	RXF-58 150 cv - Lioc
GE - 60x2	N 160 L - 200 cv	WRV-163/1.45/3.6 200 cv	-	RXF-68 200 cv - Lioc
GE - 72x2	N 160 L-E 200 cv FS-1,15	WRV-163/1.8/3.6 200 cv - FS-1,15	-	RXF-85 250 cv - Lioc
GE - 84x2	N 200 S - 250 cv	WRV-204/1.10/3.6 250 cv	-	RXF-85E - 250 cv Tsoc.
GE - 72x3	N 200 M - 350 cv	WRV-204/1.45 350 cv	163 HF - 350 cv	RWB-II - 134 - 350 cv Lioc
GE - 84x3	N 200 L - 400 cv	WRV-204/1.65 400 cv	202 SM - 400 cv	-

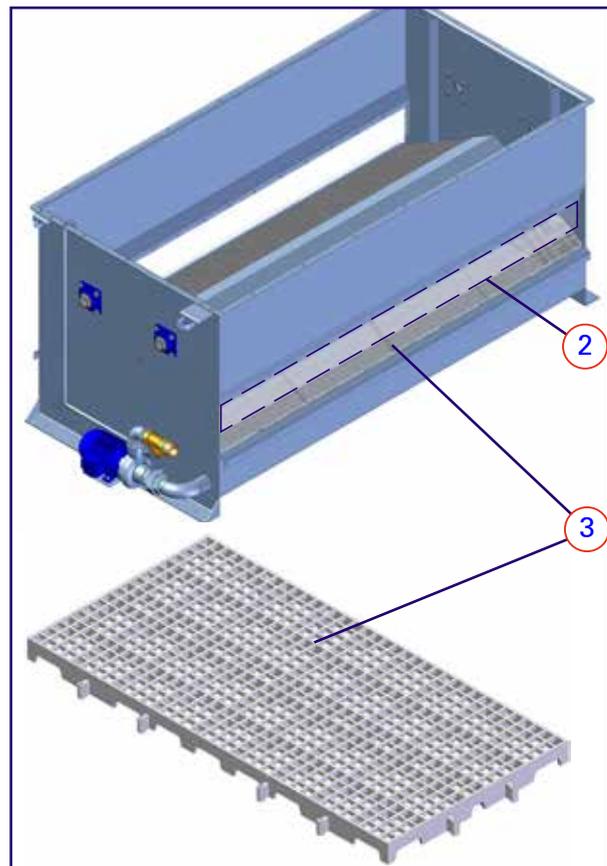
### 3.6 - Itens avulsos que acompanham o gerador de gelo

- 1 - Manual de instruções
- 2 - Cortinas de silicone, cuja função é evitar a projeção de partículas de gelo para as laterais de saída. A quantidade depende do modelo da máquina.
- 3 - Um jogo de grades plásticas.

**OBS.:** Veja a página 22 sobre a montagem destes itens na máquina.

### 3.7 - Itens opcionais disponíveis

- A) Tubos geradores e fechamento (estrutura) em aço inox.
- B) Separador montado em "skid", para instalações com baixo "pé-direito".  
Normalmente o separador é montado sobre o gerador.



## 4 - Instruções para o recebimento, transporte e instalação

Este capítulo fornece as instruções necessárias desde o recebimento da máquina até a colocação da mesma em seu local de operação e orientações gerais sobre instalação.

### 4.1 - Ao receber a máquina

Como o transporte muitas vezes é feito em longas distâncias, durante vários dias e sob condições nem sempre favoráveis, é fundamental que, antes mesmo de descarregar a máquina do caminhão, seja feita uma verificação geral nos seguintes itens:

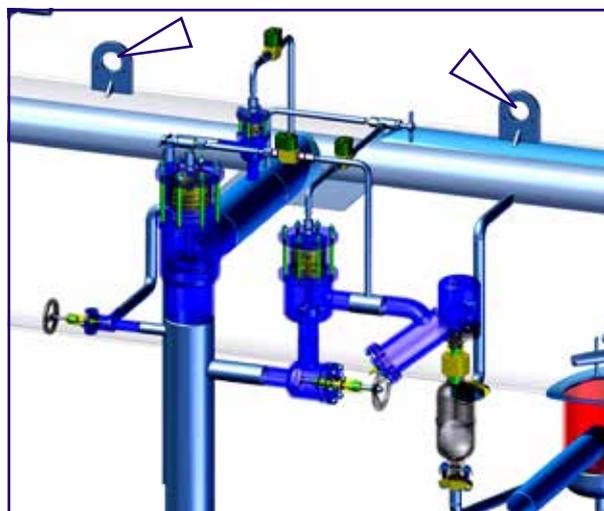
- [ ] Estado geral: presença de peças empenadas ou quebradas.
- [ ] Todos os componentes estão montados na máquina? A exceção fica por conta dos itens que vão separados para serem montados na ocasião da instalação (ver item 4.3) e itens avulsos (ver item 3.6).
- [ ] Verificar se a máquina está pressurizada com Nitrogênio (N<sub>2</sub>).

Em caso de alguma irregularidade que não possa ser fácil e rapidamente sanada no local, tome as seguintes providências:

- 1º - Não permita o descarregamento da máquina.
- 2º - Comunique a transportadora e o setor de Pós-Venda da FROST FRIO pelos telefones e outros meios apresentados na página 4.
- 3º - Informe com clareza e objetividade quais as irregularidades encontradas.
- 4º - Aguarde instruções da FROST FRIO.

### 4.2 - Descarregamento, transporte e armazenagem

Para efetuar o transporte há duas opções: empilhadeira ou suspensão através dos olhais existentes sobre o tanque separador de líquido - figuras ao lado. Em qualquer caso, sempre observe a capacidade do equipamento. O peso de cada modelo de gerador é informado na página 18.



Olhais de içamento da máquina

### Armazenagem da máquina

No caso de a máquina aguardar alguns dias para ser instalada, coloque-a em local nivelado, seco e protegido das intempéries. Mantenha todos os itens removidos e avulsos guardados em local seguro, se possível junto a máquina.

**Importante: não virar, deitar, sacudir ou empilhar a máquina.**

### Remoção de itens usados no transporte

Os geradores GE são apoiados nas bases metálicas (1) para o transporte.

Além disso, os tubos geradores são ancorados com ripas de madeira (2), as quais devem ser removidas sem forçar os tubos.

Para isso, utilize as seguintes ferramentas:

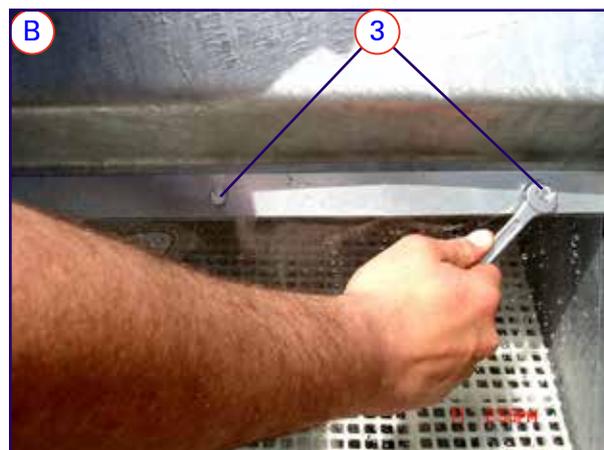
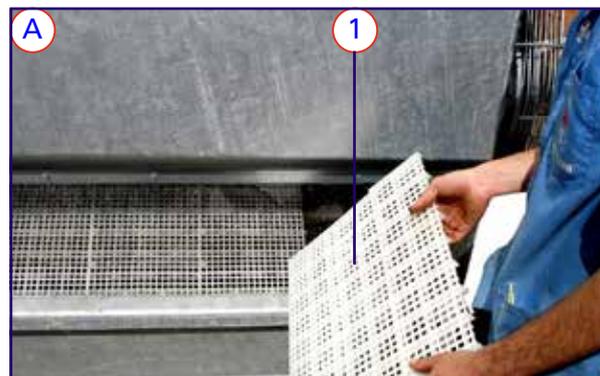
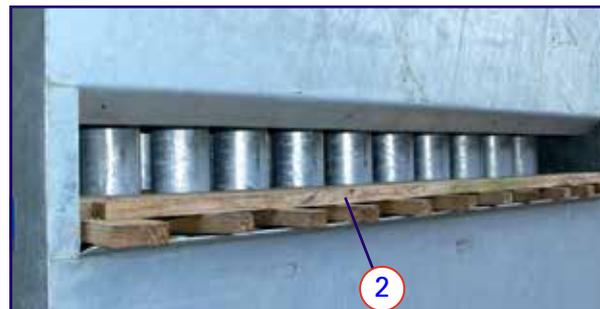
- "Pé-de-cabra de 50 cm
- Um martelo.

### 4.3 - Montagem de componentes removidos para transporte

Monte as grades (1) simplesmente encaixando-as na base da(s) saída(s) - Fig. A.

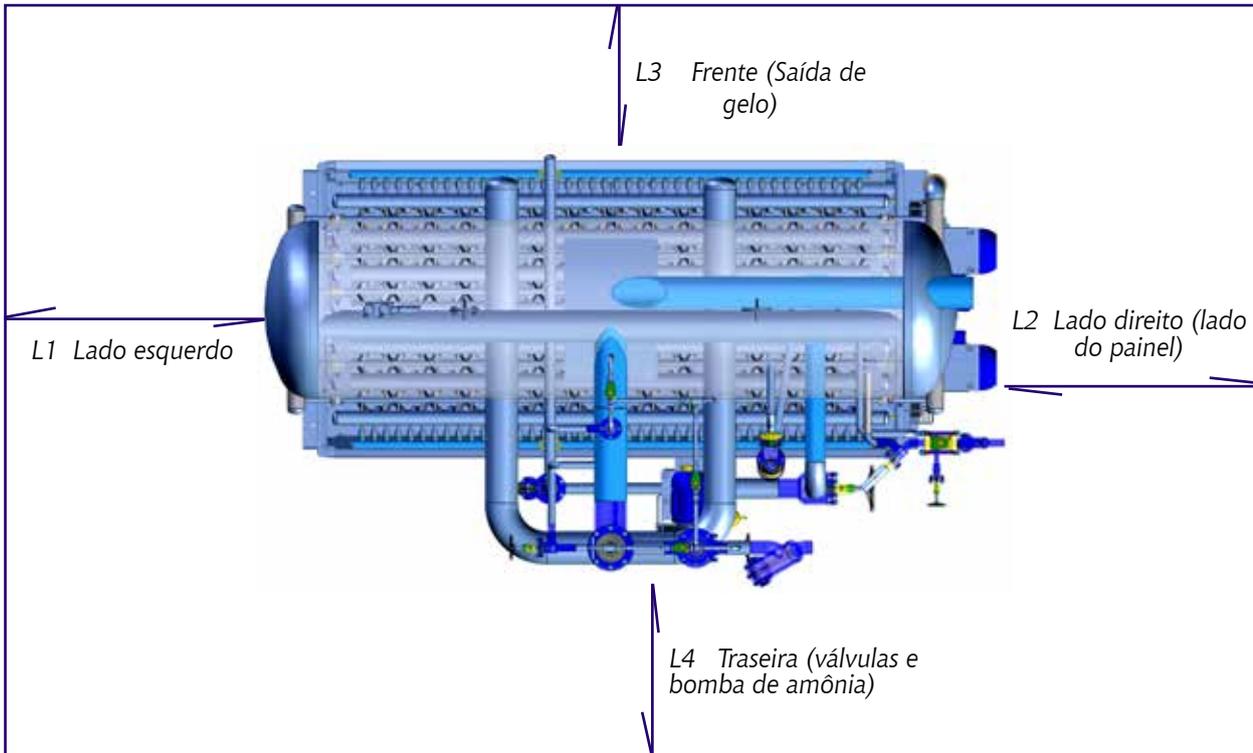
Montagem da cortina de silicone (2):

- Remova a chapa que prende a cortina, retirando os parafusos (3).
- Posicione a cortina (2) ao longo da base, encaixe-a nos parafusos (3) e monte a chapa de fixação apertando os parafusos (3) - Fig. B.



## 4.4 - Instalação

### A) Layout de instalação e requisitos para o ambiente de operação



#### Medidas laterais livres recomendadas:

- Para o lado direito L2: deixar espaço igual ou superior ao largura da máquina.
- OBS. 1:** Além de permitir a circulação em frente ao painel de controle, a folga L2 é necessária para remover tubos distribuidores de água para os chuveiros e outros componentes.
- OBS. 2:** Veja as dimensões das máquinas na página 18.
- Para as folgas L1, L3 e L4: deixar 1,0 metro.

### B) Requisitos para o local de instalação

Normalmente os geradores de gelo são montados em uma cabine, sobre o silo de gelo.

A cabine do gerador deverá preferencialmente ser isolada para reduzir ao máximo a transferência de calor externo para o ambiente do gerador. O interior da cabine deve ser mantido seco e protegido das intempéries.

### C) Base, fundação e fixação da máquina

Antes do equipamento ser transportado para a base que irá recebê-lo, todas as partes que entram em contato com o concreto ou material da base devem ser limpas de modo a assegurar uma boa aderência. O correto nivelamento do equipamento é fundamental para uma boa instalação.

O projeto de uma fundação depende basicamente das condições locais do solo e outros fatores, que nesta instrução somente podem ser discutidos genericamente.

Assim, uma fundação adequadamente dimensionada deve:

- ✓ Manter o equipamento e seu sistema de acionamento alinhado, nivelado e numa elevação adequada.
- ✓ Minimizar vibrações, evitando sua influência nas estruturas adjacentes, ou seja: para uma operação satisfatória do equipamento, a fundação não deve ter deflexões e nem produzir frequências ressonantes na faixa de rotações de operação do equipamento.

A fundação deve ainda possuir os seguintes requisitos:

- ✓ A superfície de fundação deve ser adequadamente distribuída de modo que a pressão que ela impõe ao solo que a suporta não exceda em nenhum ponto a capacidade de carga do solo local. A fundação afundará se esta condição não for satisfeita.
- ✓ A superfície de fundação deverá ser disposta de tal maneira que não haja grande diferença entre a carga unitária em áreas iguais de diferentes pontos do solo que a suporta. Caso isto ocorra, a fundação se inclinará.
- ✓ A fundação deverá ter proporções tais que a resultante final das forças e momentos que agem sobre a mesma, caia sempre no interior da área da fundação.
- ✓ A fundação deverá ter suficiente massa para impedir seu escorregamento no solo devido a forças não balanceáveis.

É recomendável aparafusar a máquina na base. Isso não é requerido para o funcionamento normal da mesma, porém, como a instalação ocorre normalmente em locais altos, sujeitos a ventos, convém fazer a fixação com parafusos ou chumbadores, no caso de concreto.

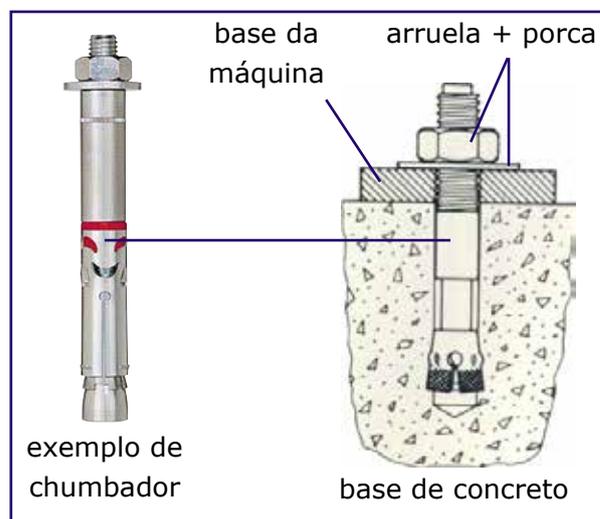
Veja a seguir o procedimento de "chumbamento" da base.

#### Chumbamento mecânico

- Com a máquina já posicionada, faça as furações na base de concreto.
- Limpe muito bem as perfurações.
- Introduza os chumbadores, usando um batedor e martelo ou furadeira elétrica (varia conforme o modelo de chumbador).

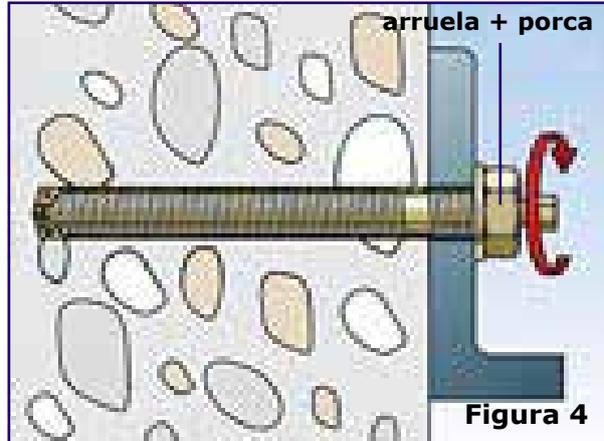
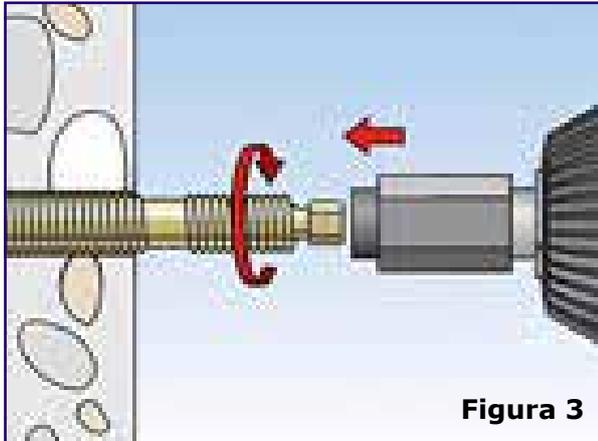
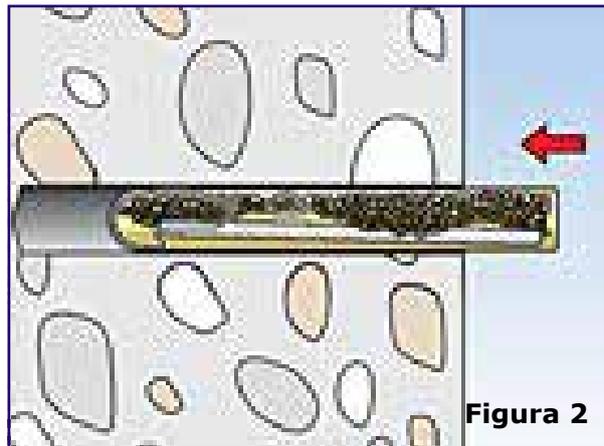
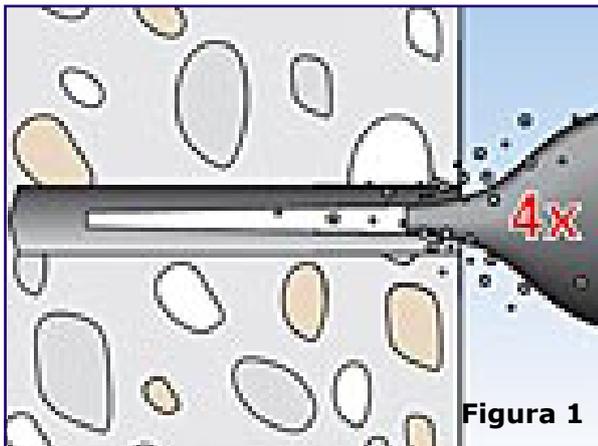
**OBS.:** se usar uma furadeira, não ultrapasse a rotação de 750 rpm.

- Instale os elementos de fixação dos chumbadores: arruela lisa + porca. Veja o exemplo ao lado.



Chumbamento químico

- a) Com a máquina já posicionada, faça as furações na base de concreto. Figura 1.
  - b) Limpe muito bem as perfurações.
  - c) Introduza as ampolas químicas (contendo a resina de fixação). Figura 2.
  - d) Introduza os chumbadores usando uma furadeira elétrica. Figura 3.
- OBS.:** não ultrapasse a rotação de 750 rpm.
- e) Instale os elementos de fixação dos chumbadores: arruela lisa + porca. Figura 4.

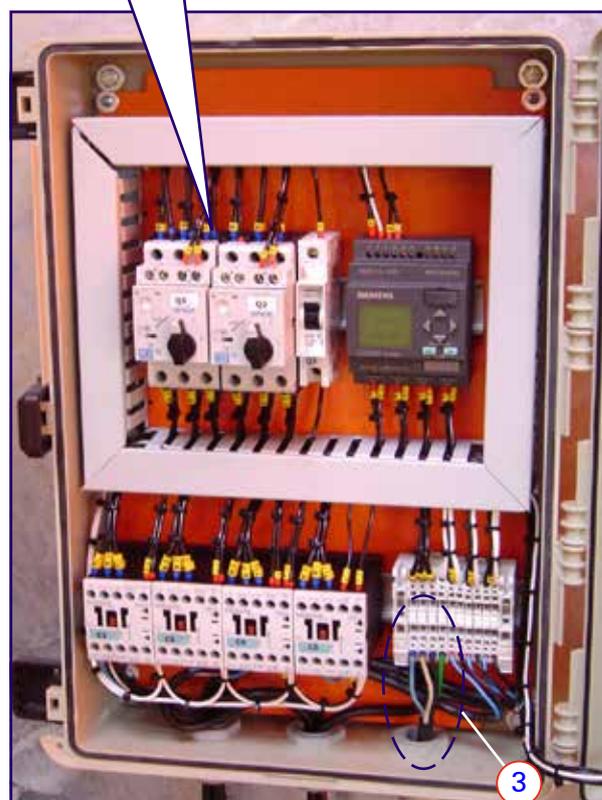
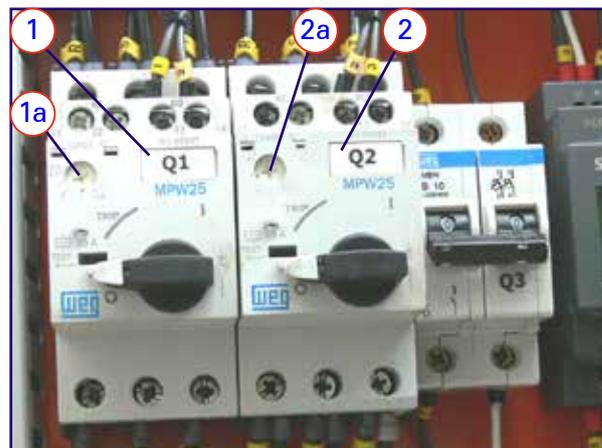


**D) Instalação elétrica**

**D1) Potência elétrica total instalada**

Este dado deve servir de parâmetro para o dimensionamento da instalação.

Gerador	Potência (kW)
GE-3x2.....	1,104
GE-6x2.....	1,104
GE-10x2.....	1,104
GE-16x2.....	1,472
GE-24x2.....	3,0
GE-30x2.....	3,0
GE-36x2.....	3,312
GE-48x2.....	4,048
GE-60x2.....	4,416
GE-72x2.....	5,592
GE-84x2.....	5,592
GE-72x3.....	5,965
GE-84x3.....	5,965



**D2) A ligação elétrica da rede com a máquina**

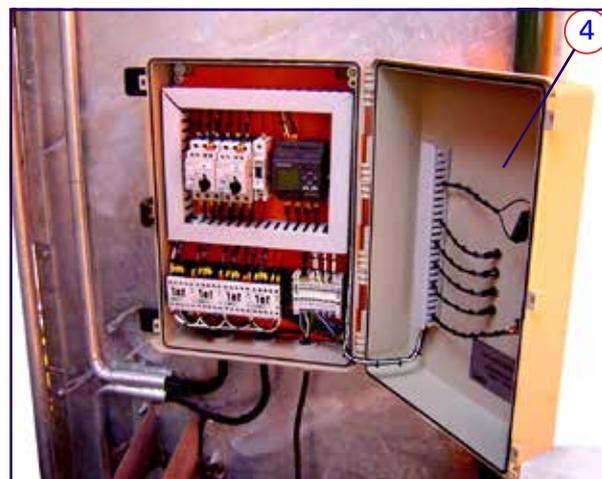
A ligação é feita diretamente na rede elétrica. Para isso, conecte corretamente os condutores de entrada de força na régua de bornes (3), terminais L1, L2, L3 e N (neutro).

Antes de energizar o painel elétrico, verifique se a rede de força está de acordo com a descrição da placa interna do mesmo.

Após, ligue os disjuntores "Q1 e Q2", itens (1 e 2) respectivamente e regule os relés térmicos "E-1 e E-2", itens (1a e 2a) respectivamente, conforme a corrente da placa do motor correspondente.

Veja na página 18 a potência de todos os motores, para todos os modelos de Gerador. A tabela de dimensionamento de disjuntores é fornecida abaixo.

**OBS.:** Mantenha sempre a porta (4) do painel fechada para evitar a entrada de umidade, que pode causar sérios danos aos componentes eletrônicos.



## D3) Tabela de Disjuntores “Q” (de tensão trifásica)

Modelo	220V			380V			440V		
	Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3	Q1	Q2	Q3
GE 3X2	2,5-4A	-	2x10A	1,6-2,5A	-	1x10A	1-1,6A	-	1x10A
GE 6X2	2,5-4A	-	2x10A	1,6-2,5A	-	1x10A	1-1,6A	-	1x10A
GE 10X2	2,5-4A	-	2x10A	1,6-2,5A	-	1x10A	1-1,6A	-	1x10A
GE 16X2	4-6,3A	2,5-4A	2x10A	2,5-4A	1-1,6A	1x10A	1,6-2,5A	1-1,6A	1x10A
GE 24X2	4-6,3A	2,5-4A	2x10A	2,5-4A	1,6-2,5A	1x10A	2,5-4A	1,6-2,5A	1x10A
GE 30X2	4-6,3A	2,5-4A	2x10A	2,5-4A	1,6-2,5A	1x10A	2,5-4A	1,6-2,5A	1x10A
GE 36X2	6,3-10A	2,5-4A	2x10A	4-6,3A	1,6-2,5A	1x10A	2,5-4A	1-1,6A	1x10A
GE 48X2	4-6,3A	4-6,3A	2x10A	2,5-4A	2,5-4A	1x10A	1,6-2,5A	1,6-2,5A	1x10A
GE 60X2	4-6,3A	4-6,3A	2x10A	2,5-4A	2,5-4A	1x10A	2,5-4A	2,5-4A	1x10A
GE 72X2	10-16A	6,3-10A	2x10A	6,3-10A	4-6,3A	1x10A	6,3-10A	4-6,3A	1x10A
GE 84X2	10-16A	6,3-10A	2x10A	6,3-10A	4-6,3A	1x10A	6,3-10A	4-6,3A	1x10A

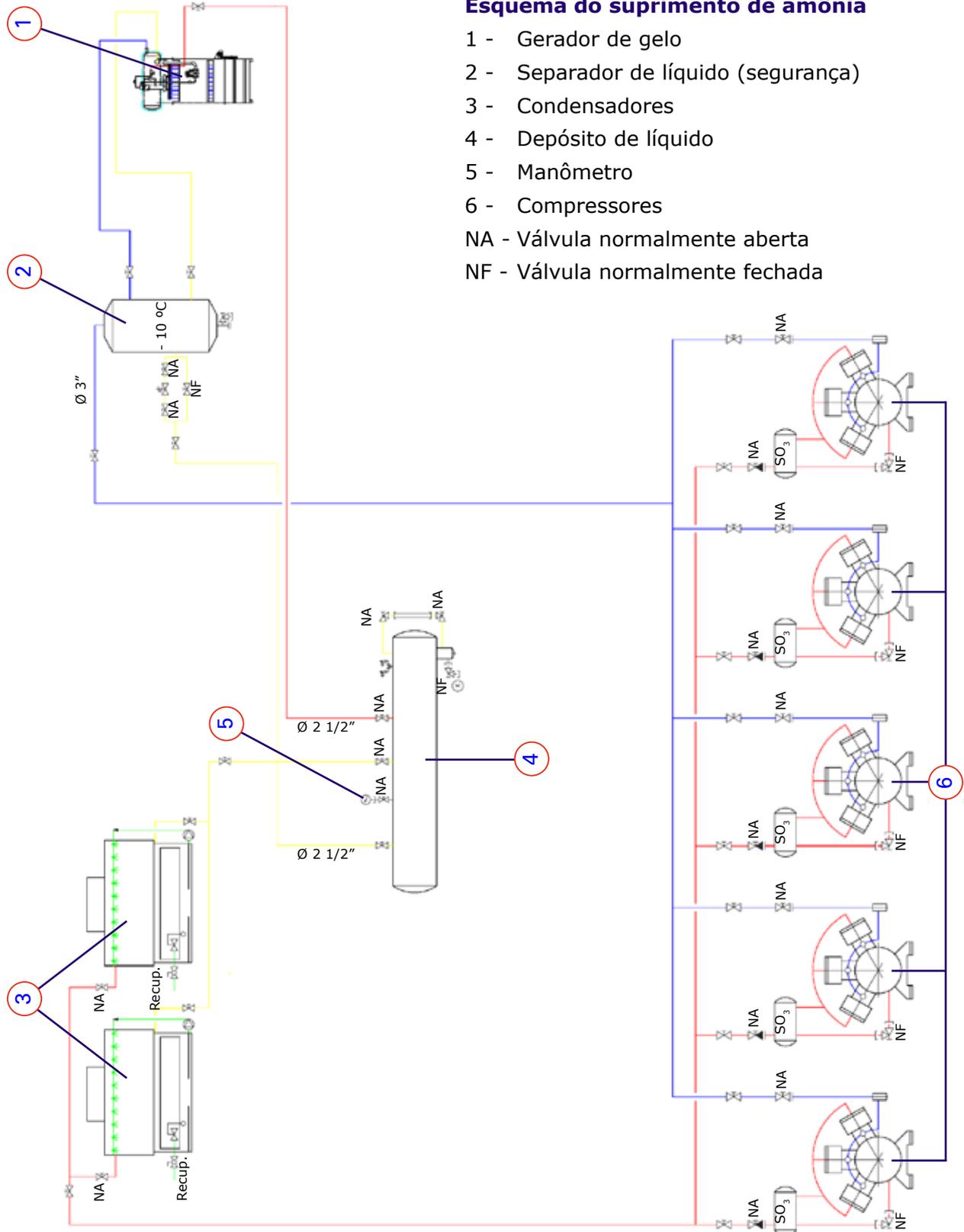
E) Suprimento de amônia

Os tubos a serem utilizados para interligar o gerador ao sistema de suprimento de amônia deverão ser de aço carbono SCH 40, decapados e bem limpos, ficando assim livre de qualquer impureza.

- A linha construída antes da máquina deve receber um tratamento de "flushing" (tiro de ar).
- Aplique vácuo nas linhas após a limpeza.

**Esquema do suprimento de amônia**

- 1 - Gerador de gelo
- 2 - Separador de líquido (segurança)
- 3 - Condensadores
- 4 - Depósito de líquido
- 5 - Manômetro
- 6 - Compressores
- NA - Válvula normalmente aberta
- NF - Válvula normalmente fechada



### F) Alimentação de água

Procure utilizar água mais fria e pura possível, prevendo uma altura manométrica mínima de 3,00 m (m.c.a.) acima da(s) bóia(s).

Até o Gerador modelo GE 48x2, é montada apenas uma bóia e para os maiores, duas bóias.

A capacidade de produção de gelo está baseada no uso de água de alimentação à 20 °C.

Tome como base o aumento ou diminuição de produção de gelo em 1,2 % para cada °C, ou seja:

- A capacidade aumenta em 1,2 % para cada grau °C menor que 20 °C.
- A capacidade diminui em 1,2 % para cada grau °C maior que 20 °C.

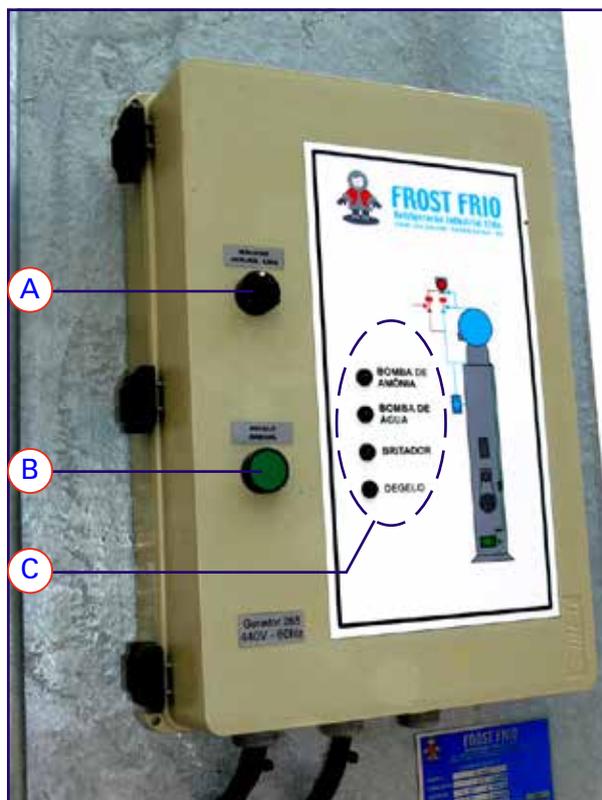


#### **Importante:**

*A qualidade do gelo depende da água. Portanto, seja criterioso na escolha da procedência da mesma.*

## 5 - Regulagens e operação da máquina

### 5.1 - Controles e comandos



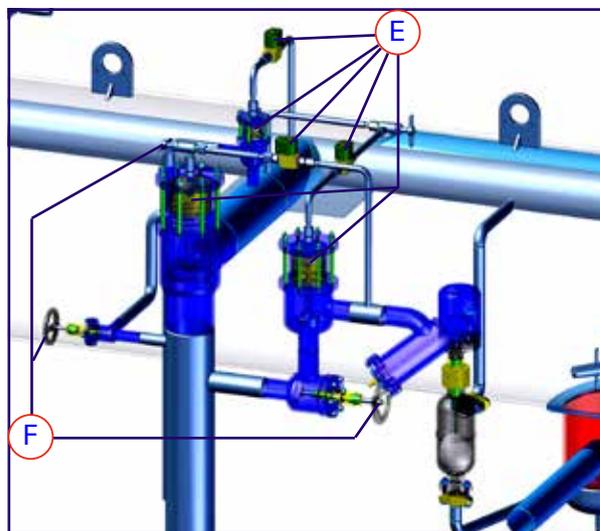
A - Botão Liga/Desliga da máquina: *aciona todas as funções da máquina, que passa a operar conforme programação feita.*

B - Botão de acionamento do Degelo manual: *usado em casos especiais, pois em operação normal, o ciclo de Produção e Degelo é definido por programação do painel Easy (D).*

C - Leds: *quando aceso(s), indicam o funcionamento de cada sistema da máquina - bomba de amônia, bomba d'água, britador e degelo.*

D - Painel de programação do tempo de Produção e tempo de Degelo. *Veja as próximas páginas.*

E - Válvulas automáticas VPNA e VPNF: *são controladas de forma totalmente automática através do painel EASY (D).*



F - Registros e drenos de controle manual: *o controle destes itens é descrito nos respectivos procedimentos.*

*Veja as páginas 13 e 14 para a identificação geral das válvulas.*

## 5.2 - Descrição da sequência operacional do Quadro de Comando Elétrico

Abaixo é apresentada a sequência automática de operação do Quadro de Comando Elétrico para Geradores de Gelo:

- Sem bomba de  $\text{NH}_3$  (modelos GE-3x2 a GE-16x2)
- Com bomba de  $\text{NH}_3$  (modelos GE-24x2 a GE-84x3).

Para dar início a operação do Quadro Elétrico, basta girar o comutador (A) para a posição LIGA e o mesmo entrará em funcionamento.

Após o início da operação, ocorrem automaticamente as seguintes etapas:

- 1º** Liga-se a bomba d'água e entra em operação o contador de tempo de formação de gelo, que sai programado de fábrica com nove minutos (parâmetro  $T=2$ ).
- 2º** Decorridos os nove minutos:
  - **Geradores de Gelo SEM bomba de  $\text{NH}_3$ :** a bomba de água desliga e em dois segundos a máquina entra no ciclo de Degelo, liga o britador e abre a válvula solenoide de gás quente.
  - **Geradores de Gelo COM bomba de  $\text{NH}_3$ :** as bombas d'água e de  $\text{NH}_3$  desligam e em dois segundos a máquina entra no ciclo de Degelo, liga(m) o(s) britador(es) e abrem as válvulas solenoides de gás quente, sucção e retorno.
- 3º** Após o tempo de degelo pré-estabelecido (1 a 1,5 minuto):
  - **Geradores de Gelo SEM bomba de  $\text{NH}_3$ :** o britador desliga e a válvula solenoide de gás quente fecha (parâmetro  $T=4$ ), sendo que na porta do painel há um botão que tem a função de operar o degelo forçado, neutralizando o tempo ajustado no programador EASY.
  - **Geradores de Gelo COM bomba de  $\text{NH}_3$ :** a válvula solenoide de gás quente fecha e liga a bomba de água e decorridos 35 segundos, o(s) britador(es) desliga(m) e as válvulas solenoides de sucção e retorno fecham (parâmetro  $T=4$ ), sendo que na porta do painel há um botão que tem a função de operar o degelo forçado, neutralizando o tempo ajustado no programador EASY.
- 4º** O programador conta dois segundos e reinicia o ciclo automaticamente.



### **Nota:**

Mantenha sempre a porta do painel fechada para evitar a entrada de umidade, que pode causar sérios danos aos componentes eletrônicos.

Para mudar os tempos de formação de gelo (Produção) e de Degelo, veja a página 32.

### 5.3 - Programação dos parâmetros no painel Easy

Programador LOGO 230RC - Versão 4.0

Alteração dos Tempos:

a) Pressione a tecla ESC e aparecerá o seguinte menu:

```
> Stop
  Set Param
  Set Clock
  Prg Name
```

b) Pressione a seta direcional para baixo "▼" uma vez. O cursor ">" ficará ao lado do item [Set Param]:

```
  Stop
> Set Param
  Set Clock
  Prg Name
```

c) Pressione a tecla "OK" e aparecerá o temporizador B01:

```
B01:T
T = 08:55m
Ta=00:00m
```

d) Para trocar de temporizador, pressione as teclas direcionais para cima "▲" e para baixo "▼".



Para mudar o valor do tempo, pressione "OK". Em seguida, utilizando as teclas direcionais para cima "▲", para baixo "▼" e para os lados "◀" e "▶", mude o valor do tempo.

Após modificar o valor do tempo, pressione "OK".

e) Para sair do modo de configuração, pressione "ESC" 2 vezes.

Blocos de programação:

Bloco	Função	Valor de fábrica*
<b>B01</b>	Tempo da bomba d'água	8 min e 55 seg
<b>B02</b>	Tempo de Gelo	9 min
<b>B04</b>	Tempo de degelo	1 min
<b>B06</b>	Tempo de água no fim de degelo	20 seg



**Notas:**

1\* - Os valores de ajuste apresentados como "Valor de fábrica", consideram condições-padrão, que são as seguintes:

Temperatura da água: 20 °C.

Temperatura ambiente: 20 °C.

Temperatura da amônia na sucção: -10 °C.

Temperatura da amônia na descarga: +35 °C.

2 - Outras programações:

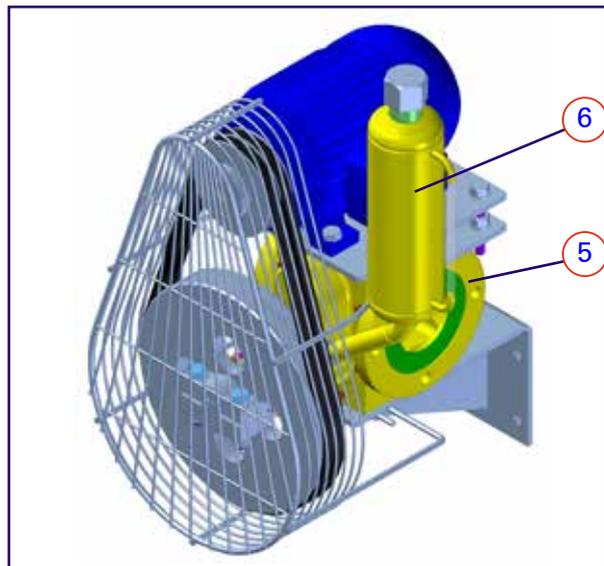
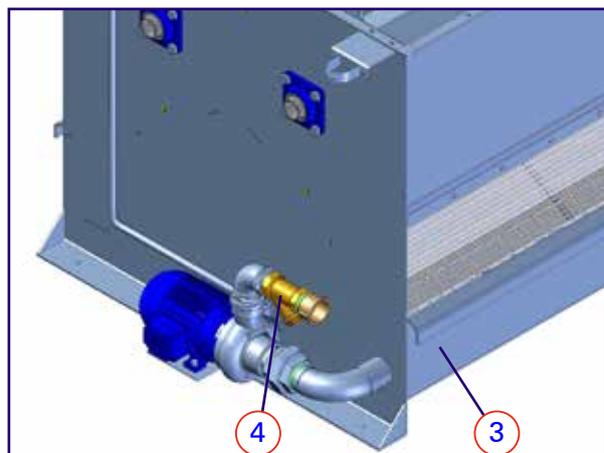
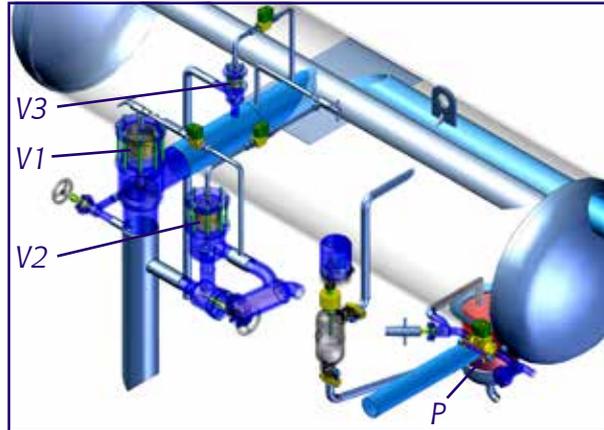
- Para ajustar o relógio, acesse a função "Set Clock", pressionando a seta direcional para baixo "▼" 2 vezes. O cursor ">" ficará ao lado do item [Set Clock].

- Para atribuir um nome aos diferentes programas, acesse a função "Prg Name", pressionando a seta direcional para baixo "▼" 3 vezes. O cursor ">" ficará ao lado do item [Prg Name].

## 5.4 - Primeira Operação

É muito importante que as tubulações que serão ligadas ao gerador estejam completamente limpas. Para isso, execute os serviços a seguir:

- ✓ As tubulações de sucção, líquido e gás quente, depois de montadas e testadas, devem receber "tiros de ar".
- ✓ As válvulas automáticas VPNA (V1), VPNF (V2 e V3) e solenoide do sistema de injeção de líquido devem ser limpas tantas vezes quantas forem necessárias. Veja a página 39.
- ✓ Limpe a bacia (3) e o filtro de água (4 - veja a página 43).
- ✓ Antes da 1ª partida, os geradores de gelo com circulação forçada deverão estar com uma quantidade de líquido (amônia) no separador, para que a bomba de amônia (5) não parta em vazio, o que pode danificar o selo mecânico da mesma. Solte um pouco o parafuso (P) de abertura manual da válvula solenoide de líquido, para que uma certa quantidade de amônia possa entrar no sistema.
- ✓ Também antes da 1ª partida, verifique se o reservatório (6) está abastecido com óleo. Veja a página 36 para informações.
- ✓ Após cinco descargas iniciais, recomendamos medir a produção de gelo e verificar a temperatura da água de alimentação.



## 6 - Manutenção preventiva e corretiva e conservação

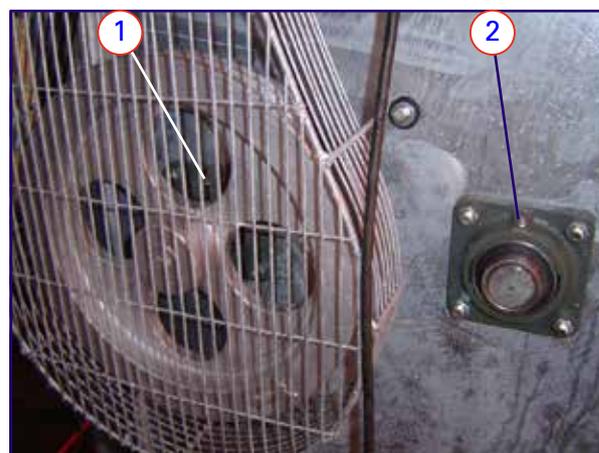
### 6.1 - Quadro de manutenção periódica (preventiva) recomendada

Operação	Frequência	Diária	Semanal	Mensal
- Verificar o sistema de injeção de líquido.				✓
- Verificar a tensão da(s) correia(s) do(s) britador(es) e da bomba de NH3 (quando equipado).			✓	
- Lubrificar os mancais do(s) britador(es) de gelo, com graxa de baixa temperatura.			✓	
- Verificar os distribuidores de água e o funcionamento geral do gerador.		✓		
- Limpar a bacia de água e retirar as impurezas acumuladas na mesma e verificar a limpeza externa do gerador.			✓	
- Verificar o dreno de óleo. Se o tubo acumulador ficar sem gelo, é sinal que o mesmo está cheio de óleo.		✓		
- Efetuar o vácuo no gerador de gelo e dar sucessivos degelos forçados, para que o óleo contido nos tubos geradores retorne ao tubo acumulador de óleo, para que seja drenado.				✓
- Verificar se todos os tubos geradores estão descarregando o gelo dentro do tempo previsto. Se algum(ns) tubo(s) estiver(em) com a(s) descarga(s) muito atrasada(s), é sinal que o(s) calibrador(es) está(ão) obstruído(s).		✓		
- Limpar filtro de líquido, filtro do gás quente e peneira antes da bomba de amônia.				✓
- Limpar filtro de água na saída da bomba.			✓	
- Limpar todos os filtros de amônia.			✓	

### 6.2 - Manutenção do sistema britador de gelo

#### A) Lubrificação dos mancais de rolamento

Lubrifique os rolamentos (1 e 2) utilizando graxa de baixa temperatura para rolamentos (a base de sabão de Lítio).



A imagem mostra um gerador com 2 britadores. Cada eixo possui uma graxeira em ambos os lados.

### B) Manutenção da(s) correia(s)

Verifique periodicamente o estado da(s) correia(s) e mantenha a tensão correta.

Ao pressionar o ponto intermediário indicado pela seta, a deflexão deve estar entre 10 e 20 mm.

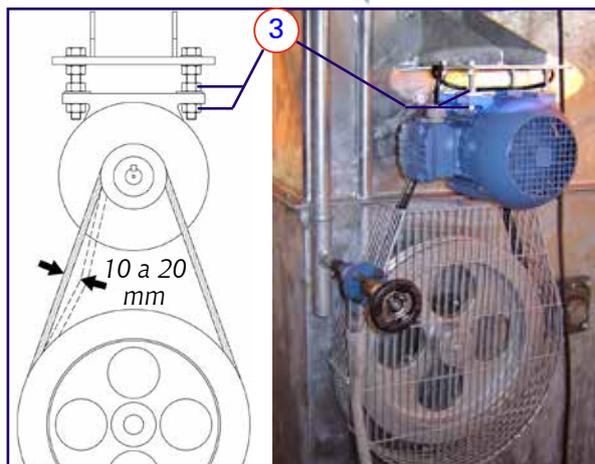
Se necessário, faça o ajuste através das porcas (3).



#### Notas:

I - Faça o mesmo ajuste em todas as porcas, evitando que o motor (e sua polia), fique desalinhado com a polia do eixo do britador.

II - No caso de duas correias, sempre troque-as aos pares e nunca isoladamente.



### C) Verificação periódica

Semanalmente verifique o estado do rotor britador (4) e das grades plásticas (5).



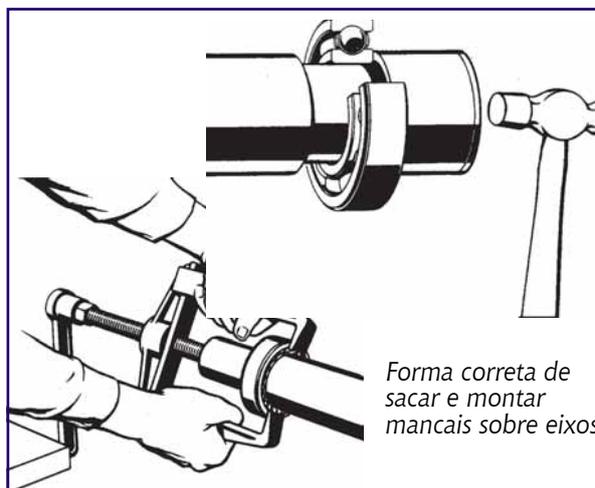
### D) Troca de mancais do(s) britador(es)

Para trocar os mancais da extremidade sem polia:

- Remova o anel de retenção (6).
- Remova as 4 porcas (7).
- Puxe o conjunto do mancal (8). Se necessário, use um sacador universal de garras.

Para trocar os mancais da extremidade da polia:

- Solte completamente a tensão da(s) correia(s), através das porcas (3) acima.
- Retire a grade de proteção (9) e a(s) correia(s).
- Remova o parafuso e arruela de retenção (10) e saque a polia.
- Remova o mancal (11) da mesma forma que o mancal (8).



### E) Troca do britador

Removidos ambos os mancais, o rotor do britador está livre para ser removido.

## 6.3 - Manutenção do sistema de amônia

### A) Manutenção da(s) correia(s) (1)

Proceda da mesma forma descrita no item anterior para as correias do britador.

### B) Lubrificação da bomba de amônia

O reservatório (2) deve ser mantido cheio de óleo. **Use o mesmo óleo utilizado no compressor da instalação.**

Abasteça-o mensalmente. Para isso:

- Isole a linha fechando os dois registros R2.
- Faça vazio no sistema. Veja a página 42.
- Remova o bujão superior (2a) e abasteça.
- Recoloque o bujão (2a) e libere a linha abrindo os dois registros R2.

### C) Drenagem do óleo acumulado

Verifique diariamente a presença de óleo no tubo acumulador (3). Se este tubo ficar sem gelo na periferia, é sinal que o mesmo está com excesso de óleo.

Recomenda-se, portanto, abrir o dreno (D1) diariamente para drenar o óleo acumulado.

**OBS.:** drene o óleo em um recipiente adequado, dando-lhe o destino previsto em lei.

### D) Desentupimento dos calibradores de amônia

Sempre que observar uma deficiência na formação de gelo em algum tubo gerador, as causas mais prováveis são: calibradores (4) ou chuveiros d'água (5) entupidos.

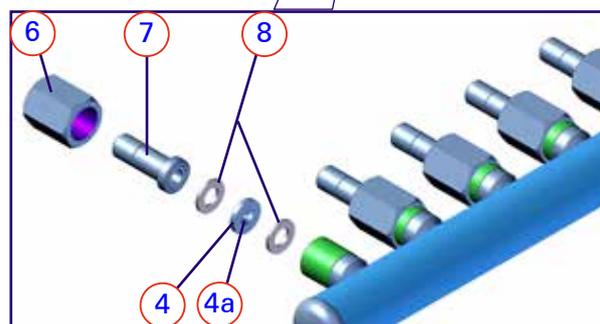
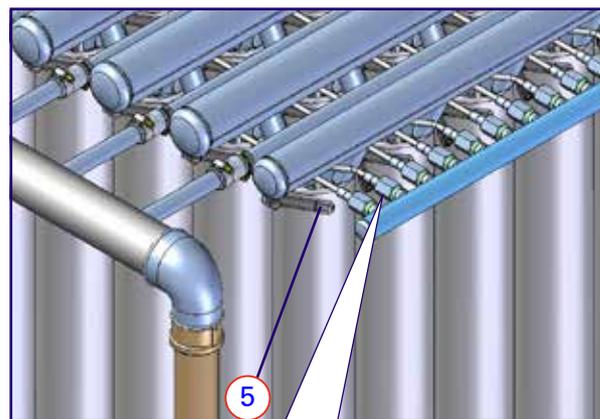
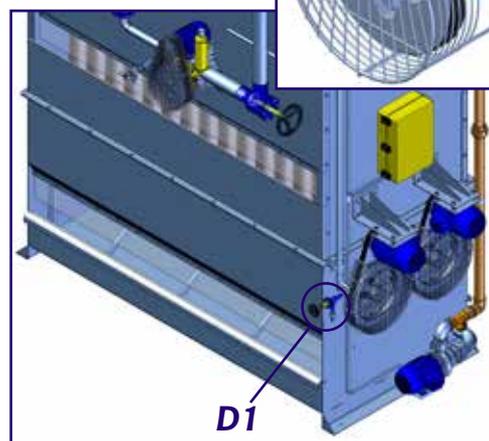
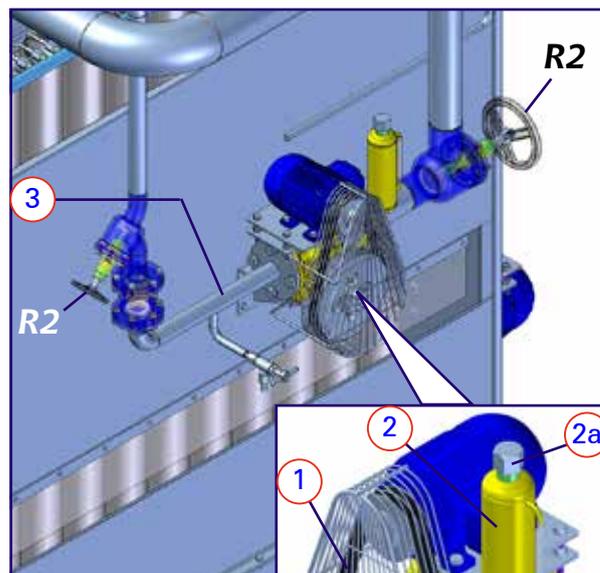
Para a limpeza dos calibradores:

- Efetue o vazio no gerador. Veja a página 42.
- Solte e recue a conexão (6) sobre o tubo (7).
- Retire as arruelas (8) e o calibrador (4).
- Limpe-o com ar comprimido e monte-o na posição original.



#### Notas:

- Lado de montagem dos calibradores (5): a depressão cônica (4a) deve ficar para o lado oposto aos tubos (7).
- Não force os tubos (7), para não provocar trincas e vazamentos de amônia.
- Se ocorrer uma frequência anormal de entupimento dos calibradores, sugerimos efetuar uma limpeza de todos, numa só ocasião.



### Limpeza dos chuveiros (5)

Os chuveiros devem ser limpos e desobstruídos sempre que houver falha na distribuição de água sobre os tubos:

- Solte todos os chuveiros dos tubos. Para isso, use uma ferramenta como a representada ao lado, para não danificá-los.
- Solte as abraçadeiras (9).
- Desconecte as uniões (10).
- Retire os tubos distribuidores de água (11), pela lateral dos tubos geradores.
- Para a limpeza, utilize jato de água quente.

**OBS.:** faça o desentupimento de todos os orifícios (5a).

- A - Chuveiros intermediários
- B - Chuveiros das extremidades



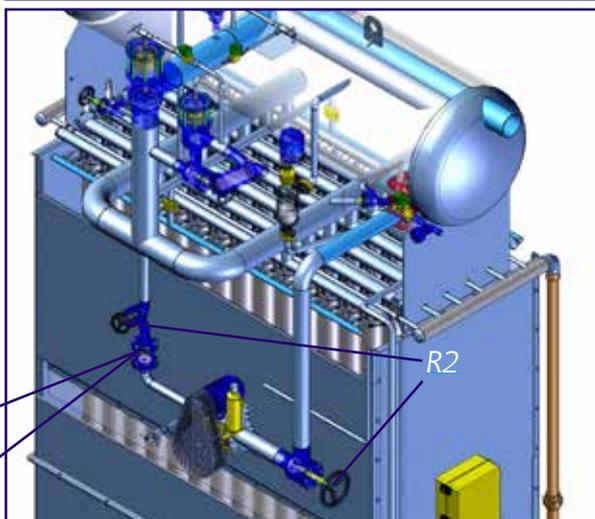
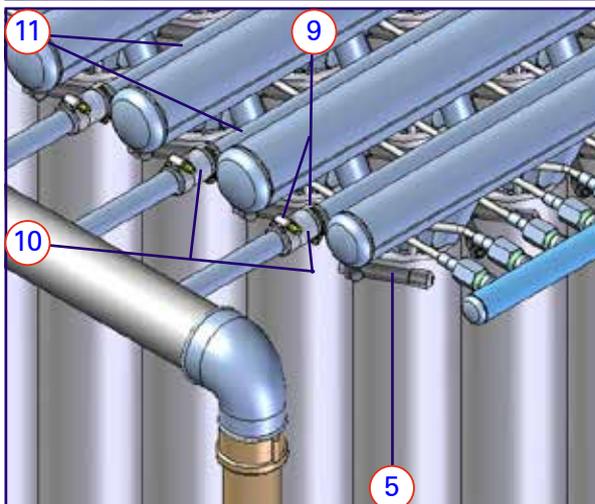
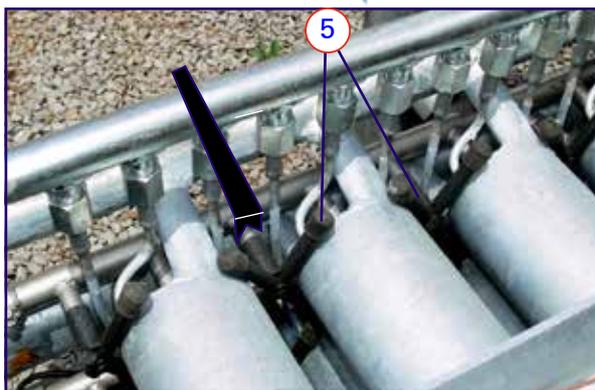
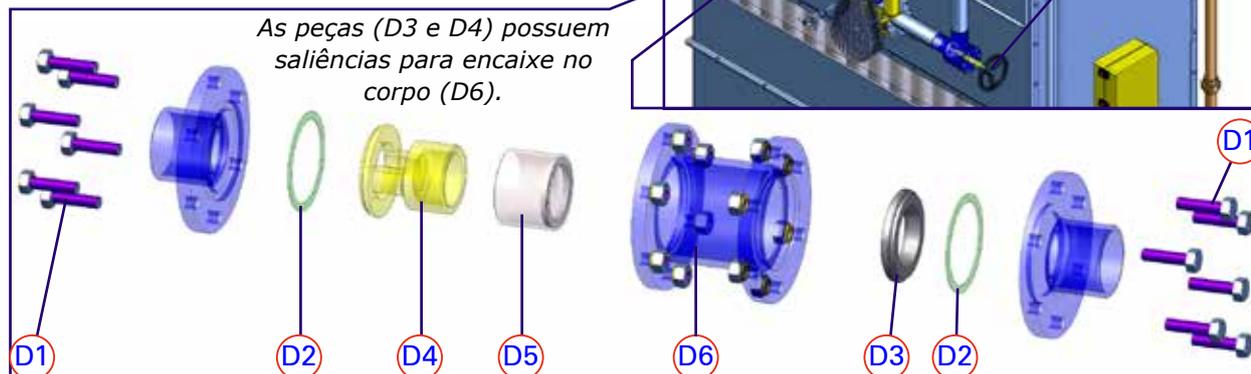
#### Nota:

Sempre que forem efetuados serviços de manutenção nos tubos geradores, limpeza de chuveiros e outros que possam contaminar a água da bacia, esta deve ser limpa também e a água trocada.

### E) Limpeza ou troca da válvula de retenção de amônia (V4)

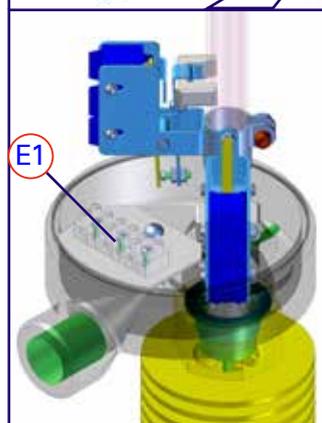
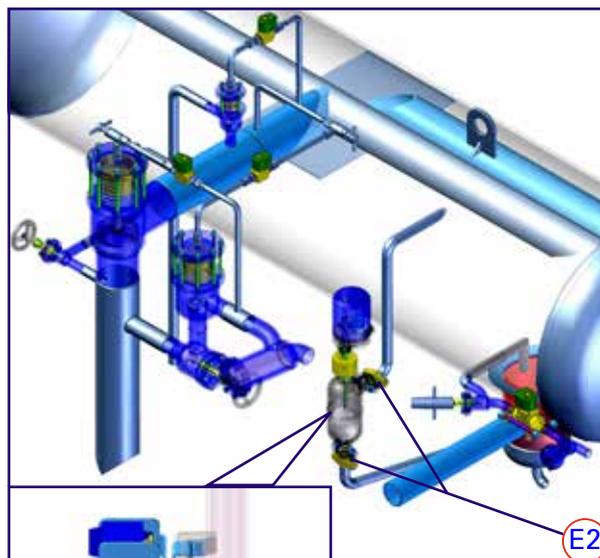
- Faça vazio entre os dois registros "R2". Veja a página 42.
- Feche os registros "R2".
- Retire o conjunto da válvula (D6), retirando todos os parafusos (D1)
- Remova os componentes: vedações (D2), assento (D3)\*, o guia (D4) e o êmbolo (D5). \* Remover somente para troca.
- Lave as peças e monte seguindo a ordem inversa da desmontagem, substituindo os componentes que não estiverem em bom estado.

**OBS.:** a seta existente sobre o corpo da válvula (D6) deve apontar para cima.



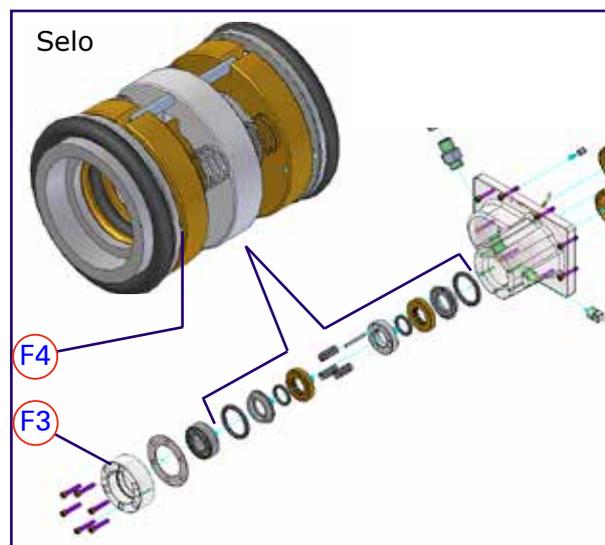
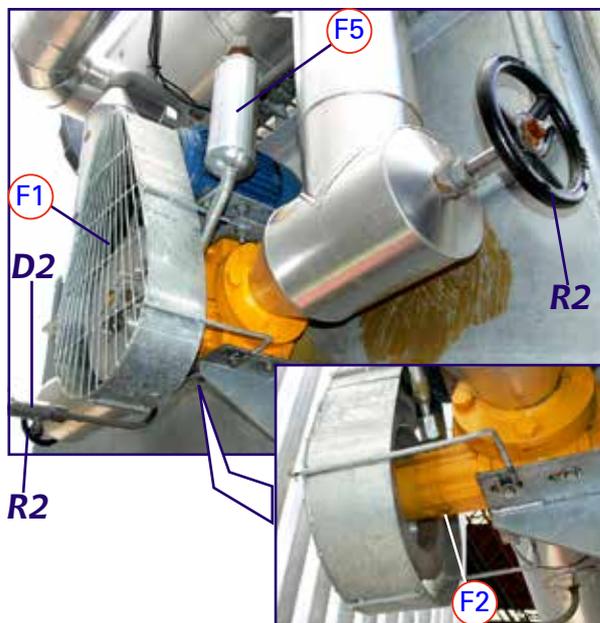
**F) Substituição da bóia de nível de amônia**

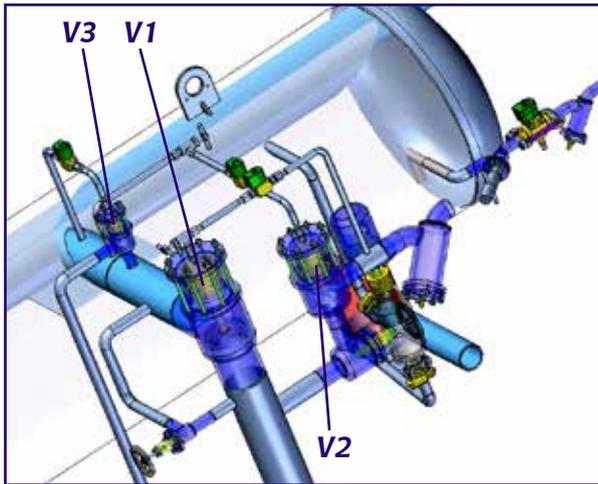
- a) Faça vazio em todo o Gerador. Veja a página 42.
- b) Identifique a posição dos cabos elétricos junto ao conector (E1) e desconecte-os.
- c) Retire os parafusos dos flanges (E2) e remova o conjunto da bóia.
- e) Na montagem da bóia, aperte os parafusos dos flanges de forma gradual e alternada, evitando a deformação dos mesmos.



**G) Troca de selo da bomba de amônia**

- a) Remova a proteção (F1), solte completamente a tensão das correias e remova-as.
- b) Feche os registros "R2".
- c) Drene o óleo do tubo acumulador através do dreno "D2" e também o óleo da bomba, retirando o bujão (F2).
- d) Solte os parafusos que prendem a polia ao eixo da bomba.
- e) Remova o flange (F3) do mancal da bomba.
- f) Rosqueie 2 parafusos de 1/8" nos furos (F4) do conjunto do selo e saque-o.
- g) Limpe o alojamento do selo.
- h) Instale um selo novo.
- OBS.:** o lado de montagem do selo é indiferente, pois é simétrico.
- i) Reinstale os demais componentes e abasteça o reservatório (F5) com óleo recomendado.





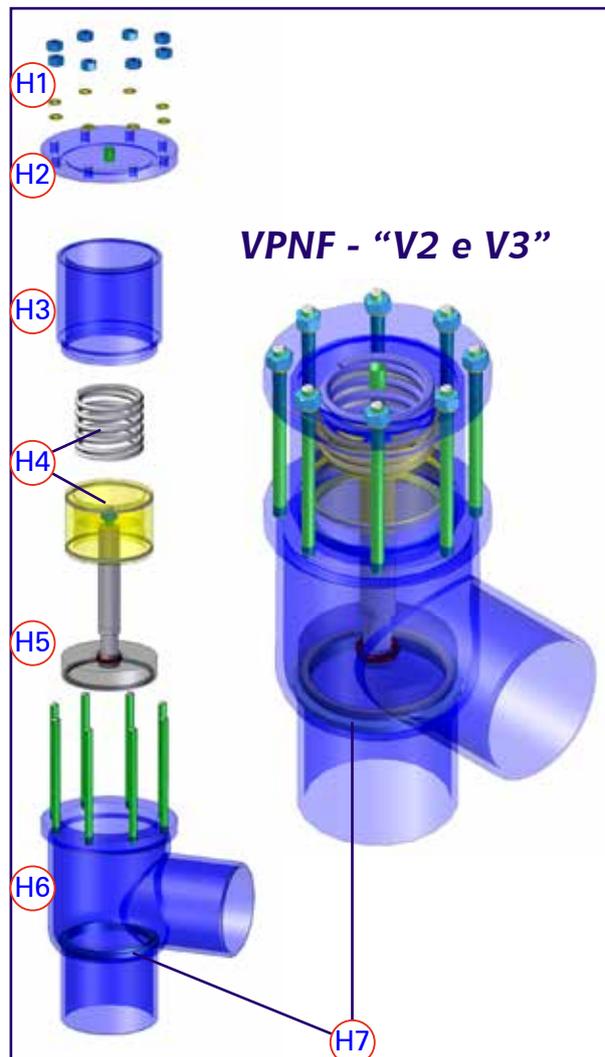
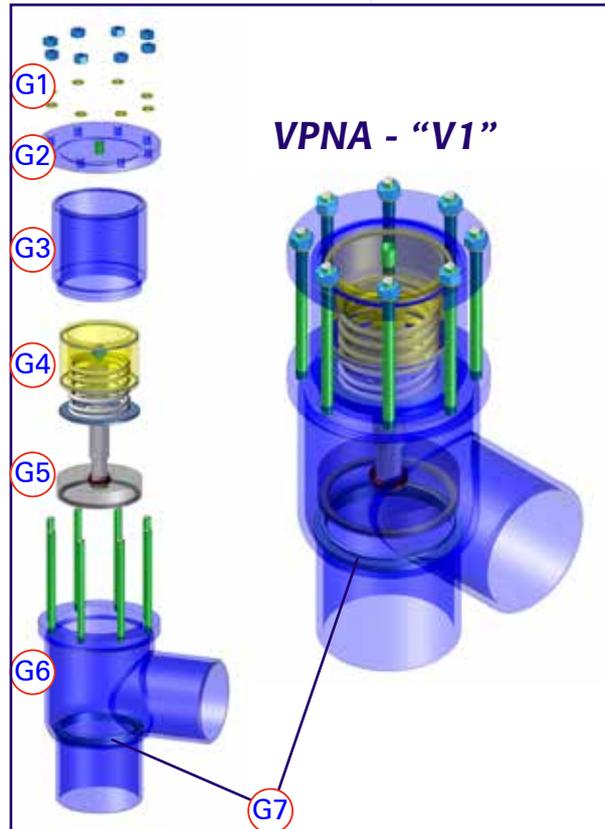
**H) Limpeza e troca da VPNA - "V1" (Válvula Pilotada Normalmente Aberta - amônia)**

- Faça vácuo em todo o Gerador. Veja a página 42.
- Retire as porcas e arruelas superiores (G1).
- Remova os componentes da válvula, para limpeza ou troca, conforme o caso:
  - G2- Tampa superior
  - G3- Camisa.
  - G4- Mola e apoio da válvula: mantém a válvula (G5) afastada do assento (G7).
  - G5- Válvula
  - G6- Corpo da válvula
  - G7- Assento: não substituível separadamente.

**I) Limpeza ou troca da VPNF - "V2 e V3" (Válvulas Pilotadas Normalmente Fechadas - amônia)**

A diferença das válvulas VPNF está na mola (H4), que no caso, mantém a válvula (H5) normalmente fechada. Por esta razão, a mola é montada por cima do apoio.

Para desmontagem, limpeza e/ou troca de peças, adote o mesmo procedimento utilizado para a válvula VPNA (V1) acima.



J) Troca das válvulas-solenoides

São 4 unidades, de 2 tipos:

Válvulas de pilotagem da VPNA e VPNFs

- S1 - Válvula de pilotagem da válvula VPNA - "V1"
- S2 - Válvula de pilotagem da válvula VPNF - "V2".
- S3 - Válvula de pilotagem da válvula VPNF - "V2".

Procedimento para desmontagem e troca:

- a) No caso das válvulas "S1 e S2", feche o respectivo registro "rubinete" (R4).
- b) Feche o registro de gás quente "R3".
- c) Faça vazio na linha de gás quente.
- d) Desconecte os 2 cabos elétricos (I8) de acionamento da válvula.
- e) Solte as luvas conectoras (I) e remova a válvula.
- f) Remova a trava (I1) e depois os componentes (I2 a I6).

**OBS.:** o único componente que possui reposição para troca isolada é a bobina (I4). Havendo problema em outras partes da válvula, troque-a de forma completa.

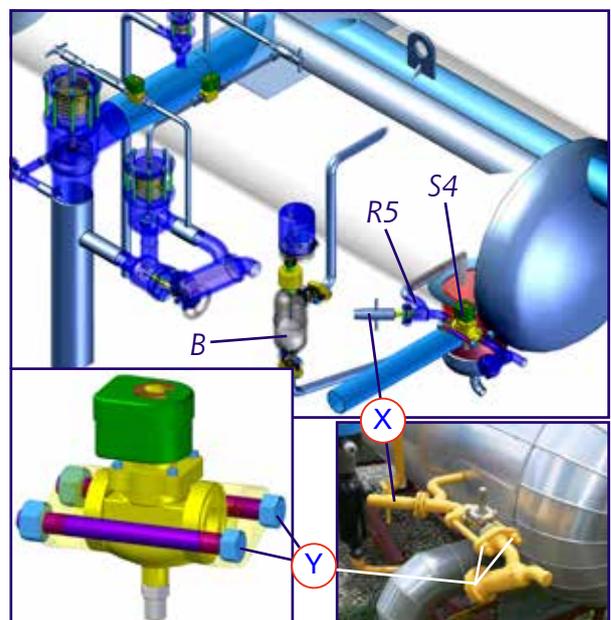
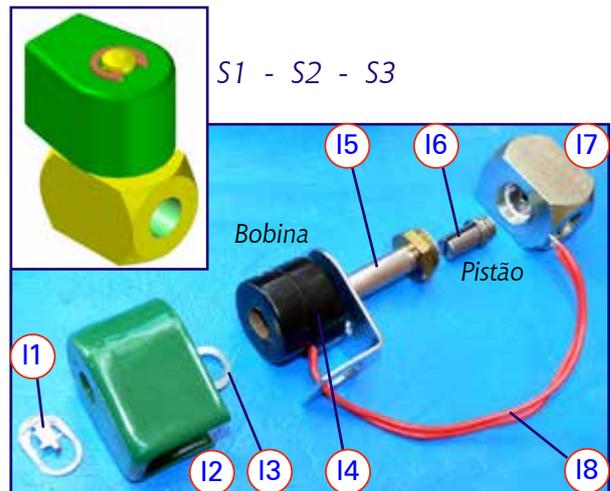
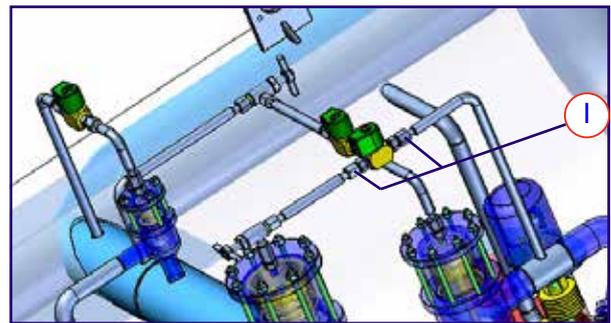
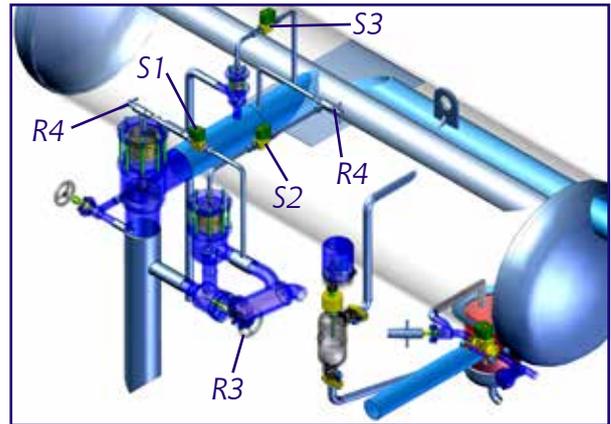
- g) Monte a válvula-solenóide e reinstale-a no Gerador seguindo o procedimento inverso e abra os registros (R3 e R4).

S4 - Válvula de controle de entrada de amônia líquida

O controle desta válvula é feito pela bóia de controle de nível "B".

Troca da válvula-solenóide "S4":

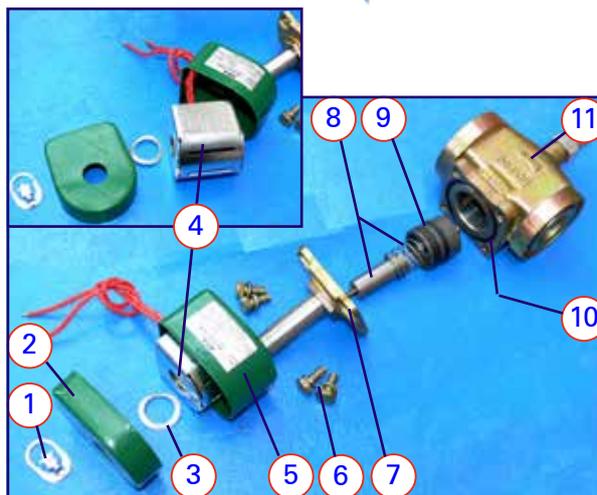
- a) Feche a entrada de líquido antes da válvula-solenóide "S4". Este registro não faz parte do Gerador, mas sim do circuito de suprimento de amônia.
- b) Feche o registro "R5" após a válvula-solenóide "S4". Para isso, retire o manípulo (X), inverta-o e encaixe-o no registro. Gire-o no sentido horário para fechar.
- c) Remova as porcas (Y) dos flanges de fixação da válvula e remova-a.



- e) Para desmontar a válvula, retire a trava (1) e em seguida, os demais componentes (2 a 10).

**OBS. 1:** o único componente que possui reposição para troca isolada é a bobina (4). Havendo problema em outras partes da válvula, troque-a de forma completa.

**OBS. 2:** na instalação da válvula no Gerador, observe o sentido de fluxo correto, indicado pela seta no corpo (11).



#### L) Limpeza dos filtros de amônia (semanalmente)

O Gerador possui 2 filtros de amônia:

##### F1 - Filtro de amônia líquida

Antes de abri-lo, feche:

- O registro de entrada de amônia líquida no circuito de suprimento.
- O registro "R5" e após a válvula-solenóide "S4".

##### F2 - Filtro de amônia na fase gasosa (gás quente).

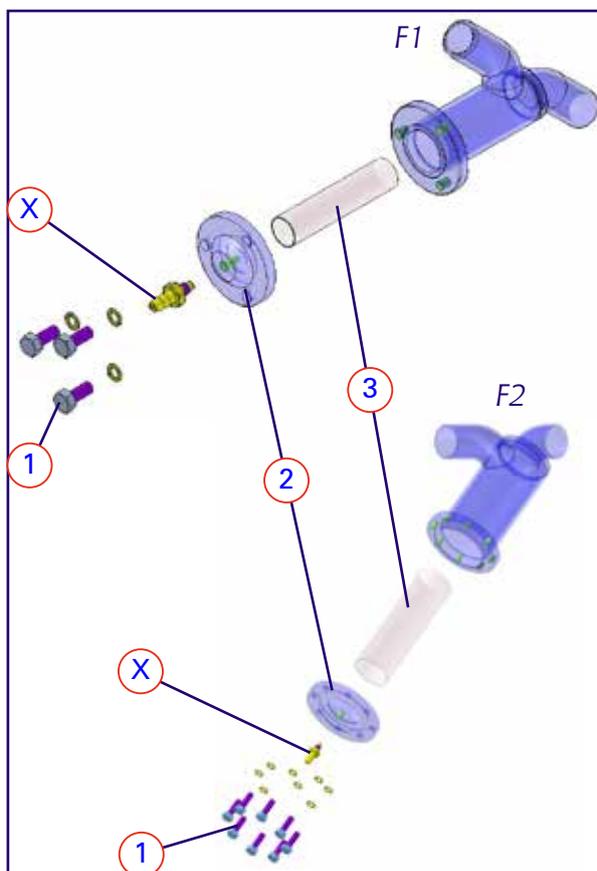
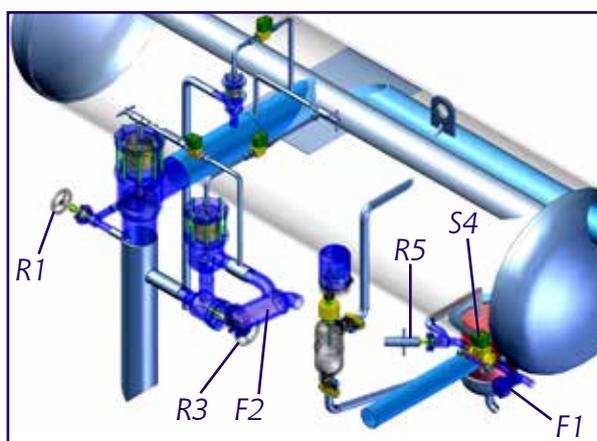
Antes de abri-lo, feche:

- O registro de alimentação de gás quente, referente à instalação.
- O registro "R3".
- Execute a purga de amônia pelo orifício (X) que fica no centro do filtro.

Para remover os filtros, solte os parafusos (1), remova a tampa (2) e puxe o elemento (3). Primeiramente limpe-os com jatos d'água e após com querosene.

Reinstale os filtros e monte a tampa (1).

Abra os registros fechados antes da abertura dos filtros.



## 6.4 - Procedimento para fazer vazio e vácuo no gerador

A primeira etapa é a realização do "vazio", que consiste na eliminação total da amônia do circuito do Gerador. Este procedimento basta para a quase totalidade dos serviços de reparo.

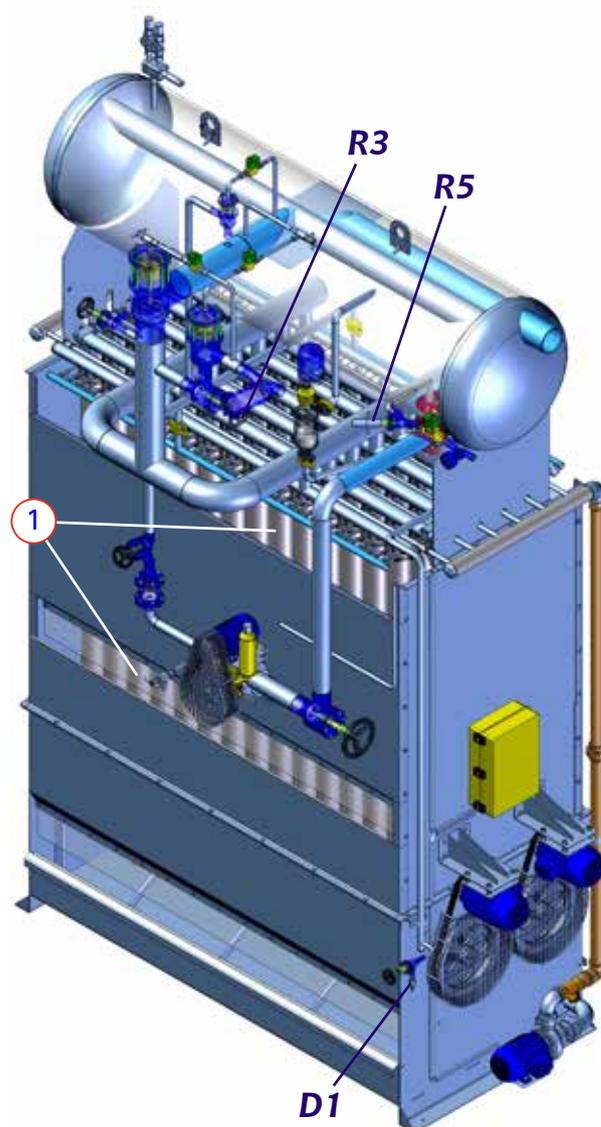
Quando necessário, o "vácuo" deve ser gerado na etapa seguinte, ou seja, estando o "vazio" corretamente efetuado.

### Para efetuar o "vazio" (1ª etapa)

- a) Acione o Gerador, deixando-o produzir gelo.
- b) Feche o registro "R5" de entrada de amônia líquida.
- c) Fique atento: quando a formação de gelo na volta dos tubos geradores (1) atingir só a metade (de baixo para cima), desligue o Gerador.
- d) Feche o registro de sucção de amônia, no circuito de alimentação do Gerador.
- e) Feche o registro "R3" de gás quente.
- f) Conecte uma mangueira na saída do dreno de amônia "D1" e mergulhe a outra extremidade em um tonel com água.
- g) Abra o dreno de amônia "D1" e espere esgotar totalmente a amônia restante.

### Para efetuar o "vácuo" (2ª etapa)

- h) Retire a mangueira mergulhada no tonel com água.
- i) Conecte a extremidade desta mangueira à uma bomba de vácuo (equipada com vacuômetro).
- j) Quando o vacuômetro indicar uma leitura de **300 mmHg** ou menor, o procedimento estará concluído.



## 6.5 - Manutenção do sistema de circulação de água

### A) Substituição da(s) bóia(s) de nível d'água

Os geradores GE-3x2 a GE-48x2 possuem uma bóia, enquanto que os modelos maiores possuem duas.

O procedimento para troca, todavia, é idêntico.

O acesso à(s) bóia(s) é obtido com a retirada da tampa transparente (1).

Remova a bóia (2) juntamente com a haste. Gire a válvula (3) no sentido indicado pela seta e remova-a.

Na instalação da bóia nova, aplique fita de Teflon na rosca para a correta vedação.



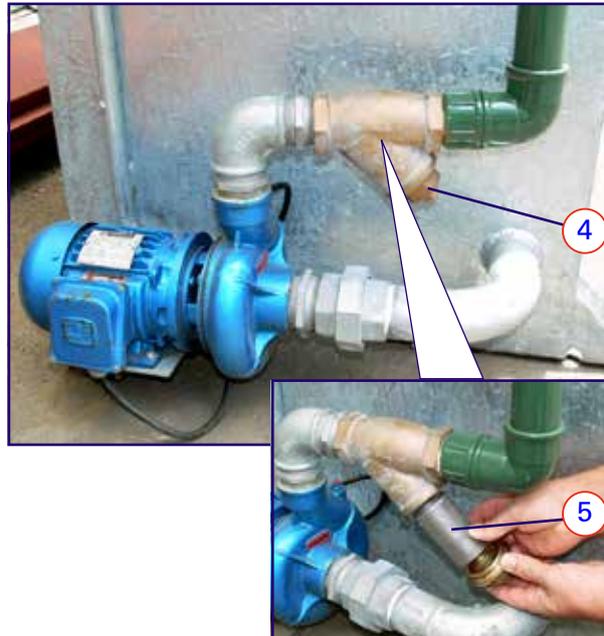
### B) Limpeza do filtro tela

Remova o filtro tela da bomba retirando o bujão (4).

Inspeccione o filtro (5): se apresentar deformação ou rupturas, substitua-o.

Se estiver em bom estado, limpe-o com jatos d'água.

Reinstale-o observando a posição ilustrada.



## 6.6 - Manutenção do sistema elétrico



### Notas:

A manutenção em sistemas elétricos deve ser efetuada somente por pessoas especializadas no assunto e com ferramental adequado.

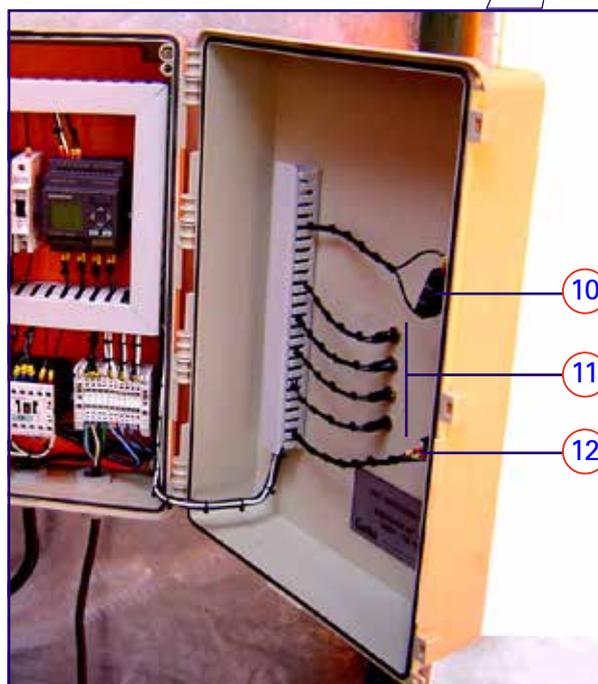
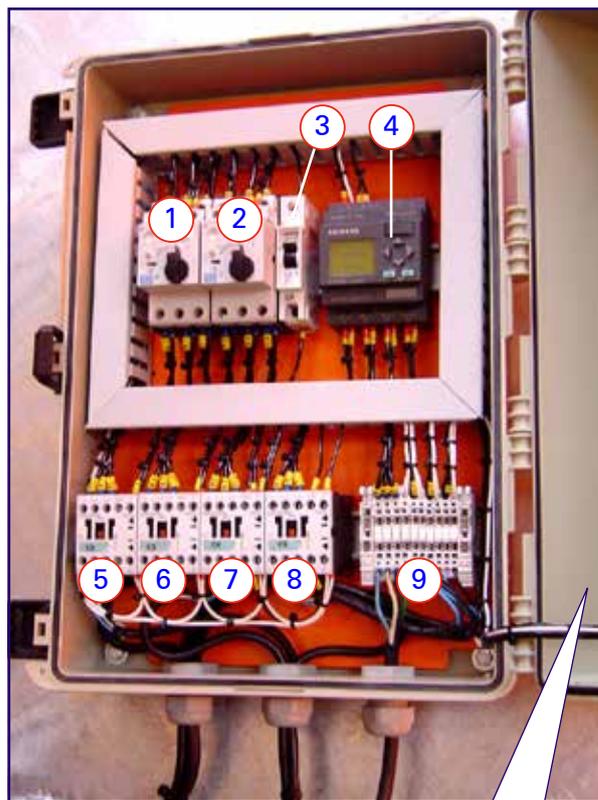
Qualquer serviço deve ser executado com base no circuito elétrico do componente fornecido pela Frost Frio.

Todos os componentes do quadro elétrico - figura ao lado - são identificados com etiqueta, de acordo com a respectiva denominação dada no circuito elétrico.

### Identificação dos componentes do quadro elétrico

- 1 - Q1 - Disjuntor do motor da bomba d'água / britador 1 modelo MPW25 (WEG): inclui o relé térmico E-1.
- 2 - Q2 - Disjuntor do motor da bomba de amônia (NH<sub>3</sub>) / e britador 2 MPW25 (WEG): inclui o relé térmico E-2.
- 3 - Q3 - Disjuntor de comando.
- 4 - C1 - Controlador lógico programável (CLP), modelo LOGO 230 RC.
- 5 - C2 - Contatora da bomba d'água modelo 3RT1015-1AN21 (SIEMENS).
- 6 - C3 - Contatora da bomba de amônia (NH<sub>3</sub>) modelo 3RT1015-1AN21 (SIEMENS).
- 7 - C4 - Contatora do britador 1, modelo 3RT1015-1AN21 (SIEMENS).
- 8 - C5 - Contatora do britador 2, modelo 3RT1015-1AN21 (SIEMENS).
- 9 - Régua de bornes.
- 10 - Chave liga desliga.
- 11 - Sinais de indicação.
- 12 - Botão de impulso para degelo manual.

**OBS.:** em casos especiais é utilizado no item 4 um controlador de outro fabricante, a pedido do cliente.



## 6.7 - Manutenção e cuidados com motores elétricos

Um motor elétrico trifásico requer muito pouco em termos de manutenção.

É de importância fundamental uma inspeção periódica para averiguar itens como:

- ✎ Nível de ruído
- ✎ Aquecimento
- ✎ Vibração
- ✎ Corrente (amperagem): deve ser verificada por um profissional especializado e deve estar de acordo com o valor especificado na plaqueta de identificação de cada motor.



### Lubrificação dos rolamentos e limpeza geral:

Anualmente, abra o motor para uma limpeza completa e inspeção.

Inspeção os rolamentos e substitua-os se necessário.

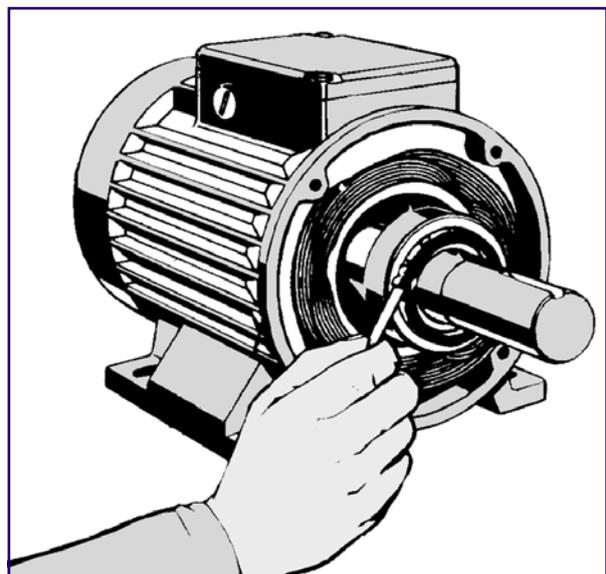
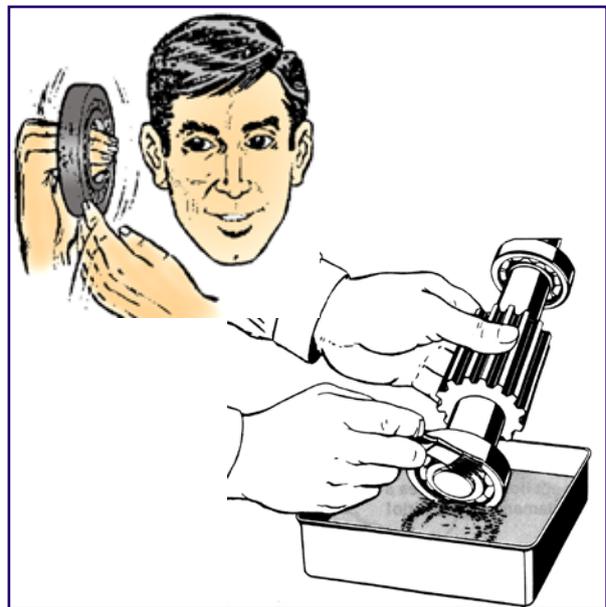
- ✓ Inspeção dos rolamentos: segure-os pela pista interna e gire a pista externa. O rolamento não deverá emitir ruído nem vibração. No caso de dúvida, substitua-o.

- ✓ Limpeza e lubrificação dos rolamentos: Caso estejam em bom estado, faça uma limpeza dos mesmos. Para isso, utilize solvente e pincel.

A secagem deve ser feita por escorrimento natural. Jamais utilize ar comprimido ou estopas para secagem de rolamentos.

Após a limpeza, coloque graxa manualmente nos espaços entre as esferas.

- ✓ Limpeza do motor: utilize apenas ar comprimido, se necessário.



## 6.8 - Limpeza e conservação da máquina

- Mensalmente lave o conjunto de chuveiros, tubos geradores e bacia, usando jatos d'água.
- Semanalmente ou sempre que necessário, limpe os chuveiros d'água, fazendo o desentupimento (veja a página 37).
- Revise todas as válvulas e filtros conforme procedimento e periodicidade recomendada neste capítulo.

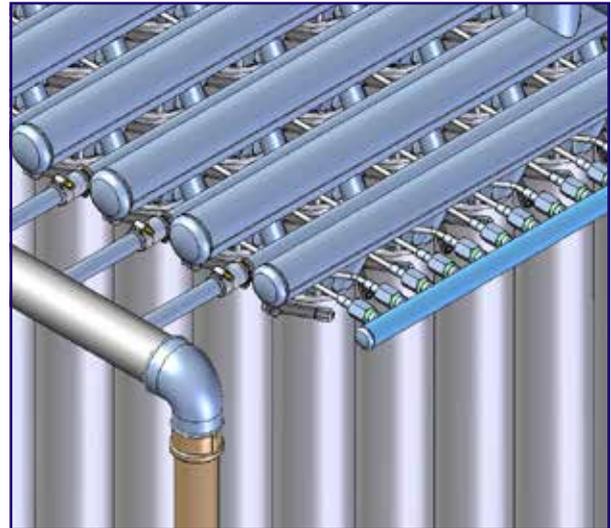
### *Conservação em períodos inativos*

Se a máquina ficar inativa por alguns meses, adote os seguintes procedimentos ao iniciar a inatividade:

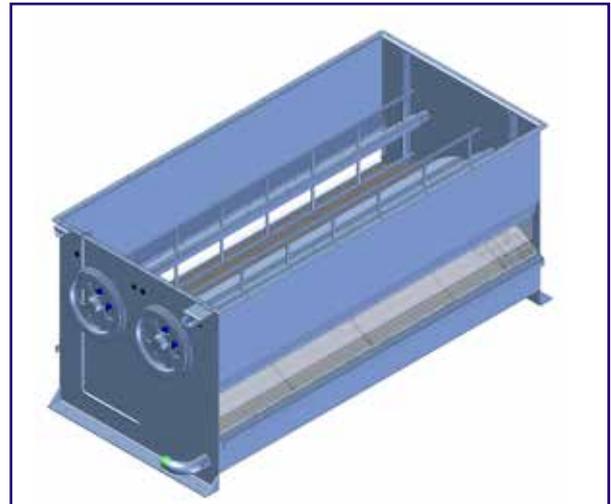
- 1 - Drene a água da bacia.
- 2 - Faça uma limpeza geral do Gerador.
- 3 - Efetue o processo de vazio no Gerador e em seguida, o vácuo. Veja a página 42.
- 4 - Após efetuar o vácuo, pressurize o circuito de amônia com Nitrogênio.

### *Ao retornar a operação (fim da inatividade)*

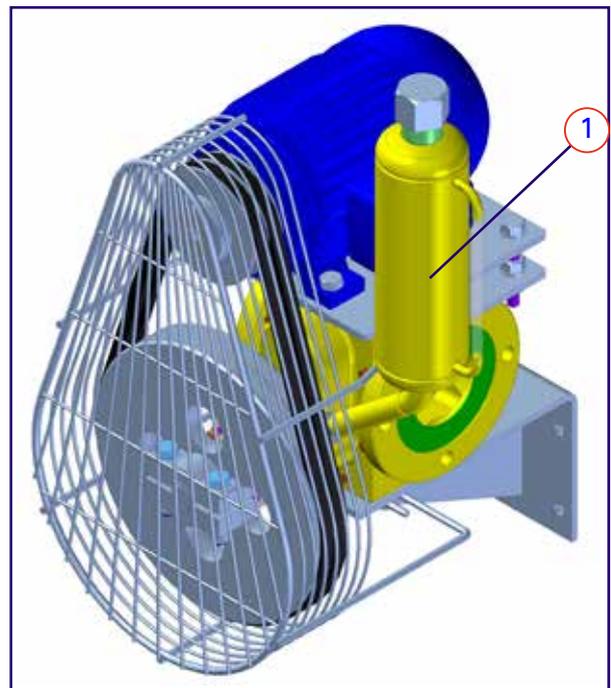
- a) Elimine o Nitrogênio do circuito.
- b) Complete o nível do óleo no reservatório (1) da bomba de amônia. **Use o mesmo óleo utilizado no compressor da instalação.**
- c) Revise todas as válvulas descritas nas páginas 13 e 14.
- d) Efetue o vácuo em toda a máquina. Veja página 42.
- e) Teste a parte elétrica, verifique cabos, fixações, isolamentos, etc.



Chuveiros e tubos geradores



Base do Gerador: bacia, grades de descarga de gelo...



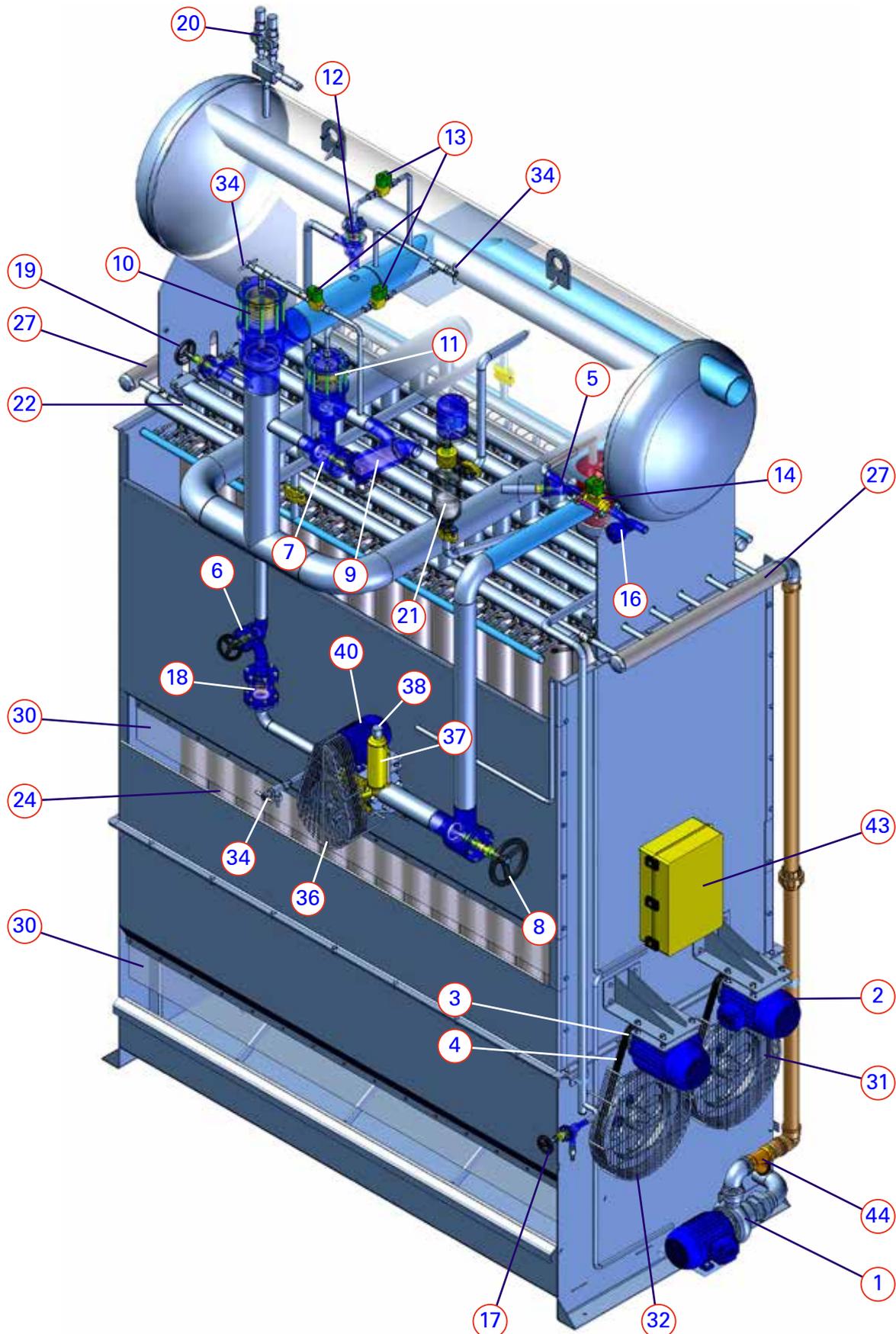
## 6.9 - Itens de reposição sugeridos para estoque

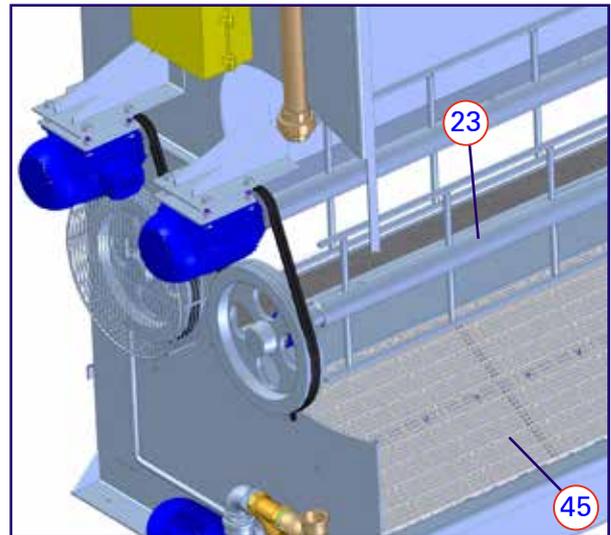
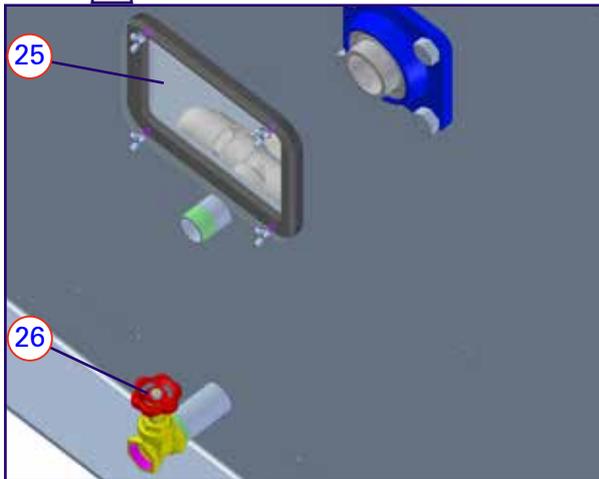
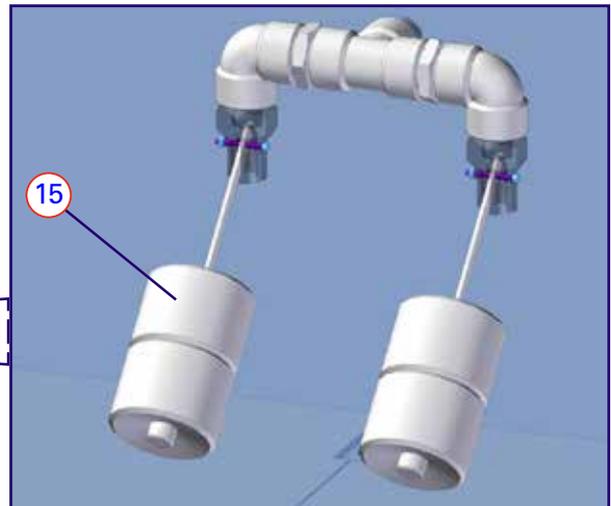
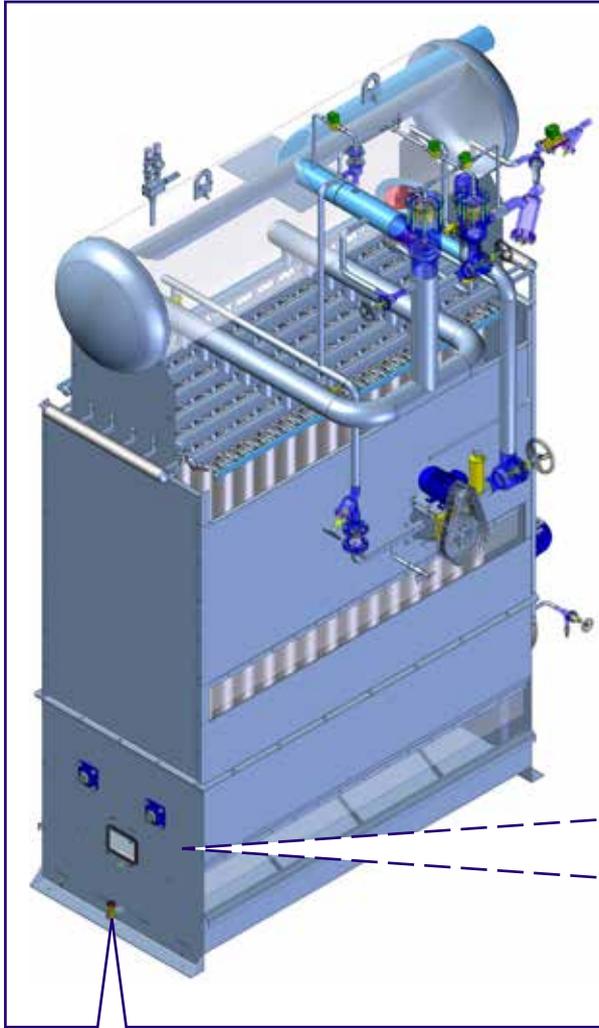
Nº	Descrição	Modelo											
		GE 84x2 e 72x2 Código	GE 60x2 Código	GE 48x2 Código	GE 36x2 Código	GE 30x2 Código	GE 24x2 Código	GE 16x2 Código	GE 10x2 Código	GE 6x2 Código			
1	Bomba H2O	35.080.027	35.080.034	35.080.013	35.080.013	35.080.023	35.080.023	35.080.015	3508.15	3508.015	3508.015	3508.015	
2	Motor Britador	3.505.128	3.505.116	3.505.108	3.505.128	3.505.116	3.505.116	3.505.108	3.505.110	3.505.110	3.505.110	3.505.110	
3	Polia	3.528.044	3.528.044	3.528.044	3.528.044	3.528.044	3.528.044	3.528.035	3.528.035	3.528.035	3.528.035	3.528.035	
4	Correia	3.528.003	3.528.003	3.528.003	3.528.003	3.528.003	3.528.003	3.528.003	3.528.003	3.528.003	3.528.003	3.528.003	
5	Valv. Expansão	3.501.269	3.501.269	3.501.390	3.501.390	3.501.390	3.501.390	NE	NE	NE	NE	NE	
6	Valv. Passagem	3.501.033	3.501.033	3.501.033	3.501.033	3.501.025	3.501.025	NE	NE	NE	NE	NE	
7	Valv. Passagem	3.501.023	3.501.020	3.501.023	3.501.022	3.501.022	3.501.022	NE	NE	NE	NE	NE	
8	Valv. Passagem	3.501.025	3.501.025	3.501.025	3.501.025	3.501.025	3.501.025	NE	NE	NE	NE	NE	
9	Filtro Passagem Retã	3.517.018	3.517.018	3.517.018	3.517.014	3.517.014	3.517.014	3.517.014	3.517.014	3.517.014	3.517.014	3.517.016	
10	Valv. Vpna	3.501.058	3.501.347	3.501.347	3.501.327	3.501.327	3.501.327	3.501.327	3.501.327	3.501.327	3.501.327	3.501.345	
11	Valv. Vpnf	3.501.352	3.501.352	3.501.352	3.501.351	3.501.351	3.501.351	3.501.351	3.501.351	3.501.351	3.501.351	3.501.350	
12	Valv. Vpnf	3.501.350	3.501.350	3.501.350	3.501.350	3.501.350	3.501.350	NE	NE	NE	NE	NE	
13	Valv. Solenoide	3.501.080	3.501.080	3.501.080	3.501.080	3.501.080	3.501.080	3.501.080	3.501.080	3.501.080	3.501.080	3.501.080	
14	Valv. Solenoide(24X2 Á 84X2) Bóia Mec.(3X2 Á 16X2)	3.501.312	3.501.312	3.501.252	3.501.252	3.501.252	3.501.252	3.501.157	3.501.157	3.501.157	3.501.157	3.501.157	
15	Valv. de Bóia P/H2O	3.502.014	3.502.014	3.502.014	3.502.014	3.502.014	3.502.014	3.502.014	3.502.014	3.502.014	3.502.014	3.502.014	
16	Filtro Pass. Retã	3.517.016	3.517.016	3.517.004	3.517.004	3.517.004	3.517.004	3.517.013	3.517.013	3.517.013	3.517.013	3.517.013	
17	Valv. Passagem	3.501.018	3.501.018	3.501.018	3.501.018	3.501.018	3.501.018	3.501.018	3.501.018	3.501.018	3.501.018	3.501.018	
18	Valv. Retenção	3.501.386	3.501.386	3.501.386	3.501.386	3.501.386	3.501.386	3.501.386	3.501.386	3.501.386	3.501.386	3.501.386	
19	Valv. Passagem	3.501.020	3.501.020	3.501.020	3.501.020	3.501.020	3.501.020	NE	NE	NE	NE	NE	
20	Valv. Seg. Simples	3.501.072	3.501.072	3.501.072	3.501.072	3.501.072	3.501.072	3.501.072	3.501.072	3.501.072	3.501.072	3.501.072	
21	Controlador de Nivel	3.501.074	3.501.074	3.501.074	3.501.074	3.501.074	3.501.074	NE	NE	NE	NE	NE	
22	Chuveiro Inox	2.510.081	2.510.062	2.510.063	2.510.063	2.510.062	2.510.062	2.510.060	2.510.060	2.510.060	2.510.060	2.510.068	
23	Conjunto Quebrador	2.532.036	2532.002B	2.532.018	2.532.017	2.532.016	2.532.017	2.532.014	2532010	2.532.014	2.532.014	2.532.009	

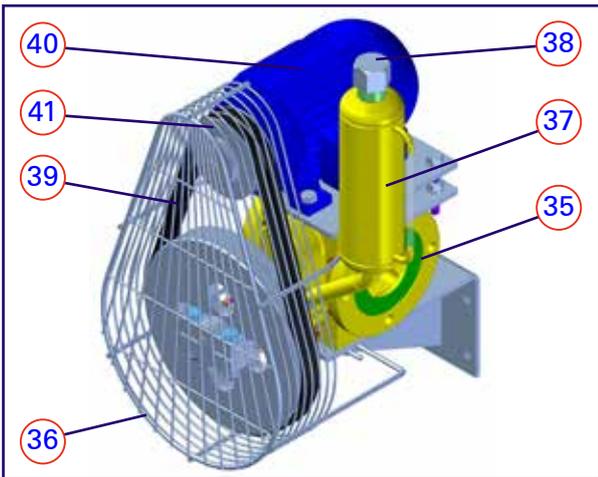
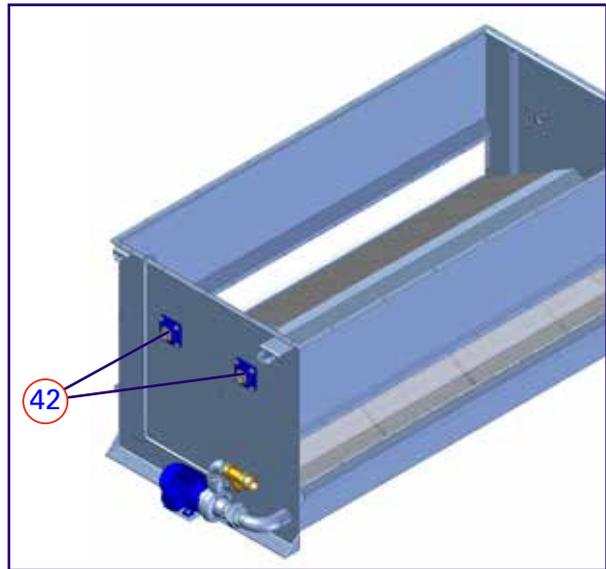
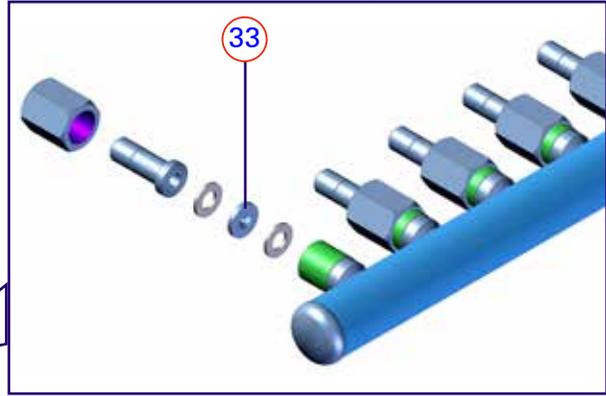
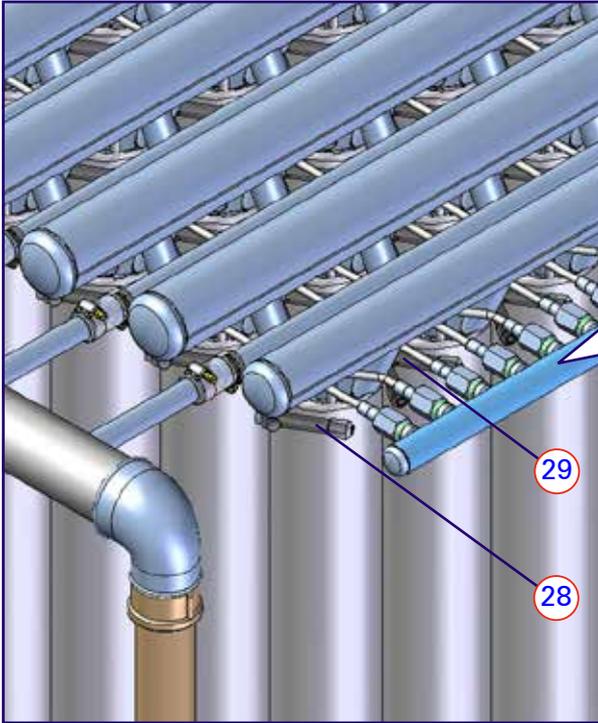


*Imagens dos itens de reposição sugeridos para estoque*

**OBS.:** Os itens a seguir são identificados com um número, o qual equivale ao encontrado na primeira coluna das tabelas das páginas 47 e 48.







## 7 - Análise de funcionamento anormal do gerador

### Anormalidade 1: Baixa produção

- Causa: Água de alimentação acima de 20 °C.  
Solução: Procurar alimentar com água mais fria possível.
- Causa: Distribuidores de água entupidos.  
Solução: Desentupir os mesmos.
- Causa: Válvula pilotada de gás quente (VPNF) não veda perfeitamente.  
Solução: Verificar vedante da VPNF.
- Causa: Óleo no gerador.  
Solução: Drenar óleo pelo purgador.
- Causa: Baixa capacidade do compressor.  
Solução: Verificar compressor recomendado e o desempenho do mesmo.
- Causa: Falta líquido refrigerante.  
Solução: Verificar nível de refrigerante no depósito de líquido (recipiente)
- Causa: Sistema de expansão (bóia) ou válvula solenoide da entrada de líquido obstruído.  
Solução: Verificar bóia (ou válvula solenoide) e filtro de entrada de líquido.
- Causa: Falta recirculação de líquido.  
Solução: Verificar bomba de NH<sub>3</sub>, quando a alimentação for por circulação forçada.

### Anormalidade 2: Sem produção

- Causa: Válvula pilotada de sucção (VPNA) fechada (pistão trancado na posição fechada).  
Solução: Verificar a válvula.

### Anormalidade 3: Degelo demorado - normal ( $\pm 60''$ )

- Causa: Pouco gás quente.  
Solução: Verificar volume do depósito de líquido.
- Causa: Pressão de gás quente muito baixa.  
Solução: Pressão ideal para degelo acima de 11 kg/cm<sup>2</sup>. Em climas frios, se for necessário, desligar automaticamente ventilador do condensador.
- Causa: Válvula de retenção trancada (bomba de NH<sub>3</sub> gira ao contrário no ciclo de degelo) pois o pistão travou na posição fechada.  
Solução: Verificar a válvula.
- Causa: By-pass da VPNA aberta.  
Solução: Fechar By-pass.

### Anormalidade 4: Não há degelo

- Causa: Válvula pilotada de gás quente (VPNF) ou válvula pilotada (VPNF) de retorno de degelo não abre (pistão trancado na posição fechada).  
Solução: Verificar a válvula.
- Causa: VPNA não fecha, devido a pistão trancado.  
Solução: Limpar e revisar a VPNA.

Anormalidade 5: Tubos geradores não descarregam uniformemente dentro do tempo padrão

- Causa: Calibradores de retorno de líquido entupidos.  
Solução: Desobstruir os mesmos.  
Causa: Pescadores entupidos.  
Solução: Desentupir os mesmos, porém terão que ser abertos os tubos geradores na parte inferior. Se não for possível, troque todo o tubo gerador.

Anormalidade 6: Gelo muito falhado

- Causa: Pouca água no tanque.  
Solução: Verificar nível de água e sistema de alimentação.  
Causa: Pouca circulação de água.  
Solução: Verificar funcionamento da bomba de água.

Anormalidade 7: Compressor aspira líquido

- Causa: Bóia mecânica do sistema de expansão trancada aberta.  
Solução: Verificar injetor e se for necessário regular o flutuador.  
Causa: Válvula solenoide de injeção de líquido não veda.  
Solução: Verificar vedação da válvula solenoide.

Anormalidade 8: Compressor com alta pressão durante o ciclo de produção

- Causa: Válvula pilotada de gás quente VPFN aberta.  
Solução: Verificar se a solenoide piloto está aberta ou se a válvula VPFN está com o pistão trancado em posição aberta.

## **8 - Certificado de Garantia FROST FRIO**

A FROST FRIO Refrigeração Industrial Ltda. garante os seus produtos nos seguintes termos:

### 1 - Prazos de Garantia:

Todos os componentes e sistemas das máquinas FROST FRIO - exceto os relacionados abaixo - são garantidos pelo prazo de 12 (doze) meses a contar da data de emissão da Nota Fiscal ao primeiro comprador.

### 2 - Condições desta Garantia:

- ✓ Esta garantia só é válida se:
  - Tiver sido enviado à FROST FRIO a 2ª Via do Cheque de Entrega Técnica anexo à este manual, devidamente preenchido e assinado.
  - For apresentada a Nota Fiscal que identifique o produto em questão.
- ✓ For atestado através de laudo de nosso Departamento Técnico, falha em condições normais de uso do equipamento.

### 3 - O equipamento não estará coberto pela Garantia quando:

- x Esgotar-se o prazo de validade mencionado acima.
- x O equipamento for utilizado em desacordo com as especificações constantes no Contrato e/ou Pedido.
- x O equipamento for consertado ou ajustado por pessoas não autorizadas pela FROST FRIO Refrigeração.
- x O equipamento apresentar defeito causado por acidentes, transporte inadequado, uso incorreto, imprudência ou negligência.
- x O equipamento for utilizado em desacordo com o Manual de Instruções.
- x A Garantia não cobre componentes de desgaste natural com o uso, como correias, vedações, filtros, etc.
- x Ocorrer suprimento inadequado de energia elétrica por qualquer causa, quedas, batidas, choques e raios provocados por intempéries.
- x As normas de segurança não forem observadas.
- x Ocorrer prolongado tempo de inoperância.
- x A armazenagem e/ou infra-estrutura forem inadequadas.

4 - Condições gerais de Garantia:

- x A FROST FRIO não assume quaisquer consequências oriundas da não-observância das normas de segurança, não apenas as descritas neste manual, mas também todas as demais previstas em normas específicas a atividade produtiva em que a máquina se encontra. Isto porque, diante da diversidade de situações de uso e operação da máquina, A FROST FRIO não tem como prever todas as situações de risco envolvidas.
- x A execução de um serviço ou troca de componente em garantia não causa prorrogação do prazo de garantia.
- x A FROST FRIO não autoriza nenhuma pessoa ou empresa a assumir por sua conta qualquer outra responsabilidade quanto a Garantia deste equipamento.

5 - Formas de atendimento em garantia:

- ✓ O cliente solicita os serviços de Assistência Técnica a ser realizado no local de instalação do produto, sendo de responsabilidade do cliente as despesas de deslocamento e estadia do(s) Técnico(s), sem ônus ao cliente somente os serviços realizados e/ou substituição de componentes.
- ✓ Dependendo da anomalia ocorrida no equipamento, A FROST FRIO reserva-se o direito de realizar análise e gerar laudo técnico de avaliação. O resultado deste laudo validará ou não os itens acima expostos.
- ✓ A garantia oferecida pela FROST FRIO limita-se a reparação ou substituição do equipamento defeituoso, respeitadas as ressalvas dos itens anteriores, não cabendo quaisquer outros tipos de indenizações ou coberturas, tais como, lucro cessantes, danos emergentes, prejuízos originários da paralisação do equipamento, danos causados a bens materiais ou pessoais por acidentes decorrentes do uso do equipamento.
- ✓ A FROST FRIO reserva-se o direito de, sem aviso prévio, efetuar modificações em seus produtos sem que isto importe em qualquer obrigação de aplica-la aos produtos anteriormente fabricados.

## 9 - Número de série do equipamento

O gerador de gelo FROST FRIO é identificado com Número de Série, o que permite manter os registros precisos de eventuais modificações introduzidas nos componentes e nas características construtivas.

O Número de Série, bem como o modelo, estão gravados em uma plaqueta (1), localizada logo abaixo do painel de comando.

Anote aqui o N° de Série:



### Notas:

- 1 - Ao enviar comunicações ou requisitar auxílio da Assistência Técnica FROST FRIO, sempre informe a SÉRIE e o MODELO constantes na plaqueta de identificação (1).
- 2 - Ao substituir peças, utilize sempre itens genuínos FROST FRIO. Somente as peças originais são fabricadas de acordo com os desenhos, materiais e especificações de projeto, com esmerado controle de qualidade.



## 10 - Entrega Técnica FROST FRIO

### Certificado de Entrega Técnica

Caro Cliente: no momento da entrega do Gerador de Gelo GE, você deverá receber instruções relativas ao seu funcionamento e de como operá-lo da maneira mais adequada e segura para obter o melhor rendimento.

Certifique-se que as pessoas envolvidas na operação e manutenção recebam estas informações, assim como, leiam atentamente o presente manual.

Exija o completo preenchimento das 2 vias do presente Certificado.

Assine-o após conferi-lo e entregue-o ao seu revendedor, que enviará a via N° 02 ao Departamento de Assistência Técnica da FROST FRIO e arquivará na Revenda a via de N° 01.



### Atenção

**O não envio do presente Certificado de Entrega Técnica impedirá as avaliações e análises de Garantia.**

**É de responsabilidade do Revendedor:**

- Preencher as 2 vias deste Certificado (próxima página)
- Arquivar a 1ª via na Revenda
- Enviar a 2ª via à Fábrica da FROST FRIO - Caxias do Sul - Departamento de Assistência Técnica e Garantia.

## **Certificado de Entrega Técnica FROST FRIO - 1ª VIA. Revendedor**

MODELO. \_\_\_\_\_ NÚMERO. \_\_\_\_\_ SÉRIE. \_\_\_\_\_  
Nota Fiscal N°. \_\_\_\_\_ Série da Nota. \_\_\_\_\_ Data da Nota. \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Nome da Revenda. \_\_\_\_\_ Município / UF. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Cliente. \_\_\_\_\_ Município / UF. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Endereço residencial. \_\_\_\_\_ Fone. OXX (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
Propriedade / fazenda. \_\_\_\_\_ Município / UF. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Endereço. \_\_\_\_\_ Fone. OXX (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
Entrega Técnica executada por. \_\_\_\_\_ Data. \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### **O Cliente declara ter recebido:**

- A máquina acima citada em perfeitas condições.
- Itens avulsos constantes da página 20.
- O presente Manual.
- Instruções gerais sobre segurança, instalação, operação e manutenção da máquina.
- Instruções quanto ao Termo e condições de Garantia.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Entregador.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Cliente.

**OBS.: veja na página anterior as responsabilidades do Revendedor.**



## **Certificado de Entrega Técnica FROST FRIO - 2ª VIA (FROST FRIO)**

MODELO. \_\_\_\_\_ NÚMERO. \_\_\_\_\_ SÉRIE. \_\_\_\_\_  
Nota Fiscal N° \_\_\_\_\_ Série da Nota. \_\_\_\_\_ Data da Nota. \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Nome da Revenda. \_\_\_\_\_ Município / UF. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Cliente. \_\_\_\_\_ Município / UF. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Endereço residencial. \_\_\_\_\_ Fone. OXX (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
Propriedade / fazenda. \_\_\_\_\_ Município / UF. \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_  
Endereço. \_\_\_\_\_ Fone. OXX (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_  
Entrega Técnica executada por. \_\_\_\_\_ Data. \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

### **O Cliente declara ter recebido:**

- A máquina acima citada em perfeitas condições.
- Itens avulsos constantes da página 20.
- O presente Manual.
- Instruções gerais sobre segurança, instalação, operação e manutenção da máquina.
- Instruções quanto ao Termo e condições de Garantia.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Entregador.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Cliente.

**OBS.: veja na página anterior as responsabilidades do Revendedor.**



**FROST FRIO Refrigeração Industrial Ltda.**

Rua Hermes Fontes, 365, Bairro Santa Fé

CEP: 95045-180 - Caxias do Sul - RS - Brasil

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

E-mail: [contato@guentner.com.br](mailto:contato@guentner.com.br)

Assistência Técnica: +55 54 3220 8130

Comercial: + 55 54 3220 8114