# Experiências Internacionais em Eficiência Energética na Indústria

## Introdução

O número de países que desenvolvem programas orientados para a eficiência energética na indústria cresce dia a dia. O presente trabalho é uma síntese do documento intitulado "Experiências Internacionais em Eficiência Energética para a Indústria". Este é fruto de uma parceria da Confederação Nacional de Indústria (CNI) com a ELETROBRAS formada por intermédio do PROCEL – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica e seu subprograma PROCEL INDÚSTRIA – Eficiência Energética Industrial, e atuante desde 2003.

Neste estudo foram identificados os programas que alcançaram os melhores resultados em termos de eficiência energética industrial e poderiam, eventualmente, ser utilizados como *benchmarking* no Brasil. O levantamento realizado incluiu pesquisas na Internet e em bibliotecas, além de documentos e contatos proporcionados pela Unidade de Competitividade Industrial (COMPI) da CNI. Quatorze países foram considerados: Estados Unidos, Canadá, França, Inglaterra, Alemanha, Suécia, Dinamarca, Finlândia, Austrália, Nova Zelândia, China, Rússia, Japão e México. Também foi incluída uma breve descrição de programas de eficiência energética da União Europeia aplicáveis ao setor industrial.

A análise dos programas de eficiência energética industrial apresentados neste trabalho permite destacar os seguintes aspectos:

(I) As preocupações ambientais, sobretudo com relação às emissões de gases causadores do efeito estufa, inserem-se entre as principais motivações da maioria dos programas de eficiência energética adotados ultimamente nos países desenvolvidos, com especial destaque para os que figuram no Anexo I do Protocolo de Quioto.

(II) A quase totalidade dos programas de eficiência energética na indústria analisados neste relatório foi concebida por órgãos governamentais e envolveu frequentemente parcerias com associações de classe (Estados Unidos, Suécia, Canadá, Finlândia, Dinamarca e Austrália).

(III) A existência, nos respectivos ministérios nacionais, de departamentos responsáveis pelo planejamento e gerenciamento dos programas de eficiência energética na indústria (Estados Unidos, Canadá, Finlândia, Dinamarca, México e Austrália) ou de agências criadas com essa finalidade (Nova Zelândia, Japão, Alemanha, Québec/ Canadá e China). A Inglaterra constitui uma exceção a essas duas tendências predominantes, posto que nela se criou uma empresa privada voltada para a redução das emissões de gases que causam o efeito estufa no país.

(IV) A maioria dos países possui programas nacionais de eficiência energética amparados por leis. Eles fixam, em geral, metas quantitativas para ganhos futuros de eficiência energética que podem ser expressos de diferentes maneiras. A prática mais frequente é expressá-los sob a forma de ganhos percentuais de eficiência energética (Estados Unidos, Nova Zelândia e Japão).

(V) Os acordos voluntários entre governo e indústria têm sido uma prática frequente na implementação de programas de eficiência energética nesse setor, sobretudo nos segmentos energo-intensivos (Estados Unidos, Suécia, Canadá, Finlândia, Dinamarca e Austrália).

(VI) O fato de vários países haverem adotado legislações e normas de caráter obrigatório envolvendo programas de eficiência energética na indústria. Tais "obrigações" podem compreender o seguinte: a exigência de que as empresas com altos índices de consumo de energia os declarem periodicamente ao governo ou em seus relatórios anuais (Austrália); a presença obrigatória, em empresas acima de determinado porte, de gerentes de energia; a implementação compulsória de planos de economia de energia (Rússia e Japão); a manutenção periódica e compulsória de certos tipos de equipamentos, em conformidade com procedimentos pré-determinados (França); e a imposição a supridores de energia, ou a concessionárias de serviços públicos de energia, de metas de conservação de energia em instalações de seus clientes, inclusive industriais.

(VII) O fomento à implementação de diagnósticos energéticos e estudos de otimização energética de instalações industriais que envolvem com frequência o custeio total ou, mais comumente, parcial desses trabalhos.

(VIII) A existência de incentivos fiscais ou creditícios para equipamentos industriais eficientes na maioria dos países analisados neste relatório.

(IX) A participação de ESCOs (*Energy Services Companies* ou Empresas Especializadas em Serviços de Conservação de Energia) e seus contratos de desempenho em programas de eficiência energética nos setores industriais e de serviços têm crescido em diversos países (Estados Unidos, Alemanha e Inglaterra).

(X) A imposição de metas de conservação de energia, envolvendo medição e verificação a supridores de energia ou a concessionárias de serviços públicos de energia, em instalações de seus clientes, inclusive industriais, vigora há anos na maioria dos estados americanos, em algumas províncias canadenses e na Dinamarca (nas concessionárias distribuidoras de eletricidade e de gás canalizado), mas é uma medida relativamente recente em outros países, como a França. Outra opção de mercado, ainda no âmbito dessa estratégia, são os leilões de projetos de eficiência energética, a exemplo dos que têm sido realizados nos Estados Unidos.

(XI) A divulgação de informações técnicas, econômicas e financeiras sobre equipamentos e processos eficientes para consumidores industriais através de panfletos, manuais, bases de dados e *softwares*, assim como a capacitação de pessoal nessa área, em diferentes níveis de profundidade, foram estratégias constatadas em todos os países analisados neste relatório.

(XII) Em muitos ramos industriais, uma estratégia essencial à consecução tanto de ganhos de eficiência no longo prazo como de saltos de competitividade sustentáveis envolve os projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) com equipamentos e processos industriais eficientes. Parcerias público-privadas têm sido montadas em vários países a fim de diminuir as incertezas e riscos associados a essas atividades.

(XIII) Vários países analisados neste relatório (Estados Unidos, China e México) possuem padrões mínimos obrigatórios de eficiência energética para alguns equipamentos de uso geral na indústria.

(XIV) Normas de gestão otimizada de energia na indústria, compatíveis com a ISO 9000 e a ISO 14000, vêm sendo aplicadas com sucesso por países tanto desenvolvidos (Estados Unidos, Suécia e Dinamarca), como em desenvolvimento (China).

(XV) O levantamento realizado no projeto em estudo mostra claramente que os programas de eficiência energética industrial de maior sucesso no exterior não são ações isoladas: há coordenação entre os diferentes programas, órgãos governamentais e empresas. Além disso, um certo grau de descentralização também é comum nos programas que vêm obtendo os melhores resultados.

# 2. Estudos de Caso

## 2.1. Estados Unidos

Os Estados Unidos desenvolvem uma série de programas em matéria de eficiência energética, tanto no nível federal como no âmbito dos governos estaduais e de algumas concessionárias de eletricidade e gás natural. No plano nacional, o mais importante é o Programa de Tecnologias Industriais (ITP), executado pelo Departamento de Eficiência Energética e Energias Renováveis, vinculado ao Departamento de Energia (DOE). Esse programa visa a melhorar a eficiência energética da indústria e diminuir os impactos da atividade industrial sobre o meio ambiente. As ações contempladas no ITP são divididas em três subprogramas, todos estreitamente interdependentes e dotados de objetivos bem definidos no curto, médio e longo prazo (Figura 1). Essa estrutura favorece a execução coordenada do conjunto de ações.

FIGURA 1

EUA: Síntese do Programa de Tecnologias Industriais

| | |
|---|---|
| Objetivo Geral | • Diminuir a intensidade energética da indústria em 30% no ano 2020, em comparação com 2002.<br>• Implementar comercialmente mais de 10 tecnologias eficientes até 2010, por meio de parcerias público-privadas em projetos de pesquisa e desenvolvimento. (P&D). |

| Subprograma | Objetivo Específico | Alvo |
|---|---|---|
| Indústrias Energo-Intensivas | Formar parcerias com empresas privadas em projetos de P&D voltados para o desenvolvimento de tecnologias que possibilitem menores gastos com energia e o aumento da competitividade em oito segmentos da indústria considerados energo-intensivos. | Setores de alumínio, papel e celulose, vidro, fundição de metais, química, mineração, refino de petróleo e siderurgia. |
| Tecnologias de uso amplo na indústria | Economizar energia nos processos industriais que apresentam consumo mais intenso, mediante o fomento de programas de P&D voltados para equipamentos mais eficientes em quatro áreas tecnológicas comuns, englobando energia térmica e eletricidade. | Áreas tecnológicas de combustão, materiais, sensores e sistemas de conversão de energia e de controle de processos. |
| Melhores práticas | Fomentar investimentos privados em eficiência energética por meio de parcerias e estratégias orientadas para a indústria. Para esse fim são realizados diagnósticos energéticos e divulgadas informações sobre as melhores práticas encontradas na indústria em termos de motores, bombas, ventiladores, aquecimento direto, vapor de processo e ar comprimido. | Empresas de pequeno e médio porte. |

A execução desse Programa tem por base o estabelecimento de parcerias público-privadas em todas as fases do desenvolvimento tecnológico – do planejamento à

avaliação de resultados, passando pela execução. O governo trabalha com a indústria na identificação de prioridades em P&D e faz análises técnicas e mercadológicas que facilitam a identificação de tecnologias e áreas com potencial para gerar economias de energia. Os custos dos projetos de P&D são partilhados entre a indústria e o governo. Este ainda ajuda as empresas a posicionarem suas tecnologias com vistas à consecução de sucesso comercial.

No âmbito estadual, o DOE executa, em parceria com os governos locais, uma série de programas que guardam uma estreita relação com o ITP. Os de maior destaque são os chamados Programas Estaduais de Energia (SEP), voltados para os oito segmentos da indústria norte-americana mais energo-intensivos (Figura 2). O planejamento estratégico de longo prazo dos SEPs é atribuição do DOE, enquanto os estados são responsáveis tanto pela definição dos objetivos de curto e médio prazo, que devem estar conformes à visão de longo prazo, como pela gestão do conjunto de ações. A aplicação dos recursos é feita com base na especificidade de cada estado.

FIGURA 2

EUA: Síntese dos Programas Estaduais de Energia

| | |
|---|---|
| Objetivo Geral | • Aumentar a eficiência energética das unidades da Federação.<br>• Reduzir os custos de energia.<br>• Melhorar a confiabilidade dos suprimentos de eletricidade e de combustíveis.<br>• Desenvolver fontes renováveis de energia.<br>• Promover o crescimento econômico com melhoria da qualidade ambiental.<br>• Diminuir a dependência de petróleo importado. |

| Subprograma | Objetivo Específico | Alvo |
|---|---|---|
| Indústria do Futuro | Diminuir o gasto de energia e aumentar a competitividade dos oito segmentos industriais considerados energo-intensivos em diversos estados. | Setores de alumínio, papel e celulose, vidro, fundição de metais, química, mineração, refino de petróleo e siderurgia. |
| Projetos Especiais | Financiar programas, melhores práticas e procedimentos, invenções e inovações em áreas da indústria intensivas no consumo de eletricidade. | Áreas tecnológicas de motores industriais elétricos, ar comprimido, geração de vapor e ciclos termodinâmicos combinados. |

Na esfera privada, diversas concessionárias de eletricidade e de gás natural desenvolvem programas de eficiência energética nos Estados Unidos. Alguns exemplos são listados a seguir (Figura 3).

FIGURA 3

EUA: Programas Selecionados de Concessionárias de Energia Elétrica

| Concessionária e Região | Programa | Características Principais |
|---|---|---|
| Central Hudson Gas and Electric (Nova Iorque) | Comercial and Industrial Energy Solutions; Energy Management Services | Oferece serviços para ajudar consumidores comerciais e industriais a utilizar energia de forma mais eficiente; concede financiamento a baixo custo para iniciativas de eficiência energética e fornece auditorias gratuitas. |
| Northern States Power (Wisconsin, Minessota e Michigan) | Conservationwise Programs; Energy Design Assistance; Refrigeration Efficiency Program; Energy Analysis | Fornece auditorias e financiamentos para a adoção de iluminação, motores, aparelhos de ar condicionado e compressores de ar eficientes. |
| Portland General Electric (Oregon) | Control Energy Costs; Energy Report; E-Managent | Concede incentivos e isenção de impostos para upgrades e novas construções que utilizem tecnologias de alta eficiência. Fornece, via Internet, ferramentas para gestão energética e adoção de tecnologias mais eficientes. |
| Pacificorp (Washington e Califórnia) | Business Energy Tax Credits | Concede abatimento de impostos a indústrias que implementam projetos de eficiência energética. |

Os Estados Unidos contam, ademais, com um histórico de sucesso na realização de leilões de eficiência energética ou de programas de oferta-padrão, por concessionárias distribuidoras que utilizam o monitoramento e verificação dos resultados dos programas vencedores dos leilões e dos programas de oferta-padrão. Dentre as ações de conservação envolvidas nesses leilões, cabe destacar a troca de motores em instalações industriais de diversos segmentos consumidores.

## 2.2. Canadá

O Canadá conta com três instituições principais que atuam na área de eficiência energética. Em nível nacional destacam-se o Escritório de Eficiência Energética (OEE) e o Centro de Tecnologia da Energia de Varennes (CTEC), ambos vinculados ao Ministério de Recursos Naturais (NRCAN). No plano estadual está presente a Agência de Eficiência Energética (AEE), que se dedica a promover a eficiência energética e o desenvolvimento de novas tecnologias na província de Québec.

O OEE é responsável pela implementação e gestão dos programas do governo canadense na área de eficiência energética. Em termos do setor industrial, esse órgão executa o

programa denominado EcoEnergia para a Indústria, que incentiva as empresas a investirem em processos mais eficientes (Figura 4). Para isso, apoia a realização de diagnósticos energéticos, oferece capacitação profissional e promove a demonstração de oportunidades de ganhos financeiros para as empresas, em conformidade com os mecanismos previstos no Protocolo de Quioto, a partir da diminuição das emissões de gases que causam o efeito estufa (GEEs).

FIGURA 4

Canadá: Síntese do Programa EcoEnergia para a Indústria

| | | |
|---|---|---|
| Instrumentos Financeiros | Elaboração de projetos de renovação de instalações industriais para redução das despesas relativas a serviços públicos como energia e água. | *Valor dos incentivos:* 10 dólares canadenses (CADs) por GJ de energia economizada, 25% do custo total admissível do projeto ou o valor necessário para baixar para um ano o período de retorno do investimento. Prevalece o que for menor.<br>*Alvo:* Empresas com até 500 empregados que não atuam em setores com metas de redução de GEEs.<br>*Critérios de admissibilidade de projetos:* Devem envolver modificações em prédios, equipamentos ou sistemas, bem como possuir um período de retorno do investimento superior a um ano. |
| | Realização de estudos de integração de processos que aumentem a eficiência energética das instalações industriais e reduzam as emissões de GEEs. | *Valor dos incentivos:* Até 50 mil CADs. O montante é calculado sobre 50% do custo faturado líquido, isento de qualquer reembolso, subsídio ou outros incentivos.<br>*Critérios de admissibilidade de projetos:* (i) A planta industrial deve possuir redes de energia e de água interdependentes e complexos; e (ii) os sistemas de tratamento de água ou de fornecimento de energia devem estar nos seus limites de capacidade. |

O OEE desenvolve ainda um programa voluntário entre associações de empresas e o governo denominado Programa de Economia de Energia na Indústria Canadense, que é aplicado a vários setores industriais. Dentre as principais ações por ele desenvolvidas no sentido de economizar energia destacam-se o custeio de até 25% dos gastos de projetos de eficiência energética; a cobertura de até 50% dos custos de estudos de sistemas produtivos, com suas interações; os programas de sensibilização de funcionários das empresas envolvidas à questão da eficiência energética; as análises comparativas; os estudos de casos; os guias técnicos, entre outras.

O CTEC, por sua vez, atua nas áreas da construção civil, da indústria e das fontes limpas de energia. No caso específico da indústria, ele procura identificar potenciais de redução de consumo específico e desenvolver métodos que ajudem na concretização dessas metas, em favor principalmente dos segmentos de papel e celulose, refino de petróleo, indústria química, siderurgia e produtos alimentícios. Para esse efeito, foi desenvolvida uma metodologia denominada Integração de Processos, que permite otimizar redes de trocadores de calor, realizar análises energéticas a fim de identificar ineficiências e criar modelos matemáticos para otimizar processos industriais.

A AEE concede financiamentos para inovações tecnológicas e programas de eficiência energética. Atribui-se prioridade a projetos que promovem melhorias substanciais em instalações energéticas de plantas intensivas em energia elétrica, bem como a projetos que evidenciem economias potenciais advindas do uso de novas tecnologias, promovam a redução do consumo específico de eletricidade e possibilitem a otimização de sistemas e processos industriais destinados a empresas de médio porte (Figura 5). A Agência também financia um programa de descontos tarifários sobre a compra de equipamentos de iluminação, motores elétricos de alta eficiência e equipamentos agrícolas. Ademais, produz e divulga publicações técnicas na área de eficiência energética.

FIGURA 5

Canadá: Programas de Eficiência Energética da Agência de Eficiência Energética (Québec)

| Programa | Objetivo | Financiamento |
|---|---|---|
| Melhorias substanciais em instalações industriais energo-intensivas | Viabilizar a realização de projetos que propiciem grandes reduções no consumo de eletricidade por parte de consumidores industriais de grande porte. A redução mínima do consumo de energia deve ser de 50 GW ao ano durante 10 anos. | Corresponde ao menor valor dentre as opções abaixo:<br>- A quantia necessária para elevar para três anos o período de retorno do investimento;<br>- 50% da despesa de investimento admissível do projeto;<br>- 0,10 CAD por kWh economizado pelo projeto, calculado durante um ano;<br>- 30 milhões de CAD por projeto. |
| Análise e demons-tração industrial para grandes consumidores | Sensibilizar clientes a respeito da eficiência energética e demonstrar as vantagens de tecnologias mais eficientes, capazes de reduzir o consumo de energia. São financiáveis a elaboração de diagnósticos energéticos para a redução do consumo global das plantas e a realização de projetos de demonstração para estabelecer a eficiência de uma nova tecnologia. | Corresponde ao menor valor dentre as opções abaixo:<br>Para diagnóstico energético:<br>- Até 50% dos custos do diagnóstico;<br>- Até 25 mil CAD por diagnóstico;<br>- Até 50 mil CAD para mais de um diagnóstico.<br>Para a realização de projetos de demonstração:<br>- Até 50% dos custos admissíveis do projeto;<br>- Até 300 mil CAD por projeto;<br>- Até 600 mil CAD para mais de um diagnóstico. |
| Iniciativa industrial | Reduzir o consumo específico de eletricidade mediante a substituição ou a instalação de novos equipamentos mais eficientes, a instalação de painéis solares e a utilização de geotermia. Cada projeto tem a duração máxima de 18 meses e o payback do investimento deve ser inferior a 10 anos. | Corresponde ao menor valor dentre as opções abaixo:<br>- valor necessário para reduzir o período de retorno do investimento para um ano;<br>- 75% do custo do projeto;<br>- 0,15 CAD por kWh economizado pelo projeto, calculado para o período de um ano;<br>- 350 mil CADs por projeto.<br>As ajudas financeiras podem ser concedidas a vários projetos, até o valor máximo acumulado. de 8 milhões de CAD por empresa.<br>O retorno do investimento está limitado a 10 anos. |

| Programa | Objetivo | Financiamento |
|---|---|---|
| Apoio às iniciativas | Apoiar a tomada de decisão de indústrias no sentido de reduzir o respectivo consumo de eletricidade mediante a modernização de instalações e a implantação de novas instalações. | Corresponde ao menor valor dentre as opções abaixo:<br>- 40% do valor necessário para reduzir o retorno do investimento para um ano (excetuados os projetos de iluminação);<br>- 0,15 CAD por kWh economizado pelo projeto, calculado para o período de um ano;<br>- 350 mil CAD por projeto.<br>A economia de energia deve ser de no mínimo de 25 MWh/ano e os equipamentos instalados devem ter um vida útil mínima de cinco anos. |

No âmbito privado, o Canadá conta com uma importante empresa que atua em cerca de 60 países na área de eficiência energética, denominada Econoler International. Esta dispõe de dois *softwares* – o Synergie, que permite o desenvolvimento e o acompanhamento de projetos de eficiência energética pelas ESCOs, e o Helios, que proporciona ajuda aos consumidores empenhados em reduzir seus custos de energia.

## 2.3. França

A França presta apoio técnico e ajuda financeira a empresas que desejem investir na conservação de energia. Em virtude do Protocolo de Quioto e de uma série de acordos de origem comunitária, o país tem como objetivo a emissão, durante o período 2008-2012, de uma quantidade de GEEs menor do que a registrada em 1990, meta que representa uma redução de aproximadamente 15% em relação aos níveis constatados em 2007. O desenvolvimento de programas de eficiência energética para a indústria francesa está a cargo de dois órgãos principais: a Agência do Meio Ambiente e de Gestão de Energia (ADEME) e a Diretoria-Geral de Energia e de Matérias-Primas (DGEMP).

A ADEME apoia tanto a realização de pesquisas e diagnósticos como o desenvolvimento de ferramentas na área de eficiência energética, promove a divulgação de informações, concede incentivos fiscais e investe na capacitação profissional em diversos setores – residencial, comercial, industrial e agrícola (Figura 6).

FIGURA 6

França: Atuação da Agência do Meio Ambiente e de Gestão de Energia Relativa à Indústria

| | |
|---|---|
| Áreas de Atuação | • Aquisição de maior conhecimento sobre o consumo energético do setor industrial e da agricultura, a fim de identificar oportunidades para economizar energia;<br>• fomento de novas tecnologias;<br>• difusão de informações e sensibilização dos responsáveis pelas empresas industriais que precisam realizar investimentos;<br>• oferecimento de conselhos especializados; e<br>• oferecimento de informações sobre os seguintes processos industriais: separação, secagem, ar comprimido, ventilação, geração e distribuição de frio. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Instrumentos | Financiamento de pré-diagnósticos | Elaboração de uma primeira avaliação dos potenciais de economia de energia e proposição de recomendações simples. | Financiamento limitado a 2,3 mil euros (€), podendo cobrir até 70% das despesas. |
| | Financiamento de diagnósticos | Realização de campanhas de medição ou de estudos comparativos sobre diferentes soluções para modificar processos industriais que possibilitem economias de energia. | Financiamento limitado a € 30 mil, podendo cobrir até 50% das despesas. Havendo necessidade de um estudo técnico-econômico mais profundo sobre uma solução técnica, o financiamento pode alcançar € 75 mil e cobrir até 50% do custo total do estudo. |
| | Fundo de Garantia de Investimentos em Conservação de Energia | Incentivo à realização, por pequenas e médias indústrias, de projetos de otimização energética que contemplem a substituição de equipamentos obsoletos por outros mais eficientes, melhoria das instalações, uso de fonte renovável de energia ou fabricação de equipamentos energo-eficientes. | Financiamento suplementar em conexão com os créditos bancários obtidos pelas empresas para custeio de seus projetos. O auxílio é limitado a € 750 mil e pode cobrir até 70% do custo total do projeto. |

À DGEMP cabe definir as políticas nacionais em matéria de energia e garantir o abastecimento do país por fontes minerais. Para esse fim, sua atribuições principais incluem o seguinte:

(I) A análise das perspectivas de evolução da matriz energética francesa.

(II) A coordenação das pesquisas em matéria de eficiência energética, fontes renováveis de energia, combustíveis fósseis e energia nuclear.

(III) A elaboração de regulamentos para aumentar a eficiência energética de equipamentos (com destaque para caldeiras) e edificações.

(IV) A proposta de incentivos fiscais para equipamentos e materiais eficientes do ponto de vista energético, assim como para alguns combustíveis.

(V) A obrigação da compra de excedentes de energia elétrica cogerada pela companhia estatal Electricité de France (EDF), de acordo com limites definidos.

A DGEMP emite ainda o Certificado de Economia de Energia ("Certificado Branco"), que obriga distribuidores e comercializadores de energia a buscar economias nas instalações de seus consumidores, sob pena de incorrerem em sanções financeiras no caso de descumprimento. Para o período de julho de 2006 a junho de 2009, o objetivo de economia acumulada de energia foi estabelecido em 54 TWh, enquanto a penalidade por descumprimento foi fixada em € 0,02/kWh. Para cumprirem seus objetivos, os vendedores têm a liberdade de escolher, juntamente com seus clientes, as estratégias de conservação de energia que lhes pareçam mais adequadas e abranjam desde o oferecimento de guias informativos até a prestação de serviços de diagnóstico energético gratuitos, passando por dispositivos de pré-financiamento, entre outros.

Ainda na esfera estatal, cabe destacar o trabalho da companhia de eletricidade francesa Electricité de France (EDF), que desenvolve um programa intitulado Gestão da Demanda de Energia, por meio do qual propõe aos seus consumidores diversas formas de controlar a respectiva demanda de energia elétrica. São oferecidos diagnósticos energéticos de prédios e instalações; é disponibilizada uma ferramenta *on line*, a di@lege, que permite o controle regular do consumo de energia de cada cliente; também são oferecidos conselhos quando da escolha dos equipamentos elétricos mais adequados aos projetos dos clientes, bem como desenvolvidos numerosos projetos de P&D, entre outros.

## 2.4. Alemanha

Em 2004, motivado por uma diretiva da União Européia, o governo alemão lançou o primeiro Plano Nacional de Alocação (NAP). Busca-se, por meio do NAP, regular, a partir de um sistema de certificados, tanto o volume de emissões futuras do setor energético e da indústria, como a distribuição de licenças de emissões para as companhias.

A estrutura do NAP consta de um plano macro e um plano micro. O primeiro apresenta o inventário das emissões do país e determina a quantidade total de licenças a serem emitidas. O último concede as licenças para as instalações operacionais, individualmente.

A avaliação das ações de eficiência energética é feita por meio de um único indicador. Este utiliza a base de dados Odissey, resume o desenvolvimento de cada indústria em termos de eficiência energética, a partir de um ano base, e pode estimar suas futuras emissões individuais.

Os certificados que comprovam a quantidade de energia que foi economizada ("Certificados Brancos") são emitidos por fundações credenciadas pelo governo alemão.

## 2.5. Inglaterra

Na Inglaterra criou-se na esfera privada uma companhia denominada Fundo do Carbono, para combater as mudanças climáticas. Sua missão consiste em acelerar o desenvolvimento comercial de tecnologias que promovam a redução das emissões de carbono mediante um trabalho em parceria com os setores público e privado. As ações de eficiência energética

desenvolvidas pela indústria inglesa estão voltadas, prioritariamente, para a otimização da gestão energética, a capacitação, a divulgação de informações e os diagnósticos energéticos.

A atuação do Fundo consta da busca de soluções de mercado com a menor intervenção governamental possível. Para tanto, seu trabalho é desenvolvido a partir de cinco frentes de atuação complementares que procuram viabilizar empresas com baixos níveis de emissão de carbono (Figura 7).

FIGURA 7

Inglaterra: Modelo de Atuação do Fundo de Carbono

| Frentes de Atuação | Descrição | Atividades ou Forma de Apoio |
|---|---|---|
| Percepções | O Fundo avalia estratégias competitivas para a redução de emissões de carbono, informando o governo sobre ações e tendências, além de procurar modificar o pensamento empresarial a este respeito. | Implementação de análises objetivas para ajudar o governo e as empresas na tomada de decisões.<br>Publicação de relatórios e informes técnicos, organização de seminários e treinamentos para prestar apoio às empresas no desenvolvimento de suas estratégias de redução das emissões de carbono e explicar o esquema de certificados emitidos pela UE. |
| Inovações | O Fundo propicia o desenvolvimento de novas tecnologias que promovem a redução de emissões de carbono, mediante o financiamento de projetos com esse objetivo. | Pesquisa aplicada: o Fundo oferece até £ 250 mil para projetos inovadores.<br>Visão do carbono: o Fundo promove a cooperação entre empresas industriais e universidades, financiando projetos de longo prazo que promovam a redução das emissões de carbono.<br>Acelerador de P&D: O Fundo estimula e propõe pesquisas nas áreas em que são identificadas necessidades ainda não atendidas por projetos de P&D. |
| Soluções | O Fundo provê conselhos práticos para ajudar os setores público e privado na busca de soluções tangíveis para as emissões de carbono e o uso mais eficiente de energia. | Aconselhamento sob medida para negócios: Compreende um serviço customizado de gestão de carbono e eficiência energética que inclui a implementação de diagnósticos.<br>Incentivos financeiros: Provê meios para viabilizar os projetos identificados, por meio de financiamentos a juros baixos ou, até mesmo, sem juros para o caso de pequenas e médias empresas. |
| Empresas | O Fundo estimula a criação de novas companhias (ESCOs) que visem à redução das emissões de carbono, mediante a identificação de oportunidades, habilidades e recursos chaves. | Esquema de Certificação de Eficiência Energética: Constitui um tipo de certificação independente, paga, em que se reconhece a redução do uso de energia em organizações dos setores público e privado. Ele é popular entre empresas que buscam comparar seu desempenho com a eficiência encontradas nos guias de melhores práticas. |
| Investimentos | O Fundo financia as melhores idéias e os planos de negócios mais promissores. | Financia os projetos das linhas Inovações, Empresas e Soluções, com vistas a analisar e atrair investimentos, além de formar *joint ventures*, para o desenvolvimento de tecnologias emergentes que reduzam as futuras emissões. O valor do investimento varia entre £ 250 mil e £ 3 milhões por projeto, limitado a 50% do total. |

## 2.6. União Européia

A União Europeia (UE) possui uma divisão que se ocupa especificamente de questões ligadas à energia, a Diretoria-Geral de Energia e Transporte da Comissão Europeia (DGTREN). Esta promove, entre outras atividades, uma série de programas intergovernamentais de fomento à conservação de energia. Os mais importantes, do ponto de vista da indústria que opera nessa área, são o Energia Inteligente na Europa (IEE), que atua como um painel geral ao qual são agregados outros programas mais específicos, divididos por área de interesse (com destaque para energia renovável, transporte e eficiência energética) e por setores de aplicação, o ManagEnergy, o Odissey e o Promot (Figura 8).

FIGURA 8

União Européia: Programas de Eficiência Energética para a Indústria

| Programa | Objetivo | Principais Projetos/Forma de Atuação |
|---|---|---|
| Energia Inteligente na Europa | Viabilizar projetos de conservação de energia em diversos ramos da economia. São prioritárias no período 2004-2013 as áreas de instrumentos para gestão de energia, auditorias e comparações de desempenho, apoio às ESCOs e incentivo à cogeração e à poligeração. | Gestão Energética para Pequenas e Médias Empresas: Apoia as ESCOs na implementação de gestão energética em empresas.<br>Campanha Europeia de Desenvolvimento e Documentação de 1000 Projetos de Cogeração de Pequena Escala em Cidades Europeias: Apoia pequenas instalações de cogeração, de até 1 MW.<br>Disseminação, Extensão e aplicação do Programa Desafio dos Motores: Visa a ampliar a aplicação do programa europeu de uso eficiente de motores elétricos, por meio de campanhas, seminários, workshops, conferências e portais na Internet. Contempla tanto a gestão como a troca de motores.<br>Diagnóstico Energético para Pequenas Empresas Artesanais: Visa a reduzir entre 15% e 30% o consumo médio de energia nessas empresas. Utiliza um instrumento padrão capaz de identificar os potenciais de economia de energia para este tipo de indústria e formula recomendações.<br>Integração Ótima de Poligeração na Indústria de Alimentos e Bebidas: Apóia a ampliação das instalações de co-geração e de tri-geração nesse segmento. Conta com ferramentas on line para calcular o potencial de economia de energia. |
| Manag-Energy | Apoiar agentes que atuam na área de conservação de energia e de energia renovável tanto no nível local como regional. | Suas principais ferramentas de apoio compreendem o Conselho Setorial, programas de treinamento, *workshops*, eventos *on line*, estudos de caso, boas práticas, informações sobre a legislação europeia e alguns programas de eficiência energética.<br>O Conselho Setorial provê assistência, no curto prazo, a participantes locais e regionais em programas de conservação de energia. No seu acervo de publicações são disponibilizados estudos de caso sobre boas práticas. |
| Odyssée | Prover informações detalhadas sobre indicadores de eficiência energética, a fim de possibilitar uma avaliação de desempenho dos países membros. | O banco de dados históricos permite a cada país da UE fazer comparações do desempenho em relação tanto ao avanço da eficiência energética de cada setor da economia como ao uso final que é feito e, com isso, avaliar a diminuição das emissões de dióxido de carbono.<br>A indústria é desagregada em 18 segmentos, para os quais são coletadas informações sobre consumo energético, valor adicionado e produção física.<br>São organizados *workshops* regulares para comparar experiências nacionais no campo da eficiência energética. |

| Programa | Objetivo | Principais Projetos/Forma de Atuação |
|---|---|---|
| Promot | Auxiliar o processo de decisão na seleção eficiente de equipamentos de acionamento de força motriz nos setores industrial e terciário. | Os equipamentos selecionados são:<br>Motores elétricos: apóia a substituição de motores velhos por motores de alto rendimento e realiza dimensionamento do motor com base no seu fator de carga;<br>Sistemas de aquecimento, ventilação e ar condicionado: foca sistemas que contêm resfriadores;<br>Sistemas de bombeamento: apóia a seleção de bombas mais eficientes e corretamente dimensionadas; melhores práticas de instalação e manutenção; melhor concepção do sistema e melhor sistema de controle. |

A estratégia comum da União Europeia na área de energia consta de um documento de proposta de diretrizes intitulado Energy. Nele estão traçadas as grandes linhas a serem seguidas pelos países membros na área de eficiência energética.

Em 2008, a Comissão Europeia criou um órgão, a Agência Executiva da Energia Inteligente, para gerenciar seus programas nas áreas de fontes renováveis de energia e de eficiência energética.

## 2.7. Finlândia

O governo da Finlândia conta com uma agência nacional de energia, denominada Motiva, vinculada ao Ministério do Comércio e da Indústria. Por seu intermédio são estabelecidos acordos voluntários com as principais entidades que representam a indústria finlandesa, com o objetivo de lograr uma redução de 25%, até 2010, nas emissões dos gases que causam o efeito estufa. Em geral, o governo incentiva e subsidia as empresas na realização de diagnósticos energéticos em suas plantas. Em contrapartida, as empresas comprometem-se a enviar relatórios anuais às associações sobre seus índices de consumo e economia de energia (Figura 9). Tanto indústrias energo-intensivas como empresas de pequeno e médio porte contam com acordos diferenciados. Os investimentos mais vultosos são direcionados para as atividades de educação, capacitação e monitoramento do consumo de energia.

FIGURA 9

Finlândia: Programas e Instrumentos dos Acordos Voluntários de Conservação de Energia

| Programa | Instrumento |
|---|---|
| Auditoria Energética | Subsidia de 40% a 50% dos custos de diagnósticos energéticos |
| Subsídios a medidas de conservação de energia | Subsidia de 15% a 20% dos investimentos em novas tecnologias e projetos de conservação de energia voltados principalmente para a energia elétrica e a utilização de energia renovável.<br>O custo total do investimento deve ser superior a € 25 mil. O período de retorno do investimento se estende a mais de dois anos.<br>O subsídio é limitado a € 150 mil por ano. |
| Incentivo à participação de ESCOs | Subsidia, nos casos em que são necessários recursos mais vultosos ou especializados, a contratação de uma empresa de serviços energéticos para levar a cabo todo o processo, desde o diagnóstico energético até a implementação das medidas e reformas recomendadas. |

## 2.8. Dinamarca

Desde 1976, a Dinamarca conta com uma Autoridade em Energia (DEA), vinculada ao Ministério do Clima e da Energia. Esse órgão, além de ser responsável pela elaboração de planos tanto para o suprimento como para o uso da energia, implementa iniciativas com vistas a exortar as empresas industriais a reduzir o seu consumo específico de energia mediante, por exemplo, a criação de impostos sobre as emissões de gases que causam o efeito estufa.

No caso específico das indústrias que são energo-intensivas, a DEA criou acordos voluntários sobre eficiência energética a fim de levar as empresas desse ramo industrial a investirem em projetos de eficiência energética em um prazo de até quatro anos, beneficiando-se, em consequência, da redução de impostos.

As empresas dinamarquesas também utilizam com sucesso normas de gestão otimizada de energia na indústria compatíveis com a ISO 9000 e a ISO 14000.

## 2.9. Nova Zelândia

O governo da Nova Zelândia tem procurado construir um sistema energético sustentável, com baixas emissões de gases causadores do efeito estufa. Para esse efeito, elaborou, em parceria com mais de 330 organizações e indivíduos, o documento intitulado Estratégia da Nova Zelândia para a Conservação e a Eficiência Energética. Nele são detalhadas as políticas governamentais, bem como os objetivos, as metas e os meios para a consecução de ganhos de eficiência energética e o fomento do uso de energias renováveis. O principal organismo responsável pela execução dessa estratégia é a Autoridade para a Conservação e a Eficiência Energética (EECA), que desenvolve estes três programas principais:

(I) Emprove – Compreende um *software* que fornece conhecimentos e ferramentas a fim de ajudar as empresas a otimizarem a gestão energética, reduzindo, em consequência, seus gastos com energia.

(II) Bioenergia Florestal – Procura incentivar a utilização de madeiras de reflorestamento e resíduos florestais como fontes renováveis de energia.

(III) Indústrias Energo-Intensivas – Concedem ajuda financeira a empresas energo-intensivas que adotam tecnologias que melhoram a sua eficiência energética (Figura 10). As empresas beneficiadas devem consentir na divulgação do projeto, sob a forma de estudo de caso, de modo que outras empresas possam aprender com a sua experiência.

FIGURA 10

Nova Zelândia: Programa Indústria Energo-Intensivas

| Incentivo | Segmentos Beneficiados | Itens Financiáveis |
|---|---|---|
| Provê recursos de até 40% do custo de capital para projetos voltados para a implantação de tecnologias eficientes, até o limite de 100 mil dólares neozelandeses (NZD). | Processamento de madeira; alimentos e bebidas; metalurgia básica; frotas de transporte pesado; produtos não metálicos (plásticos, materiais cerâmicos, papel e celulose); vidro; agropecuária; e empresas de outros ramos industriais, cujo consumo de energia responda por mais do que 5% dos custos totais. | Motores eficientes, ventiladores, caldeiras, controladores de velocidade, secadores, recuperação de calor, co-geração, uso de energias renováveis e de resíduos, refrigeração industrial e tecnologias de pesca. |

## 2.10. Austrália

O Departamento de Recursos, Energia e Turismo da Austrália desenvolve o Programa de Oportunidades de Eficiência Energética que procura incentivar as empresas que são grandes consumidoras de energia a melhorar a eficiência energética de seus processos produtivos. Para esse efeito, as empresas dele beneficiárias devem identificar, avaliar e divulgar publicamente oportunidades economicamente atraentes para poupar energia. A adesão ao Programa é compulsória para as firmas que consumam mais de 0,5 PJ de energia/ano.

Outro órgão governamental – o Departamento de Meio Ambiente, Água, Patrimônio Cultural e Artes – também desenvolve um programa na área de energia, intitulado Desafio do Efeito Estufa. Executado em parceria com empresas privadas, seu objetivo é a redução das emissões de gases que causam o efeito estufa, mediante projetos de eficiência energética. As empresas recebem assistência do governo, sob a forma de incentivos fiscais destinados ao desenvolvimento de seus planos de redução de emissões. Estas passam a ser monitoradas e são anualmente informadas ao governo e ao público em geral.

Por fim, a agência nacional de ciências australiana, denominada Organização Comunitária de Pesquisa Científica e Industrial, desenvolve, entre inúmeras áreas de atuação, novas formas de gestão de processos industriais que utilizam técnicas de modelagem e otimização, além de equipamentos e processos inovadores, orientados principalmente para as indústrias energo-intensivas, com destaque para a de alumínio, a extrativa mineral e a siderúrgica.

## 2.11. Japão

O Japão criou um Centro de Conservação de Energia com o objetivo de contribuir para a promoção do uso eficiente de energia, o desenvolvimento sustentável e a diminuição do aquecimento global. Nesse sentido, desenvolve um conjunto de programas que são descritos a seguir (Figura 11).

FIGURA 11

Japão: Programas de Energia Voltados para a Indústria

| Programa | Descrição |
|---|---|
| Plano de Ação Voluntário Ambiental Keidanren | Promove o uso eficiente de energia, por meio de diagnósticos energéticos e da divulgação de informações (guias práticos) às indústrias energo-intensivas do país, com destaque para a siderurgia, química, papel, cimento e eletricidade. |
| Auditoria Energética em Fábricas | Formula diagnósticos energéticos gratuitos em pequenas empresas, com vistas a orientá-las sobre os métodos de conservação de energia e a melhor utilização dos recursos disponíveis, a partir do acesso que possam ter a financiamentos e descontos na compra de equipamentos. |
| Promoção de Projetos de Conservação de Energia | Financia projetos que minimizem desperdícios de energia. |
| Melhoria de Sistemas de Co-Geração | Financia projetos voltados para a cogeração de energia. |

## 2.12. China

Na China, o setor industrial não só é responsável por cerca de dois terços do consumo total de energia primária do país, como apresenta uma intensidade energética média consideravelmente mais alta do que a vigente nos países industrializados, fato que acarreta uma série de problemas ambientais graves.

Nesse contexto, o Laboratório Nacional Lawrence Berkeley, dos Estados Unidos, decidiu criar o Grupo de Energia da China (CEG), formado por pesquisadores, fornecedores e consumidores oriundos da China e de outros países, com o intuito de permitir uma melhor compreensão da dinâmica do consumo de energia nesse país, aprimorar a capacidade das instituições chinesas de promover programas de eficiência energética e criar uma rede de contatos entre instituições instaladas na China e no exterior que têm interesse nessas temáticas. O interesse americano está concentrado no seu próprio ingresso no mercado chinês com equipamentos de alta eficiência energética.

O CEG fomenta a formalização de acordos voluntários orientados para ganhos de eficiência energética na indústria, desenvolve programas que visam à difusão de sistemas motrizes eficientes, gerencia um banco de dados contendo indicadores de consumo energético específicos e disponibiliza um *software* que permite a comparação desses indicadores com os correspondentes às melhores tecnologias e práticas disponíveis no mundo.

No âmbito governamental e dos órgãos vinculados ao Conselho do Estado, a China conta com uma Comissão Nacional de Desenvolvimento e Reforma (NDRC), que é responsável pela formulação de políticas de desenvolvimento econômico e social e pelas reformas na estrutura econômica nacional. No campo da energia, a NDCR vem executando desde 2005, em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), o Programa de Eficiência Energética para Usos Finais. Esse Programa, cuja previsão de duração é de 12 anos, visa à gestão mais eficiente dos

recursos energéticos e a um desenvolvimento mais sustentável, mediante a aplicação de novas tecnologias de energia renovável.

Para reforçar sua atuação na área de eficiência energética, a NDCR criou em Pequim o Centro de Eficiência Energética. Este deverá converter-se, dentro de pouco tempo, na principal instituição do país para a disseminação de informações, a realização de pesquisas, o desenvolvimento de novas metodologias de aplicação e a prestação de serviços de consultoria no segmento energético.

A China – vale ainda destacar – possui padrões mínimos obrigatórios de eficiência energética para vários equipamentos de amplo uso na indústria, tais como motores elétricos, bombas, compressores de ar e ventiladores.

Cresce, cada vez mais, o número de empresas chinesas que adotam, no processo industrial, normas de gestão otimizada da energia, compatíveis com a ISO 9000 e a ISO 14000. O número de ESCOs na China também vem crescendo, estimulado por um programa do Banco Mundial denominado Facilidade Ambiental Global. O país já conta, inclusive, com uma associação chinesa de ESCOs.

## 2.13. México

O México conta com três instituições principais que atuam na área da eficiência energética. Uma é governamental, a Comissão Nacional para a Economia de Energia (CONAE), e duas são privadas: o Conselho Nacional de Industriais Ecologistas do México (Conieco) e a Comissão para a Economia de Energia Elétrica (FIDE).

Apesar de possuir autonomia operacional, a CONAE é um órgão vinculado à Secretaria de Energia que presta apoio técnico a entidades públicas e privadas, para que façam uso eficiente da energia e de fontes renováveis de energia. Nesse sentido, desenvolve o Programa Estatal de Economia de Energia, que visa a introduzir a cultura do uso racional de recursos energéticos, formular e aplicar normas que regulem o uso eficaz da energia, desenvolver estratégias de financiamento que permitam a realização de projetos de eficiência energética e fomentar a capacitação de recursos humanos em matéria de uso eficiente da energia. A atuação da CONAE incide de forma preponderante no setor residencial. Para as empresas industriais, a Comissão disponibiliza, via internet, um *software* que calcula um indicador de consumo de energia que determina a eficiência energética das plantas, além de estudos de caso envolvendo aplicações de programas bem sucedidos de conservação de energia.

O Conieco é uma associação sem fins lucrativos que congrega mais de 1.100 empresas industriais com o propósito de preservação ecológica. Para tanto, esse Conselho organiza anualmente congressos internacionais para tratar de questões ambientais e promove fóruns na área da eficiência energética.

A FIDE é, por sua vez, um organismo privado, sem fins lucrativos, que foi criado para fomentar projetos que aumentem a eficiência energética. Seu foco de atuação consiste em

promover novos equipamentos mais eficientes e propiciar condições adequadas para a sua comercialização, além de incentivar a automação, o controle da demanda e a otimização de processos visando ao uso eficiente da energia elétrica.

O México – vale destacar – possui padrões mínimos obrigatórios de eficiência energética no caso de alguns equipamentos de uso geral na indústria, a exemplo de motores elétricos, bombas e transformadores.

# 3. A Experiência do Brasil com Programas de Eficiência Energética (PEEs) para a Indústria e Propostas de Abordagens

## 3.1. Comparação entre as experiências nacional e internacional com PEEs na Indústria

FIGURA 12

| Pontos de Comparação | Pontos de Comparação | O Caso Brasileiro |
|---|---|---|
| Motivadores Principais | Preocupações ambientais, sobretudo com as emissões de GEEs. | Preocupações ambientais com as emissões de GEEs; melhor utilização das capacidades de suprimento de energia disponíveis, particularmente de energia elétrica, a fim de diminuir os riscos de desabastecimento ou a ocorrência de aumentos relevantes de preços; diminuição dos montantes de investimento requeridos para expandir os parques produtores de energia; e redução de gastos com importações de energia. |
| Concepção dos progra-mas | Feita por órgãos governamentais, envolvendo amiúde parcerias com associações de classe. | Órgãos governamentais (Ministério de Minas e Energia - MME, ELETROBRAS), envolvendo, com frequência, parcerias com associações de classe (CNI, federações estaduais da indústria). |
| Planeja-mento e gestão dos progra-mas | Departamentos de ministérios ou agências são criados com essa finalidade. | Não há nenhum departamento de ministério ou agência encarregado de planejar e gerenciar programas de eficiência energética industrial. O MME, através da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, coordena o Procel e o Programa Nacional de Conservação de Petróleo e Gás Natural, gerenciados pela ELETROBRAS e pela Petrobras, respectivamente. Esses dois programas têm apresentado resultados modestos até o momento em termos de eficiência energética na indústria. |
| Marco legal | A maioria dos países adota legislações e regulações de caráter obrigatório envolvendo PEEs na indústria. | A Lei de Eficiência Energética permite que sejam fixados níveis mínimos obrigatórios de eficiência energética ou consumos energéticos máximos em equipamentos, veículos e edifícios.<br>As concessionárias distribuidoras de energia elétrica executam PEEs que são regulados pela ANEEL. Essa Agência vem estabelecendo prioridades, a cada ano, no tocante ao campo de aplicação dos projetos inseridos nos PEEs, mas não fixa metas de conservação de energia. |
| Sistema de metas | Vários países possuem metas quantitativas para ganhos futuros de eficiência energética e adotam padrões mínimos obrigatórios de eficiência energética para diversos equipamentos de amplo uso na indústria. Acordos voluntários entre governo e indústria também são comuns na implementação de PEEs, especialmente nos segmentos energointensivos | A Lei de Eficiência Energética permite a fixação de níveis mínimos obrigatórios de eficiência energética ou consumos energéticos máximos em equipamentos, veículos e edifícios.<br>O Plano Estratégico de Eficiência Energética requer que 0,5% da receita operacional líquida das concessionárias distribuidoras de energia elétrica seja investido em PEEs.<br>O PNE 2030 fixou a meta de conservação de energia de 106 TWh/ano, mas o PEEE, que deveria coordenar as ações e os programas de conservação necessários ao cumprimento dessa meta, ainda não está devidamente implantado. |

| Pontos de Comparação | Pontos de Comparação | O Caso Brasileiro |
|---|---|---|
| Incentivos fiscais ou creditícios | Incentivos fiscais ou creditícios para equipamentos industriais eficientes existem na maioria dos países. | Incentivos fiscais para equipamentos industriais eficientes só têm sido concedidos ocasionalmente e por períodos curtos. No BNDES existem há alguns anos linhas de crédito específicas para programas de eficiência energética, mas sua utilização é bastante limitada, em virtude tanto dos juros elevados como da baixa prioridade que a maioria dos executivos industriais brasileiros atribui a programas de eficiência energética. |
| P&D | Investimentos significativos são realizados por diversos países em projetos de P&D para lograr ganhos de eficiência no longo prazo e saltos de competitividade sustentáveis em muitos ramos industriais. Parcerias público-privadas são formadas para diminuir os riscos e as incertezas associadas a essas atividades. | Alguns projetos de P&D relacionados à eficiência energética industrial foram financiados com recursos da FINEP e dos fundos setoriais de energia elétrica (CT-ENERG) e de petróleo e gás natural (CT-PETRO), embora em um nível muito inferior ao que vigora em outros países. |

## 3.2. Propostas para o Brasil

O Brasil possui uma experiência significativa com diversos mecanismos de fomento a medidas de conservação de energia na indústria. Entretanto, os resultados da utilização desses mecanismos no âmbito dos programas Procel e Conpet e dos PEEs apresentam muitas descontinuidades. A fim de aumentar a produtividade dos recursos públicos empregados em programas de eficiência energética industrial, atrair capital privado não só para eles como para novos programas e incrementar substancialmente os investimentos e retornos energéticos e econômicos conexos a tais programas, várias mudanças terão que ser implementadas pelo governo e pela indústria.

O governo brasileiro nunca teve uma política energética de longo prazo voltada para a eficiência energética, com metas de conservação de energia definidas de comum acordo com os principais agentes envolvidos. Seria oportuno basear propostas de resultados em análises custo-benefício das melhores medidas de conservação e estratégias de implementação com prazos e responsabilidades bem definidas. Assim, a elaboração de tal política, com um capítulo voltado para a busca de ganhos de eficiência energética na indústria brasileira, seria o primeiro passo a ser tomado pelo Governo Federal, no âmbito do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). O Conselho poderia lançar inicialmente uma proposta de política, para ser discutida e receber críticas e sugestões das partes interessadas, e ser, depois, publicada em sua versão final, melhorada por conta dessa consulta pública.

Apesar de o PNE 2030 prever metas de conservação de energia, estas não são suportadas por uma política energética e tampouco existem estratégias de implementação que assegurem a sua concretização. Metas realistas só poderão ser definidas, nas suas próximas versões, com o auxílio de curvas de oferta de conservação de energia cuja elaboração, no caso da indústria, seria feita em conjunto com os principais agentes envolvidos na sua

implementação, a exemplo das associações patronais dos segmentos energointensivos e da CNI, além das instituições e programas governamentais que empreendem atividades de formulação de políticas públicas, planejamento e regulação nessa área, como o MME, a ANEEL, o Procel e o Conpet.

Ademais, para que os esforços e os investimentos envolvidos nos programas de eficiência energética do setor industrial sejam aproveitados ao máximo, eles precisam englobar tanto energia térmica como energia elétrica, fato que hoje não ocorre. Todavia, esse *upgrade* dos programas de eficiência energética no Brasil somente será possível se mecanismos eficazes de medição e verificação forem implantados em todos os programas e se houver um grau razoável de descentralização desses programas em relação aos estados da federação. Esses dois objetivos podem ser mais facilmente alcançados com a existência de uma agência executiva, em lugar do presente arranjo institucional.

No Brasil, há programas de gestão ambiental muito bem elaborados em alguns segmentos industriais. Não obstante, a utilização nesses programas de medidas de eficiência energética de uma forma sistemática ainda é rara no país. Nesse contexto, normas de gestão otimizada de energia na indústria, compatíveis com a ISO 9000 e a ISO 14000, podem ser introduzidas em alguns segmentos energointensivos, capitaneadas por associações representativas da indústria como um todo, a exemplo da CNI e/ou de associações patronais.

Outra estratégia essencial pouco utilizada no Brasil para a obtenção de ganhos de eficiência energética no longo prazo e a concretização de saltos de competitividade sustentáveis na indústria são os projetos de P&D com equipamentos e processos industriais eficientes. Parcerias público-privadas podem ser montadas para diminuir os riscos e as incertezas associadas a essas atividades. No curto prazo, a CNI, juntamente com as associações setoriais mais motivadas, poderiam negociar com o MCT e o MME a utilização de recursos disponíveis na FINEP e em fundos setoriais. A médio prazo, novos fundos setoriais, voltados especificamente para o desenvolvimento científico e tecnológico de alguns segmentos industriais considerados de interesse estratégico para o Governo Federal, poderiam ser criados.

Acordos voluntários entre governo e indústria podem ser celebrados envolvendo, de um lado, associações setoriais e a CNI, e do outro, alguns ministérios do Governo Federal que se ocupam dessa questão, como o MME, o Ministério do Meio Ambiente e o Ministério da Fazenda.

A implantação, em escala de demonstração, de programas de eficiência energética em alguns dos segmentos industriais selecionados no projeto poderia ser efetuada em duas frentes: uma envolvendo empresas de grande porte, bem organizadas e já com alguma experiência com programas de eficiência energética, e a outra, voltada para empresas de pequeno e médio porte atuantes nesses segmentos. No caso das grandes empresas, os focos deveriam incidir em acordos voluntários, na implantação de sistemas de gestão otimizada da energia, e em projetos de P&D voltados para o desenvolvimento de equipamentos e processos industriais eficientes. Para as empresas de pequeno e médio porte, seria fomentada a celebração de contratos de performance entre elas e ESCOs devidamente credenciadas pela nova agência executiva subordinada ao MME e aptas a emitir certificados sobre os ganhos de eficiência energética efetivamente auferidos nos contratos.

# 4. Conclusões

A maioria dos países citados neste trabalho desenvolve programas de eficiência energética orientados especificamente para os segmentos industriais energo-intensivos e para as pequenas e médias empresas. De modo geral, instrumentos diferenciados de fomento são utilizados em ambos os casos.

Observou-se também que os programas de eficiência energética voltados para a indústria foram, na sua quase totalidade, concebidos por órgãos governamentais e que, nos casos mais exitosos, parcerias com associações de classe foram formadas.

Por fim, do total de instrumentos e medidas de eficiência energética orientados para a indústria e analisados neste relatório, os mencionados a seguir merecem destaque:

- A divulgação de informações técnicas, econômicas e financeiras sobre equipamentos eficientes, para consumidores industriais, por meio de panfletos, livros, manuais, bases de dados e *softwares*.
- A capacitação de pessoal em medidas de conservação de energia na indústria.
- O custeio, total ou parcial, de diagnósticos energéticos e estudos de otimização energética de instalações industriais.
- Os incentivos creditícios para equipamentos industriais eficientes.
- Os padrões mínimos obrigatórios de eficiência energética para alguns equipamentos de uso geral na indústria.
- A imposição de metas de conservação de energia, envolvendo medição e verificação, para supridores de energia ou para concessionárias de serviços públicos de energia, em instalações de seus clientes, inclusive industriais.
- O fomento à participação de ESCOs e os seus contratos de desempenho em programas de eficiência energética na indústria.
- O credenciamento das ESCOs e a possibilidade de emissão, por essas companhias, de certificados reconhecidos pelos governos e comprobatórios da economia de energia efetivamente concretizada em seus contratos de desempenho.
- Os incentivos fiscais para equipamentos industriais eficientes.
- A divulgação de informações técnicas, econômicas e financeiras sobre processos industriais eficientes para a fabricação de determinados produtos (*benchmarking*).
- Os acordos voluntários entre governos e associações patronais na implementação de programas de eficiência energética na indústria, sobretudo em segmentos energo-intensivos.

- O financiamento de projetos de P&D de equipamentos e processos industriais eficientes.
- A adoção de normas de gestão otimizada de energia na indústria, compatíveis com a ISO 9000 e a ISO 14000.
- A legislação e a regulação de caráter obrigatório envolvendo programas de eficiência energética na indústria.

## 5. Referência

BAJAY, Sérgio Valdir. Oportunidades de eficiência energética para a indústria: experiências internacionais em eficiência energética para a indústria / Sérgio Valdir Bajay, Paulo Henrique de Mello Sant Ana, – Brasília: CNI, 2010. 88 p.