



**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.**

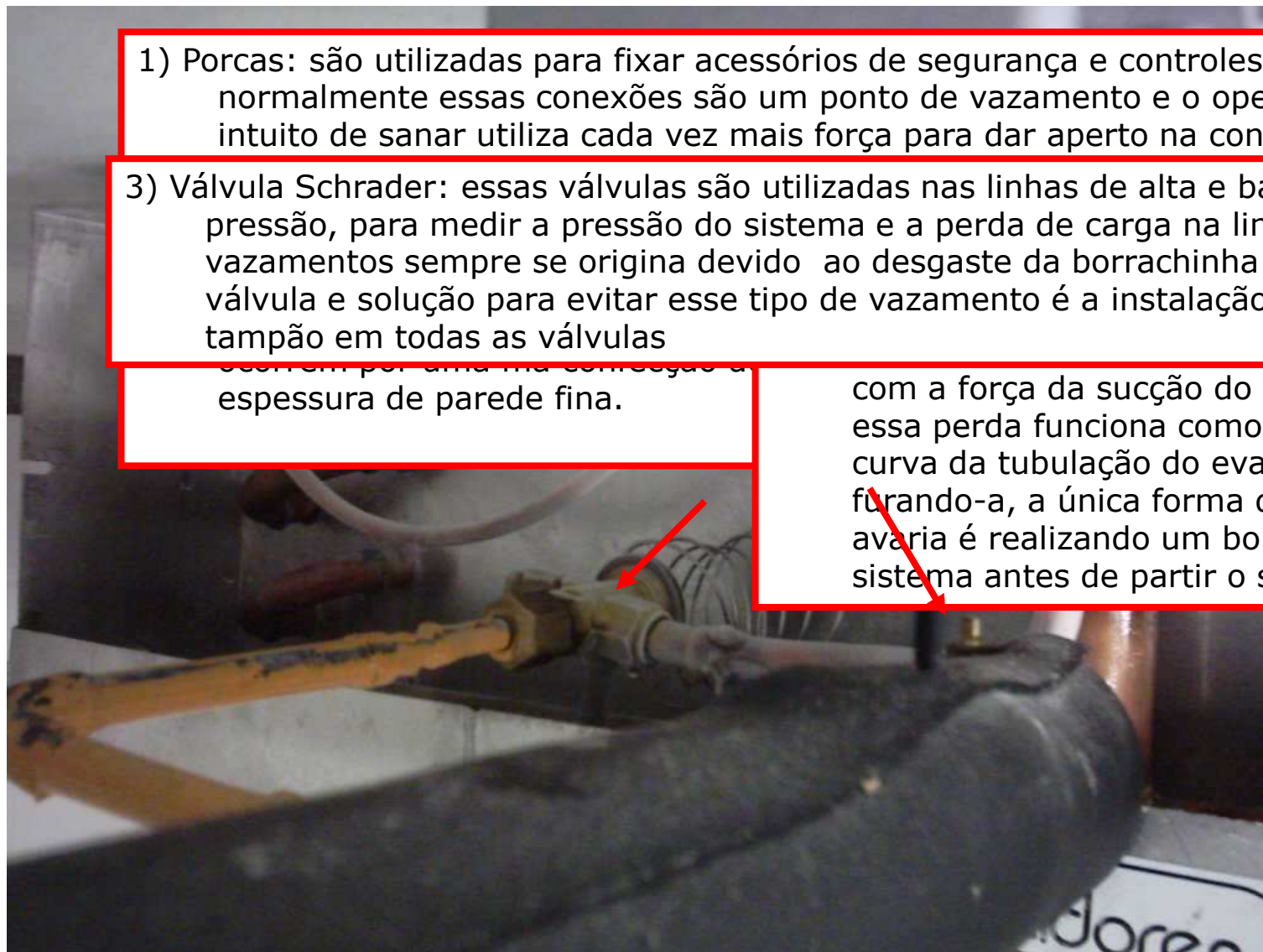
Pesquisa de vazamentos de fluidos refrigerantes halogenados.

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,

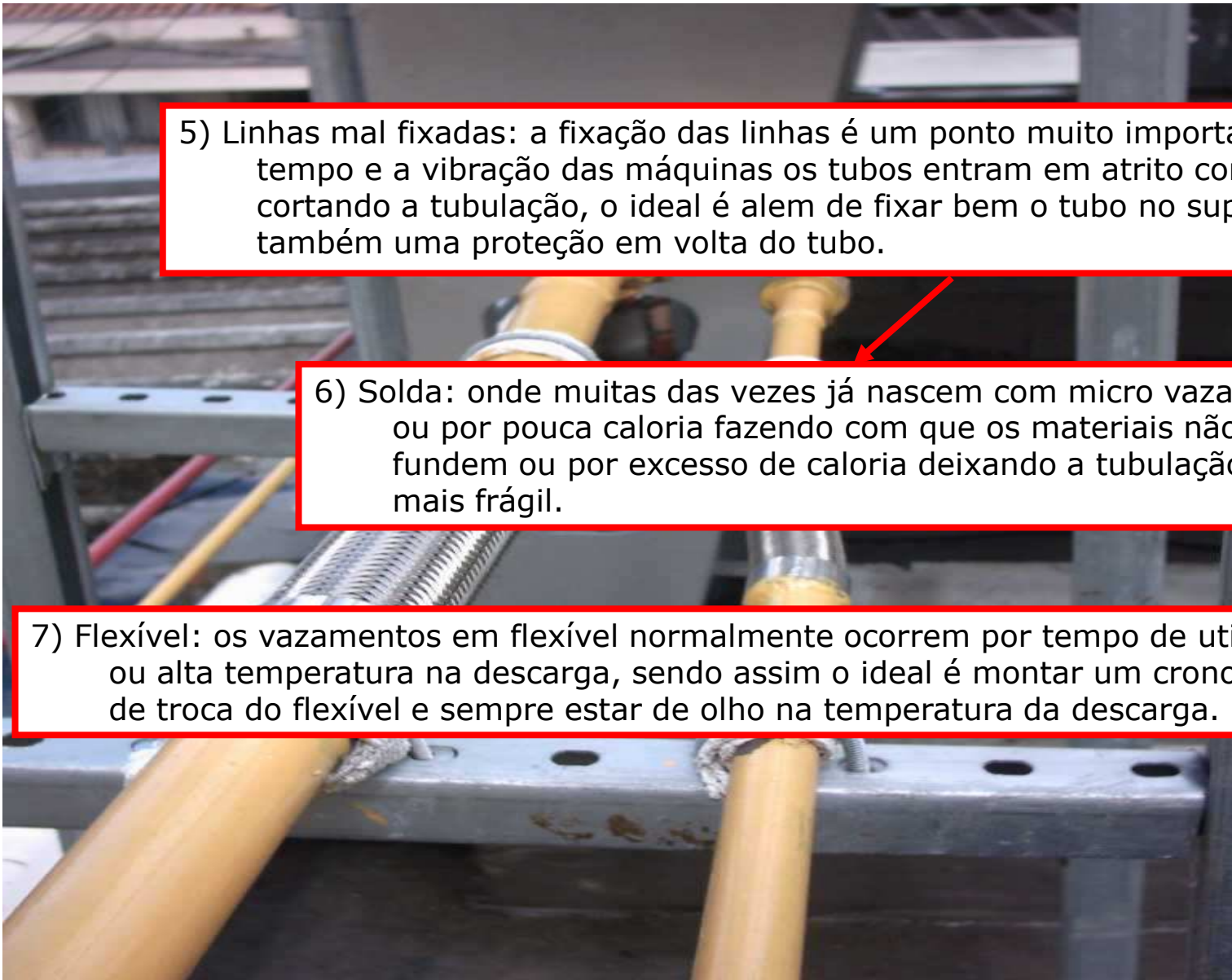
3) Válvula Schrader: essas válvulas são utilizadas nas linhas de alta e baixa pressão, para medir a pressão do sistema e a perda de carga na linha, o seu vazamentos sempre se origina devido ao desgaste da borrachinha interna da válvula e solução para evitar esse tipo de vazamento é a instalação de tampão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

ocorrem 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.

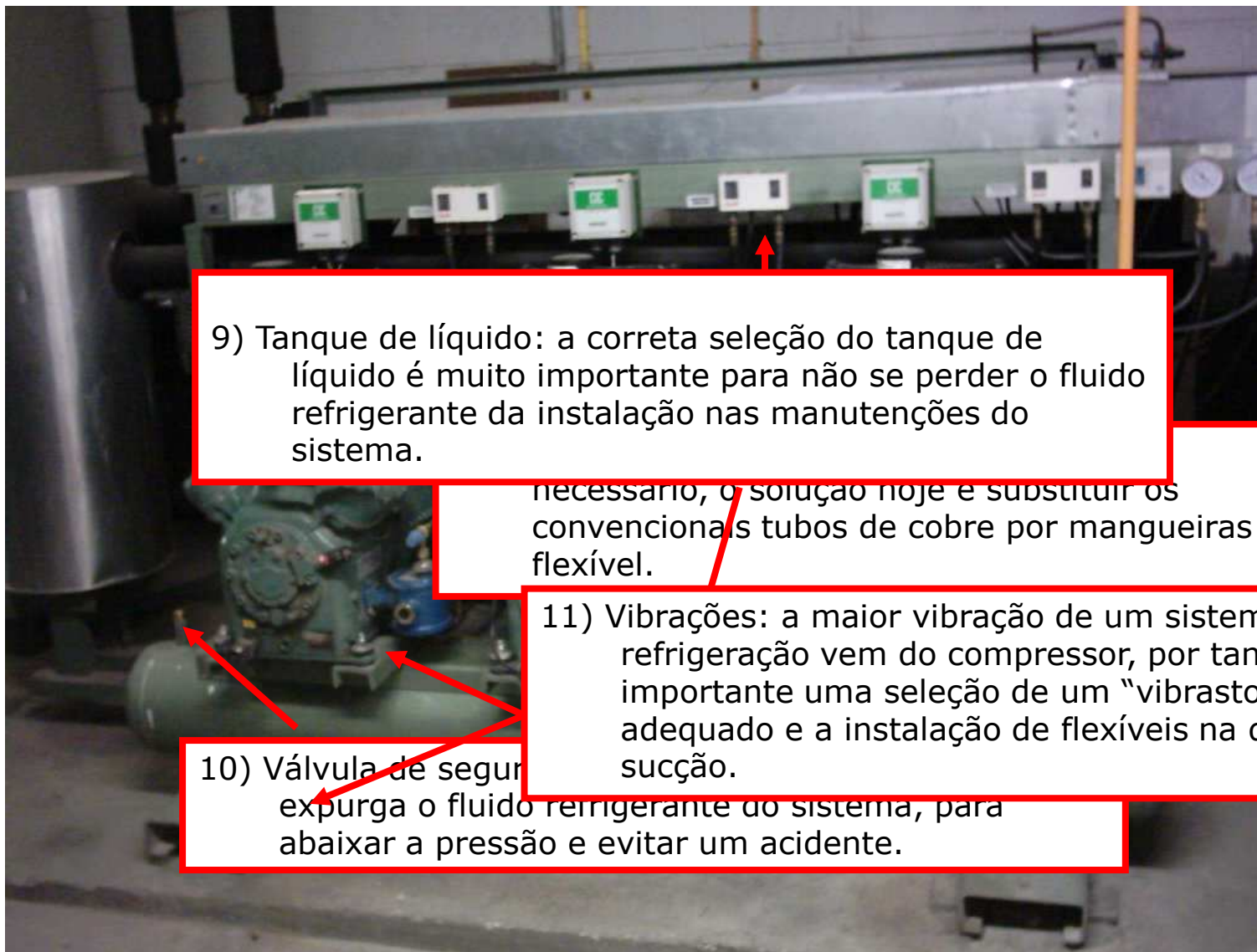


5) Linhas mal fixadas: a fixação das linhas é um ponto muito importante, com o tempo e a vibração das máquinas os tubos entram em atrito com o suporte cortando a tubulação, o ideal é além de fixar bem o tubo no suporte colocar também uma proteção em volta do tubo.

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.

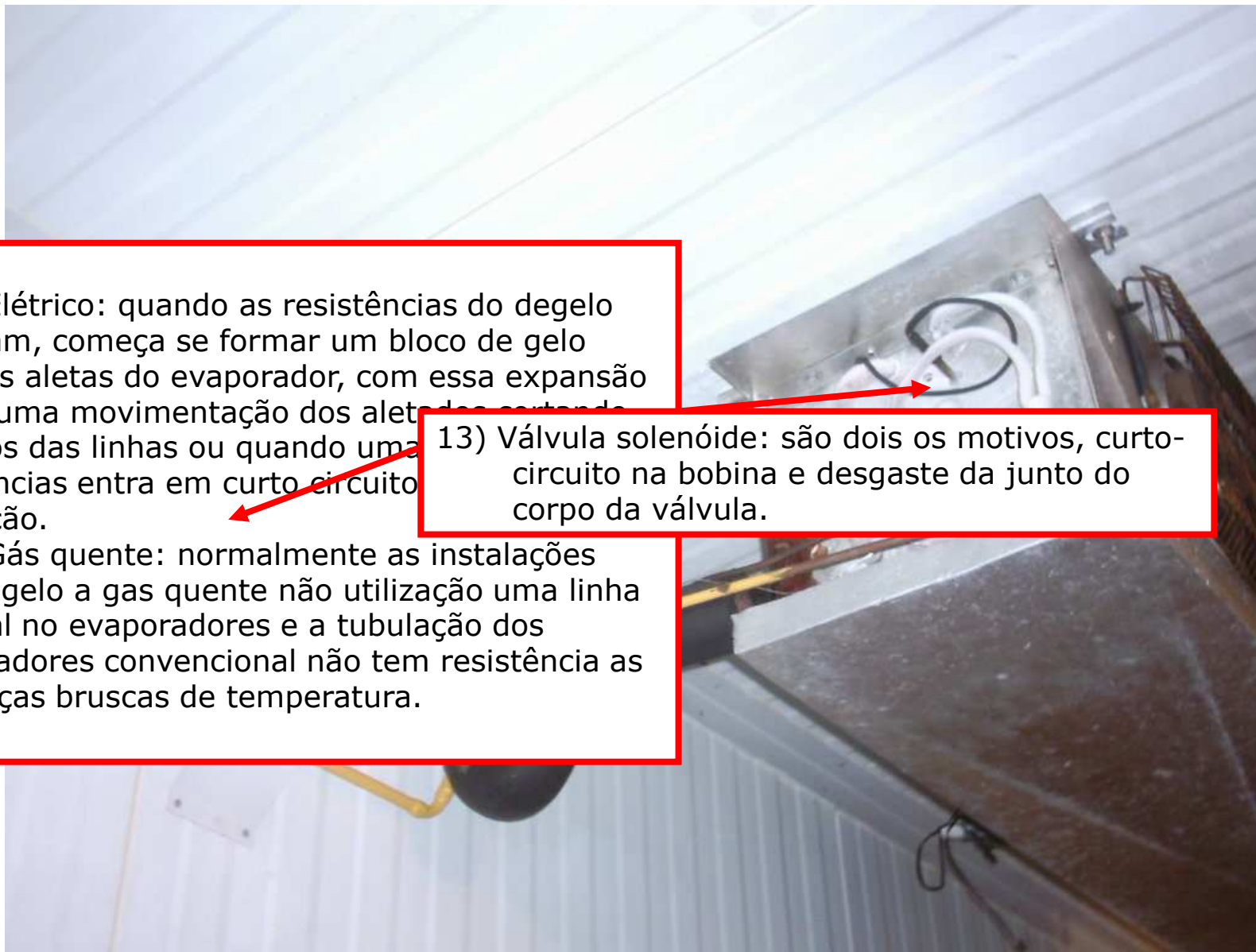
Pesquisa de vazamentos de fluidos refrigerantes halogenados.

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, o que pode causar danos aos 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