

Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs-PBH



Ficha Técnica

**Projetos Demonstrativos de Melhor Contenção
de HCFC-22 em Supermercados**

**Tecnologia Alternativa: Sistema Subcrítico com CO₂
Supermercado Angeloni - Balneário Camboriú (SC)**



PROGRAMA
BRASILEIRO DE
ELIMINAÇÃO DOS

HCFCs
Projeto para o Setor de Serviços

Objetivo

O projeto demonstrativo no supermercado Angeloni, em Balneário Camboriú (SC), teve foco na análise da substituição de um sistema à base de HCFC-22 por um sistema subcrítico de dióxido de carbono (CO₂), em cascata, com HFC-134a.

Com o objetivo de contribuir para a implementação de projetos similares em outras lojas no Brasil, o projeto aponta as melhorias técnicas que foram executadas para a diminuição ou eliminação dos vazamentos no sistema antigo (com HCFC-22), que funcionou até 2016, e apresenta as vantagens e desvantagens do novo sistema (com CO₂ e HFC-134a) do ponto de vista técnico, econômico e ambiental.

Quadro informativo

Título do Projeto	Projetos Demonstrativos de Melhor Contenção de HCFC-22 em Supermercados - Tecnologia Alternativa: Sistema Subcrítico com CO ₂ Supermercado Angeloni - Balneário Camboriú(SC)
Âmbito do Projeto	Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio - Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (PBH)
Coordenação	Ministério do Meio Ambiente (MMA)
Agência Implementadora	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Rede de Supermercados Parceira	Angeloni
Duração	09/2015 – 11/2017
Orçamento	R\$ 3.725.000

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 do sistema com HCFC-22, incluindo atividades, tais como: 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 vazamento de fluido refrigerante, por meio de detectores eletrônicos de gases halogenados, entre outros;

2 Realização de diagnóstico prévio para identificação dos problemas que provocam os vazamentos e a perda da eficiência dos equipamentos, incluindo monitoramento do consumo de fluido refrigerante (HCFC-22), energia elétrica e desempenho termodinâmico

do sistema. O monitoramento foi realizado em estreita cooperação com a administração do supermercado e as equipes técnicas da loja e da GIZ. Neste processo, os métodos de registro praticados referente ao consumo de fluido frigorífico e atividades de manutenção e reparo foram verificados e aprimorados;

3 Discussões técnicas entre as equipes do Angeloni e da GIZ, definindo as atividades para corrigir os problemas identificados, seguindo as características gerais de sistemas em condições seladas;

4 Realização de análises técnicas para verificação do estado e das condições de funcionamento dos equipamentos de refrigeração após a instalação do novo sistema de refrigeração em cascata (HFC-134a e CO₂), incluindo o monitoramento do consumo de fluido frigorífico, energia elétrica e desempenho termodinâmico do sistema; e

5 Avaliação técnica final e identificação dos resultados alcançados, por meio da comparação dos dados de consumo de fluido frigorífico e desempenho termodinâmico antes e depois da troca do sistema de refrigeração.

Resultados

1º Resultado

Ganhos sociais, com a qualificação técnica de pessoal

Durante a visita de pré-intervenção, a equipe técnica da GIZ demonstrou a importância das boas práticas de contenção de vazamentos do HCFC-22 para sistemas de refrigeração comercial para as equipes de manutenção e operação da loja Angeloni Balneário Camboriú (pessoal próprio e terceirizado).

Também houve um treinamento para uso seguro do novo sistema subcrítico de dióxido de carbono (CO₂) em cascata, com o HFC-134a, para os colaboradores do Angeloni, promovido pelo fornecedor da tecnologia, a empresa Eletrofrío.

Destaca-se que as equipes técnicas terceirizadas que atendem essa loja e as demais do Grupo Angeloni também atendem a dezenas de redes supermercadistas da região, nas quais esses técnicos capacitados poderão aplicar as boas práticas assimiladas neste projeto. Com isso, o ganho social, em qualificação de pessoal, foi alcançado. Além disso, o conhecimento disponibilizado poderá ser compartilhado com outros técnicos, ampliando os efeitos positivos das boas práticas de contenção de vazamentos e o uso de novas tecnologias com fluidos frigoríficos mais amigáveis ao meio ambiente.

2º Resultado

Ganho ambiental, com redução drástica dos vazamentos e troca dos fluidos frigoríficos

Antes da substituição do sistema de refrigeração, a taxa de vazamento média anual de HCFC-22 era de 89% em relação à carga instalada, liberando cerca de 578 kg de HCFC-22 por

ano para a atmosfera. O HCFC-22 possui alto potencial de aquecimento global (GWP) e agride a Camada de Ozônio. Esses vazamentos causavam emissões diretas de 1.045.637,00 kg de CO₂ equivalente e de 31,77 kg de PDO anuais.

Os fluidos frigoríficos do novo sistema de refrigeração em cascata (CO₂ e HFC-134a) não agridem a Camada de Ozônio e apresentam menor potencial de aquecimento global que o HCFC-22. Destaca-se que o fluido frigorífico natural CO₂ (GWP = 1) possui potencial de aquecimento global 1.810 vezes menor que o HCFC-22. A utilização de fluidos frigoríficos mais amigáveis ao meio ambiente e a diminuição de vazamentos (sistema atual com 55 kg de HFC-134a e 90 kg de CO₂ anuais) resultou em redução das emissões diretas de 966.897 kg de CO₂ equivalente e de 31,77 kg de PDO anuais.

Mesmo com o aumento de consumo de energia em aproximadamente 7%, após à substituição do sistema de refrigeração, a redução das emissões diretas é muito maior que o aumento das emissões indiretas provocada pelo aumento de consumo de energia, que é estimada em 39.740 kg de CO₂ equivalente. Melhorias no sistema em cascata para a diminuição do consumo de energia podem ser avaliadas pelos gestores do Angeloni (por exemplo, a instalação de compressores com velocidade variável).

3º Resultado

Ganhos econômicos, menor custo com fluidos frigoríficos

Além dos ganhos ambientais, os ganhos financeiros pós-projeto são relevantes. Nota-se que o preço de HCFC-22 gira em torno de R\$ 50,00/kg, enquanto os preços do HFC-134a e do CO₂ são de aproximadamente R\$ 36,00/kg e R\$ 13,00/kg, respectivamente. A diminuição dos vazamentos e o menor custo dos fluidos frigoríficos resultaram em uma economia média anual de aproximadamente R\$ 25.735,00, além de proporcionar maior vida útil aos componentes do sistema.

Conclusão

Em resumo, os principais objetivos do Projeto realizado no supermercado Angeloni Balneário Camboriú foram atingidos, alcançando resultados numericamente significativos e atendendo à expectativa dos parceiros do projeto, proprietários e gestores da loja.

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 sob 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, potencialmente, maior eficiência energética. Ressalta-se que a metodologia utilizada poderá ser replicada para outros tipos de fluidos frigoríficos, 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



Apoio



Implementação



cooperação
alemã
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Por meio da:



Coordenação

MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL