

Agência Brasileira de Cooperação – ABC
Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD

RELATÓRIO FINAL DE PROGRESSO

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO
Sigla e Título do Projeto: BRA12G77 – Projeto Demonstrativo para o Gerenciamento Integrado do Setor Chillers Coordenação Nacional: MMA. Execução Nacional: PNUD (projeto DIM)
Áreas geográficas beneficiadas (Região, Estado(s), Município(s)): Nacional, com implementação nos estados abaixo listados. Região Sudeste <u>São Paulo</u> : São Paulo, <u>Rio de Janeiro</u> : Rio de Janeiro Região Nordeste <u>Ceará</u> : Fortaleza Região Centro-Oeste <u>Distrito Federal</u> : Brasília <u>Mato Grosso</u> : Cuiabá
Endereço/Telefone/Fax da Agência Executora: Casa das Nações Unidas no Brasil. Complexo Sergio Vieira de Mello, Módulo I, Prédio Zilda Arns Setor de Embaixadas Norte, Quadra 802, Conjunto C, Lote 17 CEP: 70800-400 Telefone: +55 (61) 3038-2012.
Início do Projeto: 26/04/2013 Duração do Projeto (em meses/anos): quatro anos e oito meses Período coberto pelo Relatório: abril/2013 a dezembro/2017
Orçamento do Projeto (valores equivalentes em US\$): Contribuição da Fonte Externa.....: USD 1.000.000 Contrapartida financeira nacional.....: n/a Contrapartida nacional em insumos.....: n/a Contribuição da Fonte Externa em insumos...:n/a <i>Orçamento Total do Projeto.....: USD 1.000.000</i>
Local e data do relatório: Brasília, 23/2/2018 Autor do relatório: UIM/Protocolo de Montreal/PNUD e CGPO/MMA

2. REALIZAÇÃO DOS RESULTADOS E PRODUTOS PREVISTOS NO PROJETO, CONFORME MATRIZ LÓGICA.				
RESULTADOS DO PROJETO ¹	ANÁLISE DE PROGRESSO PARA COM O ALCANCE DOS RESULTADOS ²	PRODUTOS DO PROJETO ³	STATUS ATUAL DE ALCANCE DOS PRODUTOS VIS-A-VIS METAS ESTABELECIDAS ⁴	ANÁLISE DE PROGRESSO DOS PRODUTOS: ⁵
<p>RESULTADO 1:</p> <p>Inventário nacional de resfriadores de líquidos com CFC e HCFC realizado</p>	Inventário realizado	<p>Produto 1.1</p> <p>Inventário de resfriadores com CFCs e HCFCs em funcionamento no Brasil</p>	Implementado	<p>O inventário realizado diagnosticou quantidade irrelevante de equipamentos em operação com CFC e identificou a existência de aproximadamente 3,2 milhões de toneladas de refrigeração (TRs) em operação no Brasil utilizando HCFC-22 em equipamentos (resfriadores de líquido) entre 1 a 700 TRs em um parque de aproximadamente 130 mil máquinas.</p> <p>Devido ao cronograma de eliminação do consumo de HCFCs e a defasagem técnica de alguns equipamentos antigos, grande parte dos novos equipamentos está sendo produzida com hidrofluorcarbonos (HFCs) para substituição de equipamentos antigos. O inventário apresentou algumas recomendações:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melhorar a disseminação de informações sobre opções tecnológicas existentes para substituição dos resfriadores antigos com HCFCs;

¹ Listar os Resultados definidos na matriz lógica do Projeto

² Comentar brevemente a evolução do projeto com vistas a alcançar cada um deles, com base nos indicadores definidos na matriz lógica, dentro do período que está sendo analisado.

³ Produtos definidos na matriz lógica do Projeto, por Resultado.

⁴ Indicar status alcançado: Implementado/completado; Dentro do Cronograma; Fora do Cronograma; Não implementado/não iniciado.

⁵ Comentar brevemente, para cada produto: 1) Citar quaisquer elementos que possam confirmar a sustentabilidade dos produtos alcançados; 2) Justificar os Produtos não implementados ou fora do cronograma original.

				<ul style="list-style-type: none"> • Preparar usuários finais (especialistas em refrigeração e gestores de edificações) sobre as implicações técnicas e tecnológicas para substituição e modernização de equipamentos antigos com CFCs e HCFCs.
<p>RESULTADO 2:</p> <p>Materiais técnicos e informativos para promoção e divulgação dos resultados obtidos com a substituição de resfriadores de líquido com CFC e HCFC, produzidos e distribuídos</p>	<p><i>Resultado readequado pela Revisão Substantiva</i></p> <p>Materiais técnicos produzidos e distribuídos</p>	<p>PRODUTO 2.1</p> <p>Manual técnico sobre a substituição de Chillers com CFC e HCFC, demonstrando a potencial EE.</p>	<p>Implementado</p>	<p>Todos os materiais foram produzidos e distribuídos. Importante enfatizar que os materiais (livros e artigo técnico) foram também disponibilizados em formato digital nos sites: http://www.mma.gov.br/ozônio e http://www.protocolodemontreal.org.br/site/pbh/projeto-gerenciamento-de-chillers/publicacoes:</p> <p>1 (um) guia informativo – Ar Condicionado: Guia prático sobre Sistemas de Água Gelada;</p> <p>1 (um) manual técnico contendo 3 volumes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ar Condicionado: Manual sobre Sistemas de Água Gelada, Volumes I – Conceitos sobre <i>chillers</i> e sistemas de água gelada; • Ar Condicionado: Manual sobre Sistemas de Água Gelada, Volume II – Aplicação – projeto, instalação e operação; • Ar Condicionado: Manual sobre Sistemas de Água Gelada, Volume III – Análise técnico-econômicas e estratégias de otimização de sistemas. <p>1 (um) artigo técnico publicado na revista ABRAVA – Estudo de Caso sobre Retrocomissionamento de sistemas de</p>

				<p>água gelada em edificações;</p> <p>1 (um) artigo informativo sobre sistemas de água gelada abordando as características do sistema de água gelada e conceitos – revista da ABRAVA</p> <p>2 (dois) folders com informações sobre o Projeto demonstrativo;</p> <p>3 (três) Cartazes (banner)</p> <p>1 (um) website com os resultados do projeto(http://www.protocolodemontreal.org.br/site/pbh/projeto-gerenciamento-de-chillers);</p> <p>1 (um) vídeo contendo os resultados do projeto disponibilizado no website acima mencionado)</p>
<p>RESULTADO 3: Workshops, capacitações e treinamentos para profissionais especializados e proprietários interessados na substituição de resfriadores de líquido com CFC e HCFC realizados</p>	<p><i>Resultado readequado pela Revisão Substantiva</i></p> <p>Seminários, Workshop e capacitações realizadas, profissionais treinados, disseminação de informação realizada</p>	<p>PRODUTO 3.1</p> <p>Workshops, capacitações e treinamentos para profissionais especializados e proprietários interessados na substituição de resfriadores de líquido com CFC e HCFC, demonstrando o potencial de EE e os benefícios econômicos e ambientais</p>	<p>Implementado</p>	<p>Foram realizados 2 (dois) seminários com a participação de 234 pessoas em Fortaleza/CE e Rio de Janeiro/RJ.</p> <p>Os seminários tiveram como público alvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engenheiros e técnicos especializados que atuam em projeto, gerenciamento, operação e manutenção de sistema de água gelada com chillers; • Administradores de edificações públicas e privadas; • Professores de universidades <p>Os seminários contaram com a participação de palestrantes nacionais e internacionais e com o apoio de Associações que envolvem os setores de edificações e ar condicionado:</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • ABRAVA (Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação), • ABRAFAC (Associação Brasileira de <i>Facilities</i>), • ANPRAC (Associação Nacional dos Profissionais de Refrigeração e Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento), • ASHRAE Brasil Chapter (<i>American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers</i>), • BCA Brasil (<i>Building Commissioning Association – Brasil Chapter</i>), • ABESCO (Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia), • ASBRAV (Associação Sul Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação), • GBC Brasil (Green Building Council Brasil), • SINDRATAR (Sindicato da Indústria de Refrigeração, Aquecimento e Tratamento do Ar). <p>Nos seminários foram abordados temas relacionados à proteção da camada de ozônio e ao sistema climático global, fluidos frigoríficos alternativos, tecnologias e inovações, eficiência energética, conforto térmico, procedimentos de comissionamento, normas técnicas e estudos de caso sobre retrocomissionamento.</p> <p>Foi realizado processo de avaliação do</p>
--	--	--	--	---

			<p>seminário com o objetivo de identificar pontos fortes e fracos e possíveis melhorias a serem implementadas em eventos futuros. Por meio de questionário distribuído aos participantes foram avaliados os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidade dos palestrantes em apresentar o tema proposto; • Relevância, profundidade, e/ou utilidade do tema apresentado; • Se houve informações sobre tendências, tecnologias ou inovações; • Adequação dos recursos áudio visuais; • Adequação do tempo das palestras; • Adequação do tempo dos painéis de discussões. • Atuação da equipe de apoio; • Quantidade e qualidade do público participante. <p>Os seminários realizados no Rio de Janeiro e Fortaleza obtiveram notas médias de 4,45 e 4,46, respectivamente, em uma escala entre 0 e 5, comprovando a excelente qualidade técnica e organização dos eventos.</p>
		<p>PRODUTO 3.2</p> <p>Cursos para aperfeiçoamento da capacitação e treinamento de profissionais especializados.</p>	<p>Implementado</p> <p>Foram realizados 2 (dois) cursos com a capacitação de 100 pessoas, em Brasília/DF e São Paulo/SP.</p> <p>Os cursos tiveram como público alvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Profissionais especializados do setor público e privado; • ESCOs;
		<p>PRODUTO 3.3</p>	

		<p>Capacitações e treinamentos de ESCOs para substituição de resfriadores obsoletos com CFC e HCFC, visando promoção da EE em edificações</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Proprietários e técnicos mantenedores. <p>Características dos cursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Treinamentos teóricos, baseados na experiência prática. • Levou-se em consideração as principais demandas do setor, com esclarecimento de dúvidas sobre projeto, instalação, manutenção e operação de sistemas de água gelada e de <i>chillers</i>. • Foco: funcionamento eficiente e conforto dos usuários. • Elaboração de material didático e gravação das aulas para disponibilização ao público interessado nos websites anteriormente mencionados. <p>Foi realizado processo de avaliação dos cursos com o objetivo de identificar pontos fortes e fracos e possíveis melhorias a serem implementadas em eventos futuros. Por meio de questionário distribuído aos participantes foram avaliados os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidade dos palestrantes em apresentar o tema proposto; • Relevância, profundidade, e/ou utilidade do tema apresentado; • Se houve informações sobre tendências, tecnologias ou inovações; • Adequação dos recursos áudio visuais; • Adequação do tempo das palestras;
		<p>PRODUTO 3.4</p> <p>Capacitações e treinamentos para proprietários, técnicos, mantenedores e operadores de resfriadores sobre operação e manutenção de resfriadores e sistemas de ar condicionado</p>		

				<ul style="list-style-type: none"> • Adequação do tempo dos painéis de discussões; • Atuação da equipe de apoio; • Quantidade e qualidade do público participante. <p>Os cursos realizados em Brasília e São Paulo obtiveram notas médias de 4,5 e 4,54, respectivamente, em uma escala entre 0 e 5, comprovando a excelente qualidade técnica e organização dos eventos.</p>
		<p>PRODUTO 3.5</p> <p>Seminário Final para apresentação dos resultados alcançados na substituição/conversão de Chillers com CFC e HCFC.</p>	Implementado	<p>Foi realizado 1 (um) Workshop com a participação de 192 pessoas em São Paulo/SP.</p> <p>O evento teve como público alvo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Engenheiros e técnicos especializados que atuam em projeto, instalação, gerenciamento, operação e manutenção de sistema de água gelada com <i>chillers</i>; • Administradores de edificações públicas e privadas; • Professores de universidades; • ESCOs; • Proprietários e mantenedores. <p>O Workshop contou com a participação de palestrantes nacionais e internacionais e com o apoio de Associações que envolvem os setores de edificações e ar condicionado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ABRAVA (Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação), • ABRAFAC (Associação Brasileira de <i>Facilities</i>),

			<ul style="list-style-type: none"> • ANPRAC (Associação Nacional dos Profissionais de Refrigeração e Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento), • ASHRAE Brasil Chapter (<i>American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers</i>), • BCA Brasil (<i>Building Commissioning Association – Brasil Chapter</i>), • ABESCO (Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia), • ASBRAV (Associação Sul Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação), • GBC Brasil (Green Building Council Brasil), • SINDRATAR (Sindicato da Indústria de Refrigeração, Aquecimento e Tratamento do Ar). <p>Foram abordados temas relacionados à proteção da camada de ozônio e ao sistema climático global, fluidos frigoríficos alternativos, tecnologias e inovações, eficiência energética, conforto térmico, procedimentos de comissionamento e retrocomissionamento, normas técnicas, procedimentos de medição e verificação, projetos e casos de sucesso.</p> <p>O Workshop foi realizado de forma a possibilitar que os participantes fizessem questionamentos aos palestrantes sobre os temas abordados, além de possibilitar o compartilhamento das experiências vividas.</p> <p>Foi realizado processo de avaliação do</p>
--	--	--	---

				<p>workshop com o objetivo de identificar pontos fortes e fracos e possíveis melhorias a serem implementadas em eventos futuros. Por meio de questionário distribuído aos participantes, foram avaliados os seguintes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Habilidade dos palestrantes em apresentar o tema proposto; • Relevância, profundidade, e/ou utilidade do tema apresentado; • Se houve informações sobre tendências, tecnologias ou inovações; • Adequação dos recursos áudio visuais; • Adequação do tempo das palestras; • Adequação do tempo dos painéis de discussões; • Atuação da equipe de apoio; • Quantidade e qualidade do público participante. <p>O Workshop de São Paulo obteve nota média de 4,53 (escala entre 0 e 5), evidenciando a excelente qualidade técnica e organização do evento.</p>
<p>RESULTADO 4:</p> <p>Estudos de caso para demonstrar o potencial de EE e os benefícios econômicos e ambientais obtidos com a substituição de resfriadores de líquido com CFC em edifícios públicos realizado</p>	<p>Estudo de caso realizado no âmbito do Plano Nacional de Eliminação de CFCs (Projeto BRA/02/G76)</p>	<p>PRODUTO 4.1</p> <p>Estudos de caso para demonstrar o potencial de EE e os benefícios econômicos e ambientais obtidos com a substituição de resfriadores de líquido com CFC em edifícios públicos</p>	<p>Implementado</p>	<p>Este resultado foi implementado no âmbito do Plano Nacional de Eliminação de CFCs (Projeto BRA/02/G76), finalizado em dezembro de 2013, e teve como objetivo acompanhar o projeto de substituição da Central de Água Gelada no Ministério da Fazenda em Brasília/DF. O</p> <p>A nova central de água gelada contemplou a aquisição e instalação dos seguintes equipamentos: um <i>Chiller</i> centrífugo de 400</p>

				<p>TR com R134a, um <i>Chiller</i> parafuso de 400 TR com R134a, quatro bombas de água gelada, quatro bombas de água de condensação, sistemas de automação da CAG, tubulações e novo painel elétrico.</p> <p>Foi elaborado estudo energético-econômico, abordando questões de eficiência energética e termodinâmica, a partir dos resultados alcançados na substituição dos equipamentos antigos que compõem a central de água gelada. Os resultados demonstraram que a eficiência energética-econômica depende de outros elementos e variáveis, fazendo-se necessária a verificação de toda a instalação de ar condicionado, por meio de uma avaliação detalhada. O resultado contribuiu diretamente para a adequação do Projeto BRA/12/G77 no que tange a realização de processos de retrocomissionamento em instalações de sistemas de águas gelada existentes.</p>
<p>RESULTADO 5:</p> <p><i>Assistência técnica para elaboração de projetos de substituição de Chillers em edificações de entidades públicas e privadas realizada</i></p>	<p><i>Resultado cancelado pela Revisão Substantiva</i></p>	<p>PRODUTO 5.1</p> <p><i>Assistência técnica para elaboração de projetos de substituição de Chillers em edificações de entidades públicas e privadas</i></p>	<p><i>Não implementado</i></p>	<p><i>Razões para o cancelamento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Quantidade irrelevante de equipamentos com CFCs prejudicando o resultado previsto (elaboração de 22 projetos de substituição de Chillers);</i> <i>Problemas de eficiência energética associados a todo o sistema de refrigeração e não apenas à substituição do chiller.</i> <p><i>Necessidade do mercado de materiais técnicos e estudos de caso que contemplasse o retrocomissionamento de</i></p>
		<p>PRODUTO 5.2</p> <p><i>Monitoramento da execução da substituição de Chillers especificada no Produto 1</i></p>	<p><i>Não implementado</i></p>	

				<i>toda a instalação de ar condicionado de edificações.</i>
<p>RESULTADO 6:</p> <p>Processos de retrocomissionamento de sistemas de ar condicionado com resfriadores de líquido com CFC e HCFC realizado.</p>	<p>Processos de retrocomissionamento realizado</p>	<p>PRODUTO 6.1</p> <p>Processos de retrocomissionamento de sistemas de ar condicionado com resfriadores de líquido com CFC e HCFC</p>	<p>Implementado</p>	<p>Foram realizados 4 (quatro) processos de retrocomissionamento, sendo:</p> <p>2 (dois) em edificações públicas, Edifício da Superintendência de Administração do Ministério da Fazenda em Mato Grosso (SAMF/MT) e Edifício da Superintendência de Administração do Ministério da Fazenda no Ceará (SAMF/CE) localizados em Cuiabá/MT e Fortaleza/CE, respectivamente;</p> <p>2 (dois) em edificações privadas, Edifício Plaza Centenário (Robocop) e Edifício Birmann XXI localizados, ambos em São Paulo/SP.</p> <p>Os estudos de retrocomissionamento contemplam as seguintes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano de Retro Comissionamento; • Relatório de Análise do Projeto Executivo; • Relatório de Requisitos Atuais do Sistema de Ar Condicionado; • Relatório da Verificação da Instalação; • Relatório da Verificação de Operação; • Relatório de Investigação e Análise; • Plano de Ações e Correções. <p>As edificações foram selecionadas a partir de Manifestação de Interesse realizada no âmbito do Projeto.</p>

3. RESULTADOS DO PROJETO - AVALIAÇÃO GERAL

3.1 – Que desafios previstos ou imprevistos, positivos e negativos, afetaram o desenvolvimento do Projeto (incluindo questões relativas à atuação da ABC e do PNUD)?

O projeto sofreu atrasos em virtude das dificuldades de se encontrar especialistas em sistemas de água gelada disponíveis para a implementação de seus resultados e produtos. Isso ocorreu devido à complexidade do tema e dos resultados propostos pelo projeto. Foram necessárias a realização de uma revisão substantiva para adequação de alguns resultados inicialmente propostos e a contratação de consultoria de empresa privada com profissionais extremamente especializados.

Em que pesem os esforços da equipe do PNUD, a não existência de especialistas no tema para auxiliar o desenvolvimento do projeto prejudicou a sua implementação.

Além disso, o processo de contratação de pessoa jurídica para a produção dos resultados 2, 3 e 6 levou um longo tempo para ser concluído, em virtude dos custos envolvidos e das especificidades do edital (bastante rigoroso em relação às qualificações dos profissionais ofertados). Esse rigor foi necessário para a redução dos riscos de entrega dos produtos e para a qualidade dos mesmos.

3.2 – Que medidas já foram tomadas ou seriam recomendadas pela Instituição Nacional Executora para melhorar a implementação do projeto?

Contratação de consultoria de pessoa jurídica especializada em eficiência energética e em retrocomissionamento de sistemas de água gelada para a implementação dos resultados 2, 3 e 6 do projeto.

3.3 – Indique as melhores práticas identificadas e lições aprendidas durante a execução.

O Projeto obteve insumos provindos de lições aprendidas de outros projetos, especialmente do Plano Nacional de Eliminação dos CFCs (Projeto BRA/02/G76) e do Projeto “Transformação de Mercado para Eficiência Energética” (Projeto BRA/09/G31). A aprovação e início do Projeto BRA/12/G77, em 2005, foi condicionada à contrapartida financeira do BRA/09/G31, definindo seus componentes e resultados e atribuindo o Resultado 3 ao BRA/12/G77. Esta continha ações capazes de facilitar a gestão integrada de Chillers centrífugos no Brasil, por meio da aplicação de tecnologias livres de SDOs.

Conforme as lições aprendidas do Projeto BRA/09/G31, provenientes da Avaliação de Meio Termo, foram recomendadas adequações de acordo com cenários apresentados no levantamento de resfriadores de líquidos ainda em funcionamento no Brasil e a quantidade desprezível de equipamentos em funcionamento com CFC, direcionando ações para aqueles com HCFC.

Além disto, o estudo de caso realizado por meio do Projeto BRA/02/G76 não trouxe resultados satisfatórios em relação à economia de energia, sendo necessária uma modernização no sistema de ar condicionado do prédio como um todo. As lições aprendidas com os resultados do estudo de caso proporcionaram justificativas concretas para a implementação de processos de retrocomissionamento.

Por fim, cabe destacar que, os processos administrativo-financeiros de apoio à implementação do Projeto, apesar de longos, implicando em atrasos na implementação do Projeto, permitiram a realização de produtos e implementação de resultados de alta qualidade e impacto econômico e ambiental.

3.4 – Considerando os beneficiários diretos e indiretos do Projeto, favor indicar:

a) se o projeto se mostrou adequado às necessidades dos beneficiários; e

Sim. Observou-se que no mercado nacional existe carência de profissionais especializados para projeto, instalação, operação e manutenção de sistema de água gelada. Sistemas de água gelada são indicados para edificações públicas e privadas, pois podem oferecer conforto técnico aos usuários das edificações, com redução dos custos de energia elétrica e dos impactos ao meio ambiente. Estes sistemas, desde que corretamente instalados e operados, apresentam as melhores características de funcionamento, como, por exemplo, controle adequado de temperatura e umidade e qualidade do ar (renovação do ar no ambiente), variáveis diretamente relacionadas ao conforto dos usuários. Além disso, são considerados os sistemas mais eficientes em termos de condicionamento do ar, com o menor consumo de energia elétrica (eficiência energética) por ambiente. Por fim, apresentam os melhores benefícios ambientais, com carga de fluido refrigerante (HCFCs ou HFCs) de até 50 vezes menores quando comparados com outros sistemas similares, tais como VRF (Vazão de Fluido Refrigerante Variável) e *split*. No âmbito do projeto foram realizados processos de retrocomissionamento, publicações técnicas e capacitações, que contribuirão diretamente para o aprimoramento das ações executadas no setor relacionadas à projeto, instalação, operação e manutenção de sistemas de água gelada.

b) sobre quem impactaram os Resultados/Produtos gerados?

Público alvo dos workshops e capacitações:

- Engenheiros e técnicos especializados que atuam em projeto, instalação, gerenciamento, operação e manutenção de sistema de água gelada com *chillers*;
- Administradores de edificações públicas e privadas;
- Professores de universidades;
- ESCOs;
- Proprietários e mantenedores.

Em relação às publicações, este mesmo público alvo foi beneficiado uma vez que o projeto disponibilizou material técnico atualizado (livros digitais e impressos, vídeo aulas, apostilas, artigos e slides técnicos) com todos os requisitos necessários para aplicação em sistemas de água gelada.

Além disso, os quatro (4) processos de retrocomissionamento realizados trouxeram impacto imediato para a tomada de decisão dos gestores das edificações quanto a aplicação das recomendações.

Os resultados do projeto se mostram adequados para uso nas seguintes tipologias de edificação: centros comerciais, shoppings, empresas, edificações públicas, hospitais, que fazem uso de sistema de água geladas.

4. CONTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DO PROJETO PARA O PROGRAMA DO PNUD PARA O BRASIL

4.1 – Quanto à contribuição para o desenvolvimento, o que se pode observar como ganhos construídos no âmbito do projeto?

a) Desenvolvimento de capacidades (individuais, institucionais, societárias):

O projeto deixa como legado conscientização ambiental e aplicação de boas práticas no setor de ar condicionado, bem como os materiais técnicos desenvolvidos, tanto em versão impressa como digital, que podem ser acessados pelas websites: www.mma.gov.br/ozonio e www.protocolodemontreal.org.br/site/pbh/projeto-gerenciamento-de-chillers/publicacoes.

Quanto ao desenvolvimento de capacidades individuais e institucionais, o projeto promoveu capacitações sobre projeto, instalação, gerenciamento, operação e manutenção de sistemas de ar condicionado com a utilização da água gelada.

b) Promoção de ambiente que conduz ao diálogo político para garantir desenvolvimento:

Cumprimento dos compromissos nacionais para com o Protocolo de Montreal.

c) Promoção da igualdade de gênero em ações já realizadas ou potencial do projeto na área:

n/a

d) Promoção da igualdade de raça em ações já realizadas ou potencial do projeto na área:

n/a

e) Potencialidades de cooperação sul-sul (boas práticas e capacidades desenvolvidas no âmbito do projeto que possam ser replicadas nacional e internacionalmente):

Por tratar-se de um projeto demonstrativo no âmbito do Protocolo de Montreal, é desejável que os resultados sejam replicáveis em outros países parte deste mesmo tratado internacional, incluindo países envolvidos na cooperação sul-sul.

Importante destacar que o projeto passou por avaliação final de resultados por especialista indicado pelo Comitê Executivo do Fundo Multilateral para a Implementação do Protocolo de Montreal, tendo sido recomendado que seus resultados, especialmente no que tange ao processo de retrocomissionamento, fossem disseminados em reunião regional com outras Unidades de Ozônio (*National Ozone Units – NOUs*).

“Results of activities were disseminated at the national and international events on refrigeration and air-conditioning held in Brazil, but if funds are made available, a regional meeting with the other NOUs would be very profitable in order to show results of the retro-commissioning processes.”

f) Construção de parcerias para obtenção de resultados:

Os principais parceiros para a bem-sucedida implementação do projeto foram:

- instituições do governo federal e dos governos dos estados de Mato Grosso e Ceará;
- empresas privadas envolvidas nos processos de retrocomissionamento;
- empresas privadas envolvidas nos programas de treinamento, capacitação de profissionais especializados e proprietários,
- associações vinculadas às questões de refrigeração, ar condicionado, ventilação e aquecimento:
 - ✓ ABRAVA (Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação),
 - ✓ ABRAFAC (Associação Brasileira de Facilities),
 - ✓ ANPRAC (Associação Nacional dos Profissionais de Refrigeração e Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento),
 - ✓ ASHRAE Brasil Chapter (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers),
 - ✓ BCA Brasil (Building Commissioning Association – Brasil Chapter),
 - ✓ ABESCO (Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia),
 - ✓ ASBRAV (Associação Sul Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Aquecimento e Ventilação),
 - ✓ GBC Brasil (Green Building Council Brasil),
 - ✓ SINDRATAR (Sindicato da Indústria de Refrigeração, Aquecimento e Tratamento do Ar).

Essas parcerias foram de suma importância nas atividades do Projeto BRA/12/G77 relacionadas ao processo de capacitação e treinamento, apoiando não só na implementação como na disseminação de dados e informações sobre sistemas de refrigeração por água gelada e nos processos de retrocomissionamento.

5. SEGUIMENTO DE RECOMENDAÇÕES ANTERIORES SOBRE O PROJETO

5.1 – Citar recomendações da última auditoria do projeto e o seguimento dado por parte da Agência Executora;

n/a

5.2 – Citar recomendações da última reunião tripartite e o seguimento dado pelos respectivos responsáveis.

Na reunião tripartite realizada em 18 de setembro de 2014 foi realizada revisão substantiva do projeto com os seguintes objetivos:

1. Estender o prazo de vigência do projeto por 24 meses, ou seja, até 31 de dezembro de 2016;
2. Adequar os produtos, metas e atividades dos resultados 2 e 3;
3. Cancelar o Resultado 5 – Assistência técnica para elaboração de projetos de substituição de resfriadores de líquido com CFC e HCFC para aumento de EE;
4. Inserir o Resultado 6 – Processo de retrocomissionamento de sistemas de ar condicionado com resfriadores de líquido com CFC e HCFC realizado.

Todos as partes concordaram e aprovaram a realização da revisão substantiva, tendo sido estabelecido que o projeto poderia passar por nova revisão simplificada para estender o prazo de vigência, caso necessário, com assinatura apenas do PNUD.

Em 25 de julho de 2016 foi realizada revisão simplificada estendendo a vigência do projeto até 30 junho de 2017 e em 28 de junho de 2017 uma nova revisão simplificada estendeu a vigência do projeto até 31 de dezembro de 2017 de modo a garantir a execução de dois produtos pendentes:

1. Impressão dos livros Ar Condicionado – Guia Prático sobre Sistemas de Água Gelada e Ar Condicionado – Manual sobre Sistema de Água Gelada, Volumes I, II e III;
2. Realizar a revisão final do projeto.

5.3 – Citar recomendações de avaliações formais (de meio-termo ou finais) e o seguimento dado pelos respectivos responsáveis:

Ao final de projeto, foi realizada uma avaliação final do projeto, de acordo com as orientações do *Handbook on Planning, Monitoring and Evaluating for Development Results* – UNDP. Esta avaliação foi concluída em novembro/2017 e destacou as seguintes recomendações:

“Considerando a complexidade do setor de refrigeração à água gelada e os objetivos de eliminação de substâncias que agredem a camada de ozônio, a Avaliação Final afirma que a decisão de recrutar consultoria de pessoa jurídica para a implementação das atividades propostas pelo Projeto foi altamente positiva.

Esta afirmação conduz à principal recomendação que se fundamenta na necessidade de, cada vez mais, os projetos aperfeiçoarem os processos de seleção e classificação de empresas (pessoa jurídica) para a realização de atividades especializadas. As aberturas para licitações também necessitam de divulgação de forma mais ampla, obtendo-se mais e melhores candidaturas e conduzindo-se para o melhor preço em vez de apenas o menor preço. Esta recomendação foi altamente enfatizada pelos participantes e atores envolvidos na execução do presente Projeto.

Outra recomendação diz respeito à implementação dos resultados do processo de retrocomissionamento. Identificou-se a carência de informações sobre as fontes de financiamento para implementar as recomendações do processo de retrocomissionamento. Isto porque são altos os custos para implementar as recomendações contidas no laudo do processo de retrocomissionamento que, por vezes, traz frustrações tanto para aqueles que aplicaram o processo como para os

técnicos envolvidos, que reconheceram a urgência de implementar ações de reestruturação do sistema de refrigeração por água gelada e que se viram impossibilitados de o fazer. Porém, o Projeto auxiliou com informações sobre este assunto, uma vez que, dentre os tópicos do programa de capacitação realizada continha módulo específico de informações sobre financiamento e estas informações também foram repassadas aos representantes de edificações beneficiadas pelo Projeto.

A recomendação se fundamenta na importância do processo de retrocomissionamento e assim, as edificações beneficiadas pelo processo no âmbito do Projeto e é importante que busquem e algumas já estão buscando viabilizar recursos para implementar as recomendações contidas no laudo do processo de retrocomissionamento.

Estas são as conclusões e principais recomendações identificadas no processo de avaliação final do Projeto Demonstrativo para o Gerenciamento Integrado do Setor de Chillers que a Avaliadora classificou como tendo apresentado resultados altamente satisfatórios”

6. INSUMOS MOBILIZADOS E PRODUTOS DO PROJETO NO PERÍODO:

6.1 – Consultores contratados no âmbito do projeto:

Vide Anexo I

6.2 – Equipamentos/bens adquiridos pelo projeto no período coberto pelo relatório (anexar a este relatório lista de inventário atualizada):

Nenhum equipamento/bem foi adquirido pelo Projeto.

6.3 – Subcontratos firmados:

Vide Anexo II

6.4 – Treinamentos realizados:

Vide Anexo III

6.5 – Publicações editadas (Título, Referências Bibliográficas):

1) Ar Condicionado – Manual sobre Sistemas de Água Gelada

Volume I: Conceitos sobre Chillers e Sistemas de Água Gelada;

Volume II: Aplicações – Projeto, Instalação e Operação;

Volume III: Análises Técnico-Econômicas e Estratégias de Otimização de Sistemas.

Descrição: Manual técnico sobre sistemas de água gelada para engenheiros e especialistas do setor de chillers apresentado em três volumes.

2) Ar Condicionado – Guia prático sobre Sistemas de Água Gelada

Descrição: Guia Prático sobre Sistemas de Água Gelada elaborado especialmente para gerentes de construção.

3) Processo de retrocomissionamento – estudo de caso

Descrição: Publicação de artigo técnico em revista do setor de refrigeração (Revista ABRAVA)

4) Sistemas de água gelada: características e conceitos

Descrição: Publicação de artigo informativo em revista do setor de refrigeração (Revista ABRAVA)

Todas as publicações estão disponíveis e com acesso gratuito nos sites do Ministério do Meio Ambiente (www.mma.gov.br/ozonio) e do Protocolo de Montreal/PNUD (www.protocolodemontreal.org.br).

7. EXECUÇÃO FINANCEIRA (no período abordado)

(adaptado ao modelo de relatório fornecido pelo PNUD)

Vide Anexo IV

Observação: Os relatórios de execução financeira deverão ser apresentados separadamente por fonte orçamentária, ou seja, recursos nacionais e/ou internacionais.

8. PRÓXIMOS PASSOS E CONCLUSÕES

8.1 – Citar brevemente os principais pontos do plano de trabalho para o próximo ano, propondo inclusive possíveis elementos para melhorar a cooperação ou pontos que demandem maior atenção por parte do PNUD, da ABC e de outros parceiros envolvidos:

Não aplicável – Relatório de encerramento do projeto

8.2 – Pontos que demandarão maior atenção do PNUD

Não aplicável – Relatório de encerramento do projeto

8.3 – Conclusões/outras observações:

O Projeto BRAS/12/G77 foi concluído com a produção de conteúdos relevantes ao País. Os materiais produzidos, bem como as capacitações realizadas, contribuirão para o aperfeiçoamento da mão de obra nacional e para aplicação de tecnologias inovadoras, com benefícios diretos para o meio ambiente e para os usuários de edificações. Soma-se a isso, os benefícios econômicos que podem ser obtidos pelo funcionamento otimizado dos sistemas de ar condicionado, a partir da aplicação de metodologias inovadoras durante o projeto, instalação, gerenciamento, operação e manutenção de sistemas de água gelada.

ANEXO I

Tabela 1 – Consultores contratados no âmbito do projeto.

Nome do consultor	Nº do contrato / Objetivo da Consultoria / Produtos Elaborados	Valor do Contrato (R\$)	Período	Produto do PRODOC ao qual se vincula
Paulo Penna Neulaender Júnior	<p>Contrato nº: BRA10-25752</p> <p>Objetivo da Consultoria: realização do Inventário Nacional em estabelecimentos públicos e privados que ainda utilizavam resfriadores de líquido à base de CFCs e HCFCs, assim como o levantamento sobre a tendência de mercado para este setor.</p> <p>Produto 1: Relatório contendo a lista das instituições públicas e privadas que possuam resfriadores de líquido com CFCs e HCFCs nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, com o registro de dados pesquisados.</p> <p>Produto 2: Relatório contendo a lista das instituições públicas e privadas que possuam resfriadores de líquido com CFCs e HCFCs nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte do Brasil, com o registro de dados pesquisados.</p> <p>Produto 3: Relatório Final contendo o inventário nacional consolidado e aprovado, incluindo a tendência do mercado nacional, no curto e médio prazo, a respeito da substituição dos resfriadores de líquido obsoletos com CFCs e HCFCs e o interesse das instituições públicas e privadas pesquisadas em realizar projetos de substituição. O relatório deverá conter: objetivo do trabalho; metodologia utilizada para a coleta e consolidação dos dados; análise das informações e recomendações.</p>	32.000,00	De 24/07/2013 a 24/01/2014	Resultado 1

Mary Dayse Kinzo	<p>Contrato nº: BRA10-35765</p> <p>Objetivo da consultoria: realizar a Avaliação Final do Projeto Demonstrativo para o Gerenciamento Integrado do setor de Chillers - BRA/12/G77, conforme orientações do <i>Handbook on Planning, Monitoring and Evaluating for Development Results</i> – UNDP</p> <p>Produto 1: Plano de Trabalho.</p> <p>Produto 2: Relatório Preliminar</p> <p>Produto 3: Relatório Final (Português e Inglês)</p>	29.500,00	De 24/08/2017 a 31/10/2017	Resultados 1, 2, 3, 4 e 6
------------------	---	-----------	----------------------------	---------------------------

ANEXO II

Tabela 2 – Subcontratados firmados no âmbito do projeto.

Instituição Contratada	Nº do Contrato / Objeto do Contrato	Valor do Contrato (USD)	Período	Produto do qual se vincula	Modalidade de Licitação
A AUGUSTO S ELVEDOSA ME	BRA 10-27075/2013 Confecção de Pen Card	11.650,06	01 à 22/11/2013	Resultado 3	<i>Request For Quotation (RFQ)</i>
SOMAR ENGENHARIA LTDA	BRA10-31805/2015 Consultoria Técnica para assistência às ações definidas no Projeto	515.139,35	27/10/2014 à 27/03/2016 1º Aditivo: 27/10/2014 à 30/09/2016 2º Aditivo: 30/09/2016 à 30/03/2017	Resultados 2, 3 e 6	<i>Request For Proposal (RFP)</i>
MULTIPLASTICO E BRINDES INDUSTRIA E	BRA 10-33919/2016 Material Promocional Brindes - Seminário Rio	5.931,11	04 à 19/02/2016	Resultado 2	<i>Request For Quotation (RFQ)</i>
REDE WINDSOR DE HOTEIS LTDA	Nº 570562 Organização logística do Seminário Sobre Sistemas de água Gelada – Rio de Janeiro/RJ - 24 e 25/02/2016	38.589,41	15/02 à 26/02/2016	Resultado 3	Contrato Adesão
PIGMENTO GRAFICA LTDA EPP	BRA 10-34192/2016 Material Promocional para os cinco (5) eventos	7.941,72	24/03 à 30/04/2016	Resultado 2	<i>Request For Quotation (RFQ)</i>
PRAIA CENTRO HOTEIS VIAGENS E TURISMO	BRA 10-34192/2016 Contratação de espaço para realização do Seminário Sobre Sistemas de Água Gelada – Fortaleza/CE - 29, 30 e 31/03 e 01/04/2016	13.775,13	24/03 à 29/04/2016	Resultado 3	Contratação Direta
JB PROPAGANDA E MARKETING EIRELI	BRA 10-33935/2016 Organização logística do Seminário	34.488,88	26/03 à 30/04/2016	Resultado 3	LTA_Eventos (UNESCO)

	Sobre Sistemas de água Gelada – Fortaleza/CE - 29, 30 e 31/03 e 01/04/2016				
19 PRODUÇÕES E EVENTOS LTDA	BRA 10-34271/2016 Organização logística do Seminário Sobre Sistemas de Água Gelada, em São Paulo/SP nos dias 28 e 29/04/2016	45.081,27	27/04 à 27/05/2016	Resultado 3	Request For Quotation (RFQ)
JB PROPAGANDA E MARKETING EIRELI	BRA 10-34382/2016 Confecção de materiais para o Workshop sobre Refrigeração Industrial e Comercial - 08 e 09/06/2016 (Apoio na realização)	10.146,83	31/05 à 30/06/2016	Resultado 3	LTA_Eventos (UNESCO)
JB PROPAGANDA E MARKETING EIRELI	BRA 10-34382/2016 Organização logística do Curso de Capacitação – Brasília/DF - 30 e 31/08/2016	11.558,00	15/07 à 29/09/2016	Resultado 3	LTA_Eventos (UNESCO)
	Organização logística do Curso de Capacitação - São Paulo/SP - 05 e 06/09/2016	11.302,94			
ADVERBUM SERVICOS DE TRADUÇÃO E	BRA 10-35441/2017 Serviço de Tradução Missão de Avaliação do Projeto Chillers	7.058,73	05 à 31/05/2017	Resultado 2	Request For Quotation (RFQ)
COAN INDUSTRIA GRAFICA LTDA	BRA 10-35583/2017 Impressão de 4 livros: Manual sobre Sistemas de Água Gelada Vol I, II e III e Guia Prático sobre Sistema de Água Gelada	20.845,00	30/06 à 10/08/2017	Resultado 2	Request For Quotation (RFQ)

ANEXO III

Tabela 3 – Treinamentos realizados no âmbito do projeto.

Descrição da Atividade	Finalidade	Duração	Nº de beneficiários	Custos (USD)		
				Logística	Passagens / Diárias	Total
Seminário sobre Sistemas de Água Gelada – Rio de Janeiro/RJ - 24 e 25/02/2016	Disseminar conhecimento, divulgar novas tecnologias, apresentar tendências, discutir problemas operacionais e oportunidades para otimização de sistemas de água gelada	8 horas	167	38.589,41	86.856,40	227.876,90
Seminário sobre Sistemas de água Gelada – Fortaleza/CE - 30 e 31/03/2016	Disseminar conhecimento, divulgar novas tecnologias, apresentar tendências, discutir problemas operacionais e oportunidades para otimização de sistemas de água gelada	8 horas	67	34.488,88		
Seminário sobre Sistemas de Água Gelada – São Paulo/SP - 28 e 29/04/2016	Disseminar conhecimento, divulgar novas tecnologias, apresentar tendências, discutir problemas operacionais e oportunidades para otimização de sistemas de água gelada	8 horas	192	45.081,27		
Curso Técnico sobre Sistemas de Água Gelada – Brasília/DF - 30 e 31/08/2016	Disseminar conhecimento, divulgar novas tecnologias, apresentar tendências, discutir problemas operacionais e oportunidades para otimização de sistemas de água gelada	8 horas	52	11.558,00		
Curso Técnico sobre Sistemas de Água Gelada – São Paulo/SP - 05 e 06/09/2016	Disseminar conhecimento, divulgar novas tecnologias, apresentar tendências, discutir problemas operacionais e oportunidades para otimização de sistemas de água gelada	8 horas	48	11.302,94		

ANEXO IV

Tabela 4 – Tabela de execução financeira.

Atividade	Dados Contábeis	Gastos (USD)
2013		
ATIVIDADE 1	71400 - Contrato de Serviços Pessoa Física	14.465,67
ATIVIDADE 1	71600 - Viagem	4.073,84
Subtotal		18.539,51
ATIVIDADE 2	76100 - Ajustes cambiais	0,01
Subtotal		0,01
ATIVIDADE 3	72500 - Publicações	1.892,00
ATIVIDADE 3	74200 - Impressão, publicação e custos de transporte	11.803,23
Subtotal		13.695,23
Total 2013		32.234,75
2014		
ATIVIDADE 1	74200 – Impressão, publicação e custos de transporte	8.000,38
Subtotal		8.000,38
ATIVIDADE 2	72400 - Correios	53,88
Subtotal		53,88
ATIVIDADE 3	74200 - Custos de transporte	325,43
Subtotal		325,43
Total 2014		8.379,69
2015		
ATIVIDADE 2	74200 - Custos de material áudio visual	64,24
Subtotal		64,24
ATIVIDADE 3	71600 - Viagem	348,06
ATIVIDADE 3	72100 - Contrato de Serviços Pessoa Jurídica	102.759,50
Subtotal		103.107,56
ATIVIDADE 6	71600 - Viagem	236,92
ATIVIDADE 6	74700 - Transporte terrestre	57,85
Subtotal		294,77
Total 2015		103.466,57
2016		
ATIVIDADE 1	72100 - Contrato de Serviços Pessoa Jurídica	3.195,00
ATIVIDADE 1	72800 - Suprimentos Tecnologia da Informação	1.104,95
ATIVIDADE 1	73500 - Custos operacionais de sistema	1.033,95
ATIVIDADE 1	74500 - Miscelâneas	310,32
ATIVIDADE 1	74700 - Transporte terrestre	59,05
Subtotal		5.703,27
ATIVIDADE 2	72500 - Material promocional	4.362,82
ATIVIDADE 2	74200 - Custos de material áudio visual	29.918,05
Subtotal		34.280,87
ATIVIDADE 3	71600 - Viagem	85.091,64
ATIVIDADE 3	72100 - Contrato de Serviços Pessoa Jurídica	294.587,88
ATIVIDADE 3	72200 - Material de escritório	77,54
ATIVIDADE 3	72400 - Correios	113,56
ATIVIDADE 3	73400 - Aluguel e manutenção de equipamentos	148,40
ATIVIDADE 3	74200 - Custos de material áudio visual	1.414,23

ATIVIDADE 3	74500 - Miscelânea	342,17
ATIVIDADE 3	74700 - Transporte terrestre	41,01
ATIVIDADE 3	75700 - Eventos	203.951,09
ATIVIDADE 3	76100 - Ajustes cambiais	623,07
Subtotal		586.390,59
ATIVIDADE 4	74700 - Transporte terrestre	65,32
ATIVIDADE 4	76100 - Ajustes cambiais	0,12
Subtotal		65,44
Total 2016		626.440,17
2017		
ATIVIDADE 1	73500 - Custos operacionais de sistema	630,90
ATIVIDADE 1	74700 - Transporte terrestre	68,45
Subtotal		699,35
ATIVIDADE 2	72100 - Contrato de Serviços Pessoa Jurídica	302,79
ATIVIDADE 2	72400 - Correios	29,01
ATIVIDADE 2	72500 - Material de escritório	29,71
ATIVIDADE 2	74200 - Custos de material áudio visual	38.486,31
ATIVIDADE 2	74700 - Custos de distribuição de materiais	1.629,92
ATIVIDADE 2	76100 - Ajustes cambiais	-206,7
Subtotal		40.271,04
ATIVIDADE 3	71300 - Consultoria Local	9.876,15
ATIVIDADE 3	71600 - Viagem	28.444,24
ATIVIDADE 3	72100 - Contrato de Serviços Pessoa Jurídica	142.894,38
ATIVIDADE 3	72400 - Correios	23,94
ATIVIDADE 3	72500 - Material de escritório	547,15
ATIVIDADE 3	73100 - Aluguel	5.800,00
ATIVIDADE 3	74200 - Custos de material áudio visual	298,53
ATIVIDADE 3	74700 - Transporte terrestre	217,8
ATIVIDADE 3	76100 - Ajustes cambiais	-18,49
Subtotal		188.083,77
Total 2017		229.054,16
Gastos totais do projeto (2013 – 2017)		999.575,34
Orçamento total do projeto		1.000.000,00
Saldo do projeto		424,66