

BRASIL

PROGRAMA BRASILEIRO DE ELIMINAÇÃO DOS HCFCs – PBH

ETAPA 1

RELATÓRIO DE PROGRESSO 2019/2020

preparado pelo

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

com a assistência do

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO –
PNUD,

e da DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE
ZUSAMMENARBEIT (GIZ) GMBH

Março de 2020

CAPA DE PROJETO

| | |
|---------------------------------------|--------|
| PAÍS | Brasil |
| AGÊNCIA DE IMPLEMENTAÇÃO LÍDER | PNUD |
| AGÊNCIA COOPERANTE | GIZ |

| SUBMISSÃO DA DOCUMENTAÇÃO COMPLETA | | |
|---|----------------|--|
| Documento | Sim/Não | Comentários |
| Relatório de Progresso da Parcela Anterior Etapa 1 | Sim | Aprovada pela 64ª Reunião do Excom |
| Relatório Financeiro (desembolsos >20% da parcela anteriormente aprovada) | Sim | |
| Relatório de Verificação (se aplicável) | Sim | |
| Plano de Ação | Sim | Etapa 1 |
| Tabelas Plurianuais (on-line) | Sim | |
| Carta oficial de endosso | Sim | |
| Acordo Revisto (se aplicável) | Sim | Etapa 1 – Alterado pela Decisão 75/53, alínea a (ii) |

| RATIFICAÇÃO DAS EMENDAS AO PROTOCOLO DE MONTREAL | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|
| Copenhagen | 25/Junho/1997 | Pequim | 30/Junho/2004 |
| Comentários: | | | |

| REGULAMENTAÇÕES SOBRE HCFC ADOTADAS | | |
|--|----------------|--------------------|
| Regulamentação | Sim/Não | Comentários |
| HCFC – Sistema de Licença (operacional) | Sim | |
| HCFC – Sistema de Quota (operacional) | Sim | |

| RELATÓRIOS DE CONSUMO DE SDO SUBMETIDOS | | | |
|---|----------------|------------|--------------------|
| Relatório | Sim/Não | Ano | Comentários |
| Programa de País | Sim | 2018 | |
| Dados de Artigo 7 (relatório mais recente) | Sim | 2018 | |
| Dados SDO para o ano da parcela | Sim | 2018 | |
| Explique quaisquer discrepâncias | | | |

| |
|--|
| |
|--|

| DOCUMENTO DO PBH – ETAPAS 1 E 2 | | | | | |
|--|-----|--------------------------|---------------------------|---------------------------|------|
| Compromisso de Eliminação (%) | | 10 | Ano do compromisso | | 2016 |
| Compromisso de Eliminação (%) | | 35 | Ano do compromisso | | 2020 |
| Compromisso de Eliminação (%) | | 45 | Ano do compromisso | | 2021 |
| Apenas serviços | Não | Apenas manufatura | Não | Serviço/Manufatura | Sim |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| SEÇÃO I | 6 |
| RELATÓRIO DE PROGRESSO | 6 |
| I.1. INTRODUÇÃO | 6 |
| I.2. POLÍTICAS, LEGISLAÇÃO, MATRIZ INSTITUCIONAL E LEGAL SOBRE SDO | 10 |
| I.2.1. SITUAÇÃO DA RATIFICAÇÃO DAS EMENDAS AO PROTOCOLO DE MONTREAL | 10 |
| I.2.2. LEGISLAÇÃO / REGULAMENTAÇÕES SOBRE SDOs | 10 |
| I.3. CONSUMO E PRODUÇÃO DE HCFC | 12 |
| I.4. ATIVIDADES DE ELIMINAÇÃO DOS HCFCs..... | 15 |
| I.4.1 ETAPA 1 DO PBH | 15 |
| I.4.2. LIÇÕES APRENDIDAS E PRINCIPAIS DESAFIOS | 39 |
| I.4.3. OUTROS IMPACTOS AMBIENTAIS, INCLUSIVE NO REGIME CLIMÁTICO..... | 44 |
| I.4.4. IMPLEMENTAÇÃO E MONITORAMENTO | 44 |
| I.5. RELATÓRIO FINANCEIRO CONSOLIDADO | 46 |
| I.5.1. ETAPA 1 DO PBH | 46 |
| SEÇÃO II | 49 |
| RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE CONSUMO DE HCFC | 49 |
| SEÇÃO III | 50 |
| PLANO DE AÇÃO | 50 |
| III.1 ETAPA 1 DO PBH..... | 50 |
| SEÇÃO IV | 51 |
| ALTERAÇÕES AO ACORDO ENTRE O GOVERNO BRASILEIRO E O FUNDO MULTILATERAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROTOCOLO DE MONTREAL... 51 | |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Parcelas e consumo de SDO, 2011 – 2015, Etapa 1 do PBH..... | 7 |
| Tabela 2 – Parcelas e consumo de SDO, 2015 – 2021, Etapa 2 do PBH..... | 8 |
| Tabela 3 – Atos Normativos sobre a Eliminação dos HCFCs no Brasil..... | 10 |
| Tabela 4 – Consumo de HCFCs, Brasil, 2007 – 2018. | 13 |
| Tabela 5 – Importação e Exportação de HCFCs, em toneladas métricas, por setor, no Brasil, em 2018..... | 14 |
| Tabela 6 – Atividades desenvolvidas para a conversão industrial no setor de espumas de PU até julho de 2019, com recursos das cinco parcelas aprovadas, no âmbito da Etapa 1 do PBH..... | 17 |
| Tabela 7 – Atividades do Projeto implementadas até julho de 2019, com recursos da 1ª, 2ª e 3ª parcelas aprovadas..... | 28 |
| Tabela 8 – Resumo das Atividades de Treinamento | 32 |
| Tabela 9 – Relatório Financeiro do PBH até julho de 2019 – Etapa 1 | 47 |
| Tabela 10 – Série histórica de desembolsos financeiros dos projetos de conversão até julho de 2019 por parcela recebida..... | 48 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| ANEXO 1 – INFORMAÇÕES SOLICITADAS PELA DECISÃO 84/32 DO EXCOM | 53 |
| ANEXO 2 – RELATÓRIO DE PROGRESSO EM FORMATO DE TABELA PARA AS ATIVIDADES DO SETOR DE SERVIÇOS EM RAC | 58 |

SEÇÃO I.

RELATÓRIO DE PROGRESSO

I.1. Introdução

1. A finalidade do Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (PBH) é desenvolver e implantar ações voltadas à eliminação do consumo de substâncias que destroem a camada de ozônio (SDO) listadas no Grupo I, Anexo C do Protocolo de Montreal, segundo a Decisão XIX/6, pactuada durante a 19ª Reunião das Partes do Protocolo de Montreal.
2. A 64ª Reunião do Comitê Executivo do Fundo Multilateral para Implementação do Protocolo de Montreal – realizada em Montreal, no Canadá, em julho de 2011 – aprovou a Etapa 1 do PBH (Decisão 64/40) visando reduzir, em 2015, o consumo nacional de HCFCs em 10% em relação à linha de base.
3. A 75ª Reunião do Comitê Executivo do Fundo Multilateral para Implementação do Protocolo de Montreal – realizada em Montreal, no Canadá, em novembro de 2015 – aprovou, em princípio, a Etapa 2 do PBH visando reduzir o consumo nacional de HCFCs em 35% da linha de base, em 2020, e 45% em relação à linha de base até 2021.
4. A implementação das Etapas 1 e 2 do PBH e o cumprimento da legislação vigente, somados à conversão parcial e independente das empresas multinacionais de refrigeração doméstica que atuam no Brasil, permitiram que o país alcançasse o consumo de 826,26 toneladas PDO, em 2018¹, perfazendo uma redução de 37,75% em relação à linha de base.
5. A Tabela 1 apresenta o cronograma de desembolso ajustado após as alterações estabelecidas pelo FML no âmbito da aprovação da 5ª parcela e refere-se à Etapa 1 do PBH.

¹ Dados oficiais do governo brasileiro para o ano de 2019 estarão disponíveis a partir de 30 de abril de 2020.

Tabela 1 – Parcelas e consumo de SDO, 2011 – 2015, Etapa 1 do PBH.

| DESCRIÇÃO | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | Total |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| | CONSUMO (t. PDO) | | | | | |
| Cronograma de Redução de SDOs | <i>n/a</i> | <i>n/a</i> | 1.327,3 | 1.327,3 | 1.194,8 | <i>n/a</i> |
| Consumo máximo permitido | <i>n/a</i> | <i>n/a</i> | 1.327,3 | 1.327,3 | 1.194,8 | <i>n/a</i> |
| Redução de consumo realizada | <i>n/a</i> | - | 1.189,25 | 1.164,74 | 1.025,81 | <i>n/a</i> |
| PARCELAS EM USD | | | | | | |
| Financiamento a ser executado pela Agência de Implementação líder (PNUD) | 4.456.257 | 3.400.000 | 3.000.000 | 3.000.000 | 1.470.700* | 15.326.957 |
| Custos de Suporte da Agência de Implementação Líder (PNUD) | 334.219 | 255.000 | 225.000 | 225.000 | 110.303* | 1.149.522 |
| Financiamento a ser executado pela Agência Cooperante (GIZ) | 1.209.091 | 2.472.727 | 0 | 0 | 409.091 | 4.090.909 |
| Custos de Suporte da Agência Cooperante (GIZ) | 153.000 | 262.000 | 0 | 0 | 45.000 | 460.000 |
| Financiamento total pactuado | 6.152.567 | 6.389.727 | 3.225.000 | 3.225.000 | 2.035.094 | 21.027.388 |
| Parcela aprovada a ser executada pela Agência de Implementação líder (PNUD) | 4.456.257 | 3.400.000 | 3.000.000 | 3.000.000 | 1.470.700* | 15.326.957 |
| Custos de Suporte da Agência de Implementação Líder (PNUD) | 334.219 | 255.000 | 225.000 | 225.000 | 110.303* | 1.149.522 |
| Parcela aprovada a ser executada pela Agência Cooperante (GIZ) | 1.209.091 | 2.472.727 | 0 | 0 | 409.091 | 4.090.909 |
| Custos de Suporte da Agência Cooperante (GIZ) | 153.000 | 262.000 | 0 | 0 | 45.000 | 460.000 |
| Financiamento pactuado pago | 5.665.348 | 5.872.727 | 3.000.000 | 3.000.000 | 1.879.791 | 19.417.866 |
| Custos totais de suporte pagos | 487.219 | 517.000 | 225.000 | 225.000 | 155.303 | 1.609.522 |
| Custos totais pactuados pagos | 6.152.567 | 6.389.727 | 3.225.000 | 3.225.000 | 2.035.094 | 21.027.388 |
| Parcelas aprovadas | 6.152.567 | 6.389.727 | 3.225.000 | 3.225.000 | 2.035.094 | 21.027.388 |

* US\$ 179.300 e custos de suporte da agência no montante de US\$ 13.448 para o PNUD foram deduzidos da 5ª parcela devido a inelegibilidade da empresa Arinos em aceder a recursos do Fundo Multilateral.

6. A Tabela 2 apresenta o cronograma de desembolso ajustado após as alterações estabelecidas pelo FML no âmbito da aprovação da 2ª parcela e refere-se à Etapa 2 do PBH.

Tabela 2 – Parcelas e consumo de SDO, 2015 – 2021, Etapa 2 do PBH.

| DESCRIÇÃO | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | Total |
|--|------------------|---------|-----------|------------|---------|------------|-----------|-----------|---------|------------|
| | CONSUMO (t. PDO) | | | | | | | | | |
| Cronograma de Redução de SDOs | 1.194,6 | 1.194,6 | 1.194,6 | 1.194,6 | 1.194,6 | 862,74 | 862,74 | 862,74 | 862,74 | <i>n/a</i> |
| Consumo máximo permitido | 1.194,6 | 1.194,6 | 1.194,6 | 1.194,6 | 1.194,6 | 862,74 | 730,02 | 730,02 | 730,02 | <i>n/a</i> |
| Redução de consumo realizada | 1.025,81 | 875,29 | 837,25 | 826,26 | | | | | | <i>n/a</i> |
| PARCELAS EM USD | | | | | | | | | | |
| Financiamento a ser executado pela Agência de Implementação líder (PNUD) | 3.078.900 | 0 | 2.627.704 | 7.168.396 | 0 | 3.895.000 | 0 | 0 | 0 | 16.770.000 |
| Custos de Suporte da Agência de Implementação Líder (PNUD) | 215.523 | 0 | 183.939 | 501.788 | 0 | 272.650 | 0 | 0 | 0 | 1.173.900 |
| Financiamento a ser executado pela Agência Cooperante (UNIDO) | 1.950.275 | 0 | 0 | 2.647.057* | 0 | 3.619.365* | 2.000.000 | 1.000.000 | 0 | 11.216.697 |
| Custos de Suporte da Agência Cooperante (UNIDO) | 136.519 | 0 | 0 | 185.294* | 0 | 253.356* | 140.000 | 70.000 | 0 | 785.169 |
| Financiamento a ser executado pela Agência Cooperante (GIZ) | 1.299.386 | 0 | 686.978 | 2.363.637 | 0 | 1.004.545 | 1.500.000 | 0 | 872.727 | 7.727.273 |
| Custos de Suporte da Agência Cooperante (GIZ) | 144.614 | 0 | 76.457 | 263.059 | 0 | 111.800 | 166.941 | 0 | 97.129 | 860.000 |
| Financiamento a ser executado pela Agência de Cooperação (Itália) | 250.000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 250.000 |
| Custos de Suporte da Agência Cooperante (Itália) | 32.500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 32.500 |

| | | | | | | | | | | |
|---|------------------|----------|------------------|--------------------|----------|-------------------|------------------|------------------|----------------|-------------------|
| Financiamento total pactuado | 7.107.717 | 0 | 3.575.078 | 13.129.131* | 0 | 9.156.716* | 3.806.941 | 1.070.000 | 969.856 | 38.815.539 |
| Parcela aprovada a ser executada pela Agência de Implementação líder (PNUD) | 3.078.900 | 0 | 2.627.704 | 7.168.396 | | | | | | 12.875.000 |
| Custos de Suporte da Agência de Implementação Líder (PNUD) | 215.523 | 0 | 183.939 | 501.788 | | | | | | 901.250 |
| Parcela aprovada a ser executada pela Agência Cooperante (UNIDO) | 1.950.275 | 0 | 0 | 2.647.057* | | | | | | 4.597.332 |
| Custos de Suporte da Agência Cooperante (UNIDO) | 136.519 | 0 | 0 | 185.294* | | | | | | 321.183 |
| Parcela aprovada a ser executada pela Agência Cooperante (GIZ) | 1.299.386 | 0 | 686.978 | 2.363.637 | | | | | | 4.597.332 |
| Custos de Suporte da Agência Cooperante (GIZ) | 144.614 | 0 | 76.457 | 263.059 | | | | | | 321.813 |
| Financiamento a ser executado pela Agência de Cooperação (Itália) | 250.000 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 250.000 |
| Custos de Suporte da Agência Cooperante (Itália) | 32.500 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 32.500 |
| Financiamento pactuado pago | 6.578.561 | 0 | 3.314.682 | 12.179.090* | | | | | | 22.072.333 |
| Custos totais de suporte pagos | 529.156 | 0 | 260.396 | 950.141* | | | | | | 1.739.693 |
| Custos totais pactuados pagos | 7.107.717 | 0 | 3.575.078 | 13.129.231* | | | | | | 23.812.026 |
| Parcelas aprovadas | 7.107.717 | 0 | 3.575.078 | 13.129.231* | | | | | | 23.812.026 |

* De acordo com o Acordo Associado atualizado referente à Etapa 2 do PBH - Documento UNEP/OzL_Pro/ExCom 82/41 – Anexo 1

I.2. Políticas, Legislação, Matriz Institucional e Legal sobre SDO

I.2.1. Situação da ratificação das emendas ao Protocolo de Montreal

7. O Brasil promulgou a Convenção de Viena e o Protocolo de Montreal por meio do Decreto nº 99.280 de 06 de Junho de 1990. Todas as emendas ao texto do Protocolo de Montreal foram ratificadas e promulgadas pelo Brasil, com exceção da Emenda de Kigali sobre os HFCs, que está em processo de ratificação pelo País. Neste momento encontra-se em análise pelo Congresso Nacional.

I.2.2. Legislação / Regulamentações sobre SDOs

I.2.2.1. Marco legal sobre HCFCs

8. Na Tabela 3, a seguir, encontra-se a relação de atos normativos relacionados com a redução e eliminação dos HCFCs no Brasil para cumprimento dos compromissos assumidos no âmbito do Protocolo de Montreal:

Tabela 3 – Atos Normativos sobre a Eliminação dos HCFCs no Brasil.

| Ano | Dispositivo | Órgão | Objeto |
|------|--|--------------------------|---|
| 2008 | Instrução Normativa nº 207, de 21 de novembro de 2008. | IBAMA | Dispõe sobre o controle das importações referentes ao Anexo C, Grupo I dos Hidroclorofluorcarbonos – HCFCs e misturas contendo HCFCs, durante os anos de 2009 a 2012. |
| 2010 | Portaria nº. 41, de 25 de fevereiro de 2010; Portaria nº. 75, de 30 de março de 2010; e Portaria nº. 319, de 30 de agosto de 2010. | MMA | Estabelece o Grupo de Trabalho sobre HCFCs, que tem por objetivo contribuir para a elaboração e execução do Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs e seus respectivos projetos. |
| 2012 | Portaria nº 212, de 26 junho de 2012 | MMA | Institui o Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs - PBH no âmbito do Plano Nacional sobre Mudança do Clima. |
| 2012 | Instrução Normativa nº 14, de 20 de dezembro de 2012 | IBAMA | Dispõe sobre o controle das importações de Hidroclorofluorcarbonos - HCFCs e de misturas contendo HCFCs, em atendimento à Decisão XIX/6 do Protocolo de Montreal, e dá outras providências. |
| 2013 | Instrução Normativa nº 06, de 15 de março de 2013 | IBAMA | Regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais (CTF/APP - Ibama) moderniza os instrumentos de tecnologia da informação, a exemplo dos formulários de cadastramento de Pessoa Jurídica e de Pessoa Física. |
| 2015 | Portaria MMA nº 179, de 24 de junho de 2015 | MMA | Prorroga a duração do GT- HCFCs até 31 de dezembro de 2020. |
| 2018 | Instrução Normativa nº 4, de 14 de fevereiro de 2018 | IBAMA | Regula o controle das importações de Hidroclorofluorcarbonos - HCFC e de misturas contendo HCFC, em atendimento à Decisão XIX/6 do Protocolo de Montreal, e dá outras providências |
| 2018 | Instrução Normativa nº 5, de 14 de fevereiro de 2018 | IBAMA | Regulamenta o controle ambiental do exercício de atividades potencialmente poluidoras referentes às substâncias sujeitas a controle e eliminação conforme o Protocolo de Montreal. |
| 2018 | Decreto nº 9.398, de 4 de junho de 2018 | Presidência da República | Altera o Decreto de 6 de março de 2003, que cria o Comitê Executivo Interministerial para a Proteção da Camada de Ozônio, com a finalidade de estabelecer diretrizes e coordenar as ações relativas à proteção da camada de ozônio. |
| 2019 | Decreto de 9.759, de 11 de Abril de 2019 | Presidência da República | Extingue e estabelece diretrizes, regras e limitações para colegiados da administração pública federal. Foram extintos o Prozon e o GT-HCFC conforme diretriz emanada pelo Decreto 9.759. |

Fonte: MMA

9. No Brasil, o sistema de cotas de importação de HCFCs e de misturas contendo HCFCs, criado e regulado pela Instrução Normativa IBAMA nº 14, de 20 de dezembro de 2012, e atualizado pela Instrução Normativa IBAMA nº 04, de 14 de fevereiro de 2018, aliado às ações que vêm sendo implementadas no âmbito do PBH, tem garantido o cumprimento do compromisso assumido pelo País na eliminação gradual e escalonada do consumo de HCFCs. O sistema informatizado de licenças para controle do consumo de SDOs, que tem o IBAMA como órgão anuente, tem sido uma ferramenta importante para a definição de estratégias de ação para o cumprimento das metas do Protocolo de Montreal, para a elaboração de normas e legislação correlatas e para o planejamento de atividades de treinamento e campanhas de conscientização no Brasil.

10.

11. No tocante às alternativas inflamáveis, o Governo brasileiro, juntamente com o PNUD e GIZ, vem promovendo campanhas de conscientização sobre o manejo seguro das alternativas de baixo impacto negativo ao sistema climático global que apresentam algum grau de inflamabilidade. Para os projetos de conversão tecnológica, no setor de espumas de poliuretano, a adoção de parâmetros nacionais e internacionais de segurança industrial, comprovada mediante emissão de certificação de segurança por empresa qualificada, é condição necessária para a aprovação da conversão tecnológica e liberação de recursos às empresas beneficiárias do PBH que optam por alternativas inflamáveis. Para auxiliar as empresas quanto aos parâmetros de segurança necessários para as empresas que optaram por opções tecnológicas inflamáveis, foi elaborado um Guia intitulado “Uso dos Agentes de Expansão Inflamáveis na Preparação de Poliois Completamente Formulados e de Espumas na Cadeia Produtiva de Poliuretano”, que está em fase final de editoração para publicação eletrônica. Adicionalmente, está em fase de consulta interna às instituições pertinentes a proposta de Norma Técnica para o uso seguro de agentes de expansão inflamáveis na cadeia produtiva do setor de espumas de poliuretano. Cabe ainda destacar que o Governo tem apoiado a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na elaboração e discussão de normas técnicas específicas que assegurem, em âmbito nacional, a padronização do manuseio, instalação e manutenção de equipamentos que utilizem substâncias inflamáveis alternativas aos HCFCs. Dentre as iniciativas destacam-se a revisão da Norma ABNT NBR 16069 sobre “Segurança em sistemas frigoríficos”, conforme a última versão da norma internacional ISO 5149; e a elaboração de norma técnica sobre terminologia de fluidos refrigerantes.

I.3. Consumo e Produção de HCFC

12. O Brasil não produz HCFCs. Portanto, o consumo nacional baseia-se em importações e exportações. Na Tabela 4, são apresentados os dados de consumo de HCFCs no País para os anos de 2007 a 2018¹.

Tabela 4 – Consumo de HCFCs, Brasil, 2007 – 2018¹.

| | | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------|---------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| HCFC-22 | PDO t. | 562,98 | 582,95 | 753,10 | 831,01 | 627,48 | 936,10 | 784,10 | 787,64 | 701,67 | 610,60 | 552,78 | 485,69 |
| | SDO t. | 10.235,99 | 10.599,10 | 13.692,67 | 15.109,34 | 11.408,80 | 17.020,04 | 14.256,44 | 14.320,78 | 12.757,62 | 11.101,86 | 10.050,47 | 8.830,72 |
| HCFC-141b | PDO t. | 573,85 | 432,61 | 649,31 | 393,76 | 408,13 | 443,06 | 400,56 | 371,03 | 314,94 | 260,90 | 284,56 | 338,38 |
| | SDO t. | 5.216,82 | 3.932,84 | 5.902,85 | 3.579,62 | 3.710,27 | 4.027,82 | 3.641,42 | 3.373,04 | 2.863,05 | 2.371,80 | 2.586,90 | 3.076,18 |
| HCFC-142b | PDO t. | 2,14 | 1,47 | 4,37 | 6,84 | 4,46 | 0,78 | 0,97 | 3,51 | 3,96 | 2,32 | -1,33 | 1,43 |
| | SDO t. | 32,98 | 22,69 | 67,23 | 105,28 | 68,69 | 12,02 | 14,88 | 54,06 | 60,96 | 35,74 | -20,50 | 22,02 |
| HCFC-123 | PDO t. | 0,93 | 0,41 | 0,20 | 0,40 | 0,89 | 3,42 | 0,00 | 0,06 | 0,00 | -0,06 | 0,30 | 0,18 |
| | SDO t. | 46,70 | 20,57 | 9,99 | 19,84 | 44,31 | 170,79 | 0,00 | 3,00 | 0,00 | -2,87 | 14,89 | 8,99 |
| HCFC-124 | PDO t. | 11,45 | 3,66 | 8,49 | 6,97 | 5,43 | 4,51 | 3,62 | 2,49 | 5,24 | 1,52 | 0,95 | 0,58 |
| | SDO t. | 520,29 | 166,54 | 385,72 | 316,90 | 246,94 | 204,83 | 164,59 | 113,20 | 238,12 | 69,22 | 42,98 | 26,21 |
| HCFC-225 | PDO t. | 0,01 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| | SDO t. | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Total | PDO t. | 1.151,37 | 1.021,12 | 1.415,47 | 1.238,98 | 1.046,40 | 1.387,87 | 1.189,25 | 1.164,74 | 1.025,81 | 875,29 | 837,25 | 826,26 |
| | SDO t. | 16.052,97 | 14.741,84 | 20.058,51 | 19.130,98 | 15.479,01 | 21.435,50 | 18.077,33 | 17.864,08 | 15.919,75 | 13.575,75 | 12.674,74 | 11.964,12 |

Fonte: MMA – 2007 a 2018

13. O consumo de HCFCs no Brasil em 2018¹ foi de 826,26 toneladas PDO, 37,75% inferior ao valor estabelecido pela linha de base (1.327,30 toneladas PDO), refletindo os esforços do País para honrar com os compromissos assumidos perante o Protocolo de Montreal por meio da implementação das Etapas 1 e 2 do PBH e do cumprimento da legislação vigente, somado à conversão parcial e independente das empresas multinacionais de refrigeração doméstica que atuam no Brasil.

14. A IN IBAMA nº 04, de 14 de fevereiro de 2018, estabelece que:

- a) Para os anos de 2018 e 2019, o consumo de HCFCs manterá a redução de 16,60%, conforme estabelecido pela IN IBAMA 14, de 20 de dezembro de 2012;
- b) A partir de 1º de janeiro de 2020, o consumo total de HCFC será reduzido em 39,30% em relação à linha de base, com redução de 90,03% da cota específica de HCFC-141b;
- c) A partir de 1º de janeiro de 2021, o consumo de HCFCs será reduzido em 51,60% em relação à linha de base, com redução de 27,10% da linha de base específica de HCFC-22;
- d) Para os demais HCFCs importados no Brasil, o consumo para o mesmo período não poderá exceder os patamares estabelecidos para o ano de 2013.

15. Ao todo, o consumo desses HCFCs não deverá exceder 642,94 t PDO a partir de 2021 até a meta seguinte estabelecida pelo Protocolo de Montreal.

16. A IN 4 supramencionada estabelece também a proibição da importação de HCFC-141b para manufatura de espumas, a partir de 1º de janeiro de 2020 e a proibição da importação e exportação de polioliol formulado contendo HCFC-141b, a partir de 1º de janeiro de 2021.

17. Na Tabela 5, são apresentados os dados de importação e exportação de HCFCs no Brasil por setor em 2018. As informações estão em consonância com as apresentadas no *Country Programme Report*.

Tabela 5 – Importação e Exportação de HCFCs, em toneladas métricas, por setor, no Brasil, em 2018¹.

| Substância | Importação (t SDO) | | | Exportação (t SDO) | |
|--------------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------|--------------|
| | Espuma | Manufatura em RAC | Serviços em RAC | | Total |
| HCFC-22 | 0,0 | 1.324,61 | 7.506,11 | 8.830,72 | 0,00 |
| HCFC-141b | 3.095,78 | 0,0 | 0,0 | 3.095,78 | 19,59 |
| HCFC-142b | 0,0 | 3,96 | 18,06 | 22,02 | 0,00 |
| HCFC-123 | 0,0 | 1,8 | 7,19 | 8,99 | 0,15 |
| HCFC-124 | 0,0 | 5,5 | 20,71 | 26,21 | 0,00 |
| TOTAL | 3.095,78 | 1.335,87 | 7.552,07 | 11.983,72 | 19,74 |

18. Em 2018, foram exportadas 19,74 toneladas métrica de HCFC-141b para a Argentina e 0,15 toneladas métricas de HCFC-123 para o Uruguai.

19. Não há registros de importação e exportação de polioliol contendo HCFC-141b.

I.4. Atividades de Eliminação dos HCFCs

I.4.1 Etapa 1 do PBH

I.4.1.1 Atividades no Setor de Manufatura de Espumas de PU (progresso a partir dos relatórios anteriores).

20. Projetos Individuais – Painéis contínuos:

- a) Empresa Panisol declinou participação no PBH: A empresa informou que, em função de sua localização, em área urbana muito adensada, a utilização de tecnologia inflamável não é viável. Adicionalmente, o alto custo de tecnologias não inflamáveis inviabilizaria economicamente sua produção. Os recursos remanescentes associados ao projeto serão devolvidos ao FML.

21. Projetos Individuais – Pele Integral, Espuma Flexível Moldada e Poliuretano Rígido:

- a) Empresa Espumatec: a empresa concluiu as atividades de conversão industrial de seu parque fabril em fevereiro de 2019, como planejado.

22. Projetos em grupo – Pele Integral, Espuma Flexível Moldada e Poliuretano Rígido:

- a) A casa de sistemas Arinos (Univar) está em fase de conversão de seu parque fabril com recursos próprios. Atualmente, 50% dos sistemas de polioliol formulado são produzidos livres de HCFC-141b e a empresa informou que planeja encerrar o fornecimento de sistemas de polioliol contendo HCFC-141b em até 6 meses após a proibição da sua importação para o Brasil, em 1º de janeiro de 2020.
- b) A casa de sistemas Polyurethane, específica do setor de PUR, concluiu as atividades de conversão industrial de 55 usuários finais no âmbito do subprojeto em grupo liderado pela casa de sistemas;
- c) As casas de sistemas MCassab e Rodza concluíram as atividades de conversão industrial de seus parques fabris. Não houve tempo hábil para implementar o contrato de serviços dos usuários finais dessas duas casas de sistemas. Entretanto, ambas firmaram acordo para encerrar o consumo de HCFC-141b em dezembro de 2019;
- d) A casa de sistema Polysystem, específica do setor de PUR, declinou a participação no PBH. Os recursos associados com o projeto serão devolvidos ao FML;
- e) A empresa Termolar iniciou seu processo de conversão industrial com o apoio da Casa de Sistemas Amino, entretanto, somente agora a empresa finalizou definitivamente seu processo de conversão, optando por HFO como agente de expansão;
- f) Ao todo, até dezembro de 2019, 226 usuários finais foram convertidos para tecnologias livres de HCFCs com assistência integral dos recursos do FML.

23. Empresas utilizando temporariamente sistemas de polioliol contendo HFC de alto GWP:

Conforme reportado anteriormente, duas casas de sistemas, Shimtek e U-Tech, solicitaram autorização para o uso temporário de sistemas de polioliol contendo HFCs de alto GWP, com o compromisso de interromper o uso dessa opção assim que os HFOs estejam disponíveis comercialmente e que os sistemas de polioliol contendo HFOs estejam desenvolvidos e otimizados,

utilizando para tanto, recursos das próprias Casas de Sistema. As empresas reportaram os seguintes avanços:

- a) Shimtek: a empresa informou ter optado por tecnologia baseada em água em substituição aos HFOs para as aplicações em espumas flexíveis, tendo utilizado recursos da própria Casa de Sistema para os ajustes necessários às formulações. Adicionalmente, informou que os elevados custos dos HFOs praticados no mercado nacional continuam representando o maior impedimento para a produção de sistemas com preços competitivos pela Shimtek.
- b) U-Tech: a empresa segue utilizando o HFC-134a temporariamente em substituição ao **HCFC-22** na produção do sistema *Froth*. Foi finalizado o processo de importação de amostras de HFO gasoso, anteriormente relatado, a um custo FOB de USD 22,00/kg. Foram realizados novos testes e, atualmente, estão em contato com o fornecedor para realização de ajustes finais. As amostras preparadas passarão por período de 6 meses de avaliação da estabilidade do produto. Realizaram reunião em Julho de 2019 com o fornecedor Honeywell para discutir detalhes técnicos e comerciais/financeiros na qual foram informados, verbalmente, que o custo final de importação do produto ficará em torno de USD 19,75/kg. Em uma prospecção de cenário futuro, a empresa informa que este custo impactaria em 33% o custo de seu produto final, inviabilizando sua participação no mercado.

24. Os projetos no âmbito da Etapa 1 do PBH resultaram, desde o início da implementação até dezembro de 2019, na conversão tecnológica das empresas Isoeste, Isoblock, Danica, Duoflex, Kalf, Cantegril, Frisokar, Luguez, Cairu, Grupo Spandy (4 empresas: Spandy, Espumauto, MPU Poliuretanos, PTP Peças) e Espumatec, e das casas de sistema Polyurethane, Purcom, Ariston, Amino, Ecoblaster, Utech, Shimtek, MCassab, Rodza e Arinos (Univar - conversão parcial com recursos próprios), bem como na conversão de 226 usuários finais convertidos para tecnologias livres de HCFCs, num total de 249 empresas convertidas com assistência integral dos recursos do FML e resultando na eliminação do consumo de 164,38 toneladas PDO de HCFC-141b por meio dos projetos de conversão industrial.

25. A Tabela 6 apresenta dados qualitativos detalhados sobre as atividades implementadas em cada projeto de conversão industrial até dezembro de 2019, no âmbito da Etapa 1 do PBH.

Tabela 6 – Atividades desenvolvidas para a conversão industrial no setor de espumas de PU até dezembro de 2019, com recursos das cinco parcelas aprovadas, no âmbito da Etapa 1 do PBH.

| SETOR | EMPRESA | SITUAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO | RESULTADOS / PRODUTOS (ATIVIDADES EXECUTADAS) |
|-----------------|--------------|---|---|
| Painel contínuo | ISOESTE | <ul style="list-style-type: none"> Projeto concluído | <ul style="list-style-type: none"> Elegibilidade da empresa validada; Termos de Referência e Plano de Metas definidos; Contrato de Serviço assinado; Tecnologia de conversão definida (hidrocarboneto); Plano de conversão da planta executado; Certificado de segurança emitido; Termo de Compromisso assinado; Revisão final dos processos realizada; Projeto finalizado; 4,95 t PDO eliminadas; <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |
| | MBP ISOBLOCK | <ul style="list-style-type: none"> Projeto concluído | <ul style="list-style-type: none"> Elegibilidade da empresa validada; Termos de Referência e Plano de Metas definidos; Contrato de Serviço assinado; Tecnologia de conversão definida (hidrocarboneto); Plano de conversão da planta executado; Certificado de segurança emitido; Termo de Compromisso assinado; Revisão final dos processos realizada; Projeto finalizado; 16,78 t PDO eliminadas; <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |
| | DANICA | <ul style="list-style-type: none"> Projeto concluído | <ul style="list-style-type: none"> Elegibilidade da empresa validada; Termos de Referência e Plano de Metas definidos; Contrato de Serviço assinado; Tecnologia de conversão definida (hidrocarboneto); Plano de conversão da planta executado; Certificado de segurança emitido; Termo de Compromisso assinado; Revisão final dos processos realizada; Projeto finalizado; 7,66 t PDO eliminadas; <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |
| | PANISOL | <ul style="list-style-type: none"> Projeto não implementado; Empresa declinou participação. | <ul style="list-style-type: none"> Elegibilidade da empresa validada; Termos de Referência e Plano de Metas para teste de tecnologia definidos; Contrato de Serviço assinado; Realização de quatro reuniões de monitoramento; <i>Follow-up</i> remoto sobre a situação da conversão da empresa; Empresa declinou participação, recursos remanescentes serão devolvidos. |

| | | | |
|---|-----------|---|--|
| Pele Integral / Espuma Flexível Moldada (ISF/FMF) | LUGUEZ | <ul style="list-style-type: none"> • Projeto concluído | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas definidos; • Contrato de Serviço assinado; • Tecnologia de conversão definida (Metilal); • Termo de Compromisso assinado; • Novo Termo de Compromisso assinado (utilização temporária do HCFC-141b); • Plano de conversão da planta executado; • Certificado de segurança emitido; • Revisão final dos processos realizada; • Projeto finalizado; • 13,20 t PDO eliminadas; • <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |
| | FRISOKAR | <ul style="list-style-type: none"> • Projeto concluído | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas definidos; • Contrato de Serviço assinado; • Tecnologia de conversão definida (Formiato de Metila); • Plano de conversão da planta executado; • Certificado de segurança emitido; • Termo de Compromisso assinado; • Revisão final dos processos realizada; • Projeto finalizado; • 7,06 t PDO eliminadas; • <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |
| | CAIRU | <ul style="list-style-type: none"> • Projeto concluído | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas definidos; • Contrato de Serviço assinado; • Tecnologia de conversão definida (Metilal); • Plano de conversão da planta executado; • Termo de Compromisso assinado; • Certificado de segurança emitido; • Revisão final dos processos realizada; • Projeto finalizado; • 3,3 t PDO eliminadas. • <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |
| | CANTEGRIL | <ul style="list-style-type: none"> • Projeto concluído | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para teste de tecnologia definidos; • Contrato de Serviço assinado; • Tecnologia de conversão definida (Cloro de metileno); • Plano de conversão da planta executado; • Termo de Compromisso assinado; • Revisão final dos processos realizada; • Projeto finalizado; • 0,84 t PDO eliminadas; • <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |

| | | |
|-----------|--|--|
| DUOFLEX | <ul style="list-style-type: none"> • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas definidos; • Contrato de Serviço assinado; • Tecnologia de conversão definida (Metilal); • Plano de conversão da planta executado; • Termo de Compromisso assinado; • Certificado de segurança emitido; • Revisão final dos processos realizada; • Projeto finalizado; • 3,04 t PDO eliminadas; • <i>Certificate of Completion (COC)</i> assinado. |
| SPANDY | <ul style="list-style-type: none"> • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas definidos; • Contrato de Serviço assinado; • Tecnologia de conversão definida (Formiato de Metila); • Plano de conversão da planta executado; • Termo de Compromisso assinado; • Certificado de segurança emitido; • Revisão final dos processos realizada; • Projeto finalizado; • 3,53 t PDO eliminadas; • <i>Certificate of Completion (COC)</i> assinado. |
| ESPUMATEC | <ul style="list-style-type: none"> • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para teste de tecnologia definidos; • Contrato de Serviço assinado; • Plano para seleção de tecnologia finalizado (Formiato de Metila); • Alteração da opção tecnológica para base água; • Plano de conversão da planta em fase de execução; • Projeto finalizado; • 11,98 t PDO eliminadas; • <i>Certificate of Completion (COC)</i> assinado . |
| KALF | <ul style="list-style-type: none"> • Projeto concluído | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas definidos; • Contrato de Serviço assinado; • Tecnologia de conversão definida (Formiato de Metila); • Plano de conversão da planta executado; • Termo de Compromisso assinado; • Certificado de segurança emitido; • Projeto finalizado; • 4,4 t PDO eliminadas; • <i>Certificate of Completion (COC)</i> assinado. |

| | | | |
|--|------------------------|---|--|
| Casas de Sistema nos Setores de ISF/FMF e PUR | ARINOS (UNIVAR) | <ul style="list-style-type: none"> • Conversão de 50% da planta; • 23 usuários finais convertidos. • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa invalidada (empresa não elegível); • Contrato de Serviço assinado; • Plano para seleção de tecnologia finalizado; • Tecnologia de Conversão definida pela empresa (Metilal e Formiato de Metila); • Termo de Compromisso assinado; • 11,2 toneladas PDO de HCFC-141b eliminadas; • Testes de formulação realizados em 40 usuários finais; • Informações sobre os usuários finais entregues e validadas; • Termos de Referência e Planos de Metas para conversão dos usuários finais definidos; • Contrato de serviços para conversão dos usuários finais assinado (ISF/FMF e PUR); • Conversão dos usuários finais finalizada (ISF/FMF e PUR); • <i>Certificate of Completion (COC)</i> assinado. |
| | PURCOM | <ul style="list-style-type: none"> • Conversão da Casa de Sistema para ISF/FMF e PUR (aquecedores solares, garrafas térmica, tubos revestidos e embalagens) finalizada; • Início da execução do Plano de Metas para conversão dos usuários finais (ISF/FMF e PUR): • 72 usuários finais convertidos; • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para conversão da casa de sistema definidos; • Contrato de Serviço para conversão da Casa de Sistemas assinado; • Tecnologia de Conversão definida pela empresa (Formiato de Metila); • Termo de Compromisso assinado; • Conversão da Casa de Sistema para Pele Integral, Espuma Flexível Moldada e Poliuretano Rígido (aplicações em aquecedores solares, canos revestidos, garrafas térmicas e embalagens) finalizada; • Certificado de segurança emitido; • 25,86 t PDO de HCFC-141b eliminadas; • Informação sobre os usuários finais entregue e validada (ISF/FMF e PUR); • Termos de Referência e Planos de Metas para conversão dos usuários finais definidos; • Contrato de serviços para conversão dos usuários finais em execução (ISF/FMF e PUR); • Conversão dos usuários finais finalizada (ISF/FMF e PUR); • <i>Certificate of Completion (COC)</i> assinado. |

| | | |
|---------|---|---|
| ARISTON | <ul style="list-style-type: none"> • Conversão da Casa de Sistema para ISF/FMF e PUR (aquecedores solares, garrafas térmica, tubos revestidos e embalagens) finalizada. • Execução do Plano de Metas para conversão dos usuários finais (ISF/FMF e PUR) finalizado: • Nove usuários finais convertidos, sendo três usuários finais convertidos para aplicações em s de ISF/FMF e PUR, totalizando 12 empresas convertidas; • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para conversão da casa de sistema definidos; • Contrato de Serviço para conversão da Casa de Sistemas assinado; • Tecnologia de conversão definida (Formiato de Metila e Metilal); • Termo de Compromisso assinado; • Conversão da Casa de Sistema para Pele Integral, Espuma Flexível Moldada e Poliuretano Rígido (aplicações em aquecedores solares, canos revestidos, garrafas térmicas e embalagens) finalizada; • Certificado de segurança emitido; • 6,59 t PDO de HCFC-141b eliminadas; • Informação sobre os usuários finais entregue e validada (ISF/FMF e PUR); • Termos de Referência e Planos de Metas para conversão dos usuários finais definidos; • Contrato de serviços para conversão dos usuários finais assinado (ISF/FMF e PUR); • Conversão dos usuários finais finalizada (ISF/FMF e PUR); • <i>Certificate of Completion (COC)</i> assinado. |
| AMINO | <ul style="list-style-type: none"> • Conversão da Casa de Sistema para ISF/FMF e PUR (aquecedores solares, garrafas térmica, tubos revestidos e embalagens) finalizada; • Início da execução do Plano de Metas para conversão dos usuários finais (ISF/FMF e PUR): • 32 usuários finais convertidos; • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para conversão da casa de sistema definidos; • Contrato de Serviço para conversão da Casa de Sistemas assinado; • Tecnologia de conversão definida (Formiato de Metila); • Termo de Compromisso assinado; • Conversão da Casa de Sistema para Pele Integral, Espuma Flexível Moldada e Poliuretano Rígido (aplicações em aquecedores solares, canos revestidos, garrafas térmicas e embalagens) finalizada; • Certificado de segurança emitido; • 9,37 t PDO de HCFC-141b eliminadas; • Informação sobre os usuários finais entregue e validadas (ISF/FMF e PUR); • Termos de Referência e Planos de Metas para conversão dos usuários finais definidos; • Contrato de serviços para conversão dos usuários finais assinado (ISF/FMF e PUR); • Conversão dos usuários finais finalizada (ISF/FMF e PUR); • <i>Certificate of Completion (COC)</i> assinado. |

| | | | |
|--|------------|---|--|
| | ECOBLASTER | <ul style="list-style-type: none"> • Conversão da Casa de Sistema para ISF/FMF e PUR (aquecedores solares, garrafas térmica, tubos revestidos e embalagens) finalizada. • Início da execução do Plano de Metas para conversão dos usuários finais (ISF/FMF e PUR): • 17 usuários finais convertidos; • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para conversão da casa de sistema definidos; • Contrato de Serviço para conversão da Casa de Sistemas assinado; • Tecnologia de conversão definida (Formiato de Metila); • Termo de Compromisso assinado; • Conversão da Casa de Sistema para Pele Integral, Espuma Flexível Moldada e Poliuretano Rígido (aplicações em aquecedores solares, canos revestidos, garrafas térmicas e embalagens) finalizada; • Certificado de segurança emitido; • 11,08 t PDO de HCFC-141b eliminadas; • Informações sobre os usuários finais entregue e validadas (ISF/FMF e PUR); • Termos de Referência e Planos de Metas para conversão dos usuários finais definidos; • Contrato de serviços para conversão dos usuários finais assinado (ISF/FMF e PUR); • Conversão dos usuários finais finalizado (ISF/FMF e PUR); • <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |
| | SHIMTEK | <ul style="list-style-type: none"> • Conversão da Casa de Sistema para ISF/FMF finalizada; • Início da execução do Plano de Metas para conversão dos usuários finais (ISF/FMF): • Dois Usuários Finais convertidos; • Projeto concluído; • Utilização temporária de HFC de alto GWP; • Testes com HFO realizados com resultados satisfatórios; • Elevado custo e disponibilidade limitada de HFO líquido inviabilizando a conversão final; • Alteração de tecnologia: base água • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para teste de tecnologia definidos; • Contrato de Serviço assinado; • Contrato de Serviços ajustado assinado; • Tecnologia de conversão definida (HFO); • Utilização temporária de HFC de alto GWP até disponibilidade comercial dos HFOs e sistemas com HFO desenvolvidos e otimizados; • Definição de novo plano de conversão finalizado; • Conversão da Casa de Sistema finalizada; • 1,25 t PDO de HCFC-141b eliminadas; • Informação sobre os usuários finais entregue e validada (ISF/FMF); • Termos de Referência e Planos de Metas para conversão dos usuários finais definidos; • Contrato de serviços para conversão dos usuários finais finalizado (ISF/FMF); • Alteração da opção tecnológica para base água; • <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |

| | | |
|----------------|---|--|
| M CASSAB | <ul style="list-style-type: none"> • Conversão da Casa de Sistema para PUR finalizada ; • Projeto concluído | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para teste de tecnologia em definição; • Realização de cinco reuniões de implementação; • Realização de novos testes para definição de tecnologia; • Contrato de serviços para conversão da Casa de Sistemas para Poliuretano Rígido (aplicações em aquecedores solares, canos revestidos, garrafas térmicas e embalagens) assinado; • Tecnologia de conversão definida: Formiato de Metila; • Plano de conversão da planta definido • Conversão da Casa de Sistema para Poliuretano Rígido (aplicações em aquecedores solares, canos revestidos, garrafas térmicas e embalagens) finalizada; • Certificado de segurança emitido; • 1,10 t PDO no setor de PUR eliminadas; • <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |
| ECOPUR (RODZA) | <ul style="list-style-type: none"> • Conversão da Casa de Sistema para PUR finalizada; • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para teste de tecnologia em definição; • Realização de oito reuniões de implementação; • Realização de testes para definição de tecnologia; • Contrato de serviços para conversão da Casa de Sistemas de PU rígido (aquecedor solar, recipientes térmicos, revestimento de cano e embalagens) finalizado; • Tecnologia de conversão definida: Formiato de Metila; • Plano de conversão da planta definido, • Conversão da Casa de Sistema para Poliuretano Rígido (aplicações em aquecedores solares, canos revestidos, garrafas térmicas e embalagens) finalizada; • Certificado de segurança emitido; • 0.51 t PDO no setor de PUR eliminadas; • <i>Certificate of Completion</i> (COC) assinado. |

| | | |
|--------------|--|---|
| POLYURETHANE | <ul style="list-style-type: none"> • Conversão da Casa de Sistema para PUR finalizada; • Início da execução do Plano de Metas para conversão dos usuários finais (PUR); • 55 usuários finais convertidos; • Projeto concluído. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para teste de tecnologia em definição; • Tecnologia selecionada (Formiato de Metila); • Termo de Compromisso assinado; • Contrato de serviços para a conversão da Casa de Sistema para Poliuretano Rígido (aplicações em aquecedores solares, canos revestidos, garrafas térmicas e embalagens) assinado; • Conversão da Casa de Sistema para Poliuretano Rígido (aplicações em aquecedores solares, canos revestidos, garrafas térmicas e embalagens) finalizada; • Certificado de segurança emitido; • 14,93 t PDO de HCFC-141b eliminadas; • Informação sobre os usuários finais entregue e validadas (PUR); • Termos de Referência e Planos de Metas para conversão dos usuários finais definidos; • Contrato de serviços para conversão dos usuários finais finalizado; • <i>Certificate of Completion (COC)</i> assinado. |
| POLISYSTEM | <ul style="list-style-type: none"> • Projeto não implementado. • Empresa declinou participação | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para teste de tecnologia em definição; • Plano para seleção de tecnologia finalizado; • Novos testes para definição da tecnologia em andamento; • <i>Follow-up</i> remoto sobre a situação da conversão da empresa. • Empresa declinou participação, recursos associados ao projeto serão devolvidos. |

| | | |
|--------|--|---|
| U-TECH | <ul style="list-style-type: none"> • Conversão da Casa de Sistema para PUR (aquecedores solares, garrafas térmica, tubos revestidos e embalagens) finalizada; • Início da execução do Plano de Metas para conversão dos usuários finais (PUR): • 12 usuários finais convertidos; • Conversão dos usuários finais finalizada; • Projeto concluído; • Utilização temporária de HFC de alto GWP; • Novos testes realizados em fase de análise dos resultados; • Elevado custo e disponibilidade limitada de HFO gasoso no mercado inviabilizando a conversão final. | <ul style="list-style-type: none"> • Elegibilidade da empresa validada; • Termos de Referência e Plano de Metas para teste de tecnologia em definição; • Contrato de Serviço para conversão da Casa de Sistemas assinado; • Tecnologias de conversão definidas (Formiato de Metila em substituição ao HCFC-141b e HFO em substituição ao HCFC-22); • Utilização temporária de HFC de alto GWP em substituição ao HCFC-22 até disponibilidade comercial dos HFOs e os sistemas com HFO estejam desenvolvidos e aprimorados; • Termo de Compromisso assinado; • Conversão da Casa de Sistema para Poliuretano Rígido (aplicações em aquecedores solares, canos revestidos, garrafas térmicas e embalagens) finalizada; • Certificado de segurança emitido; • 3,22 t PDO no setor de PUR eliminadas; • Informação sobre os usuários finais entregue e validada (PUR); • Termos de Referência e Planos de Metas para conversão dos usuários finais elaborados; • Contrato de serviços para a conversão dos usuários finais (PUR) assinado. • Conversão dos usuários finais finalizada (PUR); • <i>Certificate of Completion (COC)</i> assinado. |
|--------|--|---|

26. As seguintes peças de divulgação foram amplamente utilizadas para sensibilizar o setor de espumas sobre a urgência de sua conversão durante a implementação da Etapa 1 do PBH:

- a) Boletim Informativo do Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs – publicado mensalmente – o boletim apresenta as principais ações implementadas no Brasil no âmbito do PBH. O Boletim Informativo é enviado eletronicamente para empresas dos setores envolvidos no PBH, além de ser disponibilizado no sítio web do Ministério do Meio Ambiente (www.mma.gov.br/ozonio) e no sítio web do PNUD dedicado ao Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (www.protocolodemontreal.org.br);
- b) Contagem regressiva – mensagem eletrônica informando o número de meses que faltam para a proibição da importação de HCFC-141b para o setor de espumas no Brasil. A mensagem é enviada eletronicamente para empresas dos setores envolvidos no PBH, além de ser disponibilizada no sítio web do PNUD dedicado ao Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (www.protocolodemontreal.org.br);
- c) Vídeos informativos – além de apresentar informações sobre o esforço internacional para a eliminação dos HCFCs e o cronograma de eliminação da substância para o setor de espumas no Brasil, os vídeos informam sobre como as empresas podem acessar os recursos provenientes do PBH para auxiliar no processo de conversão de sua planta fabril e também o depoimento de representantes de empresas já convertidas enfatizando os resultados alcançados. Os vídeos informativos foram enviados eletronicamente para

empresas do setor de espumas, além de ser disponibilizado no sítio web do Ministério do Meio Ambiente (<http://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/difusao-de-informacao/videos-informativos>) e <http://www.mma.gov.br/clima/protecao-da-camada-de-ozonio/acoes-brasileiras-para-protecao-da-camada-de-ozonio/programa-brasileiro-de-eliminacao-dos-hcfc-pbh/projeto-para-o-setor-de-manufatura-de-espumas-de-poliuretano>) e no sítio web do PNUD dedicado ao Programa Brasileiro de Eliminação dos HCFCs (www.protocolodemontreal.org.br).

27. Adicionalmente a realização de reuniões frequentes entre o MMA, o PNUD e o consultor internacional do projeto, reuniões/visitas de campo periódicas de monitoramento e contatos por meio de correspondências oficiais, e-mail e telefone seguem sendo utilizados como ferramentas para sensibilização de empresas do setor de espumas.

28. Com o objetivo de disseminar os resultados alcançados durante a Etapa 1 do PBH será realizado um evento de divulgação em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente e a GIZ, previsto para junho de 2020.

29. Em atendimento à Decisão ExCom 84/32, o Anexo 1 apresenta:

- a) Todas as empresas do setor de espuma assistidas pelo Fundo Multilateral na Etapa I, juntamente com o consumo de HCFC-141b eliminado, o subsetor, a linha de base de equipamentos e a tecnologia adotada;
- b) Empresas do setor de espuma que descontinuaram o uso de HCFC-141b sem assistência do Fundo Multilateral ou declinaram participação na Etapa I, bem como o consumo associado;
- c) Empresas do setor de espuma consideradas inelegíveis para financiamento pelo Fundo Multilateral e seu consumo de HCFC-141b;
- d) Empresas do setor de espuma identificadas como elegíveis para financiamento no âmbito do Fundo Multilateral, mas que não foram convertidas no âmbito das Etapas I e II do PBH;
- e) O saldo associado aos financiamentos que foram aprovados para a conversão de empresas que decidiram declinar participação no âmbito da Etapa I do PBH ou que foram considerados inelegíveis para assistência do Fundo Multilateral.

I.4.1.2. Atividades no setor de serviços de RAC

I.4.1.2.1. Atividades Implementadas

Tabela 7 - Atividades do Projeto implementadas até dezembro de 2019, com recursos da 1ª, 2ª e 3ª parcelas aprovadas

| Projeto | ATIVIDADES Setor de Serviços |
|---------------------------|---|
| Treinamento e Capacitação | <ul style="list-style-type: none"> • Consultores nacionais e internacionais contratados; • Pesquisa de mercado sobre as capacidades de treinamento do País e potenciais parceiros regionais de implementação realizada; • Programa de treinamento planejado e desenvolvido em estreita cooperação com peritos e associações do setor; • Texto e <i>layout</i> das apostilas de boas práticas para o treinamento de técnicos de refrigeração preparados e publicados; • Termos de referência e critérios de seleção para instituições parceiras regionais preparados; • Licitação realizada e seis instituições de capacitação selecionadas e contratadas; • Visitas técnicas às instituições regionais de capacitação selecionadas realizadas; • Contatos e negociações com fabricantes que produzem tecnologias de zero PDO e baixo GWP realizados; • Especificações técnicas para a aquisição de ferramentas e componentes para as unidades móveis de treinamento (kits didáticos) preparadas; • Licitação para aquisição de instrumentos de refrigeração e componentes realizada e fornecedores selecionados e contratados; • <i>Layout</i> das unidades móveis definido; • Kits de ferramentas e unidades móveis de treinamento montados e entregues; • Agenda, material de treinamento e lista de material de consumo para os cursos de treinamento preparados; • Sete cursos de treinamento dos treinadores realizados e 70 instrutores treinados; • 4.800 técnicos treinados em boas práticas de refrigeração comercial; • 100 técnicos treinados em boas práticas de sistemas de ar condicionado do tipo split; • Visitas de monitoramento realizadas nas instituições de ensino técnico profissionalizante; • Avaliação e relatório final sobre as capacitações realizadas elaborados. |
| Assistência Técnica e | <ul style="list-style-type: none"> • Consultores nacionais e internacionais contratados; • Termos de referência e critérios de seleção para supermercados parceiros preparados; |

| Projeto | ATIVIDADES Setor de Serviços |
|-------------------------|---|
| Projetos Demonstrativos | <ul style="list-style-type: none"> • 29 visitas técnicas a supermercados realizadas; • Escopo das demonstrações identificado; • Processo de seleção publicado em estreita cooperação com a Associação Brasileira de Supermercados (ABRAS); • Avaliação técnica dos formulários de candidatura realizada; • Cinco supermercados selecionados e quatro² acordos de cooperação formalizados; • Equipamentos de identificação, medição e análise de rendimento para sistemas de refrigeração adquiridos; • Cinco diagnósticos técnicos para a identificação de problemas que causam vazamentos e perda de eficiência nos equipamentos do supermercado selecionado para a região norte, nordeste, sul e sudeste elaborados; • Cinco planos de intervenção para corrigir os problemas identificados elaborados; • Especificações técnicas para a licitação e aquisição de equipamentos e componentes a serem instalados nos supermercados para corrigir os problemas identificados preparadas; • Licitações, cujo objeto é a aquisição de equipamentos e componentes a serem implementados nos supermercados para corrigir os problemas identificados, publicada em cooperação com o PNUD; • Avaliação técnica e financeira das propostas recebidas no âmbito das licitações para aquisição de equipamentos e componentes a serem implementados nos supermercados para corrigir os problemas identificados, realizada em cooperação com o PNUD; • Fornecedores de equipamentos e componentes a serem implementados nos supermercados contratados em cooperação com o PNUD; • Sistema de monitoramento de consumo de fluidos refrigerantes implantado nos supermercados selecionados; • Medição e análise de rendimento do sistema de refrigeração realizada nos supermercados selecionados (medição da eficiência isentrópica dos compressores e medição da capacidade e eficiência dos evaporadores); • Material didático pré-existente adequado para as necessidades específicas de cada supermercado; • Equipes técnicas dos supermercados selecionados treinadas e capacitadas; • Intervenção em dois supermercados para corrigir os problemas identificados realizada; |

² No caso do quinto supermercado não foi possível chegar a um acordo satisfatório para ambos os lados, após vários meses de negociação.

| Projeto | ATIVIDADES Setor de Serviços |
|--------------------------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Estudos de caso e <i>factsheets</i> sobre as intervenções realizadas nos supermercados selecionados para a região norte, sudeste e sul elaborados; • Vídeo para divulgação dos resultados dos projetos demonstrativos de melhor contenção de HCFC-22 em supermercados produzido; • Programa de consultoria comercial para o usuário final visando o fomento do processo de tomada de decisão da empresa a favor de alternativas ao HCFC que possuam baixo GWP implantado; • Relatório de resumo sobre os atendimentos realizados no âmbito do programa de consultoria comercial para o usuário final elaborado; • Apoio na revisão, discussão e elaboração de normas técnicas para o setor de serviços, com participação em reuniões mensais de peritos na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT realizado; • Normas cuja elaboração receberam apoio do Projeto: <ol style="list-style-type: none"> 1. ABNT NBR 16186:2013 - Refrigeração comercial, detecção de vazamentos, contenção de fluido, frigorífico, manutenção e reparos (publicada em 2013); 2. ABNT NBR 16255:2013 - Sistemas de refrigeração para supermercados — Diretrizes para o projeto, instalação e operação (publicada em 2013); 3. ABNT NBR 16655:2018 - Instalação de sistemas residenciais de ar condicionado – <i>Split</i> e compacto (publicada em três partes em 2018, primeira emenda à Parte 3 publicada em 2019); 4. ABNT NBR 16666:2017 – Fluidos frigoríficos: Designação e classificação de segurança, conforme última versão da norma ASHRAE-34 (publicada em 2017); 5. ABNT NBR 16667:2017 – Especificações para fluidos frigoríficos, conforme última versão da norma AHRI 700 (publicada em 2017). |
| Sistema de Documentação Online | <ul style="list-style-type: none"> • Instituição para a instalação e administração do sistema identificada (ABRAS); • Comitê perito para adaptação do sistema criado; • Quatro reuniões realizadas com o “Comitê de HCFC da ABRAS” (composto por peritos) para apresentação e discussão do sistema; • Sistema traduzido e sugestão de adaptações preparada; • Adaptações implementadas; • Manual de usuário preparado; • Fase de Teste realizada; • Três reuniões de introdução dos sistemas realizadas com supermercadistas e representantes das seguintes associações de supermercados: ABRAS, APAS e AGAS; • Sistema apresentado em três seminários para supermercadistas; |

| Projeto | ATIVIDADES Setor de Serviços |
|--|---|
| Divulgação e Campanha de Conscientização | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema publicado no domínio www.ozoniohcf.com.br; • Assistência técnica para os usuários fornecida; • Aplicativo para uso do sistema em celulares <i>Android</i> elaborado³. <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Logo do projeto, identidade visual e manual elaborados; • Folheto e flyer sobre o Programa de Treinamento e Capacitação preparados e distribuídos; • Material técnico sobre a aplicação de fluidos naturais em supermercados preparado e publicado; • Conteúdo do website do projeto preparado; • Website do projeto (www.boaspraticasrefrigeracao.com.br) publicado e atualizado continuamente; • Fanpage do Projeto no Facebook (https://www.facebook.com/camadadeozonioerefrigeracaoclima?ref=bookmarks) criada e em contínua manutenção; • Assessoria de comunicação contratada e divulgação regional acentuada das atividades e resultados do PBH Etapa 1 com publicações de matérias em revistas setoriais regionais; • Escopo regional definido por meio de associações e grupos locais; • Reuniões com os interessados nacionais no setor de serviços realizadas; • Participação e apresentação do projeto nos eventos, workshops e feiras do setor (por exemplo, FEBRAVA, FORIND-NE, Workshop ASBRAV/ASHRAE, Workshop ABRVA/AHRI, Painel ABRVA - Fluidos com baixo GWP, ExpoAgas, Mercofrio, Simpósio Danfoss: eficiência energética e sustentabilidade para supermercados, Semana Tecnológica Senai, Workshop Apas, Convenção Abras, entre outros); • Material técnico “Orientações para o uso seguro de fluidos frigoríficos hidrocarbonetos” preparado e publicado; • Três guias de boas práticas preparados e publicados (Controle de Vazamentos; Características de Sistemas de Refrigeração em Condições Seladas, Manutenção Preventiva Planejada); • Materiais e publicações impressos e divulgados; • Reuniões de coordenação realizadas. |
| Gestão, Monitoramento e Avaliação | <ul style="list-style-type: none"> • Acordo com o Governo Brasileiro firmado; • Administração realizada; • Processamento de dados realizado; • Controle de qualidade realizada; • Relatórios elaborados. |

³ A assistência técnica aos usuários do Pró-Ozônio e o aperfeiçoamento do aplicativo desenvolvido serão continuados na Etapa 2 do PBH.

30. A Tabela 8 abaixo apresenta um resumo das instituições de treinamento selecionadas para cada região-piloto e o número de técnicos capacitados em boas práticas no âmbito do Projeto de Treinamento e Capacitação de técnicos de refrigeração.

Tabela 8 - Resumo das Atividades de Treinamento

| Região* | Estado | Técnicos treinados (Refrigeração Comercial) | Técnicos treinados (Ar Condicionado) | Instituição Parceira Regional |
|---------------------|---|--|---|--|
| Norte | Amazonas, Tocantins | 361 | 20 | SENAI Amazonas SENAI Goiás |
| Nordeste | Bahia | 1.340 | 20 | IFBA |
| Centro-oeste | Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul | 812 | 20 | SENAI Goiás |
| Sudeste | Minas Gerais São Paulo | 1.960 | 16 | SENAI Minas Gerais SENAI São Paulo |
| Sul | Rio Grande do Sul | 327 | 24 | SENAC/SENAI Rio Grande do Sul em cooperação com SENAI-RS |
| Brasil | | 4.800 | 100 | |

*A distribuição regional dos cursos de treinamento foi discutida e definida em estreita cooperação com a Associação Brasileira de Supermercados (Abrás), identificando os estados com maior cota de mercado em termos de receita anual total em cada uma das cinco regiões do Brasil, conforme "Ranking Abrás 2012".

31. Em relação aos resultados de Assistência Técnica e Projeto Demonstrativo no setor supermercadista, o foco em todos os estudos de caso está na melhoria das práticas de manutenção para contenção de vazamentos dos sistemas de refrigeração. Os estudos de caso diferem entre si em termos da carga instalada de fluido refrigerante, do tipo de sistema e componentes críticos. Como os custos de investimento para correção dos problemas que afetam os vazamentos são comparativamente baixos em relação à substituição do sistema, espera-se contribuir para a replicação da metodologia aplicada em outros supermercados com sistemas de refrigeração semelhantes. Os técnicos de refrigeração envolvidos na implementação dos planos de intervenção se mostraram muito interessados na metodologia utilizada e intencionam oferecer este mesmo trabalho para outras redes de supermercados na região, que apresentam altos índices de vazamento em seus sistemas de refrigeração.

32. Abaixo estão descritas algumas melhorias e atividades implementadas no âmbito dos Projetos Demonstrativos:

- a) Fornecimento de um sistema de refrigeração em condição selada;

- b) Redução de ligações flangeadas em válvulas de expansão, válvulas solenoides, filtros, etc.;
- c) Instalação de tubos termoplásticos e flanges e conectores de fabricação industrial;
- d) Treinamento de técnicos e mecânicos em boas práticas de manutenção e reparo, para aplicação de procedimentos que evitem vazamentos;
- e) Verificação das tubulações (condições da solda “brasagem”, suportes, eliminadores de vibração, isolamento, sifões, etc.);
- f) Acessibilidade das tubulações;
- g) Verificação de vasos de pressão (receptores, separadores, acumuladores), válvulas de segurança, plugue-fusível, etc.;
- h) Instalação de válvulas de segurança independente da contrapressão, que devolverá o fluido refrigerante para a linha de sucção em vez de liberar para o ambiente, quando acionada;
- i) Instalação de um sistema fixo de detecção e monitoramento de vazamentos;
- j) Verificação de componentes deteriorados;
- k) Verificação do isolamento térmico;
- l) Teste de vazamento e estanqueidade;
- m) Recarga de sistemas somente quando forem identificados vazamentos;
- n) Inspeção regular, manutenção preventiva planejada de acordo com um *check-list* abrangente e com a aplicação das normas existentes;
- o) Registro das condições de operação e referências de monitoramento (descrição de reparos, consumo de fluido refrigerante, peças de reposição usadas, etc.).

Proposta para Melhoria da Eficiência Energética nos Projeto Demonstrativos:

- a) Seleção e aplicação de controles adequados ao sistema de degelo;
- b) Ajustes no superaquecimento das válvulas de expansão;
- c) Limpeza de condensadores;
- d) Aumento das temperaturas de evaporação e diminuição de temperaturas de condensação (verificação se há ajustes possíveis);
- e) Cobertura dos ambientes refrigerados durante a noite;
- f) Seleção adequada dos componentes;
- g) Otimização da Carga Térmica;
- h) Dimensionamento adequado das tubulações.

33. Os seguintes grupos de componentes e equipamentos foram adquiridos para os projetos demonstrativos em supermercados:

- Componentes herméticos (*braze-in*) (por exemplo, válvulas de expansão, válvulas esféricas, válvulas solenoides, adaptadores de brasagem, visores de líquido, filtros, componentes para tubulação, etc.);
- Componentes gerais do circuito de refrigeração (por exemplo, linhas de controle de processo flexíveis e adaptadores, dispositivos de controle e segurança, eliminadores de vibração, vedações para compressores, etc.);
- Válvula independente de contrapressão para vasos de pressão (descarga para o lado baixo do sistema);
- Sistema fixo de detecção de gases para todos os locais resfriados e a casa de máquinas;

- Ferramentas para o manuseio ambientalmente adequado e seguro de fluidos refrigerantes e para a implementação do plano de intervenção (e.g. equipamentos para detecção de contaminação de óleo e fluido refrigerante, brasagem, ferramentas para tubulação e recolhimento de fluido refrigerante, etc.);
- Isolamento, material de suporte e fixação para tubulação e componentes;
- Acessórios de compressão;
- Instrumentos para testes, equipamentos e ferramentas para coleta e monitoramento de dados/controlado de qualidade (por exemplo, *ClimaCheck Performance Analyser*).

34. Segue um resumo dos principais resultados alcançados com a implementação dos planos de intervenção:

Resultado 1: Ganhos sociais, com a qualificação técnica de pessoal

35. 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 das lojas parceiras (pessoal próprio e terceirizado). Destaca-se que as equipes técnicas terceirizadas que atendem essas e outras lojas também prestam serviços para dezenas de redes supermercadistas da capital e do interior dos estados do Pará e São Paulo, 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 poderá ser compartilhado com outros técnicos, ampliando os efeitos positivos das boas práticas de contenção de vazamentos.

Resultado 2: Ganho ambiental, com redução drástica dos vazamentos

36. Como principal resultado obtido, registra-se que as instalações do sistema refrigerante das lojas parceiras passaram para uma taxa anual de vazamento próxima a zero, com a 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 conservação- do meio ambiente são expressivos:

- Loja 1 (região norte): A loja apresentava uma taxa anual de vazamentos de 62% em relação à carga instalada. A contenção de 118 kg de HCFC-22, que eram lançados na atmosfera anualmente, representa uma redução de emissões diretas de 213.580 kg de CO₂ equivalente.
- Loja 2 (região sudeste): A loja apresentava uma taxa anual de vazamentos de 130% em relação à carga instalada. A contenção de 156 kg de HCFC-22, que eram lançados na atmosfera anualmente, representa uma redução de emissões diretas de 282.360 kg de CO₂ equivalente.

Resultado 3: Ganhos econômicos, menor custo com fluidos e maior eficiência energética

37. Nota-se que o preço do HCFC-22 está em torno de 50,00 R\$/kg, 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 Loja 1; e
- até R\$ 7.800,00 por ano para a reposição do fluido refrigerante (156 kg de perda anual) para a Loja 2.

38. 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.

39. 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 (Loja 1);
- de 7,4% para o sistema de média temperatura (Loja 2⁴);

40. 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.

41. Seguem os principais desafios enfrentados durante a implementação dos planos de intervenção:

42. As análises técnicas realizadas nos supermercados selecionados demonstraram que as condições operacionais dos sistemas de refrigeração eram mais críticas do que o planejado e que as intervenções para corrigir os problemas identificados seriam mais custosas e complexas.

43. O controle dos vazamentos de fluido refrigerante foi o foco do projeto. O consumo anual de fluido refrigerante nos sistemas RAC nos supermercados avaliados são de até 200% da carga inicial. A maioria dos sistemas selecionados possuem centenas de conexões mecânicas e apresentam constantes pontos de vazamento de fluido refrigerante. As práticas de dimensionamento, seleção e instalação dos componentes do circuito de refrigeração provocam perdas abruptas de grandes quantidades de fluidos refrigerantes. O isolamento de tubos e componentes (elementos de filtro, coletores de sucção, acumuladores de líquidos, etc.) é geralmente inadequado, permitindo o surgimento de pontos de corrosão. Em muitos casos, os vasos de pressão estão subdimensionados em termos de pressão máxima de trabalho admissível PS (para fluido refrigerante HCFC-22) e as válvulas de segurança não estão adequadamente dimensionadas. As condições de operação dos controladores primários não são equilibradas. A maioria dos sistemas RACK não opera com eficiência energética e as temperaturas mínimas de armazenamento dos produtos congelados e resfriados não são adequadamente mantidas. Geralmente, não existe planejamento estratégico para manutenção programada e preventiva.

⁴ A Loja 2 opera somente com sistema de resfriados (média temperatura).

44. Atrasos na entrega dos equipamentos e componentes adquiridos exigiram uma atenção especial por parte da equipe técnica do projeto. Ocorreram alterações no *layout* original do sistema de refrigeração, demandando a reavaliação do projeto e a realização de visitas técnicas e coleta de dados adicionais.

45. A Diretoria do supermercado selecionado para a região sul decidiu, após a elaboração do Plano de Intervenção, realizar uma troca completa do sistema de refrigeração existente a base de HCFC-22 por um sistema subcrítico de CO₂ em cascata com o HFC-134a oriundo de uma loja desativada. Os resultados, desafios e lições aprendidas relacionadas à implantação de um sistema de refrigeração, que era projetado e dimensionado para uma outra loja, foram documentados pelo projeto em cooperação com o supermercadista em um estudo de caso.

46. Segue um resumo dos principais resultados deste estudo de caso:

Resultado 1: Ganhos sociais, com a qualificação técnica de pessoal

47. Houve um treinamento para aplicação das boas práticas de refrigeração e uso seguro do novo sistema subcrítico de dióxido de carbono (CO₂) em cascata com o HFC-134a para as equipes de manutenção e operação do supermercado (pessoal próprio e terceirizado). Destaca-se que as equipes técnicas terceirizadas que atendem a loja do Projeto e as demais do mesmo grupo de supermercado 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. O conhecimento disponibilizado poderá ser compartilhado com outros técnicos capacitados por essas empresas, 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.

Resultado 2: Ganho ambiental, com redução dos vazamentos

48. 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 578 kg de HCFC-22 por ano para a atmosfera. Os vazamentos de HCFC-22 causavam emissões diretas de 1.045.637,00 kg de CO₂ equivalente e de 31,77 kg de PDO equivalente anuais.

49. A utilização de fluidos frigoríficos mais amigáveis ao meio ambiente e a redução de vazamentos (sistema atual com 55 kg de HFC-134a e 90 kg de CO₂ anuais) resultou em uma redução de emissões diretas de 966.897 kg de CO₂ equivalente e de 31,77 kg de PDO equivalente 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 por meio do aumento de consumo de energia, que é estimado em 39.740 kg de CO₂ equivalente. Além disso, melhorias no sistema em cascata para a redução do consumo de energia ainda estão sendo avaliadas pelos gestores do supermercado (por exemplo, a instalação de compressores com velocidade variável).

Ganhos econômicos, menor custo com fluidos frigoríficos

50. Nota-se que o preço de HCFC-22 gira em torno de R\$ 50,00/kg, enquanto o preço do HFC-134a e do CO₂ é de aproximadamente R\$ 36,00/kg, e de R\$ 13,00/kg, respectivamente. A redução 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 dos componentes do sistema.

51. Além das dificuldades relatadas acima, dois supermercados anunciaram no final de agosto/início de setembro de 2018, que gostariam de desistir do projeto devido à mudança de estratégia empresarial, que pretende mudar todo o sistema de refrigeração para um sistema subcrítico em cascata de CO₂/R134a nos próximos dois anos. Um destes supermercados foi substituído imediatamente por uma outra loja com as mesmas necessidades técnicas, o que possibilitou a utilização dos equipamentos já adquiridos. Após elaboração de novo diagnóstico técnico e plano de intervenção, as atividades do projeto foram executadas no decorrer de 2018.

52. A fim de identificar um substituto adequado para a segunda loja, visitas técnicas adicionais foram realizadas. Contudo, considerando que todos os equipamentos e materiais adquiridos foram concebidos e especificados de acordo com o sistema de refrigeração da loja selecionada originalmente, o projeto não poderia ser implementado sem investimentos adicionais para a grande maioria das lojas. As negociações com os poucos potenciais supermercados adequados não tiveram sucesso.

53. Diante deste contexto e considerando os custos de implementação mais elevados do que o esperado inicialmente (ver também parágrafos 42, 44, 52, 65 e 66), a implementação do último projeto demonstrativo não será mais possível (financeiramente e tecnicamente).

54. Visando o melhor aproveitamento possível dos equipamentos e materiais já adquiridos para a implementação do último projeto demonstrativo, foram identificadas escolas de formação técnica profissional, que já são parceiras na implementação do programa de treinamento em boas práticas para técnicos de refrigeração no âmbito do PBH, para receber os referidos bens como doação. O uso funcional e sustentável dos equipamentos e materiais foi garantido por meio de um cuidadoso processo seletivo, que considerou critérios de qualificação, tais como: sustentabilidade, concepção e plano de trabalho, importância regional, sinergias com atividades já em andamento no âmbito do PBH.

55. Como na Etapa 2 do PBH foi dada prioridade para os treinamentos de melhor contenção do HCFC-22 no setor de serviços de ar condicionado, várias escolas parceiras ainda não oferecem cursos de qualificação em refrigeração comercial. Portanto, a doação dos equipamentos apoiará a construção de infraestrutura técnica adicional para demonstração de boas práticas e características de sistemas em condições seladas, a fim de melhorar as capacidades nacionais para treinamento de técnicos que trabalham com refrigeração comercial. Além disso, facilitará a multiplicação dos conteúdos de treinamento elaborados para a refrigeração comercial no âmbito do PBH para um público muito mais amplo.

56. Com o objetivo de disseminar os resultados alcançados durante a Etapa 1 do PBH será realizado um evento de divulgação em cooperação com o Ministério do Meio Ambiente e o PNUD, previsto para junho de 2020.

I.4.2. Lições aprendidas e principais desafios

Setor de espumas

Lições aprendidas

- a) Sempre ter o aval das empresas sobre as tecnologias a serem implementadas nos projetos de investimento, antes de submetê-los para aprovação pelo Comitê Executivo do FML;
- b) Os projetos devem ser direcionados para atender às demandas dos setores e nacionais;
- c) O processo de contratação das empresas do setor de espumas para a conversão de suas plantas, principal mecanismo utilizado para a implementação dos projetos deste setor, demanda estreita articulação com as empresas para a definição dos Termos de Referência e Plano de Metas para conversão.
- d) No sentido de aprimorar o funcionamento deste instrumento, a partir de julho de 2019, os contratos entre PNUD e Casa de Sistemas passaram a ser firmados na modalidade de Acordo de Longo Prazo, de modo a dar maior agilidade à implementação dos mesmos e maior flexibilidade para a conversão dos usuários finais, considerando a alternância de fornecedores (Casas de Sistemas), característica do setor de produção de espumas de poliuretano;
- e) A execução dos contratos de serviços firmados entre o PNUD e as empresas beneficiárias do PBH demanda monitoramento contínuo por parte do PNUD junto às empresas. Neste sentido, é de grande importância considerar os cronogramas de execução definidos pelas empresas para suas conversões, de modo a não causar desequilíbrio;
- f) A implementação dos projetos em grupo requer monitoramento *in loco* constante e periódico, além de ponto focal sediado na casa de sistema, dedicado exclusivamente à implementação da conversão nos usuários finais;
- g) Treinamentos sobre a implementação do projeto em grupo devem ser realizados com a equipe designada das casas de sistemas tão logo os contratos de serviços sejam assinados;
- h) A disseminação de informações, utilizando diferentes veículos de comunicação, é de grande importância para a sensibilização das micro e pequenas empresas beneficiárias do projeto. Neste contexto, deve-se aproveitar as experiências de empresas que finalizaram seus projetos de conversão industrial e divulgá-las para as demais empresas (ex. entrega de placa comemorativa às empresas que concluíram suas conversões, vídeos demonstrando os avanços alcançados pelo projeto, etc.);
- i) As conversões tecnológicas só ocorrerão se existirem alternativas disponíveis economicamente viáveis.
- j) É importante promover campanhas sobre o manejo seguro das alternativas que apresentam algum grau de inflamabilidade, além de buscar estabelecer regulamentos e normas para o uso seguro de agentes de expansão inflamáveis na cadeia produtiva do setor de espumas de poliuretano;

- k) As políticas e o arcabouço legal são elementos que impulsionam o Mercado;
- l) Necessário existir um controle da importação eficiente;
- m) A cooperação externa auxilia no conhecimento das novas tecnologias;
- n) O fortalecimento das equipes é ferramenta fundamental para o processo de conversão tecnológica;
- o) Necessário que haja interesse e comprometimento do país para que os projetos sejam executados;
- p) As especificidades de cada país devem ser sempre respeitadas e as competências de cada instituição;
- q) Os projetos de fortalecimento Institucional são fundamentais para que o Governo mantenha a governança de todo o processo.

Principais desafios

56. Assim, como informado em relatórios de progresso anteriores, o principal desafio enfrentado na implementação das atividades no setor de espumas está relacionado à crise econômica enfrentada pelo País no período de implementação da Etapa 1 do PBH, que desacelerou o processo de produção das empresas de todos os setores, e, conseqüentemente, afetou o processo de conversão de algumas empresas beneficiárias.

57. Outros fatores desafiadores foram:

- a) A pulverização do mercado de PU que dificultou a harmonização de informação relativa ao cronograma de eliminação dos HCFCs no País e que influenciou na tomada de decisão, por parte da empresa, quanto à sua participação no projeto;
- b) A distribuição geográfica, a quantidade de empresas beneficiárias do PBH, a constante troca de fornecedor de sistemas por parte dos usuários finais, são fatores que dificultaram a implementação do projeto nas empresas usuárias finais por parte das casas de sistema;
- c) A crença, por parte dessas empresas, de que a utilização de substâncias livres de SDOs resulte em preços mais elevados do produto final, para além do período coberto pelo IOC, resultando em atraso de adesão ao projeto;
- d) A limitada disponibilidade dos HFOs em escala comercial a um custo razoável representa a maior barreira para empresas que selecionaram essa tecnologia para seus processos de conversão. Reuniões de monitoramento e contatos por meio de mensagens eletrônica e telefone foram, frequentemente, realizados com os três fornecedores de HFOs disponíveis no Brasil. As empresas seguem confirmando os altos custos da substância, entre USD 13.00 e USD 20.00 por quilo;
- e) Dificuldades para a validação da formulação devido à indisponibilidade de agente de expansão no mercado nacional (HFO gasoso) e ao alto custo final de importação do produto.

58. Como estratégia para superar esses desafios, a partir de 2016 intensificou-se a disseminação de informações com a criação de novas peças publicitárias para auxiliar no processo de sensibilização das empresas, conforme mencionado no parágrafo 25 deste relatório.

Setor de serviços em RAC

Lições aprendidas

- a) Os processos de aquisição de materiais e equipamentos demandam monitoramento contínuo junto aos fornecedores em potencial, já que esses tendem a não participar das licitações;
- b) A divulgação da tecnologia ocorre de forma relativamente rápida, mas as mudanças de consciência e de comportamento dos técnicos em seu trabalho diário podem levar vários anos. Portanto, as atividades de conscientização e treinamento devem ser realizadas desde o início;
- c) A refrigeração comercial não foi o foco das atividades anteriores do Plano Nacional de Eliminação de CFCs - PNC e precisou ser planejada desde o princípio no PBH. As oficinas nesse setor são muito diferentes daquelas do setor doméstico e a criação de redes de cooperação no setor de supermercados foi muito mais complexa. As cooperações estabelecidas durante a Etapa 1 serviram de base para a expansão das atividades de treinamento em boas práticas durante a Etapa 2 do PBH; A estrutura do setor de serviços é em grande parte informal. Este fato precisa ser considerado na elaboração e implementação das atividades para este setor;
- d) Constatou-se a falta de equipamentos adequados para a demonstração das boas práticas, especialmente nas escolas técnicas de regiões economicamente menos desenvolvidas. Portanto, os kits de ferramentas e unidades móveis de treinamento foram fornecidos em caráter de doação visando a sustentabilidade do projeto a longo prazo. Espera-se que os cursos de melhor contenção de vazamentos continuem fazendo parte da programação das escolas técnicas parceiras, também após o término do Projeto;
- e) A fim de monitorar e avaliar os conhecimentos adquiridos pelos técnicos durante os cursos de capacitação, uma estratégia de acompanhamento contínua por meio de entrevistas com os participantes e visitas de monitoramento durante a realização dos cursos é fundamental;
- f) Durante os treinamentos é importante disponibilizar informações sobre as alternativas tecnológicas disponíveis;
- g) As políticas e o arcabouço legal são elementos que impulsionam o Mercado;
- h) Necessário existir um controle da importação eficiente;
- i) A cooperação externa auxilia no conhecimento das novas tecnologias;
- j) É importante elaborar estratégias de comunicação próprias para cada sub-setor, visto que o público-alvo é diferente e requer informações e meios diferentes para chamar a atenção. O uso de vídeos curtos na estratégia de comunicação é uma ferramenta essencial para transmitir conteúdos para o setor de serviços;
- k) A identificação e formação de parcerias estratégicas para a campanha de conscientização é necessária a fim de harmonizar o conteúdo dos materiais elaborados, aumentar a capilaridade da informação e identificar necessidades do setor;
- l) Necessário que haja interesse e comprometimento do país para que os projetos sejam executados;

- m) As especificidades de cada país, incluindo questões culturais e ambientais devem ser sempre respeitadas;
- n) Os projetos de fortalecimento institucional são fundamentais para que o Governo mantenha a governança de todo o processo;
- o) As competências de cada instituição devem ser respeitadas;
- p) As ações devem ser discutidas com todas as partes interessadas (incluindo centros profissionalizantes, indústria, associações, entre outros) para assegurar que haja uma participação positiva e apoio das atividades.

Principais desafios

Arranjos interinstitucionais

59. A autorização oficial e o atendimento ao requisito formal para cooperação com as associações e institutos de treinamento do setor foram mais intensos do que o previsto. Foram enfrentadas dificuldades para autorização, circulação e discussão de documentos, devido aos complexos requisitos da administração pública. Além disso, entre o planejamento do PBH e sua implementação houve diversas mudanças de responsabilidade nas instituições parceiras. Também houve dificuldade com a conclusão e/ou análise legal dos acordos e contratos com instituições públicas e supermercadistas.

60. Portanto, as seguintes atividades sofreram atraso, mas foram finalizadas:

- a) Acordo de cooperação com a Associação Brasileira de Supermercados – ABRAS (estabelecido em dezembro de 2013);
- b) Discussão e publicação do processo de seleção de supermercados para participação nos projetos demonstrativos de contenção, em estreita cooperação com a ABRAS;
- c) Discussão e elaboração das necessidades de adaptação e modificação do sistema *on-line* de documentação, em cooperação com peritos do setor e a ABRAS;
- d) Contratos com instituições de treinamento;
- e) Acordos de cooperação com quatro supermercados para realização dos projetos demonstrativos.

Abordagem Regional de Treinamento

61. Com base na experiência de treinamento durante a implementação do PNC, foi escolhida uma abordagem regional de treinamento para lidar com as necessidades específicas de cada uma das cinco regiões do Brasil, assim como para melhorar a expansão das atividades para a Etapa 2 no Brasil.

62. No entanto, a participação das instituições regionais no processo de licitação e contratação complicou o processo. A maioria dos parceiros regionais não tinha qualquer experiência com esse tipo de contrato, além de necessitar de autorização prévia dos órgãos nacionais para participar de uma proposta e celebrar um contrato individual.

Técnico

63. As **unidades móveis de treinamento** incluem um sistema demonstrativo de refrigeração para simular as condições reais de operação de um sistema de resfriamento para supermercados, assim como para demonstrar as melhores práticas e as propriedades do projeto do sistema de refrigeração livre de vazamentos.

64. Encontrar os componentes adequados para que uma unidade demonstrativa possa servir de modelo para sistemas de refrigeração em supermercados foi mais difícil do que o esperado, principalmente com relação à pressão, temperatura, configurações e desempenho do sistema. Também foi difícil encontrar fornecedores dispostos a oferecer suprimentos em conformidade com as especificações fornecidas.

65. Os componentes e equipamentos para a implementação do plano de intervenção no âmbito dos projetos demonstrativos de melhor contenção de HCFCs nem sempre estavam disponíveis no mercado nacional, como, por exemplo, o sistema fixo de detecção e monitoramento de vazamentos. A seleção de componentes alternativos e o estabelecimento de contatos com potenciais fornecedores nacionais foi mais difícil do que o esperado. Além disso, foram enfrentadas dificuldades em encontrar fornecedores interessados em participar dos processos de licitação e oferecer suprimentos em conformidade com a especificação técnica e os requisitos dos projetos.

66. Portanto, o processo de compras para a aquisição dos componentes necessários para a implementação dos planos de intervenção nos dois primeiros supermercados (regiões norte e sudeste) foi publicado três vezes e demandou uma atenção especial das equipes locais do PNUD e da GIZ. Mesmo com esforços adicionais junto aos potenciais fornecedores (por exemplo, prorrogações de prazo, realização de audiência prévia, edital bilíngue, entre outros), a contratação para o fornecimento de todos os itens descritos no edital demorou quase um ano. Além disso, a maioria dos fornecedores contratada não cumpriu com os prazos de entrega pactuados.

67. Apesar das dificuldades enfrentadas, os resultados positivos dos projetos demonstrativos 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. Portanto, torna-se uma alternativa eficiente a médio prazo.

68. A abordagem dos projetos demonstrativos poderá ser replicada na sua totalidade ou em partes específicas, servindo de modelo para uma enorme quantidade de lojas em todo o Brasil que operam em condições similares. Ressalta-se que a metodologia utilizada poderá ser replicada para outros tipos de fluidos frigoríficos, tais como o HFC-404A, que também é amplamente utilizado em supermercados brasileiros.

69. Com a contratação de consultores técnicos adicionais, a implementação dos projetos demonstrativos avançou substancialmente e todas as ações foram concluídas no final de 2019.

70. A partir do aumento do número de cursos e ampliação do Projeto de Treinamento para outros estados brasileiros, a meta de capacitação prevista para a Etapa 1 do PBH foi atingida em 31.08.2016, conforme apresentado a seguir:

- Capacitação de 4.800 técnicos refrigeristas em boas práticas na área de refrigeração comercial de supermercados;
- Capacitação de 100 técnicos em refrigeração em boas práticas em sistemas de ar condicionado do tipo split.

I.4.2.3. *Tecnologias Alternativas*

71. Em um primeiro estágio, foi dada prioridade à contenção, melhores práticas e controle de vazamento pelas instalações de supermercados, bem como a aplicação das respectivas normas técnicas necessárias.

72. Também foram compiladas informações técnicas sobre tecnologias alternativas existentes no mercado, como CO₂, HC, NH₃. Particularmente, em relação ao CO₂, observou-se um número crescente de instalações e maior interesse do setor de refrigeração comercial pela sua utilização.

73. Contudo, é necessário enfrentar os seguintes desafios ao aplicar alternativas naturais:

- a) Maiores custos relativos de investimento inicial;
- b) Disponibilidade de técnicos qualificados e treinados em novas alternativas;
- c) Garantia da qualidade da segurança da instalação, operação e manutenção.

74. A capacitação (treinamento em boas práticas) e promoção de tecnologias alternativas para o setor de refrigeração e ar condicionado fazem parte da estratégia da Etapa 2 do PBH.

I.4.3. Outros impactos ambientais, inclusive no regime climático

75. Como mencionado anteriormente, o consumo de HCFC em 2018 ficou abaixo do limite de consumo estabelecido, contribuindo para a redução dos impactos negativos sobre o regime climático. Adicionalmente, os projetos de conversão implementados no âmbito do PBH visam apenas alternativas de baixo GWP, excluindo-se, portanto, alternativas que contribuem negativamente para o sistema climático global.

I.4.4. Implementação e Monitoramento

76. O Ministério do Meio Ambiente – MMA é o ponto focal no Brasil para as questões relacionadas à proteção da camada de ozônio, sendo responsável pela internalização das decisões do Fundo Multilateral e das decisões das Partes do Protocolo de Montreal. É o responsável, tendo como base os dados fornecidos pelo IBAMA, pelo preenchimento e encaminhamento dos formulários referentes ao “Country Program” e ao Artigo 7º do Protocolo de Montreal cujas informações permitem o controle do cumprimento das metas, permitindo que o País mantenha-se em cumprimento com as obrigações decorrentes do Protocolo de Montreal.

77. Os projetos de Fortalecimento Institucional estão sob a coordenação e implementação do Ministério do Meio Ambiente, servindo de instrumento de apoio para todas as ações do governo brasileiro decorrentes da implementação do Protocolo de Montreal no Brasil.

78. O MMA, por meio do Departamento de Economia Ambiental e Acordos Internacionais, atuando como a Unidade Nacional de Ozônio (NOU) é também o responsável pela coordenação geral das atividades realizadas no âmbito do PBH, acompanha os projetos e é protagonista nas articulações com os diferentes atores envolvidos com o tema (agências implementadoras, setor privado, associações, etc.).

79. O IBAMA, instituição vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, é o responsável pelo controle das importações, exportações, comércio das SDOs e pelo monitoramento *in loco* das empresas que já finalizaram sua conversão tecnológica com recursos do PBH.

80. A Unidade de Monitoramento do Projeto, sediada no PNUD, é composta por um gerente de projeto, um assessor técnico e dois assistentes de programa. A Unidade presta assistência contínua ao Ministério do Meio Ambiente e às empresas beneficiárias do PBH nas ações relacionadas à implementação dos projetos de investimento no setor de espumas de PU por meio das seguintes atividades técnicas, administrativas e operacionais:

- a) Assessoria técnica internacional e nacional para o Governo e às empresas elegíveis;
- b) Gestão na implementação dos projetos de investimento do setor de espumas;
- c) Realização de missões, reuniões e visitas técnicas às empresas;
- d) Preparação de relatórios periódicos, mediante solicitação do MMA e da ABC;
- e) Realização de reuniões tripartite (ABC, MMA e PNUD) para reportar a implementação das atividades pertinentes às parcelas aprovadas;
- f) Preparação de documentação técnica e realização de reuniões do Comitê de Avaliação de Processo para avaliação e recomendação ao escritório local do PNUD em relação à emissão dos contratos de serviço pactuados com as empresas (avaliação dos termos de referência e de compromisso, cronograma e processo de seleção);
- g) Emissão, execução e monitoramento de contratos de serviço para assinatura por empresa elegível listada no documento de projeto (elaboração, emissão, impressão, postagem, rastreamento e assinatura pela empresa e pelo Representante Residente) – Desde o início da implementação do PBH – Etapa 1 foram firmados 43 contratos de serviços com empresas beneficiárias do PBH, sendo que 43 foram encerrados até dezembro de 2019.
- h) Preparação dos termos de compromisso;
- i) Análise técnica dos produtos apresentados;
- j) Administração do pagamento dos produtos analisados aprovados pelos assessores técnicos seniores nacional e internacional;
- k) Monitoramento dos cronogramas pactuados nos contratos assinados;
- l) Controle orçamentário e financeiro dos fundos aprovados usando o sistema ATLAS;
- m) Preparação das revisões orçamentárias anuais segundo as regras e os regulamentos do PNUD;
- n) Campanhas de conscientização e organização de seminário sobre alternativas ao HCFC no setor de PU.

I.5. Relatório Financeiro Consolidado

I.5.1. Etapa 1 do PBH

81. A Tabela 9 mostra os dados financeiros consolidados para a Etapa 1 do PBH até dezembro de 2019. Observa-se que os desembolsos realizados pelo PNUD no setor de manufatura de espuma, ações regulatórias, implementação e monitoramento totalizam US\$ 13.232.679,22, representando 86,73% do total das cinco parcelas recebidas.

82. No setor de serviços em RAC, os desembolsos para as atividades realizadas pela GIZ constituem em US\$ 4.090.900,00, representando 100% das três parcelas recebidas.

Tabela 9 – Relatório Financeiro do PBH até dezembro de 2019 – Etapa 1.

| Componente | Atividades | Parcelas | Desembolsos (D) | % desembolso | Compromissos (C) | Total (D +C) | % | Balançaço |
|--------------------------------------|--|----------------------|----------------------|----------------|------------------|----------------------|----------------|---------------------|
| | | | | | | | implementação | |
| (USD) | | | | | | | | |
| Manufatura de PU | Conversão Industrial | 15.326.957,00 | 12.372.679,22 | 86,73% | 0,00 | 13.292.679,22 | 86,73% | 2.034.277,78 |
| Ações Regulatórias | Aperfeiçoamento do sistema de controle de HCFC | | 120.000,00 | | 0,00 | | | |
| Implementação e Monitoramento | Implementação | | 800.000,00 | | 0,00 | | | |
| Sub total PNUD | | | 13.292.679,22 | | 0,00 | | | |
| Serviços de RAC | Treinamentos e capacitações | 4.090.909,00 | 2.059.733,00 | 100,00% | 0 | 4.090.909,00 | 100,00% | 0 |
| | Assistência técnica e projetos demonstrativos | | 870.736,00 | | 0 | | | |
| | Sistema de documentação online | | 209.723,00 | | 0 | | | |
| | Campanhas de conscientização | | 646.487,00 | | 0 | | | |
| | Gerenciamento, monitoramento e avaliação | | 304.221,00 | | 0 | | | |
| Sub total GIZ | | 4.072.571,00 | 0 | | | | | |
| Total | | 19.417.866,00 | 17.365.250,22 | 89,43% | 0,00 | 17.383.588,22 | 89,52% | 2.034.277,78 |

83. Atendendo ao inciso 5(c) do Acordo Associado entre o Governo Brasileiro e o Comitê Executivo do Fundo Multilateral para redução do consumo de Hidroclorofluorcarbonos – HCFCs, a Tabela 10 reporta a série histórica do nível de desembolsos financeiros realizados no âmbito do PBH para cada parcela recebida até dezembro de 2019.

Tabela 910 – Série histórica de desembolsos financeiros dos projetos de conversão até dezembro de 2019 por parcela recebida.

| Parcelas | Primeira parcela | | Segunda parcela | | Terceira parcela | | Quarta parcela | | Quinta parcela | | Total | |
|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| | Aprovada | Desembolso | Aprovada | Desembolso | Aprovada | Desembolso | Aprovada | Desembolso | Aprovada | Desembolso | Aprovada | Desembolso |
| UNDP | 4.456.257 | 4.018.123 | 3.400.000 | 2.826.386 | 3.000.000 | 2.604.686 | 3.000.000 | 2.918.703 | 1.470.700 | 924.782 | 15.326.957 | 13.292.679 |
| subtotal (%) | 90% | | 83% | | 87% | | 97% | | 63% | | 86.73% | |
| ALEMANHA | 1.209.091 | 1.209.091 | 2.472.727 | 2.472.727 | 0 | 0 | 0 | 0 | 409.091 | 409.091 | 4.090.909 | 4.090.909 |
| subtotal (%) | 100% | | 100% | | 0% | | 0% | | 100% | | 100% | |
| TOTAL | 5.665.348 | 5.227.214 | 5.872.727 | 5.299.113 | 3.000.000 | 2.604.686 | 3.000.000 | 2.918.703 | 1.879.791 | 1.333.873 | 19.417.866 | 17.323.588 |
| TOTAL (%) | 92% | | 90% | | 87% | | 97% | | 71% | | 89% | |

SEÇÃO II.
RELATÓRIO DE VERIFICAÇÃO DE CONSUMO DE HCFC

Não se aplica

SEÇÃO III.
PLANO DE AÇÃO

III.1 ETAPA 1 do PBH

Não se aplica

SEÇÃO IV.
**ALTERAÇÕES AO ACORDO ENTRE O GOVERNO BRASILEIRO E O FUNDO
MULTILATERAL PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PROTOCOLO DE
MONTREAL**

Não se aplica.

ANEXO 1 – INFORMAÇÕES SOLICITADAS PELA DECISÃO 84/32 DO EXCOM

- a) Todas as empresas do setor de espuma assistidas pelo Fundo Multilateral na Etapa I, juntamente com o consumo de HCFC-141b eliminado, o subsetor, a linha de base de equipamentos e a tecnologia adotada.

- b) Empresas do setor de espuma que descontinuaram o uso de HCFC-141b sem assistência do Fundo Multilateral ou declinaram participação na Etapa I, bem como o consumo associado.

c) Empresas do setor de espuma consideradas inelegíveis para financiamento pelo Fundo Multilateral e seu consumo de HCFC-141b.

- d) Empresas do setor de espuma identificadas como elegíveis para financiamento no âmbito do Fundo Multilateral, mas que não foram convertidas no âmbito das Etapas I e II do PBH.

- e) O saldo associado aos financiamentos que foram aprovados para a conversão de empresas que decidiram declinar participação no âmbito da Etapa I do PBH ou que foram considerados inelegíveis para assistência do Fundo Multilateral.

**ANEXO 2 – RELATÓRIO DE PROGRESSO EM FORMATO DE TABELA PARA
AS ATIVIDADES DO SETOR DE SERVIÇOS EM RAC**

Anexo 2.1 Setor de Serviços em RAC – PBH Etapa 1

| Agência | Projeto/componente | Atividades finalizadas e descrição do impacto | Atividades remanescentes a serem implementadas durante o próximo ano | Orçamento total para o próximo período de implementação | Obs. |
|---------|---------------------------|---|--|---|------|
| GIZ | Treinamento e Capacitação | <p>Montagem e entrega de 10 kits de ferramentas e 10 unidades móveis de treinamento com um sistema de refrigeração de capacidade reduzida para simulação de um sistema de refrigeração de um mini-rack para supermercados;</p> <p>7 cursos de treinamento dos treinadores realizados e 70 instrutores treinados;</p> <p>4800 técnicos treinados em boas práticas de refrigeração comercial;</p> <p>100 técnicos treinados em boas práticas de sistemas de ar condicionado do tipo split;</p> <p>8 visitas de monitoramento realizadas nas instituições de ensino técnico profissionalizante;</p> <p>Avaliação e relatório final sobre as capacitações realizadas elaborado.</p> | | 0,00 | |

| | | | | | |
|-----|---|--|--|------|--|
| | | Impacto: Os técnicos treinados e avaliados confirmaram a ampliação de conhecimentos sobre o tema da destruição da camada de ozônio e a importância de contenção de vazamentos e aplicação de boas práticas durante os serviços; afirmaram também que aprenderam a utilizar novas ferramentas e práticas, as quais não conheciam e que auxiliariam na aplicação de boas práticas no dia a dia. | | | |
| GIZ | Assistência Técnica e Projetos Demonstrativos | <p>29 visitas técnicas a supermercados realizadas;</p> <p>5 supermercados selecionados e 4 acordos de cooperação formalizados;</p> <p>Equipamentos de identificação, medição e análise de rendimento para sistemas de refrigeração adquiridos;</p> <p>5 diagnósticos técnicos para a identificação de problemas que causam vazamentos e perda de eficiência nos equipamentos do supermercado selecionado para a região norte, nordeste, sul e sudeste elaborados;</p> <p>5 planos de intervenção para corrigir os problemas identificados elaborados;</p> <p>Especificações técnicas para a licitação e aquisição de equipamentos e componentes a serem instalados nos supermercados para corrigir os problemas identificados preparadas;</p> <p>Licitações, cujo objeto é a aquisição de equipamentos e componentes a serem implementados nos supermercados para corrigir os problemas identificados, publicada em cooperação com o PNUD;</p> <p>Avaliação técnica e financeira das propostas recebidas no âmbito das licitações para aquisição de equipamentos e</p> | | 0,00 | |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| | | <p>componentes a serem implementados nos supermercados para corrigir os problemas identificados, realizada e fornecedores contratados em cooperação com o PNUD;</p> <p>Sistema de monitoramento de consumo de fluidos refrigerantes implantado nos supermercados selecionados;</p> <p>Medição e análise de rendimento do sistema de refrigeração realizada nos supermercados selecionados (medição da eficiência isentrópica dos compressores e medição da capacidade e eficiência dos evaporadores);</p> <p>Adequação do material didático existente para as necessidades específicas de cada supermercado;</p> <p>Treinamento e capacitação das equipes técnicas dos supermercados selecionados;</p> <p>Intervenção para corrigir os problemas identificados realizada em dois supermercados,</p> <p>Estudos de caso e <i>factsheets</i> sobre as intervenções realizadas nos supermercados selecionados para a região norte, sudeste e sul elaborados (revisão técnica final em andamento);</p> <p>Vídeo para divulgação dos resultados dos projetos demonstrativos de melhor contenção de HCFC-22 em supermercados produzido;</p> <p>Programa de consultoria comercial para o usuário final visando o fomento do processo de tomada de decisão da empresa a favor de alternativas ao HCFC que possuam baixo GWP implantado;</p> | | | |
|--|--|---|--|--|--|

| | | | | | |
|-----|---|---|--|------|--|
| | | <p>19 consultas no âmbito do Programa de consultoria comercial para o usuário final atendidas;</p> <p>Relatório de resumo sobre os atendimentos realizados no âmbito do programa de consultoria comercial para o usuário final elaborado;</p> <p>Apoio na elaboração e/ou revisão de 8 normas técnicas para o setor de serviços.</p> <p>Impacto:</p> <p>Práticas e conceitos de sistemas em condições seladas foram apresentadas para os supermercadistas, que participam dos projetos demonstrativos. Dois supermercadistas já afirmaram que replicarão o conceito nas demais lojas da rede e estão apoiando a divulgação para as demais redes de supermercados.</p> <p>O programa de consultoria comercial fornece informações relevantes sobre fluidos refrigerantes alternativos para o usuário final e possibilita assim a melhoria da capacidade para a tomada de decisões empresariais em favor de alternativas de baixo impacto ambiental.</p> <p>O setor possui novas normas técnicas que norteiam a promoção de boas práticas de melhor contenção de fluidos refrigerantes e práticas seguras para aplicação de fluidos.</p> | | | |
| GIZ | Sistema de Documentação Online (Pró-Ozônio) | <p>Quatro reuniões com o “Comitê de HCFC” da ABRAS realizadas;</p> <p>Sistema traduzido;</p> <p>Adaptações implementadas;</p> | | 0,00 | |

| | | | | | |
|-----|--|--|--|------|--|
| | | <p>Manual de usuário preparado;</p> <p>Fase de teste;</p> <p>Implementação de adaptações necessárias após a fase de teste;</p> <p>Três reuniões de introdução do sistema realizadas com supermercadistas e representantes das seguintes associações de supermercados ABRAS, APAS e AGAS;</p> <p>Sistema apresentado em três seminários para supermercadistas;</p> <p>Sistema publicado no domínio www.ozoniohcf.com.br;</p> <p>Assistência técnica para os usuários;</p> <p>Elaboração do aplicativo para uso do sistema em celulares <i>Android</i>.</p> <p>Impacto: O sistema de documentação online (Pró-Ozônio)</p> <ul style="list-style-type: none"> - auxilia na gestão, operação e monitoramento de sistemas frigoríficos por meio de um melhor controle dos dados de consumo de fluidos frigoríficos e dos custos envolvidos; - auxilia na redução dos vazamentos de fluidos frigoríficos e na demanda por substância virgem, por meio do registro e monitoramento da relação fluido frigorífico recolhido e recarregado; - auxilia na gestão e coleta de dados de manutenção e reparo. | | | |
| GIZ | Divulgação e Campanha de Conscientização | Folheto sobre o Programa de Treinamento e Capacitação preparado e 2.000 vias impressas; | | 0,00 | |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| | | <p>Flyer sobre o Programa de Treinamento e Capacitação preparado e 25.000 vias impressas;</p> <p>Publicação sobre a aplicação de fluidos naturais em supermercados preparada, publicada e 500 vias impressas;</p> <p>Operação do website do projeto (www.boaspraticasrefrigeracao.com.br);</p> <p>Manutenção da fanpage do Projeto no Facebook (https://www.facebook.com/camadadeozonioerefrigeracaoclima?ref=bookmarks);</p> <p>Divulgação regional acentuada com publicações de matérias em revistas setoriais regionais;</p> <p>10 reuniões com os interessados nacionais no setor de serviços realizadas;</p> <p>Participação e apresentação do projeto em 25 eventos, workshops e feiras do setor;</p> <p>Publicação técnica “Diretrizes para o uso seguro de hidrocarbonetos” preparada e 500 vias impressas;</p> <p>Publicação de 3 guias de boas práticas e impressão de 500 vias cada;</p> <p>11 Reuniões de coordenação.</p> <p>Impacto: A divulgação das atividades e distribuição de materiais e publicações técnicas chamaram a atenção do setor para as atividades desenvolvidas. Estão disponíveis para todo o setor apostilas de boas práticas de refrigeração para equipamentos de refrigeração comercial e ar condicionado do tipo split com foco na contenção de</p> | | | |
|--|--|---|--|--|--|

| | | | | | |
|-----|-----------------------------------|---|---|------|--|
| | | vazamentos e melhoria das atividades de manutenção preventiva. Além disso, estão disponíveis informações e publicações sobre a aplicação segura de fluidos naturais. Os materiais estão sendo utilizados e divulgados pelas associações de indústria do setor e pelas escolas técnicas de ensino profissionalizante. Especialmente os supermercadistas têm procurado o Projeto para obter mais informações sobre fluidos alternativos de baixo impacto ambiental e sobre práticas de contenção de fluidos frigoríficos. | | | |
| GIZ | Gestão, Monitoramento e Avaliação | Administração; Gestão e monitoramento; Processamento de dados; Controle de qualidade; Relatórios. | Continuação das atividades de administração; operação da unidade de gestão e monitoramento; processamento de dados; controle de qualidade e relatórios. | 0,00 | |
| | | Total | | 0,00 | |