

# Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs-PBH



## Ficha Técnica

**Projetos Demonstrativos de Melhor Contenção  
de HCFC-22 em Supermercados  
Loja Yamada Express Nazaré - Belém (PA)**



PROGRAMA  
BRASILEIRO DE  
ELIMINAÇÃO DOS

**HCFCs**  
Projeto para o Setor de Serviços

## Objetivo

O projeto demonstrativo de contenção de vazamentos de HCFCs na loja de supermercado Yamada Express Nazaré, em Belém (PA), teve como objetivo realizar melhorias técnicas e procedimentos de manutenção e operação que contribuem para diminuição ou eliminação dos vazamentos de HCFC-22, com o propósito de reduzir ou eliminar perdas econômicas e ambientais.

## Quadro informativo

<b>Título do Projeto</b>	Projeto Demonstrativo de Melhor Contenção de HCFC-22 em Supermercados - Loja Y. Yamada Express Nazaré – Belém (PA)
<b>Âmbito do Projeto</b>	Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio - Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (PBH)
<b>Coordenação</b>	Ministério do Meio Ambiente (MMA)
<b>Agência Implementadora</b>	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
<b>Rede de Supermercados Parceira</b>	Grupo Y. Yamada
<b>Duração</b>	08/2015 – 06/2018
<b>Orçamento</b>	US\$ 110.000

## Metodologia

O projeto demonstrativo seguiu os seguintes passos de implementação:

**1 Realização de análises técnicas iniciais** para verificação do estado e das condições de funcionamento dos equipamentos de refrigeração, por meio das seguintes atividades: entrevista com a equipe técnica responsável pela operação; ajuste de documentação e projetos do sistema; inspeção visual, documentação fotográfica e termográfica da instalação; medição de temperatura e pressões em expositores e casa de máquinas; localização de pontos de vazamentos de fluido refrigerante, por meio de detectores de gases halogenados eletrônicos, entre outros;

**2 Realização de diagnóstico para identificação dos problemas que provocam os vazamentos e a perda da eficiência** dos equipamentos, incluindo monitoramento do consumo de fluido refrigerante, energia elétrica e desempenho termodinâmico do sistema;

**3 Discussão e elaboração de Plano de Intervenção** pelas equipes técnicas do supermercado e da GIZ, para atualização do projeto técnico e definição das atividades para corrigir os problemas identificados e implantar características gerais de sistemas em condições seladas, como, por exemplo, a substituição de conexões mecânicas de flange manual por conexões

brasadas, instalação de válvulas de segurança independentes de contrapressão, aperfeiçoamento de fixação da tubulação e de componentes, utilização de tubos de processo termoplásticos e juntas e conectores industrializados, entre outras;

**4 Aquisição de componentes, equipamentos e materiais** para implementação do plano de intervenção;

**5 Treinamento da equipe técnica** do supermercado em boas práticas para sistemas de refrigeração comercial;

**6 Execução de atividades de intervenção** no supermercado para corrigir os problemas identificados; e

**7 Avaliação técnica final e identificação dos resultados alcançados**, por meio de comparação de dados de consumo de fluido refrigerante, energia elétrica e desempenho termodinâmico do sistema antes e depois da intervenção.

## Resultados

### 1º Resultado

#### Ganhos sociais, com a qualificação técnica de pessoal

Durante a visita pós-intervenção, realizada após 45 dias, a equipe técnica da GIZ constatou o aperfeiçoamento das práticas de contenção de vazamentos do HCFC-22 para sistemas de refrigeração comercial realizado pelas equipes de manutenção e operação da loja Yamada Express Nazaré (pessoal próprio e terceirizado).

Destaca-se que as equipes técnicas terceirizadas que atendem essa e outras lojas do Grupo Y. Yamada também prestam serviços para dezenas de redes supermercadistas da capital e do interior do estado do Pará, assim, os conhecimentos adquiridos sobre boas práticas poderão ser replicados. Com isso, o ganho social, em qualificação profissional, foi alcançado. Além disso, o conhecimento disponibilizado (por meio do Relatório Completo) poderá ser compartilhado com outros técnicos, ampliando os efeitos positivos das boas práticas de contenção de vazamentos.

### 2º Resultado

#### Ganho ambiental, com redução drástica dos vazamentos

Como principal resultado obtido, registra-se que a instalação do sistema refrigerante da loja passou de uma taxa anual de vazamento de 62% da carga instalada, aferida antes da intervenção, para uma taxa de vazamento de HCFCs próxima a zero, com uma instalação em “condições seladas”, obtida após a intervenção. Com a eliminação dos vazamentos perenes e com a consequente eliminação da reposição massiva de HCFC-22, os ganhos obtidos em relação à preservação do meio ambiente são expressivos. A contenção dos 118 kg de HCFC-22 (6,49 kg de PDO), que eram lançados na atmosfera anualmente, representa uma redução de emissões diretas de 213.580 kg de CO<sub>2</sub> equivalente.

### **3º Resultado**

#### **Ganhos econômicos, menor custo com fluidos e maior eficiência energética**

Nota-se que o preço do HCFC-22 está em torno de 50,00 R\$/kg (2019), o que pode representar uma economia de até R\$ 5.900,00 por ano para a reposição do fluido refrigerante (118 kg de perda anual) para a referida loja.

Na medição também foram atestadas melhorias no desempenho dos sistemas, o que permite maior longevidade e minimiza custos futuros. O superaquecimento foi reduzido, contribuindo para uma temperatura de descarga menor, no intervalo de valores recomendados pelo fabricante. A temperatura de condensação foi reduzida e a temperatura de evaporação foi aumentada, melhorando o desempenho do sistema.

Os ajustes no controle dos compressores resultaram em uma diminuição da ciclagem, o que proporciona maior vida útil e redução do desperdício de energia, insumo cada vez mais caro no País. Assim, houve um aumento médio do Coeficiente de Performance (COP) de 13% para o sistema de média temperatura e de 4% para o de baixa temperatura.

O aumento da eficiência energética, e, portanto, a diminuição de consumo energético, oferece significativa economia ao supermercado e redução indireta da emissão de gases que contribuem para o aquecimento global, revertendo-se em ganho ambiental e econômico.

## **Conclusão**

Os resultados positivos do Projeto vêm demonstrar que sistemas com HCFC-22 em condições seladas (seguindo as boas práticas de refrigeração) podem ser utilizados por muitos anos pelas empresas de supermercados até que estas optem por investir em sistemas de refrigeração comercial com tecnologias/fluidos mais amigáveis ao meio ambiente, tornando-se uma alternativa eficiente em médio prazo.

O Projeto poderá ser replicado na sua totalidade ou em partes específicas, servindo de modelo para uma enorme quantidade de lojas em todo o País que operam em condições similares. Destaca-se que os responsáveis das empresas/lojas que optarem por seguir o modelo de trabalho demonstrado nesse Projeto deverão seguir as ações descritas, sempre com a orientação de engenheiros e/ou técnicos com experiência comprovada na área de refrigeração comercial. Desta forma, poderão obter os mesmos resultados positivos, reduzindo os impactos causados pelos vazamentos de HCFC-22 e obtendo ganhos econômicos diretos e maior eficiência energética. Ressalta-se que a metodologia utilizada poderá ser replicada para outros tipos de fluidos refrigerantes, tais como o HFC-404A, que também é bastante utilizado em supermercados brasileiros.

**Acesse o Relatório Completo do Projeto Demonstrativo em:**

**<http://www.boaspraticasrefrigeracao.com.br/publicacoes>**

**e <http://www.mma.gov.br/ozonio>**

Parceria



Implementação



cooperação  
alemã  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Por meio da:

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Coordenação

MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL