EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA A INDÚSTRIA

SUMÁRIO EXECUTIVO

BRASÍLIA – 2010

CNI Confederação Nacional da Indústria

PROCEL INDÚSTRIA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA INDUSTRIAL

Eletrobras

EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA A INDÚSTRIA

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade
Presidente em Exercício

Diretoria Executiva – DIREX

José Augusto Coelho Fernandes
Diretor

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor de Operações

Heloísa Regina Guimarães de Menezes
Diretora de Relações Institucionais

INSTITUTO EUVALDO LODI – IEL

IEL – Núcleo Central

Paulo Afonso Ferreira
Diretor-Geral

Carlos Roberto Rocha Cavalcante
Superintendente

ELETROBRAS

José Antônio Muniz Lopes
Presidente

Ubirajara Rocha Meira
Diretor de Tecnologia

Fernando Pinto Dias Perrone
Chefe do Departamento de Projetos de Eficiência Energética

Marco Aurélio Ribeiro Gonçalves Moreira
Chefe da Divisão de Eficiência Energética na Indústria e Comércio

EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA A INDÚSTRIA

SUMÁRIO EXECUTIVO

SÉRGIO VALDIR BAJAY
PAULO HENRIQUE DE MELLO SANT ANA

BRASÍLIA – 2010

CNI Confederação Nacional da Indústria
PROCEL INDÚSTRIA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA INDUSTRIAL
Eletrobras

© 2010. CNI – Confederação Nacional da Indústria.

CNI
Unidade de Competitividade Industrial – COMPI
Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.
Trabalho elaborado pela CNI em parceria com a Eletrobras, no âmbito do PROCEL INDÚSTRIA.

FICHA CATALOGRÁFICA

S165e Bajay, Sérgio Valdir.

Experiências internacionais em eficiência energética para a indústria: sumário executivo / Sérgio Valdir Bajay, Paulo Henrique de Mello Sant Ana. - Brasília: CNI, 2010.

28 p.

ISBN 978-85-7957-017-9

1. Recursos energéticos 2. Indústria I. Título. II. Sant Ana, Paulo Henrique de Mello.

CDU: 620.91

CNI
Confederação Nacional da Indústria
Tels.: (61) 3317-9989 / 3317-9992
Setor Bancário Norte, Quadra 1, Bloco C, Edifício Roberto Simonsen, 70040-903, Brasília-DF
Tel.: (61) 3317- 9001, Fax: (61) 3317- 9994
http://www.cni.org.br
Serviço de Atendimento ao Cliente - SAC
Tels.: (61) 3317-9989 / 3317-9992
sac@cni.org.br

ELETROBRAS
Av. Presidente Vargas, 409, 13º andar, Centro, 20071-003, Rio de Janeiro RJ, Caixa Postal 1639
Tel 21 2514–5151
www.eletrobras.com
eletrobr@eletrobras.com

PROCEL
Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica
Av. Rio Branco, 53, 14º, 15º, 19º e 20º andares, Centro, 20090-004 Rio de Janeiro-RJ
www.eletrobras.com/procel
procel@eletrobras.com
Ligação Gratuita 0800 560 506

PROCEL INDÚSTRIA
Eficiência Energética Industrial
Av. Rio Branco, 53, 15º andar, Centro, 20090-004, Rio de Janeiro-RJ
Fax 21 2514-5767
www.eletrobras.com/procel
procel@eletrobras.com
Ligação Gratuita 0800 560 506

Lista de siglas e acrônimos

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ADEME: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AEE: Agence de l'Efficacité Énergetique

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica

BEConChina: Beijing Energy Efficiency Center

BESS: Benchmarking and Energy Management Schemes in SMEs

BNDES: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CNI: Confederação Nacional da Indústria

CNPE: Conselho Nacional de Política Energética

COMPI/CNI: Unidade de Competitividade Industrial da Confederação Nacional da Indústria

CONAE: Comisión Nacional para el Ahorro de Energía

CONIECO: Consejo Nacional de Industriales Ecologistas de México

Conpet: Programa Nacional de Conservação de Petróleo e Gás Natural

CRES: Centro de Pesquisa de Fontes de Energia Renováveis

CSIRO: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation

CTEC: Centre de la Tecnologie de l'Energie de Varennes

CT-ENERG: Fundo Setorial de Energia Elétrica

CT-PETRO: Fundo Setorial de Petróleo e Gás Natural

DEA: Danish Energy Authority

DEWHA: Department of Environment, Water, Heritage and Arts

DEXA MCP: Dissemination Extension and Application of Motor Challenge Programme

DGEMP: Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières

DGTREN: Directorate-General for Energy and Transport

DOE: Department of Energy

DRET: Department of Resources, Energy and Tourism

EAP: Energy Audit Programme

ECCJ: Energy Conservation Center, Japan

EDF: Electricité de France

EEAS: Energy Efficiency Accreditation Scheme

EEBP: Energy Efficiency Best Practices

EECA: Energy Efficiency and Conservation Authority

EERE/DOE: Energy Efficiency and Renewable Energy / Department of Energy

Eletrobras: Centrais Elétricas Brasileiras S.A.

EPA: Environmental Protection Agency

EPE: Empresa de Pesquisa Energética

ESCO: Energy Service Company

EUEEP: End Use Energy Efficiency Program

FAST: Federação de Associações Técnico-Científicas

FINEP: Financiadora de Estudos e Projetos

FOGIME: Fonds de Garantie des Investissements de Maitrise de l'Energie

GEE's: Gases do efeito estufa

HVAC: Heating, Ventilation and Air Conditioning

IAC: Industrial Assessment Center

IEE: Intelligent Energy Europe

IOF: Industries of the Future

ITP: Industrial Technologies Program

LBNL: Lawrence Berkeley National Laboratory

MDE: Maîtrise de la Demande d'Energie

MME: Ministério de Minas e Energia

M&V: Medição e verificação

NAP: National Allocation Plan

NDRC: National Development and Reform Commission

NRCan: Ressources Naturelles Canada

NZEECS: New Zealand Energy Efficiency and Conservation Strategy

NZES: New Zealand Energy Strategy

OEE: Office de l'Efficacité Energétique

Optipolygen: Optimum Integration of Polygeneration in the Food Industry

Pamuje: Programme d´ammélioration majeure des usines

PEE's: Programas de Eficiência Energética

PEEIC: Programme d'Economie d'Energie dans l'Industrie Canadienne

PFE: Programme for Energy Efficiency in Energy Intensive Industry

PIIGE: Programme d´initiative industrielle

PNE 2030: Plano Nacional de Energia 2030

PNUD: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

Procel: Programa Nacional de Conservação de Energia

P&D: Pesquisa e desenvolvimento

SEM: System of Energy Management

SEP: State Energy Program

SMEs: Small and medium enterprises

UE: União Europeia

Sumário

APRESENTAÇÃO ELETROBRAS/PROCEL INDÚSTRIA **11**

APRESENTAÇÃO CNI **13**

EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS E NOVAS ABORDAGENS PARA O BRASIL 15

- Estados Unidos **16**
- Suécia **18**
- Inglaterra **19**
- Japão **19**
- Alemanha **20**
- Canadá **20**
- França **20**
- Finlândia **21**
- Dinamarca **21**
- México **22**
- China **22**
- Austrália **22**
- União Europeia **22**
- Propostas para o Brasil **22**

REFERÊNCIAS **25**

Apresentação Eletrobras/Procel Indústria

Mobilizar a sociedade para o uso eficiente da energia elétrica, combatendo o seu desperdício, é a missão estratégica do Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica). A Diretoria de Tecnologia da Eletrobras é responsável pela Secretaria Executiva do programa, que foi criado em 1985 pelo governo federal, por intermédio do Ministério de Minas e Energia.

Economizar energia elétrica traz inúmeras vantagens, como o adiamento da necessidade de construção de novas usinas geradoras e sistemas associados, liberando recursos para outras áreas e contribuindo para a preservação do meio ambiente.

A Eletrobras, no âmbito do Procel Indústria, atua com o objetivo de dar suporte aos diversos segmentos industriais para a melhoria do desempenho energético das instalações, fundamentalmente com foco na redução de perdas nos sistemas motrizes instalados. Atua também para aperfeiçoar a capacitação dos trabalhadores da indústria brasileira, de modo a evitar o desperdício de energia e promover o seu uso eficiente. Nesse sentido, a Eletrobras tem celebrado e interagido com agentes de mercado por meio de convênios. Para o desenvolvimento deste trabalho técnico, foram estabelecidas parcerias com as federações das indústrias estaduais, com a Confederação Nacional da Indústria (CNI) e com o Instituto Euvaldo Lodi – Núcleo Central (IEL/NC).

Assim, este relatório técnico é resultante de uma iniciativa conjunta e inédita para o levantamento de potenciais técnicos de conservação de energia em 14 segmentos do setor industrial: alimentos e bebidas, cal e gesso, cerâmica, cimenteiro, extrativo-mineral, ferroligas, fundição, metais não ferrosos, papel e celulose, químico, siderúrgico, têxtil, vidreiro e não energo-intensivos (fumo, calçados, madeira etc). Os estudos realizados contemplam, além dos relatórios setoriais, outros relatórios que agregam temas de alta relevância para o setor industrial, como as experiências internacionais em eficiência energética para a indústria e o histórico de programas nesta área.

Seguindo as diretrizes do Procel Indústria, este relatório pretende ser um instrumento útil para os *players* atuantes no mercado nacional de eficiência energética do setor industrial: indústrias, federações de indústrias, associações de classe, CNI, instituições privadas ou governamentais. A ideia é que se torne uma referência e uma fonte de consulta constante para aqueles que compartilham do objetivo de promover a eficiência na produção e o uso adequado da energia, eliminando também os desperdícios, reduzindo os custos e, consequentemente, colaborando para a inovação tecnológica e a competitividade da indústria brasileira.

Assim, o convênio Eletrobras, CNI e IEL/NC, instrumento jurídico firmado entre as partes, tem por objeto o "Levantamento e Avaliação de Programas e Metodologias de Eficiência Energética na Indústria". De um modo geral, as principais linhas de trabalho estabelecidas no convênio compreendem: a organização do conhecimento com base na experiência de projetos já realizados; a identificação de setores econômicos com potencial de economia de energia, bem como de barreiras e oportunidades de implantação de ações de eficiência energética na indústria; a elaboração de subsídios para a tomada de decisão em relação à implementação de projetos de eficiência energética na indústria; a interação permanente com o setor industrial, visando à seleção de projetos de eficiência energética e à avaliação de resultados para maior eficácia das ações. Esse escopo atende ainda às diretrizes gerais de atuação previstas em Protocolo de Cooperação Técnica assinado entre Eletrobras, CNI e IEL/NC, em 16/12/2004.

Tem-se a expectativa de que as informações do mercado, mais organizadas, gerem subsídios para um planejamento efetivo de políticas públicas mais eficazes destinadas ao uso eficiente da energia nos processos industriais e cadeias produtivas no Brasil.

Apresentação CNI

A energia é um dos principais insumos da indústria. Sua disponibilidade, custo e qualidade são determinantes fundamentais da capacidade competitiva do setor produtivo.

O setor industrial responde por 39,6% de todo o consumo de energia no Brasil. No tocante à energia elétrica, sua importância é ainda maior, pois representa 46,3% do consumo total. Assim sendo, a segurança do abastecimento de energia elétrica merece a atenção permanente da CNI.

Na busca da segurança energética, destaca-se a opção pela eficiência como fator de racionalidade na oferta e uso de energia. Com o aumento do custo da eletricidade e da emissão de gases causadores do efeito estufa, ações voltadas para a racionalização tornam-se ainda mais atrativas.

Desde dezembro de 2004, a CNI e a Eletrobras desenvolvem parcerias visando à eficiência energética no setor industrial. Como resultado, foram promovidos três importantes convênios para a publicação de estudos e desenvolvimento de ações. São eles:

- Manuais sobre eficiência energética para trabalhadores da indústria;
- Etiquetagem voluntária dos transformadores de distribuição;
- Identificação do potencial de eficiência energética em setores industriais e avaliação de programas de eficiência energética na indústria.

A presente publicação foi elaborada com o objetivo de identificar oportunidades de ganho de competitividade associadas ao uso eficiente da energia nas indústrias e de sugerir medidas para a consolidação de um mercado sustentável de eficiência energética para o setor industrial.

A indústria vem fazendo a sua parte. A eficiência energética e a preocupação com o meio ambiente têm sido foco de atenção permanente. Esta iniciativa, inclusive, se insere nas ações do Mapa Estratégico da Indústria 2007-2015, um conjunto de objetivos que o setor industrial considera indispensável para consolidar o Brasil como uma economia competitiva e inovadora.

Com esta publicação, a CNI e a Eletrobras esperam estar contribuindo para o desenvolvimento da eficiência energética e o debate sobre o futuro da energia no Brasil.

Experiências internacionais e novas abordagens para o Brasil

Experiências internacionais e novas abordagens para o Brasil

Diversos países possuem programas de eficiência energética voltados para a indústria. Na avaliação daqueles que se destacam, foram consideradas as metodologias empregadas e a eventual coordenação com outras ações que potencializam os resultados finais, como:

- Divulgação de informações;
- Capacitação profissional;
- Realização de projetos de pesquisa e desenvolvimento (P&D) envolvendo equipamentos eficientes;
- Concessão de incentivos fiscais;
- Realização de diagnósticos energéticos;
- Estudos de otimização da gestão energética.

Estados Unidos

Os Estados Unidos desenvolvem diversos programas de eficiência energética na indústria, incluindo a imposição de eficiências mínimas obrigatórias na produção e importação de alguns equipamentos de uso geral na indústria, como motores elétricos, caldeiras, fornos e transformadores de distribuição de baixa tensão. Há padrões mínimos de eficiência impostos pelo governo federal e pelos governos estaduais. No caso dos padrões federais, eles são revistos a cada cinco anos, aproximadamente, pelo Departamento de Energia (*Department of Energy* – DOE) do governo americano. Outro destaque do país é a utilização, com sucesso, de normas de gestão otimizada de energia na indústria, compatíveis com a ISO 9000 e a ISO 14000.

O Escritório de Tecnologias Industriais[1] do Departamento de Eficiência Energética e Energias Renováveis, vinculado ao Departamento de Energia (DOE) do governo americano, é responsável pelo Programa Tecnológico Industrial (*Industrial Technologies Program – ITP*), que visa melhorar a eficiência energética industrial e minimizar os impactos das atividades industriais no meio ambiente. O *ITP* é o mais importante programa de eficiência energética do governo americano e vem provendo resultados concretos e eficazes. Com algumas adaptações, ele pode ser utilizado na realidade brasileira. Os objetivos principais deste programa são:

- A diminuição da intensidade energética na indústria em 30% no ano 2020, em comparação com 2002;
- A implementação comercial de mais de dez tecnologias eficientes até 2010, através de parcerias público-privadas em projetos de P&D.

Este programa, uma parceria entre os setores público e privado, é dividido em três subprogramas que possuem uma forte relação entre eles.

- Indústrias energo-intensivas (*Energy Intensive Industry*): este programa tem o objetivo de desenvolver parcerias em projetos de P&D com empresas privadas para o desenvolvimento de tecnologias que melhorem a eficiência energética nas indústrias de produção de alumínio, papel e celulose, vidro, fundição de metais, química, mineração, refino de petróleo e siderurgia dos EUA;
- Tecnologias de amplo uso na indústria (*Crosscutting Technologies*): este subprograma trabalha com tecnologias comuns a vários ramos industriais e que oferecem oportunidades de melhoria de eficiência energética. O foco é em programas de P&D nas áreas de combustão, materiais, sensores e sistemas de controle de processos, envolvendo tanto energia térmica como elétrica. O objetivo é estimular a pesquisa e o desenvolvimento de equipamentos eficientes nestas áreas tecnológicas comuns;

[1] Office of Industrial Technologies.

- Melhores práticas (*Best Practices*): o conhecimento das melhores práticas encontradas na indústria auxilia as empresas a economizar energia e a melhorar a sua produtividade. O propósito deste subprograma é realizar diagnósticos energéticos e divulgar informações sobre as melhores práticas encontradas, para pequenas e médias indústrias. Para tanto, são desenvolvidos *softwares* de dimensionamento, além da realização de cursos de treinamento e publicações nas áreas de motores, bombas, ventiladores, aquecimento direto, vapor de processo e ar comprimido. Para dar apoio ao *Best Practices*, o *DOE* instalou os Centros de Avaliação Industrial (*Industrial Assessment Centers – IAC´s*), que, através de parcerias com universidades e centros de pesquisa, realizam diagnósticos energéticos e divulgam informações para pequenas e médias empresas.

O *DOE* também trabalha em conjunto com as secretarias estaduais através dos Programas Estaduais de Energia (*State Energy Programs – SEP's*), buscando a descentralização dos programas, em concordância com o *ITP*. Os subprogramas dos estados são:

- Indústrias do futuro (*Industries of the Future - IOF*): a estratégia é atingir oito segmentos industriais energo-intensivos em diversos estados, buscando a diminuição do gasto com energia e o aumento da competitividade;
- Também são elevados em consideração as especificidades de cada estado na aplicação dos recursos. O *IOF* é diretamente ligado ao subprograma de Indústrias Energo Intensivas (*Energy Intensive Industry*) do *ITP*, ambos com os mesmos oito ramos industriais, que são a indústria de alumínio, química, papel e celulose, mineração, metalurgia, siderurgia, refino de petróleo;
- Projetos especiais (*Special Projects*): financiam programas, as melhores tecnologias e procedimentos (Best Practices), invenções e inovações nas áreas de motores industriais, vapor, ar comprimido e ciclos termodinâmicos combinados.

Existe uma coordenação interessante entre estes subprogramas e entre a indústria e o governo que merece uma investigação mais profunda. Há um delineamento claro da missão e dos objetivos do programa no curto, médio e longo prazos. É importante ressaltar que há fortes relações entre os programas federais e os estaduais, ambos financiados pelo *DOE*, conforme ilustrado na Figura 1.

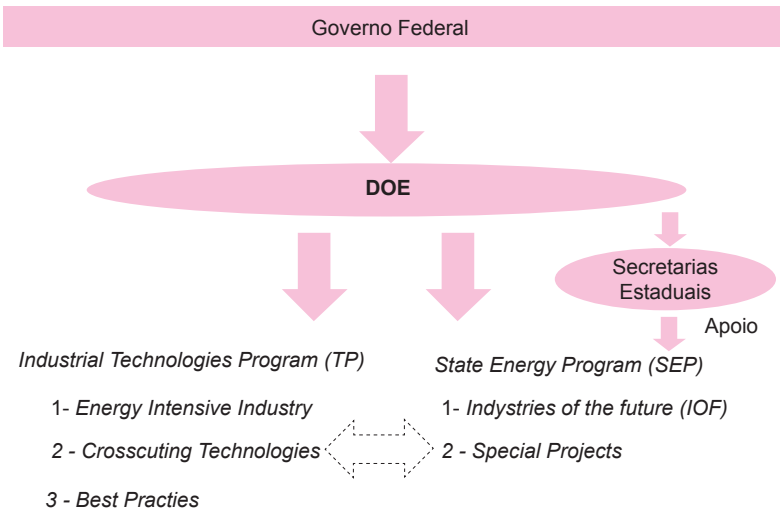

Figura 1
Programas federais e estaduais de eficiência energética industrial financiados pelo DOE

Suécia

As diretrizes da política energética da Suécia, estabelecidas em 1997 pela Agência Sueca de Energia, colocam o uso eficiente de energia como uma de suas prioridades. Em 2002 foi lançado o Programa de Política Energética para Uso Eficiente da Energia: 2002 - 2007 (*Energy Policy Programme for Efficient Energy Use: 2002-2007*). O programa não se restringe ao setor industrial e inclui:

- Fortalecimento dos serviços municipais de consultoria em energia em todos os 290 municípios suecos, complementados por 13 escritórios regionais;
- Desenvolvimento de metodologias para a divulgação de informações e capacitação;
- Apoio ao desenvolvimento de tecnologias e à implementação comercial de tecnologias eficientes;
- Testes, etiquetagem e certificação de equipamentos eletrodomésticos.

Em 2005, a Agência Sueca de Energia lançou o Programa de Eficiência Energética para a Indústria Energo-intensiva (*Programme for Energy Efficiency in Energy Intensive Industry – PFE*) para incentivar a eficiência energética nas indústrias do país. O programa é voluntário, mas as companhias que participam obtêm benefícios de reduções de impostos. As empresas participantes se comprometem a implementar sistemas de gestão de energia, analisar com profundidade seu consumo de energia e investir em equipamentos elétricos de elevada eficiência com um *payback* máximo de três anos. Este programa pretende otimizar a gestão energética das empresas envolvidas e é considerado de alto interesse para este projeto, porque, além de fomentar a adoção de equipamentos eficientes, ele também prevê a redução de impostos, o que pode interessar à indústria brasileira.

Empresas suecas também têm utilizado, com sucesso, normas de gestão otimizada de energia na indústria, compatíveis com a ISO 9000 e a ISO 14000.

Inglaterra

Para combater as mudanças climáticas, a Inglaterra criou o Fundo do Carbono (*Carbon Trust*), uma empresa privada que tem como missão acelerar o desenvolvimento comercial de tecnologias que promovam a redução das emissões de carbono, trabalhando em conjunto com os setores público e privado do país.

As ações de eficiência energética na indústria acontecem através da otimização da gestão energética, capacitação, divulgação de informações e diagnósticos energéticos. Atualmente este é o único programa nacional que envolve eficiência energética na Inglaterra. A partir dele se buscam soluções de mercado com a menor intervenção governamental possível, o que reflete a cultura competitiva do país.

Para atingir este objetivo, o Fundo do Carbono trabalha de forma integrada através de cinco frentes de atuação complementares: percepções (*"insights"*), soluções, inovações, empresas e investimentos. Juntas, estas cinco frentes auxiliam na concepção, viabilização, criação e financiamento de empresas com "baixas emissões de carbono".

Na etapa de percepção a empresa avalia estratégias competitivas para a redução de emissões de carbono, informando o governo sobre as ações e tendências, além de procurar modificar o pensamento empresarial sobre o assunto.

Na frente de soluções, a empresa disponibiliza conselhos práticos e ações de eficiência energética para auxiliar o setor público e privado em soluções tangíveis para as emissões de carbono e uso da energia.

Contudo, a redução de emissões através de ações convencionais, como a melhoria da eficiência energética de equipamentos existentes, não é suficiente. Neste sentido, o Fundo do Carbono, na frente de inovações, visa auxiliar o desenvolvimento de novas tecnologias que promovam a redução de emissões de carbono, através do financiamento de projetos com este objetivo.

Na frente de atuação empresas, o Fundo cria novas companhias que visam à redução das emissões de carbono, identificando oportunidades, habilidades e recursos-chaves.

Os investimentos do Fundo financiam as melhores ideias e os planos de negócios mais robustos.

Soluções como essa, que incentivem a iniciativa privada a buscar melhorias na eficiência energética através de ações integradas e voltadas para o mercado, podem surtir resultados interessantes também no Brasil.

Japão

O Centro de Conservação de Energia do Japão (*Energy Conservation Center, Japan – ECCJ*) tem como objetivo contribuir para a promoção do uso eficiente de energia, do desenvolvimento sustentável e da diminuição do aquecimento global. Os quatro programas envolvendo a indústria, coordenados pelo *ECCJ*, são: Plano de Ação Voluntário Ambiental *Keidanren* (*Keidanren Environmental Voluntary Action Plan*), Auditoria Energética em Fábricas (*Energy Audit in Factories*), Promoção de Projetos de Conservação de Energia (Energy *Conservation Promotion Projects*) e Melhoria de Sistemas de Cogeração (*Improving Cogeneration Systems*).

O Plano de Ação Voluntário Ambiental Keidanren é um programa voluntário para a promoção do uso eficiente de energia, através de diagnósticos energéticos e divulgação de informações (guias práticos) nas indústrias energo-intensivas do Japão. Inicialmente, o programa foi concebido para as indústrias siderúrgicas, químicas, de papel, de cimento e de eletricidade. Nos últimos anos o programa foi estendido para outros ramos industriais, após uma revisão da Lei de Conservação de Energia japonesa.

Alemanha

Da metade dos anos 1990 até 2004, o principal instrumento para melhorar a eficiência energética na indústria alemã era constituído por acordos voluntários. Em março de 2004, o governo alemão iniciou o primeiro Plano Nacional de Alocação (*National Allocation Plan – NAP*), que é o elemento central de um sistema de certificados de emissões.

A implementação deste plano foi motivada por uma diretiva da União Europeia e visa regular o volume de emissões futuras do setor energético e da indústria, bem como a distribuição de permissões de emissões para as companhias individualmente.Recentemente o país também criou uma agência para gerenciar programas de eficiência energética.

Canadá

A Agência de Eficiência Energética é um órgão governamental que tem como missão promover a eficiência energética e o desenvolvimento de novas tecnologias na província de Quebec. Ela financia inovações tecnológicas em eficiência energética e, apesar de promover soluções tecnológicas específicas, não oferece programas setoriais bem estruturados.

Entre os programas de financiamento desta agência, os mais relacionados a este projeto são:

- Programa de melhorias substanciais em instalações industriais que consomem muita energia elétrica (*Programme d´ammélioration majeure des usines – Pamuje*): financiamento para a realização de projetos visando a grandes reduções no consumo de energia elétrica em plantas industriais;
- Programa de análise e demonstração industrial (*Programme d´analyse et de démonstration industrielle*): financiamento de diagnósticos energéticos e de projetos de demonstração de economias potenciais advindas do uso de novas tecnologias;
- Programa de iniciativa industrial (*Programme d´initiative industrielle – PIIGE*): financiamento de projetos de redução do consumo específico de eletricidade;
- Apoio às iniciativas (*Appui aux initiatives*): financiamento de projetos de otimização de sistemas e processos industriais destinados a empresas de porte médio;
- Programa produto eficaz (*Programme produit efficace*): programa de descontos tarifários sobre a compra de equipamentos de iluminação, motores elétricos de alta eficiência e equipamentos agrícolas. O processo consiste em comprar um produto de um comerciante cadastrado neste programa, preencher e enviar o formulário para a concessionária distribuidora de energia elétrica *Hydro Quebec* e, por fim, receber, em até 30 dias, o reembolso de uma parte da compra. Para produtos de iluminação, este reembolso pode chegar até a 40 dólares canadenses por produto. No caso dos motores elétricos de alta eficiência, este reembolso pode atingir 600 dólares canadenses.

A agência também produz e divulga publicações técnicas na área de eficiência energética, envolvendo, por exemplo, a avaliação das perdas térmicas por infiltração em estufas, ou guias sobre as possibilidades de aumento da eficiência energética na indústria de processamento de carne bovina e aves e na indústria de transformação do leite.

França

A Agência do Meio Ambiente e de Gestão da Energia (*Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie – ADEME*) atua no apoio à pesquisa, na realização de diagnósticos, na elaboração de ferramentas de apoio à gestão energética, na divulgação de informações, na concessão de incentivos fiscais e na capacitação profissional nos setores residencial, comercial, industrial e agrícola.

A Agência fica sob a tutela conjunta do Ministério da Ecologia, da Energia, do Desenvolvimento Sustentável e da Gestão do Território e do Ministério do Ensino Superior e da Pesquisa e possui um grande acervo de informações relativas a gastos de energia que poderiam ser evitados em processos de filtragem, secagem, ar comprimido, produção e distribuição de frio, ventilação e processos químicos.

Também são oferecidas pela ADEME, algumas ferramentas que auxiliam na redução do consumo energético na indústria, entre elas estão os guias técnicos e de gestão energética publicados pela ADEME e *softwares* como o *Ventilaction*, uma ferramenta de otimização de instalações de ventilação.

Além disso, a ADEME é o ponto de contato nacional na França para programas europeus de eficiência energética como o Motor *Challenge* e o ProMot.

O Motor *Challenge* é o acompanhamento das empresas em seus processos de aumento de eficiência energética em sistemas motrizes. O ProMot é uma plataforma de modelos e planilhas para otimizar sistemas motrizes em empresas industriais e do setor terciário.

Além dos programas da ADEME a empresa estatal *Electricité de France* (*EDF*) realiza inúmeros programas de eficiência energética na indústria.

Finlândia

Segundo informações fornecidas pela embaixada da Finlândia em Brasília, acordos voluntários têm sido estabelecidos visando, entre outros objetivos, a uma redução de 25% das emissões dos gases que causam o efeito estufa (*GEE's*) até 2010. Participam dos acordos o Ministério do Comércio e da Indústria e diversas entidades que representam os principais agentes da economia finlandesa, tais como a Confederação da Indústria Finlandesa, a Associação das Indústrias de Energia Finlandesas, a Federação de Petróleo e Gás Finlandesa, e a Associação Finlandesa de Aquecimento a Óleo e a Gás.

Nestes acordos, o governo incentiva e subsidia as empresas na realização de diagnósticos energéticos em suas plantas. Em contrapartida, as empresas se comprometem a enviar relatórios anuais para as associações sobre os seus consumos e economias de energia. Empresas de conservação de energia - ESCO's podem ser contratadas pelas empresas para administrar os projetos de conservação de energia.

Dinamarca

Criado em 1976, a Autoridade em Energia da Dinamarca (*Danish Energy Authority – DEA*) faz parte do Ministério do Clima e da Energia do país. Este órgão elabora planos, tanto para o suprimento como para o uso da energia, e implementa iniciativas para que as empresas industriais reduzam seu consumo específico de energia. Uma dessas iniciativas é o Pacote Verde de Impostos (*Green Tax Package*), que inclui uma taxa sobre as emissões de gases que causam o efeito estufa (GGE's) e emissões de SO_2 e outra sobre a energia consumida.

Para as indústrias energo-intensivas, a DEA criou os Acordos Voluntários sobre Eficiência Energética (*Voluntary Agreements on Energy Efficency*), para que as empresas destes ramos industriais invistam em projetos de eficiência energética em um prazo de quatro anos e se beneficiem de reduções de impostos, em especial daqueles que compõem o Pacote Verde de Impostos.

México

No México, os principais órgãos de fomento à eficiência energética industrial são a *Comission Nacional para el Ahorro de Energia* (*CONAE*), o *Consejo Nacional de Industriales Ecologistas de Mexico* (*Conieco*) e o *Fideicomiso* (*FIDE*), uma instituição que atua no setor elétrico juntamente com o governo para implementar medidas de conservação de energia e de meio ambiente.

China

Na China, o destaque é a existência de padrões mínimos obrigatórios de eficiência energética para diversos equipamentos de uso geral na indústria chinesa, tais como motores elétricos, bombas de uso industrial, compressores de ar, chillers e ventiladores.

O país também possui empresas que utilizam, com sucesso, normas de gestão otimizada de energia na indústria, compatíveis com a ISO 9000 e a ISO 14000.

Austrália

O Departamento de Recursos, Energia e Turismo (*DRET – Department of Resources, Energy and Tourism*) é responsável pelo programa Oportunidades de Eficiência Energética (*Energy Efficiency Opportunities*), que incentiva grandes consumidores de energia a melhorar sua eficiência energética. O programa requer que estas empresas identifiquem, avaliem e divulguem publicamente oportunidades economicamente atraentes para poupar energia. A participação no programa é obrigatória para corporações que consumam mais do que 0,5 PJ (Peta Joule) de energia por ano[2] . Existem 211 corporações registradas no programa.

União Europeia

A União Europeia é hoje composta por 27 países. Seu executivo é a Comissão Europeia e uma de suas divisões trata especificamente de questões ligadas a energia, promovendo, entre outras atividades, diversos programas intergovernamentais de fomento à conservação de energia.

Um dos principais programas da Comissão Europeia na área de energia se chama *Intelligent Energy Europe (IEE)*, que, na realidade, atua como um painel geral onde se agregam outros programas mais específicos, divididos por áreas de interesse e por setores de aplicação.

Propostas para o Brasil

O governo brasileiro nunca teve uma política energética de longo prazo voltada para a eficiência energética. Nunca foram definidas metas de conservação de energia de comum acordo com os principais agentes envolvidos e baseadas nos resultados de análises custo-benefício das melhores medidas de conservação analisadas, e também não há estratégias de implementação com prazos e responsabilidades bem delineados[3].

[2] Estas corporações são responsáveis por cerca de 60% do consumo energético total das empresas e cerca de 40% do consumo energético total da Austrália.

[3] No combate ao racionamento de energia elétrica que ocorreu em 2001/2002, o governo federal lançou um pacote de medidas

Logo, 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 adotar o mesmo procedimento da Comissão Europeia[4] e lançar, inicialmente, uma proposta de política, para ser discutida e receber críticas e sugestões das partes interessadas e, depois, ser publicada em sua versão final, melhorada por conta desta consulta pública.

É importante ter em mente que avanços na eficiência energética da indústria brasileira trazem ganhos energéticos, ambientais e também de competitividade, afetando, por conseguinte, interesses não só do Ministério de Minas e Energia (MME), mas do Ministério de Meio Ambiente (MMA) e do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC), membros do CNPE.

Uma agência executiva, ligada ao MME e com fortes laços com a Eletrobras e Petrobras, poderia administrar com eficácia o grande volume de recursos necessário para se ter programas de eficiência energética como verdadeiras alternativas complementares aos programas de expansão da oferta de energia no país.

Este *upgrade* dos programas de eficiência energética no Brasil só será possível se mecanismos eficazes de medição e verificação forem implantados em todos os programas e se houver um razoável grau de descentralização destes programas em relação aos estados da federação, tal qual ocorre, por exemplo, nos EUA e no Canadá. Esses dois objetivos podem ser mais facilmente alcançados com a existência da agência executiva, em comparação ao arranjo institucional atual.

É preciso ter uma política energética de longo prazo voltada para a eficiência energética. Definir metas de conservação de energia de comum acordo com os principais agentes envolvidos e baseadas nos resultados de análises custo-benefício das melhores medidas de conservação analisadas com prazos e responsabilidades delineados.

destinadas a diminuir os desperdícios no consumo deste energético e que tinha várias destas características, mas não para longo prazo; o "pacote foi esvaziado" com o fim do racionamento, em 2002.

4 Órgão executivo da União Europeia, que costuma lançar propostas de novas políticas públicas inicialmente na forma de "*green papers*", para discussão e elaboração de críticas e propostas de melhorias, pelas partes interessadas. Após alguns meses, as versões definitivas destas políticas são publicadas pela Comissão, na forma de "*white papers*".

Referências

Referências

AGENCE DE L'EFFICACITÉ ENERGETIQUE. Disponível em: <http://www.aee.gouv.qc.ca/industries>. Acesso em: fev. 2008.

AGENCE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA MAITRISE DE L'ENERGIE. Disponível em: <http://www2.ademe.fr>. Acesso em: mar. 2008.

BECONCHINA. Disponível em: <http://www.beconchina.org/institutional.htm>. Acesso em: fev. 2008.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Eficiência energética**, vol. 11 do Plano Nacional de Energia 2030, Ministério de Minas e Energia (MME), com a colaboração da Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Brasília, 2007.

CARBON TRUST. **Making the low carbon economy a reality**: what the carbon trust does. UK, 2007.

CARBON TRUST. Disponível em: <http://www.carbontrust.co.uk/default.ct>. Acesso em: 17 jan. 2008.

CENTRE DE LA TECHNOLOGIE DE L'ENERGIE DE CANMET – CTEC. Disponível em: <http://cetcva-rennes.nrcan.gc.ca/fr/>. Acesso em: jan. 2008.

CHINA ENERGY GROUP. Disponível em: <http://lbl.gov/china_industry-iee.html>. Acesso em: fev. 2008.

CONAE. Disponível em: <http://www.conae.gob.mx>. Acesso em: fev. 2008.

COMMISSION EUROPÉENNE – ENERGY. Disponível em: <http://ec.europa.eu/energy/index_fr.html>. Acesso em: mar. 2008.

CONIECO. Disponível em: <http://www.conieco.com.mx>. Acesso em: fev. 2008.

CSIRO – Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. Disponível em: <http://www.csiro.au>.

DIRECTION GÉNERALE DE L'ENERGIE ET DES MATIÈRES PREMIÈRES. Disponível em: <http://www.industrie.gouv.fr/energie/sommaire.htm>. Acesso em: mar. 2008.

ELECTRICITÉ DE FRANCE. Disponível em: <http://www.edf.fr>. Acesso em: jan. 2008.

EDISON ELECTRIC INSTITUTE. **Residential / commercial / industrial efficiency and demand response programs for 2006 / 2007**. USA, 2007.

US DEPARTMENT OF ENERGY. Energy Efficiency and Renewable Energy. Disponível em: <http://www.eere.energy.gov/industry/>. Acesso em: 15 jan. 2008.

EERE. Disponível em: <http://www.eere.energy.gov/state_energy_program/funding_states.cfm>. Acesso em: 17 jan. 2008.

ENERGY CONSERVATION CENTER, JAPAN. Disponível em: <http://www.eccj.or.jp/index_e.htlm>. Acesso em: 10 jan. 2008.

ENERGY EFFICIENCY AND CONSERVATION AUTHORITY. Disponível em: <http://www.eecabusiness.govt.nz/>. Acesso em: 12 jan. 2008.

ENERGY EFFICIENCY OPPORTUNITIES. Disponível em: <http://www.energyefficiencyopportunities.gov.au>. Acesso em: abr. 2008.

ENTERGI. Disponível em: <http://entergy.apogee.net/ces/>. Acesso em: abr. 2008.

END USE ENERGY EFFICIENCY PROGRAME. Disponível em: <http://www.eueep.cn>. Acesso em: dez. 2007.

ENERGY CONSERVATION CENTER, JAPAN. Keidanren environmental voluntary action plans. Disponível em: <http://www.eccj.or.jp/eng/e3104keidanren_plan.html>. Acesso em: 10 abr. 2008.

ENERGY PROFILE TOOL. Disponível em: <http://www.energyprofiletool.com/xcelenergy/>, consultado em 30/04/2008.

FEDERAL MINISTRY FOR THE ENVIRONMENT, NATURE CONSERVATION AND NUCLEAR

SAFETY. **National Allocation Plan for the Federal Republic of Germany 2005 – 2007**. 2004

FIDE. Disponível em: <http://www.fide.org.mx>. Acesso em: fev. 2008.

FUPAI/Unifei. **Levantamento e análise de projetos e ações de eficiência energética para a indústria.** Itajubá, MG, 2008.

GARCIA, A. G. P., **Leilão de eficiência energética no Brasil.** 2008. Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos)–COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

GELLER, H. **Proposta para leilão de eficiência energética no Brasil**. EUA: Southwest Energy Efficiency Project, 2006.

GREENHOUSE CHALLENGE PLUS. Disponível em: <http://www.environment.gov.au/settlements/challenge em abril de 2008>.

MANAGENERGY. Disponível em: <http://www.managenergy.net/index.html> acesso em: março de 2008.

Martins , A. R. S. et al. **Eficiência energética:** integrando usos e reduzindo desperdícios. Brasília: ANEEL/ANP, 1999. 432 p.

MCKANE, A. **Industrial energy management:** issues paper, UNIDO's Expert Group Meeting: using Energy Management Standards to stimulate persistent application of Energy Efficiency in Industry. Vienna, Áustria, 2007.

MOTOR-CHALLENGE. Disponível em: <http://www.motor-challenge.eu>. Acesso em: dez. 2007.

NADEL, S. **International experience with appliance and equipment efficiency standards, International Seminar on Energy Efficiency** Campinas, 2006.

NATIONAL DEVELOPMENT AND REFORM COMMISSION. Disponível em: <http://en.ndrc.gov.cn>. Acesso em: jan. 2008.

ODYSSÉE. Disponível em: <http://www.odyssee-indicators.org>. Acesso em: fev. 2008.

OFFICE DE L'EFFICACITÉ ENERGETIQUE. Disponível em: <http://oee.mean.gc.ca/francais/>. Acesso em: fev. 2008.

OLIVEIRA, H. L. **Eficiência energética industrial**. Vitória, 2008. Palestra proferida no 5º Congresso Brasileiro sobre Eficiência Energética e Cogeração de Energia, realizado em Vitória, ES, em junho de 2008

ONLINE SYSTEM FOR COMPREHENSIVE ACTIVITY REPORTING. Disponível em: <http://www. climatechange.gov.au/oscar/index.html>. Acesso em: abr. 2008.

PEEREA. **In-depth review of energy efficiency policies and programmes of sweden, energy charter protocol on energy efficiency**. Sweden, 2006.

PROMOT. Disponível em: <http://promot.cres.gr/promot_plone>. Acesso em: jan. 2008.

US DEPARTMENT OF ENERGY DOE. **State Energy Program**: Industrial Sector. Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, US Department of Energy (DOE), Washington, DC, 2000.

US DEPARTMENT OF ENERGY DOE. **Strategic Plan: Industrial Technologies Program**. Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, (DOE), Washington, DC, 2003.

US DEPARTMENT OF ENERGY DOE. **Industrial Technologies Program**, Improving the Energy Performance of U.S. Industry. U.S. Department of Energy, Washington, DC, 2006.

XCELENERGY Disponível em: <http://www.xcelenergy.com/XLWEB/CDA/0,3080,1-1-3_19900_37573-33917-5_538_970-0,00.html>, consultado em 30/04/2008.

XCELENERGY Disponível em: <http://www.xcelenergy.com/XLWEB/CDA/0,3080,1-1-3_19900_37573-33917-5_538_970-0,00.html>, consultado em 30/04/2008.

WORLD ENERGY COUNCIL. **Energy efficiency policies around the world**: review and evaluation. London, 2008.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Unidade de Competitividade Industrial – COMPI

Wagner Cardoso
Gerente de Infraestrutura

Equipe Técnica
Francine Costa Vaurof
Rafaella Sales Dias
Rodrigo Sarmento Garcia

Produção Editorial
Núcleo de Editoração Eletrônica - CNI

SUPERINTENDÊNCIA DE SERVIÇOS COMPARTILHADOS – SSC

Área Compartilhada de Informação e Documentação – ACIND

Renata Lima
Normalização

Consultores

Sérgio Valdir Bajay
Paulo Henrique de Mello Sant Ana

Equipe Técnica
ELETROBRAS / PROCEL

PROCEL INDÚSTRIA
Alvaro Braga Alves Pinto
Bráulio Romano Motta
Carlos Aparecido Ferreira
Carlos Henrique Moya
Marcos Vinícius Pimentel Teixeira
Roberto Ricardo de Araujo Goes
Rodolfo do Lago Sobral

Colaboradores
George Alves Soares
Humberto Luiz de Oliveira
Marília Ribeiro Spera
Roberto Piffer
Vanda Alves dos Santos

Cristine Bombarda Guedes
Revisão Gramatical

Kelli Mondaini
Revisão Gráfica

CT Comunicação
Projeto Gráfico/Editoração

CNI
Confederação Nacional da Indústria

PROCEL
PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Eletrobras

Ministério de Minas e Energia

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

ISBN 978-85-7957-017-9
9 788579 570179