



**AVALIAÇÃO DAS EMISSÕES DE HCFC-22 DOS SISTEMAS DE
REFRIGERAÇÃO COMERCIAL EM SUPERMERCADOS**

AVALIAÇÃO DAS EMISSÕES DE HCFC-22 DOS SISTEMAS DE REFRIGERAÇÃO COMERCIAL EM SUPERMERCADOS

Eng. Eduardo Linzmayer



RESUMO

Avaliação e levantamento das emissões de fluidos nos sistemas de refrigeração;

Importância em relação ao impacto ambiental causado em relação à camada de ozônio e aquecimento global;

Influência na perda da capacidade frigorífica, baixa eficiência energética e aumento dos custos operacionais.



OBJETIVOS

Estudar os vazamentos de fluidos refrigerantes halogenados e sua relação e efeitos na camada de ozônio e efeito estufa;

Analisar os tipos de sistemas e fluidos refrigerantes mais usados;

Registrar e pontuar todas ocorrências e não conformidades;

Identificar os principais pontos de vazamentos;

Quantificar a quantidade de recarga anual de refrigerantes.



ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Pesquisados 214 supermercados no período de 40 meses;

Avaliados os tipos de sistemas frigoríficos e suas cargas térmicas, sendo encontrados três tipos básicos:

- Sistemas com compressores abertos , em lojas + 10 anos;**
- Sistemas com várias unidades condensadoras, com compressores semi-herméticos em lojas de pequeno porte;**
- Sistemas em “Racks” com compressores semi-herméticos em paralelo, em lojas com menos de 07 anos**

ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

- **As 22 piores unidades (10%) apresentaram recarga anual média de 137%;**
- **As 22 melhores unidades apresentaram recarga anual média de 4%;**
- **Excluindo-se as melhores e piores unidades, a recarga anual média foi de 39%**



ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

- **Piores Resultados: Sistemas de Refrigeração com Compressores Abertos, encontrados em instalações antigas;**
- **Maior parte dos vazamentos em selos mecânicos dos compressores, causado pela falta de alinhamento entre polias e folga nas correias;**
- **Melhores Resultados: Sistemas de Refrigeração com “Racks” utilizando compressores semi-herméticos em paralelo.**



DESPESAS versus INVESTIMENTOS

- **Em 214 lojas nos últimos 3 anos foram gastos 202 toneladas de fluido refrigerante;**
- **Equivalente a R\$ 1.500.000,00;**
- **45 lojas (21%) representam 50% dos gastos;**

- **O investimento nas 45 piores lojas que representam 50% dos gastos serão necessários R\$ 24.000.000,00 representando um "payback" de 90 meses, dificultando aprovação dos investidores;**

- **Alternativa: diminuir os vazamentos de fluidos refrigerantes em supermercados e criar um "leasing" de frio alimentar e de ar condicionado com base nas economias;**

- **Os responsáveis pelas instalações de FA e AC deverão agregar as ações de manutenção preventiva para viabilização.**



DESPESAS versus INVESTIMENTOS

- **Uma instalação executada de forma incorreta gera altas despesas para o proprietário que é transferida para o instalador através de contratos de reformas e trocas;**
- **As ações envolvendo proprietários e instaladores residem na aplicação de mão de obra especializada e equipada para atendimentos corretivos em quebra de compressores, perda de fluido refrigerante, alta pressão do sistema, perda de carga na linha e arraste de óleo no sistema.**

**Custo Direto Corretiva = 1,8 Custo Direto Preventiva
(Não considera custos indiretos: energia elétrica gasta, perdas de alimentos, perda eficiência, multas)**



PESQUISA DE VAZAMENTOS DE FLUIDOS REFRIGERANTES HALOGENADOS

- **Analisados todos os pontos de vazamentos de fluidos refrigerantes halogenados em sistemas de refrigeração comercial ;**
- **Análises de causas da ocorrências, consequências e ações corretivas e preventivas necessárias e recomendadas**



PESQUISA DE VAZAMENTOS DE FLUIDOS REFRIGERANTES HALOGENADOS

- **Maiores pontos de vazamentos: porcas, flanges e evaporadores, mas não representam as maiores cargas de perdas de fluidos refrigerantes por estarem nas linhas de baixa pressão;**
- **Exceção em sistemas pequenos em unidades condensadoras onde qualquer vazamento compromete toda a carga de fluido refrigerante;**
- **As maiores recargas de fluidos refrigerantes ocorrem com a incidência de vazamentos no condensador por estarem na linha de alta pressão e transformar o fluido de vapor para líquido.**

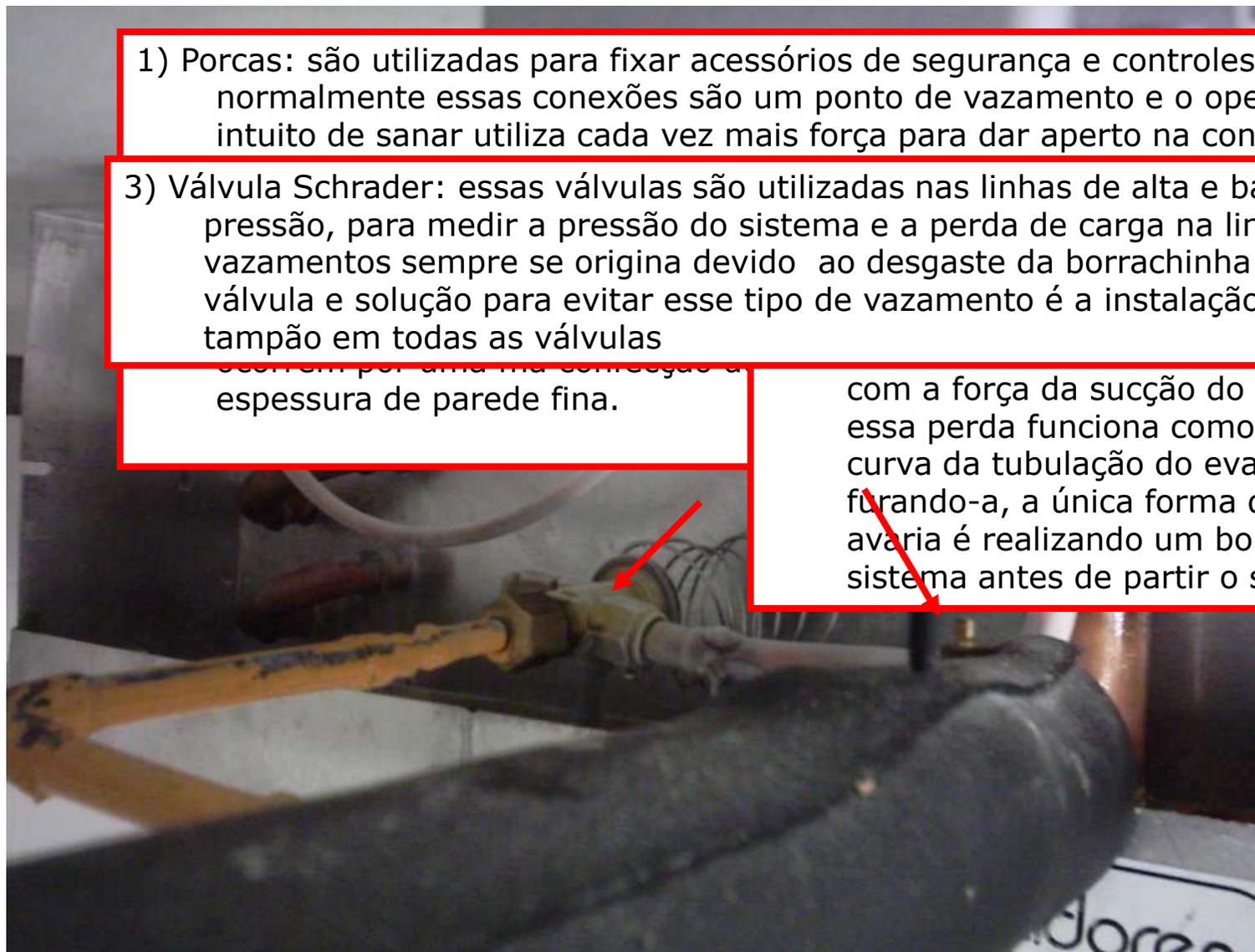
Pesquisa de vazamentos de fluidos refrigerantes halogenados.

1) Porcas: são utilizadas para fixar acessórios de segurança e controles, normalmente essas conexões são um ponto de vazamento e o operador com o intuito de sanar utiliza cada vez mais força para dar aperto na conexão,

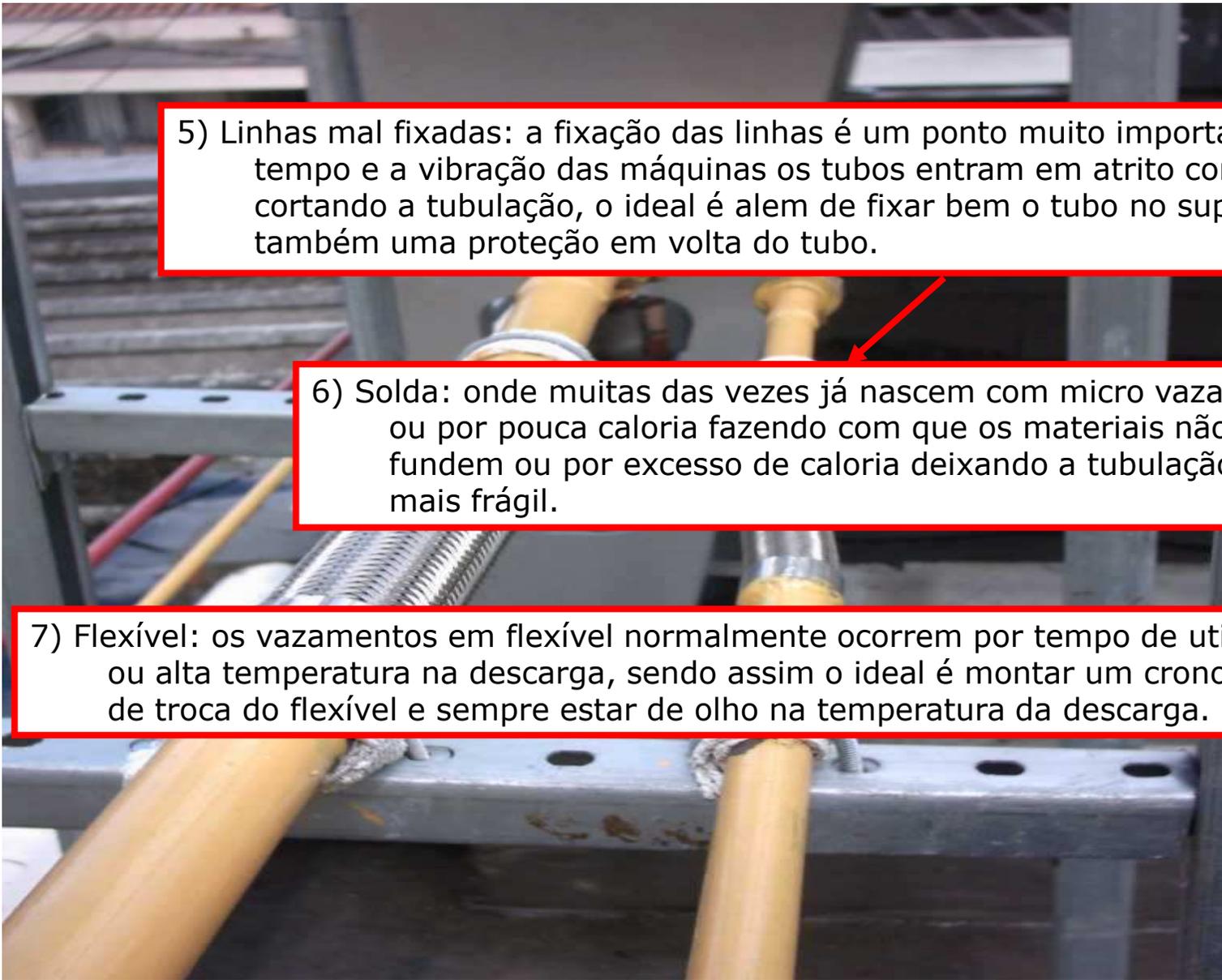
3) Válvula Schrader: essas válvulas são utilizadas nas linhas de alta e baixa pressão, para medir a pressão do sistema e a perda de carga na linha, o seu vazamentos sempre se origina devido ao desgaste da borrachinha interna da válvula e solução para evitar esse tipo de vazamento é a instalação de tampão em todas as válvulas

ocorrerem por uma má conexão e a espessura de parede fina.

com a força da sucção do compressor essa perda funciona como um tiro na curva da tubulação do evaporador, furando-a, a única forma de conter essa avaria é realizando um bom vacuo no sistema antes de partir o sistema.



9. Pesquisa de vazamentos de fluidos refrigerantes halogenados.

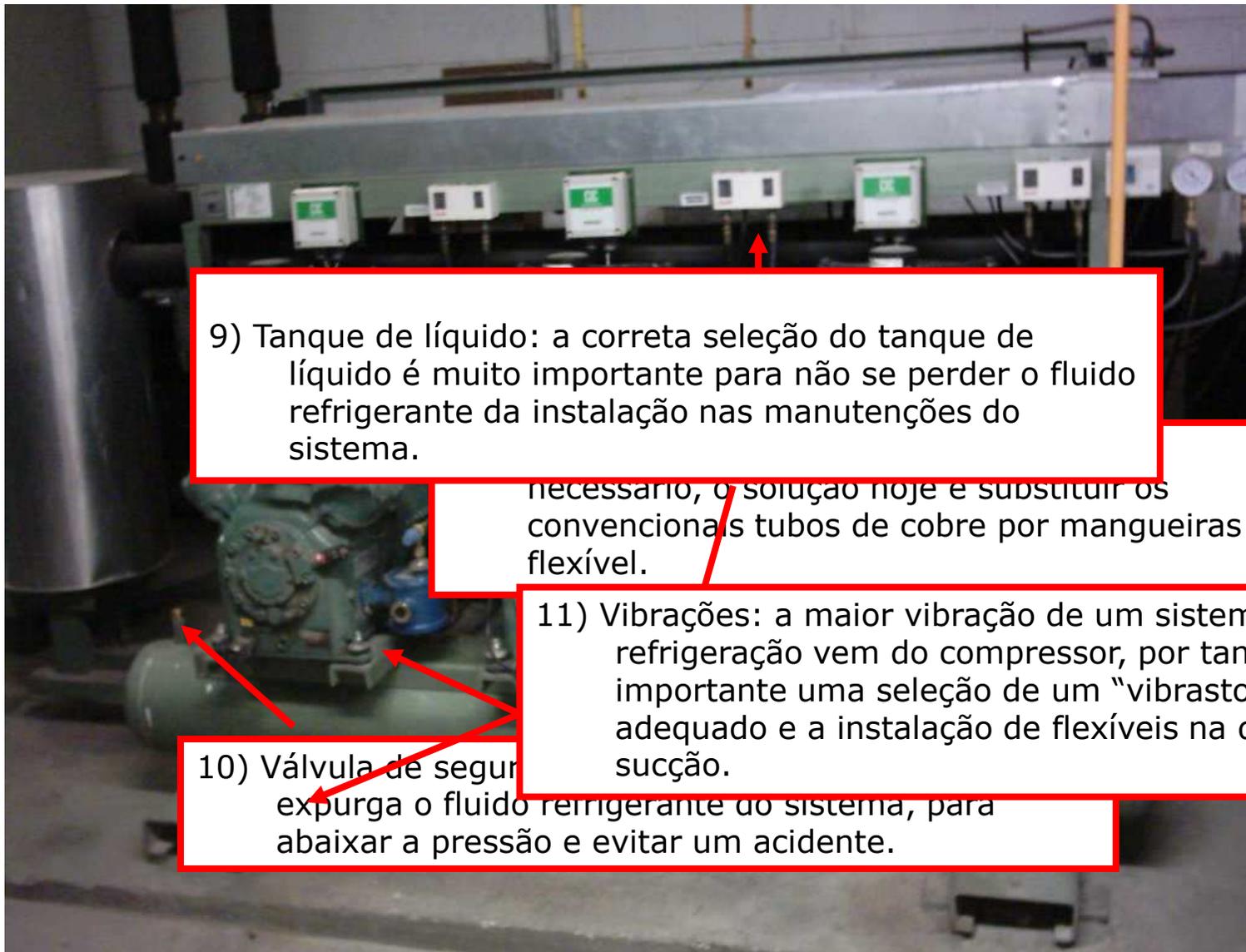


5) Linhas mal fixadas: a fixação das linhas é um ponto muito importante, com o tempo e a vibração das máquinas os tubos entram em atrito com o suporte cortando a tubulação, o ideal é além de fixar bem o tubo no suporte colocar também uma proteção em volta do tubo.

6) Solda: onde muitas das vezes já nascem com micro vazamentos ou por pouca calor fazendo com que os materiais não se fundem ou por excesso de calor deixando a tubulação ainda mais frágil.

7) Flexível: os vazamentos em flexível normalmente ocorrem por tempo de utilização ou alta temperatura na descarga, sendo assim o ideal é montar um cronograma de troca do flexível e sempre estar de olho na temperatura da descarga.

Pesquisa de vazamentos de fluidos refrigerantes halogenados.



9) Tanque de líquido: a correta seleção do tanque de líquido é muito importante para não se perder o fluido refrigerante da instalação nas manutenções do sistema.

necessário, a solução hoje é substituir os convencionais tubos de cobre por mangueiras flexível.

11) Vibrações: a maior vibração de um sistema de refrigeração vem do compressor, por tanto é muito importante uma seleção de um "vibrastop" adequado e a instalação de flexíveis na descarga e sucção.

10) Válvula de segurança: a válvula de segurança expurga o fluido refrigerante do sistema, para abaixar a pressão e evitar um acidente.

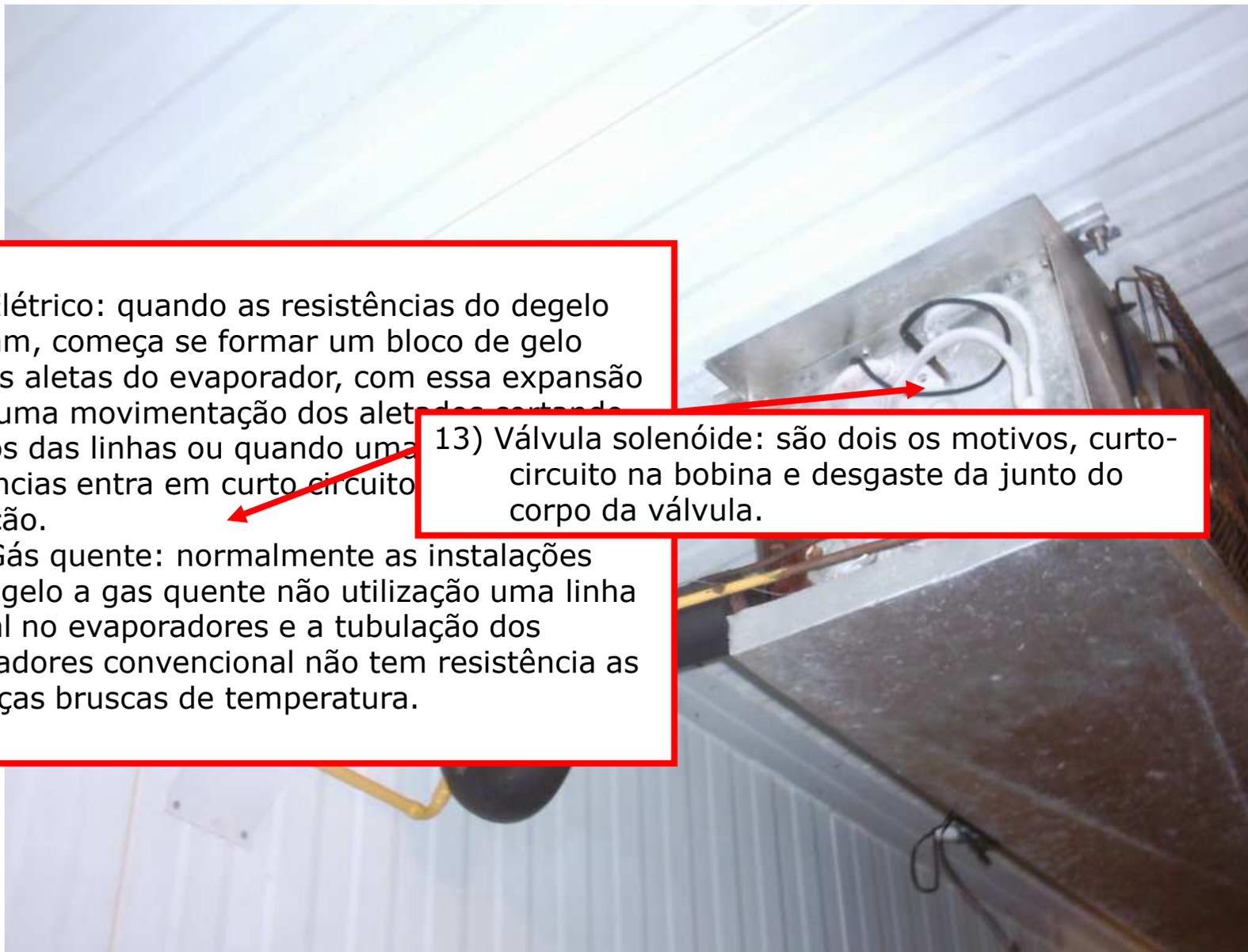
Pesquisa de vazamentos de fluidos refrigerantes halogenados.

12) Degelo:

12.1) Elétrico: quando as resistências do degelo queimam, começa se formar um bloco de gelo entre as aletas do evaporador, com essa expansão temos uma movimentação dos aletas, podendo romper os tubos das linhas ou quando uma das resistências entra em curto circuito a tubulação.

12.2) Gás quente: normalmente as instalações com degelo a gas quente não utilização uma linha especial no evaporadores e a tubulação dos evaporadores convencional não tem resistência as diferenças bruscas de temperatura.

13) Válvula solenóide: são dois os motivos, curto-circuito na bobina e desgaste da junta do corpo da válvula.





**AVALIAÇÃO DAS EMISSÕES DE HCFC-22 DOS SISTEMAS DE
REFRIGERAÇÃO COMERCIAL EM SUPERMERCADOS**

CONTATOS:

Eng. Eduardo Linzmayer

E-mail: elinz@maua.br eb1@eb1.eng.br

Celular: 11 9181-8170; Telefone Fixo 11 4239 3010