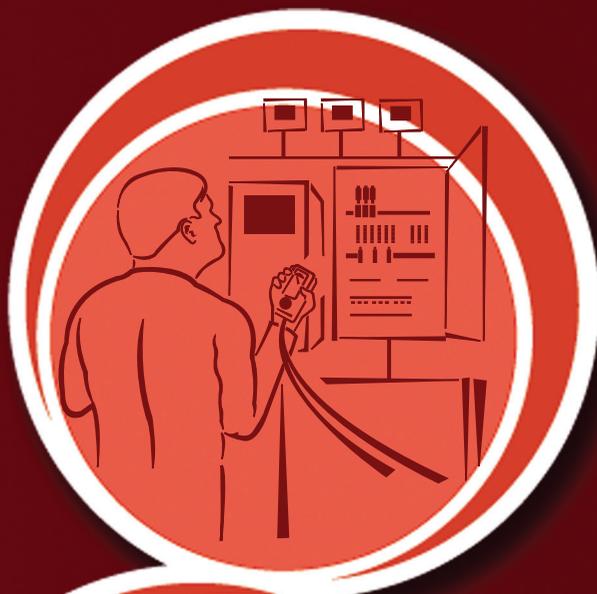


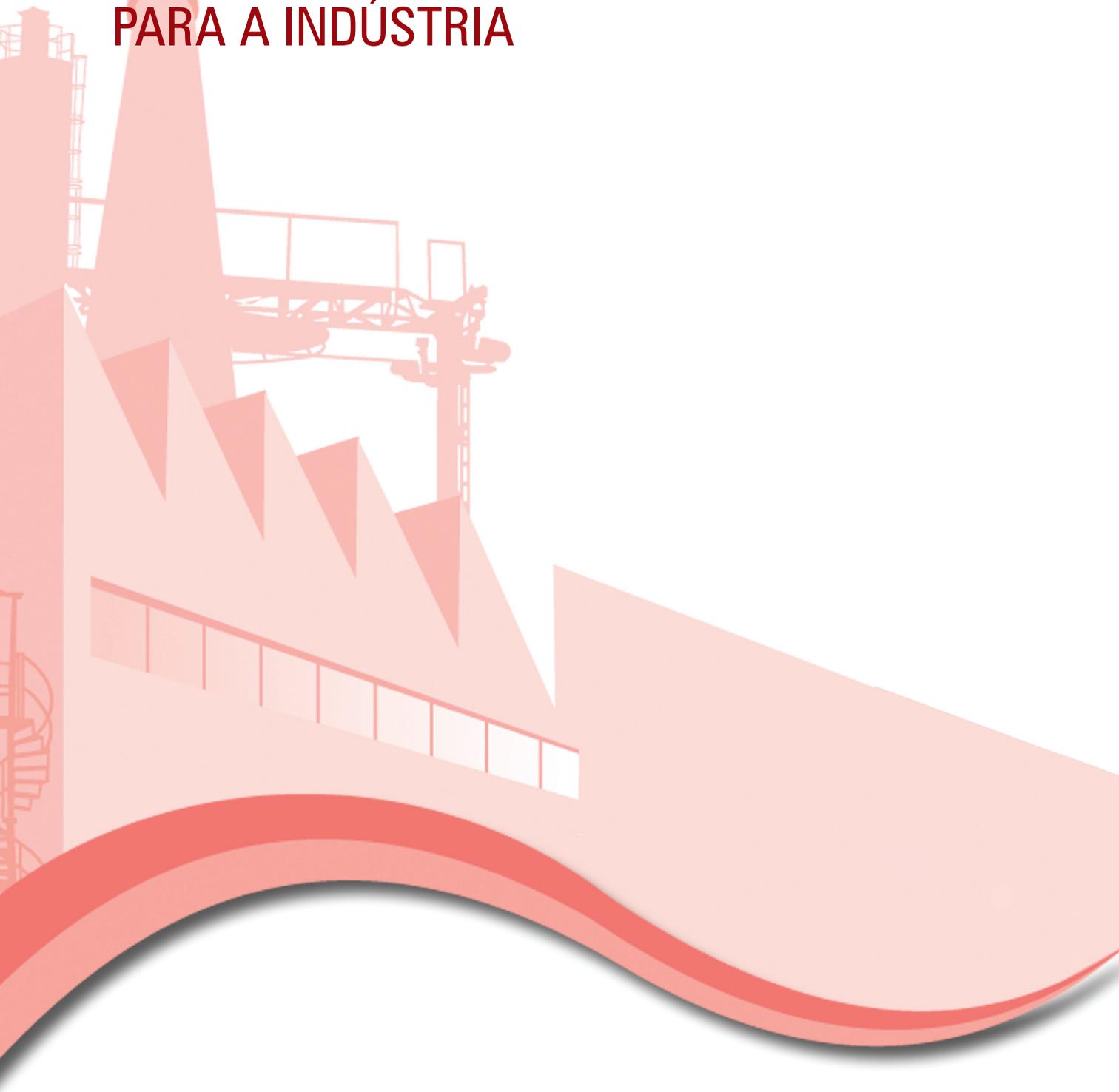
OPORTUNIDADES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA A INDÚSTRIA

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

BRASÍLIA – 2010



OPORTUNIDADES DE 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

OPORTUNIDADES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA A INDÚSTRIA

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

EDUARDO GUARDIA
JAMIL HADDAD
LUIZ HORTA NOGUEIRA
MARCOS DIAS
ROBERTO AKIRA

BRASÍLIA – 2010

© 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

061

Oportunidades ações de eficiência energética para a indústria: histórico de programas / Eduardo Guardia ...
[et al]. – Brasília, 2010.

165 p. v.2

ISBN 978-85-7957-009-4

1. Eficiência Energética I. Título. II. Guardia, Eduardo

CDU: 336.226.46

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 FIGURAS

Figura 1

Organograma da FINEP **23**

Figura 2

Organograma do BNDES **29**

Figura 3

Processo de Avaliação e Aprovação das Propostas de P&D **45**

Figura 4

Organograma do PROCEL **54**

Figura 5

Estrutura do Lactec **151**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1

Investimento dos PEEs no setor industrial por ciclo **40**

Gráfico 2

Energia economizada pelos PEEs no setor industrial por ciclo **40**

Gráfico 3

Demanda evitada pelos PEEs no setor industrial por ciclo **40**

Gráfico 4

Mercado de Energia Elétrica 2004 **58**

Gráfico 5

Situação Geral das Empresas em relação à Gestão da Eficiência Energética (com base no resultado da Avaliação) **85**

Gráfico 6

Principais Pontos Fracos Identificados pelas Empresas na Avaliação da Gestão da Eficiência Energética **85**

Gráfico 7

Principais Ações de Melhorias propostas pelas Empresas na Avaliação da Gestão da Eficiência Energética. **86**

Gráfico 8

Empresas que criaram a Comissão Interna de Gestão de Energia (CIGE) após a realização da Avaliação Gerencial. **86**

Gráfico 9

Perspectivas de Ações Concretas em relação à Gestão da Eficiência Energética nas Empresas. **86**

Gráfico 10

Grau de Engajamento da Direção das Empresas na Melhoria da Eficiência Energética Interna (com base no resultado da Avaliação). **87**

Gráfico 11

Empresas Indicadas para a realização de Diagnósticos Energéticos Detalhados (com base na Avaliação). **87**

Gráfico 12

Consumo de energia no Estado da Bahia **92**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1

Desembolso do BNDES para eficiência energética **32**

Tabela 2

Resumo das aplicações dos PEEs no setor industrial **39**

Tabela 3

Distribuição dos percentuais relativos à Lei 9.991/2000 e MP 144/2003 **41**

Tabela 4

Distribuição dos percentuais relativos à Lei 10.848/2004 **41**

Tabela 5

Distribuição dos percentuais relativos à Lei 11.465/2007 **42**

Tabela 6

Quantidade de projetos **42**

Tabela 7

Entidades envolvidas e investimento **43**

Tabela 8

Convênios Assinados com as Federações das Indústrias **57**

Tabela 9

Convênios assinados com Universidades e Instituições Públicas **58**

Tabela 10

Convênios com as Federações das Indústrias em 2004 **59**

Tabela 11

Convênios com Universidades e Instituições Públicas em 2004 **60**

Tabela 12

Convênios com as Federações das Indústrias em 2005 **61**

Tabela 13

Convênios com universidades e instituições públicas em 2005 **62**

Tabela 14

Contatos nas Associações **67**

Tabela 15

Convênios com as Federações das Indústrias **75**

Tabela 16

Convênios com Federações **76**

Tabela 17

Ações desenvolvidas pelas Federações em eficiência energética **77**

Tabela 18

Relação dos Multiplicadores que concluíram o treinamento **79**

Tabela 19

Ementa do Curso Formação de Multiplicadores **80**

Tabela 20

Etapas de desenvolvimento da AET 01 **81**

Tabela 21

Etapas de desenvolvimento da AET 02 **81**

Tabela 22

Etapas de desenvolvimento da AET 04 **82**

Tabela 23

Diagnósticos realizados **84**

Tabela 24

Consumo de Energéticos das Empresas Avaliadas (total das empresas) **87**

Tabela 25

Resíduos de Energéticos Produzidos pelas Empresas Avaliadas **88**

Tabela 26

Programa Eletricidade eficiente **96**

Tabela 27

Trabalhos que concorreram ao Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia **104**

Tabela 28

Empresas de Conservação de Energia **113**

Tabela 29

Quantidade de palestras e participantes **121**

Tabela 30

Mercado de motores WEG **123**

Tabela 31

Distribuição da pesquisa por segmento **130**

Tabela 32

Faixa de consumo de energia elétrica das indústrias **131**

Tabela 33

Indicação da presença de CICE **131**

Tabela 34

Tipo de análise energética realizada **131**

Tabela 35

Opção tarifária das indústrias **132**

Tabela 36

Indústrias que passaram pelo racionamento de 2001 **132**

Tabela 37

Resultados obtidos nos diagnósticos energéticos **153**

Tabela 38

Competências das instituições **154**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

1 FUNDOS DE FINANCIAMENTO 21

1.1 FINEP e fundos setoriais 22

1.1.1 FINEP 22

1.1.2 Fundos setoriais 24

1.2 BNDES e PROESCO 28

1.2.1 BNDES 28

1.2.2 PROESCO 29

2 AGÊNCIAS REGULADORAS - ANEEL - ANP 35

2.1 ANEEL 36

2.1.1 Programa de Eficiência Energética 36

2.1.2 Programa de Pesquisa e Desenvolvimento 41

2.2 ANP 50

3 PROCEL/ELETRABRAS 53

3.1 Resultados obtidos em 2003 57

3.2 Resultados obtidos em 2004 58

4 ASSOCIAÇÕES DE CLASSE 65

5 FEDERAÇÕES DE INDÚSTRIA 73

5.1 Metodologia de Atuação do Programa Procel Indústria 74

5.2 SENAI – RS 77

5.3 SENAI – RR 78

5.4 FIEAM – Fed. das Indústrias do Estado do Amazonas 78

5.4.1 Treinamento de Multiplicadores / Seleção 79

5.4.2 Resultados e metas quantitativas e qualitativas 80

5.4.3 Treinamento de Agentes 82

5.5 FIESC – Fed. das Indústrias do Estado de Santa Catarina 83

5.6 FIERGS – Fed. das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul 83

5.6.1 Convênios que a FIERGS junto a Eletrobrás 83

5.6.2 Resultados das Avaliações Gerenciais do PEE/RS 88

5.6.3 Programa de Seminários de Conscientização Gerencial 89

5.6.4 Convênio com a Eletrobrás – ECV-901-2002 89

5.7 FIEB – Fed. das Indústrias do Estado da Bahia 91

5.8 FIESP – Fed. Indústrias do Estado de São Paulo 93

5.8.1 Programa Eficiência Industrial em Sistemas Motrizes 94

5.8.2 Abrangência 94

5.8.3 Objetivos 94

5.9 FIRJAN – Fed. Indústrias do Estado do Rio de Janeiro 95

5.9.1 Programa Eletricidade Eficiente 96

- 5.10 FIEMG – Fed. Indústrias do Estado de Minas Gerais **99**
 - 5.10.1 *Projeto de Produção + Limpa* **100**
- 5.11 FIEMS – Fed. Indústrias do Estado do Mato Grosso do Sul **100**
- 5.12 FIEG – Fed. Indústrias do Estado de Goiás **102**
- 5.13 FIEP – Fed. Indústrias do Estado do Paraná **103**
 - 5.13.1 *PEE junto à COPEL* **103**
- 5.14 FIEMT – Fed. Indústrias do Estado de Mato Grosso **105**
- 5.15 FIEA – Fed. Indústrias do Estado de Alagoas **108**
- 5.16 FIEC – Fed. Indústrias do Estado do Ceará **109**
- 5.17 FIEPA – Fed. Indústrias do Estado do Pará **109**
- 5.18 FIEPE – Fed. Indústrias do Estado de Pernambuco **109**

6 ESCOS 111

- 6.1 Oportunidades avaliadas por uma ESCO **112**
- 6.2 Metodologias usualmente aplicadas **113**

7 FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS 117

- 7.1 Iluminação – Philips **118**
- 7.2 Iluminação – Osram **119**
- 7.3 Compressores – Atlas COPCO **119**
- 7.4 Compressores – Ingersoll Rand **119**
- 7.5 Motores – WEG **119**
 - 7.5.1 *Atuações na área de marketing com treinamentos* **119**
 - 7.5.2 *Atuação em Pesquisa e Desenvolvimento do Produto* **120**
 - 7.5.3 *Atuação no setor Industrial* **121**
 - 7.5.4 *Centro de Treinamento de Clientes – CTC* **123**
 - 7.5.5 *Cliente 1 – Antex* **124**
 - 7.5.6 *Cliente 2 – Usina Colombo* **124**
 - 7.5.7 *Cliente 3 – Tupy* **124**
 - 7.5.8 *Cliente 4 – Haco* **125**
 - 7.5.9 *Cliente 5 – Nestlé* **125**
- 7.6 Motores – Kohlbach **126**
- 7.7 Motores – Eberle **126**
- 7.8 Condicionadores de Ar – Hitachi **126**
- 7.9 Condicionadores de Ar – Springer **126**
- 7.10 Condicionadores de Ar – Trane **127**
 - 7.10.1 *Cliente 1 – Mais Indústria de Alimentos* **127**
 - 7.10.2 *Cliente 2 – Editora Abril S.A* **127**
- 7.11 Compressores para refrigeração – Bitzer **128**

8 PESQUISA PROCEL 129

9 INSTITUIÇÕES ACADÊMICAS E TECNOLÓGICAS 132

- 9.1 Contatos Realizados **134**
 - 9.1.1 *Universidade Federal da Paraíba – UFPB* **134**
 - 9.1.2 *Universidade Federal de Pernambuco – UFPE* **135**
 - 9.1.3 *Green Solar – PUC-MG* **135**

- 9.1.4 LABEEE – UFSC **136**
- 9.1.5 NIPE - UNICAMP **137**
- 9.1.6 LABAUT – USP **139**
- 9.1.7 NUCAM – UNESP **140**
- 9.1.8 CTEC – UFAL **141**
- 9.1.9 EXCEN – UNIFEI **142**
- 9.1.10 GOSE – UNESP **144**
- 9.1.11 CDEAM – UFAM **144**
- 9.1.12 PEE – COPPE **145**
- 9.1.13 LAI – UFMG **146**
- 9.1.14 PEC – UFG **147**
- 9.1.15 INT **147**
- 9.1.16 IPT **147**
- 9.1.17 INMETRO **148**
- 9.1.18 LACTEC **150**
- 9.1.19 CATE/CEPEL **151**

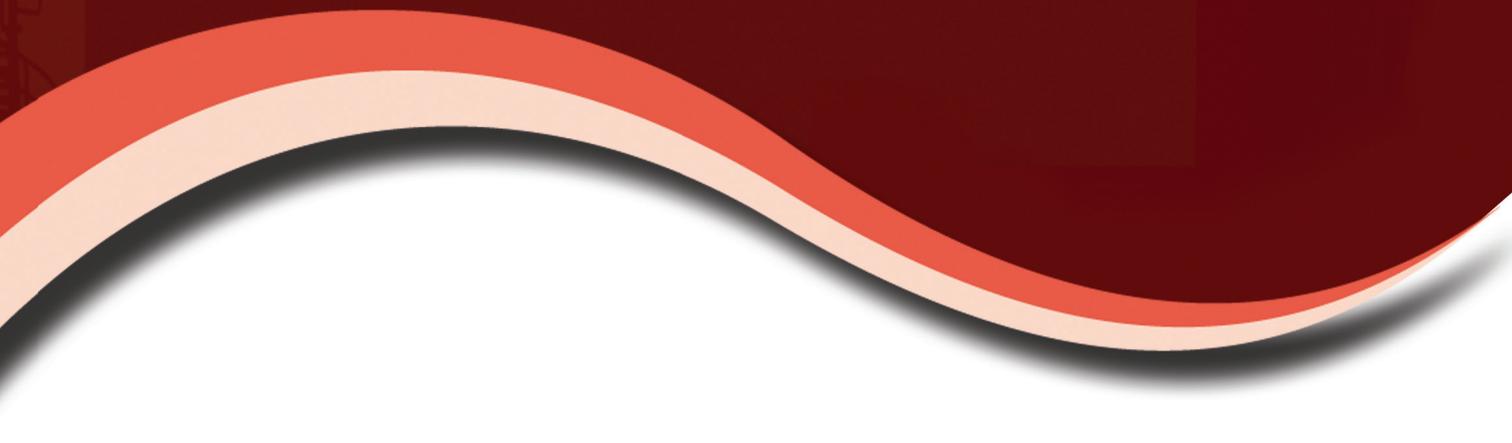
10 PUBLICAÇÕES 155

11 EMPRESAS DE ENGENHARIA 161

- 11.1 Schneider Eletric **162**
- 11.2 BCG Engenharia **163**
- 11.3 Asea Brown Boveri – ABB **164**

REFERÊNCIAS 165

Apresentação



Apresentação

Este volume apresenta o histórico dos principais programas e ações de eficiência energética propostos e adotados pela indústria brasileira, compreendidos por:

- Projetos financiados pelos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia;
- Projetos apoiados por instituições e órgãos promotores e financiadores de pesquisa, desenvolvimento e inovação;
- Programas de P&D e eficiência energética de concessionárias de energia elétrica;
- Iniciativas da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e da Agência Nacional de Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP);
- Iniciativas das organizações empresariais do Sistema Indústria (CNI, SENAI e IEL) e das associações de classe (ABINEE, ABILUX, ABIMAQ, ABDIB, ABRACEE e ABRADÉE);
- Atividades da Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ABESCO);
- Iniciativas das principais instituições acadêmicas e institutos tecnológicos.

A FINEP não realiza implementação de projetos de eficiência energética, porém contribui para o aumento da eficiência energética, uma vez que sua missão está voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico.

Os projetos financiados pelos Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia relacionados com o setor energético são basicamente o CTENERG e o CTPETRO. Analisando o setor industrial tem-se a chamada pública MCT/FINEP/CT-ENERG - Tecnologias pelo lado da demanda no setor elétrico 01/2005, onde foram aprovados / pré-qualificados sete projetos relacionados à inovação tecnológica. O CTPETRO, até o momento, ainda não realizou chamadas voltadas para a eficiência energética do setor industrial.

O BNDES tem financiado projetos na área de eficiência energética no valor aproximado de 56 milhões de reais durante os anos de 2001 a 2007. Maiores detalhes relacionados a esses investimentos não foram fornecidos sob a alegação de sigilo das informações.

Quanto às informações levantadas relativas aos PEE's das concessionárias de energia elétrica, têm-se as seguintes observações:

- Muitas concessionárias não entregaram ou não realizaram projetos específicos para a indústria;
- Em alguns casos, o projeto foi cancelado em um ciclo e transferido para o ciclo seguinte;
- Os relatórios referentes ao ciclo 2005/2006 ainda estão sendo enviados para a ANEEL e os relatórios do ciclo 2006/2007 ainda não foram enviados;
- Muitos projetos não alcançaram os valores previstos para energia economizada, demanda evitada e investimento;
- Dos ciclos pesquisados, foi possível levantar informações completas apenas para os ciclos 2003/2004 e 2004/2005.

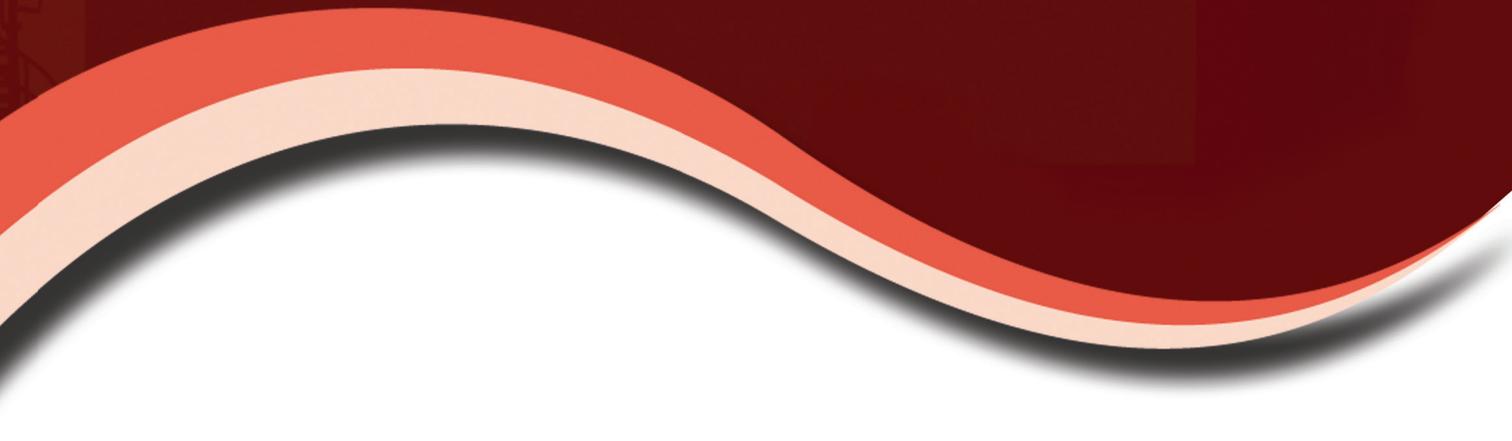
Os projetos desenvolvidos pelas Federações estaduais da indústria são realizados em parceria com o PROCEL Indústria por meio de convênios. Foi observado que através deste convênio muitos

multiplicadores foram treinados, inclusive dentro das empresas, das quais se esperava a apresentação de diagnósticos energéticos de auto-avaliação que gerariam ações dentro das indústrias. No entanto, identificou-se que estas ações não ocorreram na maioria das Federações.

As ESCOs (Energy Service Companies) são empresas especializadas em serviços de conservação de energia que promovem eficiência energética nas instalações de seus clientes através da realização de contratos de desempenho. Além dos contratos diretos realizados entre as ESCOs e seus clientes, estas também podem realizar contratos indiretos através das empresas distribuidoras de energia elétrica e seus clientes, atendendo os Projetos de Eficiência Energética (PEE's) determinados pela ANEEL.

As instituições acadêmicas e tecnológicas não realizam a implementação de projetos de eficiência energética, porém têm contribuído para a divulgação de informações relacionadas ao tema, através do desenvolvimento de metodologias e tecnologias eficientes, realização de diagnósticos energéticos e treinamento/capacitação de profissionais.

1 Fundos de Financiamento



1 Fundos de Financiamento

Neste tópico, são apresentadas as principais fontes de financiamento para promoção da Eficiência Energética no Brasil a partir de informações de agentes e instituições, de acordo com os programas específicos do Governo Federal.

Nesse sentido, a Financiadora Nacional de Pesquisa (FINEP) e o Banco de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) são os agentes financeiros utilizados, atuando respectivamente mediante os Fundos Setoriais e o PROESCO.

Os Projetos de Eficiência Energética PEE / ANEEL serão detalhados adiante.

1.1 FINEP e fundos setoriais

1.1.1 FINEP

A FINEP é uma empresa pública vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT). Foi criada em 24 de julho de 1967, para institucionalizar o Fundo de Financiamento de Estudos de Projetos e Programas, criado em 1965. Posteriormente, a FINEP substituiu e ampliou o papel até então exercido pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e seu Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC), constituído em 1964 com a finalidade de financiar a implantação de programas de pós-graduação nas universidades brasileiras.

Atualmente, sua missão é promover e financiar a inovação e a pesquisa científica e tecnológica em empresas, universidades, institutos tecnológicos, centros de pesquisa e outras instituições públicas ou privadas, mobilizando recursos financeiros e integrando instrumentos para o desenvolvimento econômico e social do País.

Em 31 de julho de 1969, o Governo instituiu o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), destinado a financiar a expansão do sistema de C&T, tendo a FINEP como sua Secretaria Executiva a partir de 1971. Na década de 70, a FINEP promoveu o financiamento para a implantação de novos grupos de pesquisa, a criação de programas temáticos, a expansão da infraestrutura de C&T e a consolidação institucional de pesquisa e pós-graduação no País. Estimulou, também, a articulação entre universidades, centros de pesquisa, empresas de consultoria e contratantes de serviços, produtos e processos.

Iniciativas de C,T&I de empresas em parceria com Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs) que tiveram sucesso econômico também estão associadas a financiamentos da FINEP. Por exemplo: o desenvolvimento do avião Tucano pela Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer), os programas de formação de recursos humanos no País e no exterior, os projetos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em parceria com universidades e os projetos de pesquisa e formação de recursos humanos da Petrobras, também em parceria com universidades, que contribuíram para o domínio da tecnologia de exploração de petróleo em águas profundas.

A capacidade de financiar todo o sistema de C,T&I, combinando recursos reembolsáveis e não-reembolsáveis, assim como outros instrumentos, proporciona à FINEP um poder de indução de atividades de inovação essencial para o aumento da competitividade do setor empresarial.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

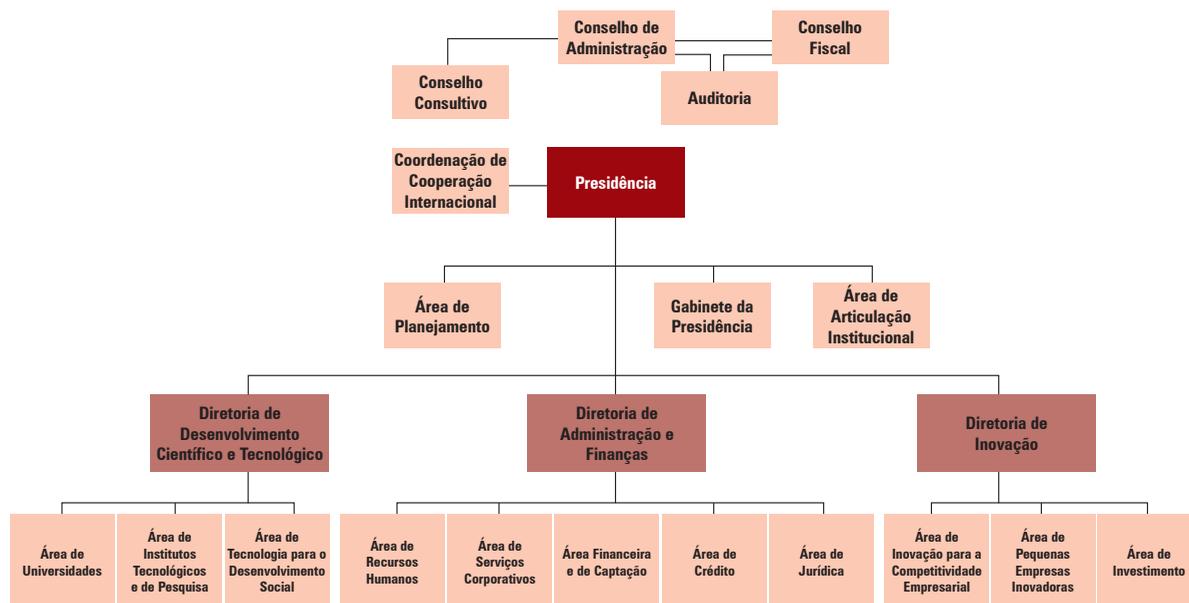


Figura 1
Organograma da FINEP

A FINEP atua em consonância com a política do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), em estreita articulação com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Enquanto o CNPq apóia prioritariamente pessoas físicas, por meio de bolsas e auxílios, a FINEP apóia ações de C,T&I de instituições públicas e privadas. Os financiamentos e ações da FINEP são voltados para as seguintes finalidades:

- Ampliação do conhecimento e capacitação de recursos humanos do Sistema Nacional de C,T&I;
- Realização de atividades de pesquisa, desenvolvimento e inovação de produtos e processos;
- Aumento da qualidade e do valor agregado de produtos e serviços para o mercado nacional visando melhoria da qualidade de vida da população e substituição competitiva de importações;
- Incremento da competitividade de produtos, processos e serviços para o mercado internacional, visando o aumento das exportações;
- Promoção da inclusão social e da redução das disparidades regionais;
- Valorização da capacidade científica e tecnológica instalada e dos recursos naturais do Brasil.

Ligado à Diretoria há também um grupo de Cooperação Internacional por meio do qual a FINEP mantém convênio com entidades congêneres nos seguintes países:

- Na Espanha, com o Centro para o Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (CDTI);
- Na França, com a OSÉO e;
- Na Alemanha, com a DFG e a Fraunhofer.

A FINEP não realiza implementação de projetos de eficiência energética, porém contribui para a eficiência energética, pois sua missão está voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico. (INFORMAÇÃO REPETIDA, p. 5)

1.1.2 Fundos Setoriais

Os Fundos Setoriais de Ciência e Tecnologia, criados a partir de 1999, são instrumentos de financiamento de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no País. Atualmente, há 16 Fundos Setoriais, sendo 14 relativos a setores específicos e dois transversais. Destes, um é voltado à interação universidade-empresa (Fundo Verde-Amarelo – FVA), enquanto o outro é destinado a apoiar a melhoria da infraestrutura de ICTs.

As receitas dos Fundos são oriundas das contribuições incidentes sobre o resultado da exploração de recursos naturais pertencentes à União, das parcelas do Imposto sobre Produtos Industrializados de certos setores e da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) incidente sobre os valores que remuneram o uso ou a aquisição/ transferência de conhecimentos tecnológicos do exterior.

Com exceção do Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (FUNTTEL), gerido pelo Ministério das Comunicações, os recursos dos demais Fundos são alocados no FNDCT e administrados pela FINEP, como sua Secretaria Executiva. Os Fundos Setoriais foram criados na perspectiva de serem fontes complementares de recursos para financiar o desenvolvimento de setores estratégicos para o País.

O modelo de gestão concebido para os Fundos Setoriais é baseado na existência de Comitês Gestores, um para cada Fundo. Cada Comitê Gestor é presidido por um representante do MCT e integrado por representantes dos ministérios afins, agências reguladoras, setores acadêmicos e empresariais, além das agências do MCT (a FINEP e o CNPq). Os Comitês Gestores têm a prerrogativa legal de definir as diretrizes, ações e planos de investimentos.

A partir de 2004, foi estabelecido o Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais, com o objetivo de integrar suas ações. O Comitê é formado pelos presidentes dos Comitês Gestores e pelos presidentes da FINEP e do CNPq, sendo presidido pelo Ministro da Ciência e Tecnologia.

Desde sua implementação, os Fundos Setoriais têm se constituído no instrumento do Governo Federal para alavancar o sistema de C,T&I do País, possibilitando a implantação de milhares de novos projetos em ICTs e objetivando não somente a geração de conhecimento, mas também sua transferência para empresas. Projetos em parceria têm estimulado maior investimento em inovação tecnológica por parte das empresas, contribuindo para melhorar seus produtos e processos e também para equilibrar a relação entre investimentos públicos e privados em ciência e tecnologia.

Os Fundos Setoriais constituem um instrumento da Política Nacional de Integração Regional (PNDR), uma vez que pelo menos 30% dos seus recursos são obrigatoriamente dirigidos às Regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, promovendo a desconcentração das atividades de C&T nas Regiões Sul e Sudeste e a conseqüente disseminação de seus benefícios.

A seguir, são apresentados os fundos setoriais da FINEP, onde o CT-ENERG e o CT-PETRO estão relacionados ao setor energético.

- CT-AERO
- CT-AGRO
- CT-AMAZONIA
- CT-AQUAVIÁRIO
- CT-BIOTEC
- CT-ENERG
- CT-ESPACIAL
- CT-HIDRO
- CT-INFO

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- CT-INFRA
- CT-MINERAL
- CT-PETRO
- CT-SAÚDE
- CT-TRANSPORTE
- FUNTTEL
- VERDE-AMARELO

A. CT-ENERG

Este fundo setorial é destinado a financiar programas e projetos na área de energia, especialmente na área de eficiência energética no uso final. A ênfase é na articulação entre os gastos diretos das empresas em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e na definição de um programa abrangente para enfrentar os desafios de longo prazo no setor, tais como a utilização de fontes alternativas de energia, com menores custos, melhor qualidade e redução do desperdício, além de estimulação do aumento da competitividade da tecnologia industrial.

A fonte de financiamento está relacionada à parcela de 1% sobre o faturamento líquido das empresas concessionárias de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, e possui as seguintes instituições passíveis de utilização de recursos:

- Instituições de pesquisa e desenvolvimento nacionais e reconhecidas pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT);
- Instituições de ensino superior credenciadas junto ao Ministério da Educação (MEC).

As empresas públicas ou privadas podem e devem ser sempre estimuladas a participar técnica e financeiramente da execução dos projetos apoiados pelo CT-ENERG, especialmente demandando desenvolvimento científico e tecnológico de novos produtos, processos e serviços, às universidades e aos centros de pesquisa, onde têm-se as seguintes ações:

- Condução do estudo de planejamento energético e prospecção tecnológica, apoiando projeto de demonstração e pesquisa para melhorar o entendimento do potencial de mercado e das tecnologias de energia, bem como aprimorar seu desempenho econômico e ambiental;
- Avaliação das contribuições do País para o avanço e melhor posicionamento em Ciências de Energia e suas aplicações no cenário internacional;
- Análise do retorno social e econômico de carteiras de projetos de P&D;
- Avaliação do potencial de redução de custos, adaptação de tecnologias para mercados regionais e/ou nacional;
- Desenvolvimento de estudos e mecanismos para levar a tecnologia produzida ao mercado nacional e garantir sua sustentabilidade no longo prazo;
- Preferência a projetos estruturantes ou mobilizadores que incentivem a cooperação entre instituições de pesquisa, indústrias, concessionárias e órgãos públicos;
- Contribuição com estudos para estabelecer protocolos, certificação e padrões técnicos para tecnologias de suprimento e uso de energia;
- Promoção da capacitação de recursos humanos na área de energia e disseminação de informações;
- Estabelecimento de metas para atividades de P&D coerentes com os objetivos de política energética do CNPE e de desenvolvimento nacional;
- Observação de transparência dos processos, com promoção da participação da comunidade de C&T, indústria e governo.

Dependendo da natureza do problema a ser analisado, do nível de conhecimento e da capacidade instalada no País, as atividades desenvolvidas podem se dar através de programas e/ou projetos executados de maneira individual ou cooperativa entre empresas e institutos de pesquisa.

Entre os instrumentos legais podem-se citar Leis, Decretos, Medidas Provisórias, Portarias e outros Atos Normativos relacionados ao Fundo Setorial de Energia Elétrica como, por exemplo:

- Lei 9.991, de 24 de julho de 2000, que dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e na eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.
- Decreto 3.867, de 16 de julho de 2001, que regulamenta a Lei nº 9.991, de 24 de julho 2000.

Nota-se que existem todos os requisitos conceituais para uma ação mais incisiva e permanente do CT-ENERG no que diz respeito à implementação de projetos relacionados à eficiência energética. Tal decisão pode partir do próprio Comitê Gestor, uma vez que o mesmo tem a prerrogativa legal de definir as diretrizes, ações e planos de investimentos do Fundo.

Como o Comitê Gestor conta com a presença de representantes de várias instituições que tratam dessa temática (MME, ANEEL, Comunidade Científica, Comunidade Empresarial, etc.), tal iniciativa também poderia partir do mesmo.

Outra ação seria convencer os representantes que compõem o Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais a implementar um programa estratégico ou uma Ação Transversal relacionada à eficiência energética. Definidas em julho de 2004 pelo Comitê de Coordenação dos Fundos Setoriais, as Ações Transversais são programas estratégicos do MCT, que têm ênfase na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) do Governo Federal e utilizam recursos de diversos Fundos Setoriais simultaneamente. Foi decidido que cada Fundo contribuirá com 50% dos seus recursos para essas Ações.

Uma dificuldade que se observa é o estabelecimento de uma agenda e a colocação do tema na pauta do CT-ENERG, seguidos da obtenção de uma rápida resposta a essa demanda.

B. CT-PETRO

Criado em 1999, foi o primeiro Fundo Setorial de Petróleo e Gás Natural do País. Seu objetivo é estimular a inovação na cadeia produtiva do setor de petróleo e gás natural, a formação e qualificação de recursos humanos e o desenvolvimento de projetos em parceria entre empresas e universidades, instituições de ensino superior e centros de pesquisa, visando o aumento da produção e da produtividade, a redução de custos e preços e a melhoria da qualidade dos produtos do setor.

A fonte de financiamento é de 25% da parcela do valor dos royalties que excederem a 5% da produção de petróleo e gás natural, e as instituições passíveis de utilização de recursos são:

- Universidades públicas ou privadas sem fins lucrativos, podendo ser representadas por fundações de apoio, definidas na forma da Lei nº 8.958 de 20 de dezembro de 1994.
- Centros de Pesquisa públicos ou privados sem fins lucrativos.
- Empresas públicas ou privadas, sendo que os projetos que contarem com a participação de empresa ou grupo de empresas terão preferência em relação aos demais.

Entre as ações apoiáveis, destacam-se os trabalhos pertinentes ao CT-PETRO, à otimização de recursos, à busca de elevado nível para os programas e projetos, à formação e capacitação adequada e permanente

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

de recursos humanos e à ampliação da participação da iniciativa privada nas atividades de pesquisa cooperativa. Deverão ser observadas as seguintes estratégias gerais:

- Mobilização de universidades e centros de pesquisa, bem como de toda a comunidade científica e tecnológica no sentido de atuar de forma participativa, otimizando investimentos e compartilhando recursos;
- Direcionamento das atividades de pesquisa, desenvolvimento e qualificação de recursos humanos aos interesses das empresas do setor de petróleo e gás natural;
- Atendimento às políticas nacionais do setor, em especial as implementadas pela ANP, e aos diagnósticos de necessidades e prognósticos de oportunidades para a indústria do petróleo; e
- Estímulo às empresas no sentido de participar técnica e financeiramente da execução dos projetos apoiados pelo CT-PETRO, especialmente demandando o desenvolvimento científico e tecnológico de novos produtos, processos e serviços.

As ações apoiadas pelo CT-PETRO devem ser de interesse da indústria do petróleo e gás natural, sendo passíveis de apoio:

- Estudos de necessidades e prognósticos de oportunidades realizados, prioritariamente, sob encomenda ou por atuação induzida;
- Projetos de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico;
- Bolsas de Estudo para capacitação de recursos humanos associados a projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico; e
- Eventos como congressos, seminários e workshops que contribuam para definição de políticas, análise de mercados nacionais e internacionais, intercâmbio e transferência de conhecimentos, avaliação de tecnologias, estabelecimento de parcerias e alianças estratégicas, competitividade do setor, entre outros.

A ação de fomento do CT-PETRO é norteada pelos resultados dos estudos desenvolvidos pelas Agências do Sistema MCT e pela ANP.

Entre os instrumentos legais relacionados ao Fundo de Petróleo e Gás Natural destacam-se as seguintes Leis, Decretos, Medidas Provisórias, Portarias e outros Atos Normativos:

- Lei nº 10.261, de 12 de julho de 2001, que desvincula, parcialmente, no exercício de 2001, a aplicação dos recursos de que tratam os arts. 48, 49 e 50 da Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, pertencentes à União.
- Portaria MCT nº 83, de 20 de março de 2001, que designa representantes para compor o Comitê de Coordenação para administrar a aplicação dos recursos do CT-PETRO.
- Portaria MCT nº 1.004, de 19 de dezembro de 2000, que altera composição do Comitê de Coordenação do FNDCT.
- Decreto nº 3.318, de 30 de dezembro 1999, que altera a redação dos arts. 3º e 5º do Decreto nº 2.851, de 30 de novembro de 1998, que dispõe sobre programas de amparo à pesquisa científica e tecnológica aplicados à indústria do petróleo.
- Portaria MCT nº 553, de 08 de dezembro de 1999, que aprova o Plano Nacional de Ciência e Tecnologia do setor de Petróleo e Gás Natural - CT-PETRO para o período de 1999-2003, anexo.
- Decreto nº 2.851, de 30 de novembro de 1998, que dispõe sobre programas de amparo à pesquisa científica e tecnológica aplicados à indústria do petróleo, e dá outras providências.

- Decreto nº 2.705, de 3 de agosto de 1998, que define critérios para cálculo e cobrança das participações governamentais de que trata a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, aplicáveis às atividades de exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural, e dá outras providências.
- Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, que dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo, e dá outras providências.
- Decreto nº 1, de 11 de janeiro de 1991, que regulamenta o pagamento da compensação financeira instituída pela Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.
- Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, que institui, para os Estado, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural de recursos hídricos.

1.2 BNDES E PROESCO

1.2.1 BNDES

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), ex-autarquia federal criada pela Lei nº 1.628, de 20 de junho de 1952, foi enquadrado como uma empresa pública federal, com personalidade jurídica de direito privado e patrimônio próprio, pela Lei nº 5.662, de 21 de junho de 1971.

A missão do BNDES é promover o desenvolvimento do País, elevando a competitividade da economia brasileira, ao priorizar a redução das desigualdades sociais e regionais, a manutenção e a geração de emprego.

O BNDES é um órgão vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e tem como objetivo apoiar empreendimentos que contribuam para o desenvolvimento do País. Desta ação resultam a melhoria da competitividade da economia brasileira e a elevação da qualidade de vida da população.

Desde a sua fundação, em 20 de junho de 1952, o BNDES vem financiando empreendimentos industriais e de infra-estrutura no apoio a investimentos na agricultura, no comércio e serviços e nas micro, pequenas e médias empresas, bem como a investimentos sociais direcionados à educação e saúde, agricultura familiar, saneamento básico e ambiental e transporte coletivo de massa.

Suas linhas de apoio contemplam financiamentos de longo prazo e custos competitivos para o desenvolvimento de projetos de investimento e para a comercialização de máquinas e novos equipamentos, fabricados no país, bem como para o incremento das exportações brasileiras. Contribui, também, para o fortalecimento da estrutura de capital das empresas privadas e para o desenvolvimento do mercado de capitais.

O BNDES conta com duas subsidiárias integrais, a FINAME (Agência Especial de Financiamento Industrial) e a BNDES Participações (BNDESPAR), criadas, respectivamente, com o objetivo de financiar a comercialização de máquinas e equipamentos e de possibilitar a subscrição de valores mobiliários no mercado de capitais brasileiro.

As linhas de apoio financeiro e os programas do BNDES atendem necessidades de investimentos de empresas de qualquer porte e setor. A parceria com instituições financeiras e agências estabelecidas em todo o País permite a disseminação do crédito, o que possibilita maior acesso aos recursos do BNDES.

Na sua estrutura organizacional destacam-se o Conselho de Administração, a Diretoria e o Conselho Fiscal.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

O Conselho de Administração do BNDES é formado por:

I - Dez membros nomeados pelo Presidente da República (dentre eles o Presidente do Conselho), com mandato de três anos, sendo três indicados respectivamente pelos Ministros de Estado do Planejamento, Orçamento e Gestão, do Trabalho e Emprego, e da Fazenda; e os demais indicados pelo Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

II - Presidente do BNDES, que exercerá a Vice-Presidência do Conselho.



Figura 2
Organograma do BNDES

O Conselho de Administração, por solicitação do Ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, opina sobre questões do desenvolvimento econômico e social do país; aconselha o presidente do Banco sobre as linhas gerais orientadoras de sua ação; examina e aprova as políticas gerais e os programas de atuação de longo prazo; aprova e acompanha a execução do orçamento global de recursos e dispêndios; examina relatórios anuais de auditoria e informações sobre os resultados da ação do Banco, entre outras atribuições.

1.2.2 PROESCO

O PROESCO tem como objetivo o apoio a projetos de eficiência energética e como clientes as Empresas de Serviços de Conservação de Energia (ESCOs) e os usuários finais de energia.

Poderão ser financiados projetos que contribuam para a economia de energia, destacando os equipamentos que utilizam tecnologia mais eficiente, tais como: lâmpadas; motores elétricos; controladores de velocidade variável; bombas; ventiladores; refrigeradores; sistemas de ar condicionado; fornos e fornalhas; caldeiras e sistemas de vapor; sistemas de cogeração; e sistemas automatizados de gerenciamento de energia.

Os Itens Financiáveis são: Estudos e Projetos; Obras e Instalações; Máquinas e Equipamentos; Serviços Técnicos Especializados; Sistemas de Informação, Monitoramento, Controle e Fiscalização.

Itens não Financiáveis: aquisição ou arrendamento de bens imóveis e benfeitorias; e aquisição de máquinas e equipamentos usados.

Critérios de Apoio dos Projetos apresentados:

- O solicitante deverá apresentar Projeto que permita identificar, analisar e acompanhar detalhadamente o conjunto de ações e metas, através das quais pretende contribuir para a economia de energia;
- Os investimentos já realizados até o sexto mês anterior à data da apresentação do pedido de financiamento poderão ser considerados para efeito de contrapartida ao projeto.

As modalidades operacionais diferem de acordo com o tipo de cliente:

1. Para Projetos de Apoio às ESCOs: risco compartilhado entre o BNDES e as instituições financeiras credenciadas ou operação indireta, onde o agente financeiro assume integralmente o valor financiado e os riscos de crédito;
2. Para Projetos de Usuários Finais de Energia: operação direta (realizada diretamente com o BNDES) ou operação indireta (realizada através de instituição financeira credenciada).

Os projetos na modalidade com risco compartilhado são apresentados ao BNDES com a análise do agente financeiro mandatário, após ter sido realizada certificação da viabilidade técnica por instituição capacitada.

Condições Financeiras: Operações com Risco Compartilhado entre o BNDES (Participação do BNDES limitada a 80%) e o Agente Financeiro Mandatário.

Sobre a parcela com risco do BNDES: Taxa de Juros = Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Remuneração do Agente Financeiro Mandatário + Remuneração por Assunção de Risco do BNDES, sendo:

- Custo Financeiro: Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP);
- Remuneração Básica do BNDES: 1% ao ano;
- Remuneração do Agente Financeiro Mandatário: 1% ao ano;
- Remuneração por Assunção de Risco do BNDES: 3% ao ano.

Sobre a parcela com risco do Agente Financeiro: Taxa de Juros = Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Remuneração do Agente Financeiro, sendo:

- Custo Financeiro: Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP);
- Remuneração Básica do BNDES: 1% ao ano;

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- Remuneração do Agente Financeiro: até 4% ao ano.

Operações com Risco do Agente Financeiro (Indireta): Taxa de Juros = Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Remuneração do Agente Financeiro, sendo:

- Custo Financeiro: Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP);
- Remuneração Básica do BNDES: 1% ao ano;
- Remuneração do Agente Financeiro: a ser negociada pelo Agente Financeiro, limitada a 4%, obedecendo-se as normas do BNDES.

Operações Diretas: Taxa de Juros = Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito, sendo:

- Custo Financeiro: Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP);
- Remuneração Básica do BNDES: 1% ao ano;
- Taxa de Risco de Crédito: de 0,46% a 3,57% ao ano (conforme o risco do beneficiário).

Prazo Total: até 72 meses, incluído o prazo máximo de carência de até 24 meses.

Nível de Participação: até 90%.

Garantias:

- Nas operações de financiamento às ESCOs, com risco compartilhado entre o agente financeiro e o BNDES, este poderá se responsabilizar por até 80% do risco da operação, devendo o agente financeiro assumir, no mínimo, 20%. Neste caso, será cobrada do Beneficiário uma remuneração especial por assunção de risco e os agentes financeiros deverão obrigatoriamente exigir como garantia dos financiamentos a fiança dos controladores da ESCO e o penhor dos direitos creditórios decorrentes do contrato de prestação de serviços.
- Nas operações em que o agente financeiro assume integralmente os riscos de crédito, o estabelecimento das garantias é negociado livremente entre as partes, respeitando-se as normas do BNDES.

A tabela a seguir apresenta o desembolso do sistema BNDES para operações isoladas de eficiência energética nos últimos 10 anos, de 1997 a 2007. Esses dados foram conferidos pessoalmente junto ao BNDES por intermédio do Sr. Eduardo Bandeira. Na oportunidade, foi afirmado que os mesmos não representam projetos de eficiência energética, exclusivamente, mas também projetos de plantas industriais e empreendimentos de geração no setor elétrico. Os projetos financiados pelo PROESCO deverão ocorrer efetivamente a partir de 2009, estando o BNDES estabelecendo acordos ou convênios com as demais instituições bancárias brasileiras para atuarem como agentes no financiamento.

Tabela 1
Desembolso do BNDES para eficiência energética

| Ano | Valor (R\$) |
|-------|-------------|
| 1997 | - |
| 1998 | - |
| 1999 | - |
| 2000 | - |
| 2001 | 10.539.201 |
| 2002 | 6.003.309 |
| 2003 | 30.929.360 |
| 2004 | 6.162.003 |
| 2005 | 357.819 |
| 2007 | 1.847.000 |
| Total | 55.838.692 |

Fonte: BNDES contato realizado por e-mail

Situação atual do PROESCO

No dia 28 de abril de 2008, o presidente do BNDES, Luciano Coutinho, e o presidente do Itaú, Roberto Setubal, assinaram contrato que transforma esta instituição em parceira para financiar projetos de eficiência energética. Até então, apenas o Banco do Brasil atuava em parceria com o BNDES no segmento.

A partir deste contrato, o Itaú torna-se um agente financeiro mandatário dos recursos destinados ao PROESCO.

Como visto anteriormente, a linha de financiamento a projetos do PROESCO opera em três modalidades: risco compartilhado entre o BNDES e as instituições financeiras mandatárias; operação indireta, onde o agente financeiro assume integralmente o valor financeiro e os riscos de crédito; e operação direta com o BNDES.

Nas operações de risco compartilhado, o BNDES poderá se responsabilizar por até 80% do risco da operação, devendo o agente financeiro assumir, no mínimo, 20%. Neste caso, será cobrada do beneficiário uma remuneração especial por assunção de risco, de 3% ao ano. Os agentes financeiros deverão, obrigatoriamente, exigir como garantia dos financiamentos, a fiança dos controladores da Empresa de Serviços de Conservação de Energia e o penhor dos direitos creditórios decorrentes do contrato de prestação de serviços da ESCO com o seu cliente.

É nesta modalidade que está sendo contratado o Banco Itaú, no intuito de viabilizar o pagamento dos recursos disponibilizados para o desenvolvimento do projeto, uma vez que o BNDES não possui uma rede de agências que atendam em todos os estados. O BNDES também procura divulgar o PROESCO através de bancos de desenvolvimento estaduais como o BRDE (RS), BDMG (MG), Bandes (ES), Caixa (RS), AGN (RN), e o Banco do Nordeste, Desenhahia (BA).

Em 2007, segundo informações do BNDES, foram realizadas três operações com financiamento de R\$ 2,4 milhões para projetos que somam investimento de R\$ 2,8 milhões. O programa encontra algumas dificuldades, em virtude da eficiência energética ser um mercado novo no Brasil e, salvo em situações não convencionais como a Crise de Energia de 2001, ainda despertar pouco interesse do setor empresarial.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

Os funcionários, analistas, gerentes ou agentes bancários também não estão familiarizados com o tema e com a cultura da eficiência energética.

O chefe do departamento de meio ambiente do BNDES, Eduardo Bandeira de Mello, informou que as mudanças implementadas no PROESCO para 2008 visam ampliar e tornar mais abrangente este mecanismo facilitador para as ESCOs, como a aprovação para a importação de equipamentos sem similar nacional. Equipamentos com valor de até R\$ 400 mil necessitarão apenas de uma declaração da ESCO, afirmando não existir similar nacional para a execução do projeto. Para que a importação de equipamentos acima desse valor seja aprovada, será necessária declaração de entidade idônea (poderá ser a ABESCO, por meio de consultores qualificados) de que, além de não existir similar nacional, determinado equipamento configura a única solução possível para a execução do projeto.

Outra modificação diz respeito aos projetos, os quais não focarão apenas na demanda, mas também na oferta de energia, como na repotencialização de usinas produtoras de energia elétrica. Alguns analistas acham essa medida preocupante, uma vez que podem direcionar grande parte dos recursos do PROESCO para a oferta e não mais para o uso final ou conforme a demanda.

Projetos Financiados pelo PROESCO

A geração de energia a partir de biodiesel, que visa atender dois campus da Universidade da Amazônia (Unama), e o uso energético renovável em empresa paraense foram os primeiros projetos de eficiência energética aprovados pelo BNDES, no âmbito do PROESCO. A beneficiada foi uma ESCO de Belém (PA), a empresa Engenharia Eficiente e Serviços Ltda. - ENGEL, cujos projetos foram considerados de “altíssima viabilidade”.

No ano de 2007, foram aprovados os projetos acima mencionados (todos da empresa ENGEL, no âmbito do PROESCO), sendo que doze deles estão em tramitação. Segundo Bandeira de Mello, muitos outros estão dentro do processo de elaboração e análise nos agentes financeiros.

Através de contato telefônico, obtivemos os seguintes comentários do diretor da empresa ENGEL, Sr. Nelson Simas:

Após um calvário que durou seis meses, conseguimos o financiamento. Pagamos pelo pioneirismo, tivemos que fazer todo o enquadramento desta nova linha ao longo do processo.

Durante o processo de aprovação, foram exigidas explicações para mais de onze analistas seniors, entre o banco operador (Banco do Brasil) e o BNDES, para provar a dispensa de licenciamento ambiental.

Os projetos envolveram instalação de grupos geradores a biodiesel e construção de rede de distribuição isolada para 15 kV com unificação de quatro entradas. A proposta visa eliminar o fornecimento de energia da concessionária local e substituí-lo pela geração a diesel no horário de ponta. Para o presidente da ENGEL, a empresa optou pela operação indireta (cliente final), conforme enquadramento feito pela ABESCO e pelo BNDES, com carência de 12 meses e taxas de juro de 3,5% (1% + 2,5%) ao ano, sendo o total de tempo do financiamento de 60 meses.

No site da empresa Engenharia Eficiente e Serviços Ltda. – Engel (Disponível em: <<http://www.engelesco.com.br/index.php?q=node/23>>), são apresentados três projetos que foram realizados com recursos do Proesco em 2007, sendo dois projetos na Universidade da Amazônia (Unidades Unama BR e AC) e outro no Hospital Adventista de Belém, que teve o objetivo de eliminar o consumo de energia elétrica no horário de ponta, via concessionária, com manutenção do suprimento via geração própria através do biodiesel. O PROESCO financiou R\$660 mil na unidade Unama BR, R\$1.400 mil na unidade Unama AC e R\$563 mil no hospital.

2 Agências Reguladoras

Aneel – ANP

2 Agências Reguladoras - Aneel – ANP

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a Agência Nacional do Petróleo (ANP) possuem a missão de proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica, petróleo e gás se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade.

2.1 Aneel

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia em regime especial vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), foi criada pela Lei 9.427 de 26 de Dezembro de 1996. Tem como atribuições: regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica, atendendo reclamações de agentes e consumidores com equilíbrio entre as partes e em benefício da sociedade; mediar conflitos de interesses entre agentes do setor elétrico e entre estes e consumidores; conceder, permitir e autorizar instalações e serviços de energia; garantir tarifas justas; zelar pela qualidade do serviço; exigir investimentos; estimular a competição entre os operadores e assegurar a universalização dos serviços.

A ANEEL possui o Programa de Eficiência Energética (PEE) e o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), os quais realizam, entre outros, atividades de eficiência energética para o setor industrial.

2.1.1 Programa de Eficiência Energética

O contrato de concessão firmado pelas empresas concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica com a ANEEL estabelece obrigações e encargos perante o poder concedente. Uma dessas obrigações consiste em aplicar anualmente o montante de no mínimo 0,5 % de sua receita operacional líquida, em ações que tenham por objetivo o combate ao desperdício de energia elétrica.

Para o cumprimento desta obrigação, as concessionárias devem apresentar à ANEEL, em data estabelecida em seu contrato de concessão, o conjunto de projetos que compreenderão seu Programa Anual de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica, o qual deve conter metas físicas e financeiras de acordo com as diretrizes estabelecidas para a sua elaboração.

As diretrizes para elaboração dos Programas são aquelas definidas na Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, bem como aquelas contidas nas resoluções da ANEEL, específicas para eficiência energética.

A metodologia adotada pela ANEEL para aprovação do PEE considera os regulamentos e critérios técnicos estabelecidos na resolução e no Manual do Programa de Eficiência Energética – MPEE do período correspondente. Após análise dos programas apresentados pelas distribuidoras, a ANEEL emite despacho aprovando as mesmas, e seus respectivos projetos. Durante algum tempo, principalmente nos primeiros ciclos, o PROCEL prestou serviço de consultoria na análise e aprovação desses projetos. Posteriormente, os trabalhos de avaliação foram desenvolvidos pelos técnicos da agência reguladora. Ao longo desses últimos anos, mais precisamente a partir de 1998, tivemos as seguintes resoluções da ANEEL regulamentando os Programas de Eficiência Energética:

- Resolução nº 242, de 24/07/1998;
- Resolução nº 261, de 03/09/1999;
- Resolução nº 271, de 19/07/2000;

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- Resolução nº 153, de 18/04/2001;
- Resolução nº 186, de 23/05/2001;
- Resolução nº 394, de 17/09/2001;
- Resolução nº 185, de 21/05/2001 (cálculo da ROL);
- Resolução nº 492, de 03/09/2002;
- Resolução nº 176, de 28/11/2005;
- Resolução nº 219, de 11/04/2006;
- Resolução nº 233, de 24/10/2006 (cálculo da ROL);
- Resolução nº 300, de 12/02/2008 e o respectivo MPEE – versão 2008.

Os principais aspectos e critérios utilizados ao longo desses anos pelos projetos que compõem o Programa de Eficiência Energética das empresas distribuidoras de energia elétrica podem, para efeito de análise, ser divididos em Critérios Relativos aos Projetos, Critérios Gerais e Critérios para Alocação de Recursos.

Sendo ainda possível a seguinte subdivisão:

1. Critérios Relativos aos Projetos

- Taxa de desconto anual $\geq 12\%$;
- Relação Custo-Benefício $\leq 0,80$;
- Selo PROCEL de eficiência energética;
- Metodologia de verificação, monitoração e verificação de resultados;
- Desenvolvimento dos projetos na área de concessão da distribuidora.

2. Critérios Gerais

- Economia de energia $\geq 0,10\%$ do mercado;
- Exigência de pré-diagnóstico;
- Audiência Pública;
- Ações de Marketing;
- Tipologia de Projetos e Projeto Piloto.

3. Critérios de Alocação de Recursos

- Projetos com recuperação de investimentos;
- Projetos para comunidades de baixa renda;
- Custo administrativo limitado a 5% dos investimentos.

As várias resoluções acima relacionadas alteraram os valores e as características desses critérios.

Por exemplo, no passado a ANEEL explicitava, por meio da Resolução nº 394/2001, artigo primeiro, inciso II, que “os projetos só poderão atingir a Relação Custo Benefício (RCB) máxima de 0,85, calculada de acordo com o Manual para Elaboração dos Programas Anuais de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica, e apresentar metas específicas de economia de energia e redução de demanda passíveis de verificação”; e, através do parágrafo primeiro do mesmo artigo, que “para os projetos do

tipo Diagnóstico Energético, Educação e Gestão Energética Municipal fica dispensada a observância do disposto no inciso II do art. 1º desta Resolução”, ou seja, uma RCB máxima de 0,85.

Posteriormente, por meio da Resolução nº 492/2002, artigo segundo, inciso I, a ANEEL alterava esse valor determinando que “os projetos devem apresentar, no máximo, uma Relação Custo-Benefício (RCB) igual a 0,85; excetuando-se, os projetos de Iluminação Pública, que podem apresentar RCB de no máximo 1,00”.

Sabemos que várias variáveis influenciam o cálculo da RCB, seja na adoção de um valor maior ou menor para o tempo de utilização de uma lâmpada ou motor eficiente; seja nos custos associados a um projeto envolvendo a substituição de refrigeradores por outros mais eficientes.

Outra questão que se coloca é a aderência à realidade e a permanência das grandezas “energia economizada” e “demanda evitada”, uma vez que os processos sofrem modificações e os equipamentos sofrem danos e avarias, devendo ser substituídos ou reformados. Enfim, tão ou mais importante que um número de viabilidade econômica (RCB) é a consistência e evolução do mesmo ao longo do tempo, visto que a ocorrência de ganhos de produtividade, ou seja, a obtenção de maiores benefícios para um mesmo (ou menor) custo, é presumível.

A Resolução ANEEL 176/2005 estabelece em seu artigo 4º, inciso I, que “os projetos devem apresentar, no máximo, uma Relação Custo-Benefício (RCB) igual ou inferior a 0,80 (oitenta centésimos)”. O método considera os custos evitados de energia (R\$/MWh) e de demanda na ponta (R\$/kW) calculados segundo as orientações constantes no Manual do Programa de Eficiência Energética – MPEE, ciclo 2005/2006, os quais foram mantidos no atual MPEE.

A atual Resolução ANEEL 300/2008 estabelece, em linhas gerais, os seguintes critérios e orientações:

- O formato e a metodologia de apresentação dos projetos de eficiência energética, bem como das avaliações técnico-econômica inicial e final, devem observar as orientações contidas no Manual para Elaboração do Programa de Eficiência Energética, conforme Anexo desta Resolução.
- A concessionária ou permissionária poderá enviar à ANEEL projetos de eficiência energética em qualquer época do ano.
- Os projetos devem ser enviados por meio de arquivo eletrônico, disponível em: <www.aneel.gov.br>, e inseridos no Sistema de Gestão dos Programas de Eficiência Energética da ANEEL - SGPEE.
- As concessionárias e permissionárias deverão aplicar no mínimo 50% da obrigação legal de investimento em programas de eficiência energética em projetos voltados a comunidades de baixo poder aquisitivo. As concessionárias e permissionárias que não tiverem mercado suficiente de consumidores de baixa renda para a aplicação desse percentual, poderão solicitar à ANEEL flexibilização desta obrigatoriedade.
- Projetos de eficiência energética cujo beneficiário desenvolva atividades com fins lucrativos devem ser feitos mediante Contrato de Desempenho.

As demais orientações e critérios estão contidos no Manual MPEE, nas modalidades Projeto Piloto, Prioritário e Cooperativo, relatadas a seguir.

PROJETO PILOTO

Projeto promissor, inédito ou inovador, incluindo pioneirismo tecnológico e experiência para ampliar, posteriormente, sua escala de execução. Custos relativos à pesquisa e/ou desenvolvimento tecnológico não deverão ser incluídos nesse tipo de projeto. Além de possíveis metas de Energia Economizada (EE) e de Redução de Demanda na Ponta (RDP), são avaliados o caráter inovador e estratégico do projeto e

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

seus impactos potenciais na transformação do mercado de energia elétrica. Para esse tipo de projeto, o RCB pode ser maior que 0,8, desde que seja inferior a 1,0.

PROJETO PRIORITÁRIO

Projeto de alta relevância e abrangência, concebido no âmbito de uma política nacional de eficiência energética. Os critérios para adesão a esse tipo de projeto são definidos em conjunto com o Poder Executivo Federal. As empresas com mercado de energia vendida inferior a 1.000 GWh por ano podem aplicar a totalidade dos recursos do PEE nesse tipo de projeto. Os critérios e procedimentos para elaboração, execução e avaliação desse tipo de projeto são definidos por meio de regulamento específico. Substituição de geladeiras em grande escala, iluminação pública, substituição de chuveiros elétricos por aquecedores solares, eficientização de sistemas de abastecimento público de água e de irrigação são exemplos de projetos que podem ser enquadrados nessa modalidade.

PROJETO COOPERATIVO

Projeto desenvolvido de forma cooperativa, por duas ou mais empresas, buscando economias de escala, complementaridade de competências, aplicação das melhores práticas, produtividade e qualidade dos projetos realizados. Os benefícios auferidos na área de concessão de cada empresa participante do projeto devem ser proporcionais às suas parcelas de investimento.

Resumo geral das aplicações dos PEE no setor industrial

A tabela a seguir mostra o resumo geral da aplicação e os resultados obtidos pelos PEEs no setor industrial, a partir do ciclo 1998/99 até o ciclo 2005/06.

Tabela 2
Resumo das aplicações dos PEEs no setor industrial

| CICLOS | Investimento Realizado (R\$) | Energia Economizada (MWh/ano) | Demanda Evitada (kW) |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| CICLO 98/99 | 3.196.460,56 | 33.198,00 | 7.780,00 |
| CICLO 99/00 | 3.493.897,91 | 40.336,60 | 4.160,10 |
| CICLO 00/01 | 3.730.014,00 | 30.209,00 | 5.009,00 |
| CICLO 01/02 | 14.209.072,00 | 69.359,00 | 11.630,00 |
| CICLO 02/03 | 18.448.280,00 | 65.382,00 | 9.018,00 |
| CICLO 03/04 | 41.722.204,00 | 121.928,00 | 15.034,00 |
| CICLO 04/05 | 17.883.210,00 | 89.416,00 | 17.883,00 |
| CICLO 05/06 | 43.896.747,13 | 141.390,40 | 16.771,30 |

Fonte: ANEEL

Investimento Realizado (R\$)

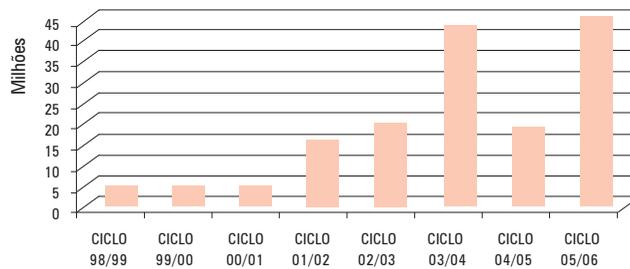


Gráfico 1

Investimento dos PEEs no setor industrial por ciclo

Energia Economizada (MWh/ano)

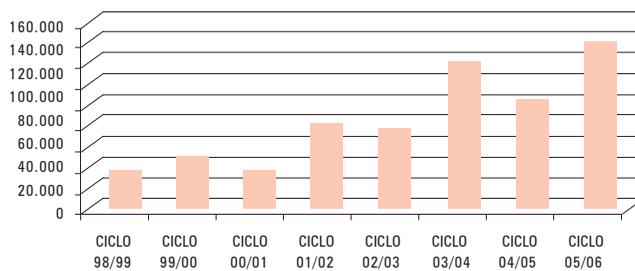


Gráfico 2

Energia economizada pelos PEEs no setor industrial por ciclo

Demanda Evitada (kW)

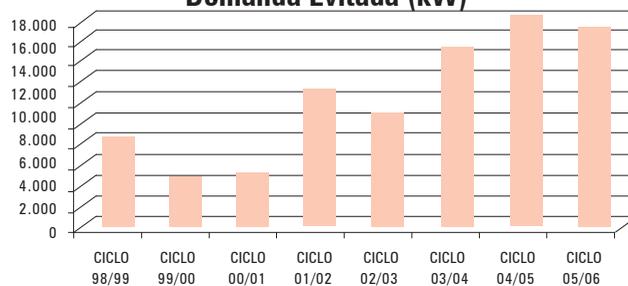


Gráfico 3

Demanda evitada pelos PEEs no setor industrial por ciclo

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

Observa-se, nas figuras anteriores, crescimento razoável de recursos destinados aos projetos de otimização energética no setor industrial.

2.1.2 Programa de Pesquisa e Desenvolvimento

Com vistas a incentivar a busca constante por inovações e a fazer frente aos desafios tecnológicos do setor elétrico, foi regulamentado o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) do segmento.

Nesse contexto, as concessionárias e permissionárias de distribuição, geração e transmissão de energia elétrica devem aplicar anualmente um percentual mínimo de sua receita operacional líquida no Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica.

A obrigatoriedade da aplicação desses recursos está prevista em Lei e nos contratos de concessão, cabendo à Agência regulamentar o investimento no programa, avaliar e aprovar as condições para a execução das pesquisas e acompanhar seus resultados.

A ANEEL estabelece as diretrizes e orientações que regulamentam a elaboração de projetos de P&D por meio do Manual de Programa de Pesquisa e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica.

Estão isentos da obrigatoriedade de investir em P&D os projetos que geram energia elétrica exclusivamente a partir de pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), de biomassa, de cogeração qualificada e de usinas eólicas ou solares.

Distribuição dos percentuais relativos à Lei 9.991/2000 e alterações desta com respectivas vigências.

Tabela 3

Distribuição dos percentuais relativos à Lei 9.991/2000 e MP 144/2003

| Segmento | Lei 9.991/2000 | | | MP 144/2003 (altera artigos da Lei 9.991/2000) | | | |
|----------|-----------------------------------|------|-------|--|------|-------|-------|
| | Vigência: 24/07/2000 a 11/12/2003 | | | Vigência: 11/12/2003 a 14/03/2004 | | | |
| | P&D | PEE | FNDCT | P&D | PEE | FNDCT | MME |
| D | 0,25 | 0,50 | 0,25 | 0,125 | 0,50 | 0,25 | 0,125 |
| G | 0,50 | – | 0,50 | 0,25 | – | 0,50 | 0,25 |
| T | 0,50 | – | 0,50 | 0,25 | – | 0,50 | 0,25 |

Tabela 4

Distribuição dos percentuais relativos à Lei 10.848/2004

| Segmento | Lei 10.848 (altera artigos da lei 9.991/2000) | | | | | | | |
|----------|---|------|-------|------|------------------------|------|-------|------|
| | Vigência: 15/03/2004 a 31/12/2005 | | | | A partir de 1º/01/2006 | | | |
| | P&D | PEE | FNDCT | MME | P&D | PEE | FNDCT | MME |
| D | 0,20 | 0,50 | 0,20 | 0,10 | 0,30 | 0,25 | 0,30 | 0,15 |
| G | 0,40 | – | 0,40 | 0,20 | 0,40 | – | 0,40 | 0,20 |
| T | 0,40 | – | 0,40 | 0,20 | 0,40 | – | 0,40 | 0,20 |

Tabela 5
Distribuição dos percentuais relativos à Lei 11.465/2007

| Segmento | Lei 11.465 (altera incisos I e III do art. 1º da 9.991/2000) | | | | | | | |
|----------|--|------|-------|------|------------------------|------|-------|------|
| | Vigência: 28/03/2007 a 31/12/2010 | | | | A partir de 1º/01/2011 | | | |
| | P&D | PEE | FNDCT | MME | P&D | PEE | FNDCT | MME |
| D | 0,20 | 0,50 | 0,20 | 0,10 | 0,30 | 0,25 | 0,30 | 0,15 |
| G | 0,40 | – | 0,40 | 0,20 | 0,40 | – | 0,40 | 0,20 |
| T | 0,40 | – | 0,40 | 0,20 | 0,40 | – | 0,40 | 0,20 |

Diferentemente da pesquisa acadêmica pura, caracterizada pela liberdade de investigação, os programas de P&D no setor de energia elétrica deverão ter cronogramas e metas bem definidas.

Os programas são divididos em ciclos e podem ser constituídos por um ou mais projetos. Cada ciclo anual é iniciado em setembro e finalizado em agosto do ano seguinte. Neste período, as empresas enviam seus programas à Agência, devendo observar as datas estabelecidas nos contratos de concessão ou aquelas determinadas pela ANEEL. Após a aprovação, inicia-se a execução dos projetos.

Ressalta-se que pendências e/ou compensações financeiras provenientes de ciclos passados, pelo não cumprimento dos investimentos mínimos obrigatórios, deverão ser acrescidos ou compensados aos montantes mínimos quando da apresentação do próximo Programa Anual.

Resumo dos projetos de P&D

Foram analisados os Projetos de P&D realizados entre 1999 e 2005. Aqueles que apresentaram estudos com possibilidade de aplicação na indústria foram considerados neste relatório.

A tabela abaixo mostra a evolução dos projetos apresentados, fazendo consideração àqueles que podem ser aplicados à indústria, como projetos relacionados aos usos finais, motores, bombas, sistemas de ar condicionado, transformadores, entre outros.

Tabela 6
Quantidade de projetos

| Ciclo | Projetos Apresentados | Projetos Aplicados à Indústria |
|-------|-----------------------|--------------------------------|
| 1999 | 11 | 1 |
| 2000 | 32 | 7 |
| 2001 | 2 | 0 |
| 2002 | 14 | 4 |
| 2003 | 8 | 1 |
| 2004 | 3 | 1 |
| 2005 | 2 | 0 |

Fonte: Aneel

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

Nota-se que os projetos de pesquisa tiveram maior impacto na indústria no ano 2000. De lá pra cá, o foco foi mudado para outros tipos de consumidores.

Tabela 7
Entidades envolvidas e investimento

| Ciclo | Financiadora | Executora | Investimento |
|-------------|--------------|-----------------------|------------------|
| 1999 | COELBA | UFBA | R\$ 33.175,00 |
| 2000 | GERASUL | ETFSC | R\$ 77.280,00 |
| | GERASUL | ETFSC | R\$ 98.000,00 |
| | CFLCL | UFMG | R\$ 60.500,00 |
| | CEB | Controlware Automação | R\$ 65.450,00 |
| | COELCE | UFC | R\$ 44.340,00 |
| | CHESP | UFG | R\$ 28.900,00 |
| | ESCELSA | ECOLUZ | R\$ 139.600,00 |
| | 2002 | CEB | MACKENZIE |
| TRACTEBEL | | UPCFPP | R\$ 61.392,20 |
| TERMONORTE | | FUFR | R\$ 181.869,00 |
| BANDEIRANTE | | FUPAI | R\$ 632.858,93 |
| CPFL | | UNICAMP | R\$ 96.835,29 |
| 2003 | CPFL | UNIFEI | R\$ 230.267,96 |
| 2004 | CPFL | UNISOMA | R\$ 964.985,27 |
| TOTAL | | | R\$ 2.978.053,65 |

Fonte: Aneel

Neste período, foram investidos aproximadamente R\$ 3 milhões em projetos de P&D voltados para a indústria. Vale, então, fazer uma reflexão sobre o real alcance destes estudos dentro da indústria brasileira.

Os recursos provenientes desta fonte de financiamento são destinados, na maioria das vezes, para o desenvolvimento de novos equipamentos, podendo resultar em ganhos energéticos e devendo ser mais bem explorados.

2.1.2.1 Metodologia para aprovação de projetos

O Manual dos Programas de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor Elétrico Brasileiro apresenta os principais procedimentos e fluxos operacionais relativos à elaboração, submissão, análise e aprovação, bem como ao acompanhamento e fiscalização da execução dos projetos do Programa Anual de P&D das empresas de energia elétrica, além dos procedimentos para as contribuições ao Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT).

A seguir, é apresentada a metodologia adotada pela ANEEL para submissão e aprovação dos projetos de pesquisa e desenvolvimento, conforme o Manual do programa de pesquisa e desenvolvimento tecnológico do setor de energia elétrica, publicado em abril de 2006.

Para o envio da proposta de Programa Anual de P&D à ANEEL, por meio do Formulário de Programa, as empresas deverão obedecer ao cronograma de envio, conforme os prazos estipulados nos contratos de concessão, ou quando for o caso, aqueles determinados pela ANEEL.

Antes do envio do programa, a empresa deverá ter designado o Gerente de Programa de P&D. Demais informações e orientações sobre P&D estão disponíveis no site da ANEEL (Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br>>), no link Pesquisa e Desenvolvimento.

A ANEEL é responsável pelo processo de análise e aprovação dos projetos dos programas de P&D submetidos pelas empresas. A pedido da ANEEL, podem participar do processo empresas pré-qualificadas, consultores ad hoc, ou entidades de fomento à pesquisa. Os critérios de análise e aprovação são definidos neste Manual. Pareceres de avaliação serão emitidos recomendando a aceitação, recusa ou revisão dos projetos propostos. O processo é realizado utilizando-se o Sistema de Gestão de P&D da ANEEL.

Por meio do Sistema de Gestão de P&D, as empresas podem consultar os pareceres consolidados pela ANEEL, sobre a avaliação de cada proposta de projeto enviada. Os resultados de avaliação das propostas dos projetos e, em consequência, dos Programas de P&D serão informados às empresas de energia elétrica em um prazo de até 45 dias após o recebimento do Programa.

Caso um Programa Anual não seja integralmente aprovado na primeira avaliação, a empresa de energia elétrica deverá realizar as revisões solicitadas ou adequar o programa com novos projetos e, em um prazo de até 30 dias, enviar a versão revisada à ANEEL. Utilizando o Formulário de Programa, na segunda submissão, somente devem ser enviadas novas propostas de projetos e aquelas com revisões ou modificações. As propostas de projeto aprovadas na primeira submissão não deverão ser reenviadas.

O resultado da segunda avaliação deverá ser disponibilizado pela ANEEL em um prazo de até 15 dias. Portanto, o prazo da submissão até a aprovação final do Programa Anual não deve ser superior a 90 dias.

Uma vez aprovado o programa anual de uma empresa, será verificado se a empresa irá implementar nesse ciclo os investimentos do percentual mínimo estabelecido pela legislação. Se os investimentos totais nos projetos do programa aprovado, mais eventuais recursos a serem acrescidos por causa de pendências ou compensações financeiras provindas de ciclos anteriores, resultarem em percentual menor que o mínimo previsto pela legislação, a diferença entre esses percentuais deverá ser provisionada para utilização no programa anual do ciclo posterior.

A aprovação do programa anual de uma empresa será oficializada pela ANEEL emitindo despacho específico, o qual será publicado no Diário Oficial da União. Adicionalmente, a ANEEL iniciará, dentro do processo do Programa de P&D de cada empresa, as atividades de acompanhamento e fiscalização por ciclo.

A tabela e a figura a seguir apresentam as etapas do processo de avaliação e aprovação de Proposta de Programa Anual de P&D.

Quadro 1

Processo de Avaliação e Aprovação do Programa Anual de P&D

| FASES | DESCRIÇÃO |
|---|---|
| Empresa elabora a proposta de Programa | As empresas de energia elétrica elaboram seus Programas Anuais, conforme as orientações deste Manual. |
| Empresa envia proposta à ANEEL | O Programa é enviado eletronicamente à ANEEL por meio do Formulário de Programa. |
| ANEEL avalia projetos | A ANEEL avalia o mérito dos projetos do Programa proposto. |
| ANEEL disponibiliza resultados da avaliação | Em um prazo de 45 dias, desde o envio do Programa à ANEEL, a Agência informa o resultado da avaliação por meio do Sistema de Gestão de P&D. |
| 1a Avaliação: Atinge o montante mínimo obrigatório para investimento? | Não: Empresa de energia elétrica revisa/modifica ou propõe projeto alternativo para ajustar a proposta de Programa e reenvia proposta em 30 dias. |
| | Sim: A ANEEL aprova Programa, expede Despacho específico e inicia processo para acompanhamento e fiscalização. |
| 2a Avaliação: Atinge montante mínimo obrigatório para investimento? | Não: A ANEEL expede Despacho específico, aprovando os projetos aceitos, remaneja a diferença para o próximo ciclo e inicia processo para acompanhamento e fiscalização. |
| | Sim: A ANEEL aprova o Programa, expede Despacho específico e inicia processo para acompanhamento e fiscalização. |

Fonte: Aneel

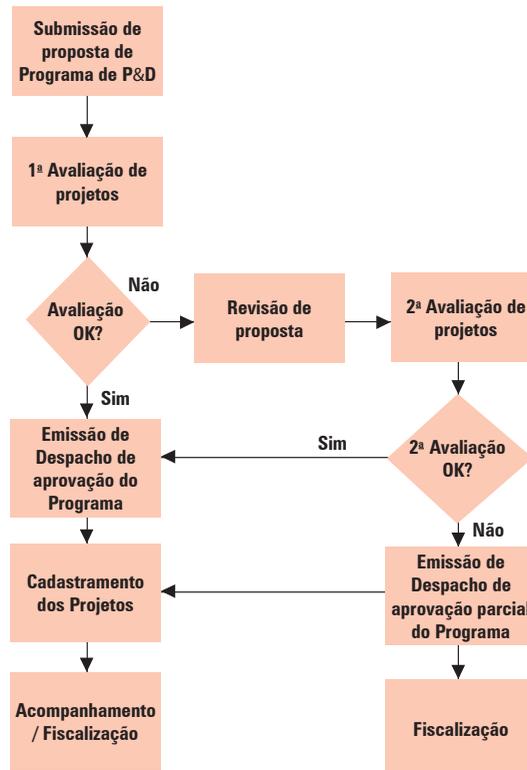


Figura 3

Processo de Avaliação e Aprovação das Propostas de P&D

Critérios para Avaliação

O sucesso de um projeto de P&D depende de dois fatores básicos: a natureza dos produtos quanto à criatividade científica e inovação tecnológica, por um lado, e a potencialidade aplicativa pelo outro. Essas qualidades não são mutuamente excludentes. Ao contrário, a convergência da descoberta com seu uso prático, mais ou menos imediato, isto é, a transformação do resultado da pesquisa em inovação tecnológica, é a mola mestra dos programas de P&D. Ressalte-se, portanto, a importância de parcerias com fabricantes de equipamentos e empresas de base tecnológica.

A avaliação das propostas de projetos submetidas à aprovação da ANEEL é feita com base na qualidade geral da proposta, incluindo a qualificação da equipe e os resultados e benefícios do projeto, conforme subdivisão em oito aspectos específicos apresentados no Formulário de Avaliação de Projetos de P&D. Para cada um dos oito quesitos apresentados no Formulário de Avaliação, o avaliador deverá atribuir uma única nota de 1 a 5, a qual deverá ser devidamente justificada. Os principais aspectos a serem avaliados são apresentados a seguir:

a) Factibilidade do Plano de Pesquisa

Trata-se da viabilidade técnica ou de execução do projeto, considerando seus objetivos, metodologia, etapas, cronograma e recursos previstos. Avalia-se, portanto, se os objetivos são tangíveis, segundo a metodologia, o cronograma e os recursos propostos.

Os objetivos devem ser claros e concisos, explicitando o que se pretende alcançar com o desenvolvimento do projeto. Histórico, justificativas e contextualizações devem ser incluídos no item justificativas e/ou pesquisas correlatas.

A metodologia deve ser bem detalhada e coerente com os demais itens da proposta, notadamente em relação às etapas, cujos resultados previstos devem convergir para os objetivos do projeto. A metodologia não deve se restringir à citação ou mesmo à descrição das etapas do projeto. Nesse item, devem ser descritos os procedimentos que serão adotados na execução do projeto, de forma objetiva e sistemática, observando-se princípios ou critérios da ciência e da tecnologia.

Trata-se, portanto, de um dos itens mais importantes da proposta. Além de descrever os procedimentos a serem adotados na execução do projeto, possibilita comparações com outras propostas e projetos já desenvolvidos, uma vez que um mesmo resultado pode ser obtido de diferentes maneiras.

b) Transferência dos Resultados

Neste item, avaliam-se os mecanismos efetivos e potenciais de transferência de tecnologia, difusão tecnológica ou disseminação de conhecimentos.

A transferência tecnológica implica, necessariamente, em convênio ou acordo; e pressupõe um pagamento. Entende-se que a transferência tecnológica é uma etapa do processo global de comercialização de tecnologia e se apresenta como a transferência de capital intelectual e do *know-how* entre organizações com a finalidade de utilização na criação e no desenvolvimento de produtos e serviços comercialmente viáveis. Os instrumentos mais generalizados de transferência de tecnologia são os contratos de serviços e assessoria tecnológica e de pesquisa e exploração de patentes. O segundo conjunto de instrumentos de transferência de tecnologia, pouco usado no Brasil, é a incorporação parcial ou de longo prazo, pelas empresas, de pesquisadores e técnicos oriundos dos centros de geração de conhecimento. Além de permitir a incorporação de pesquisadores, a criação de empresas de base tecnológica cria um mercado de conhecimento, permitindo melhor valorização dos resultados da pesquisa.

No tocante à difusão de tecnologia, um dos mecanismos mais eficientes e eficazes de transferência de resultados é a participação da empresa de energia na execução do projeto. Seminários, *workshops*,

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

curso e treinamentos envolvendo diversas áreas da empresa também podem ser bons instrumentos de transferência, aplicação e multiplicação dos resultados obtidos. Tais instrumentos devem ser reforçados nos casos em que a participação da empresa na execução do projeto se restringe ao gerente de projeto, o que deve ser evitado, sempre que possível. Sistemas de informação e publicações em periódicos e anais de eventos são bons instrumentos de disseminação de conhecimento para outras empresas do setor e para a comunidade científica. Nessa linha, destacam-se as teses, dissertações e monografias elaboradas no âmbito dos projetos de P&D.

c) Qualificação do Coordenador

Um dos itens de grande relevância na avaliação das propostas é a qualificação da equipe técnica, principalmente a do coordenador do projeto, quando se trata de projeto executado em parceria com alguma empresa ou instituição de P&D. O coordenador é o principal responsável pela execução do projeto perante a empresa e, portanto, deverá ter formação compatível com o tema proposto e sólida experiência no assunto. Entre os itens para avaliação do perfil e da qualificação do coordenador, destacam-se os seguintes: formação acadêmica, titulação, atuação profissional e produção técnico-científica na área de estudo e/ou em áreas afins.

d) Disponibilidade do Coordenador

Tão importante quanto a qualificação e o perfil do coordenador é a sua disponibilidade e dedicação às atividades do projeto. Avalia-se, portanto, neste item, a disponibilidade do coordenador, de acordo com a carga horária prevista, e sua alocação nas etapas e atividades do projeto. Além da coordenação das atividades, o coordenador deverá desempenhar papel preponderante na execução das principais etapas do projeto, o que requer dedicação substancial.

e) Qualificação da Equipe

Neste item, avalia-se o perfil e a qualificação da equipe técnica, cuja formação, experiência e atuação profissional devem ser compatíveis com as atividades do projeto. Avalia-se, portanto, a coerência entre a qualificação de cada integrante da equipe e a sua participação prevista na execução das atividades do projeto.

f) Disponibilidade da Equipe

De modo similar ao exposto no item d, avalia-se a disponibilidade de cada integrante da equipe conforme a carga horária prevista na execução do projeto, a qual deve ser compatível com a qualificação do pesquisador, com a metodologia proposta e com os objetivos e resultados esperados. Um projeto de P&D requer dedicação substancial de, pelo menos, parte da equipe, que não deve se restringir aos pesquisadores menos experientes.

g) Razoabilidade dos Custos

Entre os principais elementos avaliados neste item, destacam-se a alocação de recursos humanos, materiais e equipamentos, viagens e diárias e terceirizações, os quais devem ser compatíveis com a realidade econômica do País e, principalmente, com os objetivos e resultados do projeto.

Os custos relativos ao pagamento de pessoal variam muito entre profissionais, empresas, instituições,

regiões e outros fatores inerentes. Mesmo assim, é necessário avaliar se há coerência entre o custo de um profissional (pesquisador, técnico ou auxiliar) e sua contribuição para o alcance dos objetivos e resultados propostos ou esperados. Tal contribuição pode ser avaliada pela qualificação do profissional (formação acadêmica, produção técnico-científica, experiência profissional, etc.) e pela sua participação no projeto.

Em relação a materiais e equipamentos, deve-se avaliar o custo individual de cada item e sua necessidade ou importância para o desenvolvimento do projeto, os quais devem ser justificados pelos proponentes e avaliadores.

De modo similar ao item materiais e equipamentos, as despesas com viagens e diárias devem ser compatíveis com a natureza do projeto e com os objetivos e resultados esperados, o que deve também ser justificado pelos proponentes e avaliadores.

Os serviços de terceiros devem-se restringir a atividades indispensáveis ao desenvolvimento do projeto, e cuja execução seja inviável ou inadequada pelos integrantes da equipe. São exemplos de serviços de terceiros o levantamento de dados, a instalação de equipamentos e o desenvolvimento de serviços ou sistemas auxiliares, como softwares e dispositivos eletrônicos.

Deve-se avaliar, também, o custo por etapa ou atividade, a fim de assegurar coerência na alocação dos recursos e de evitar duplicações em atividades já desenvolvidas, principalmente quando tratar da continuidade, extensão ou desdobramento de projeto(s) já desenvolvido(s).

Finalmente, avalia-se a razoabilidade do custo total do projeto, considerando os resultados esperados e, principalmente, os benefícios para a empresa de energia elétrica. Para tanto, deve-se fazer um estudo de viabilidade econômica, no qual se evidencie o retorno dos investimentos para a empresa. Este estudo deve ser pautado com fins de estimar os ganhos para a empresa, advindos da implantação dos resultados do projeto, e para os consumidores, por meio do impacto na tarifa ou nas atividades desenvolvidas pelos consumidores, da redução de custos inerentes aos serviços prestados pela empresa e do aumento da qualidade de vida dos consumidores na área de atuação da empresa; entre outros. Para realizar este estudo, pode-se utilizar os métodos usuais (*payback* simples, Valor Presente Líquido ou Cálculo da Taxa Interna de Retorno) ou fazer estimativas coerentes e fundamentadas sobre os ganhos estimados, demonstrando como se chegou aos resultados apresentados.

h) Benefícios do Projeto

Neste item, avaliam-se os benefícios do projeto para a empresa de energia elétrica, entidade(s) executora(s) ou participante(s), setor elétrico, comunidade científica e sociedade.

Avalia-se, portanto, o impacto potencial do projeto nas atividades da empresa, incluindo possíveis melhorias em seus processos internos e na qualidade dos serviços prestados. Essas melhorias podem ser decorrentes da simplificação, do aprimoramento ou da adição de etapas, reduzindo o tempo e o custo de execução das atividades. Devem, ainda, proporcionar melhoria no desempenho técnico-econômico da empresa, revertendo-o em benefício para o usuário final (consumidor), por meio da modicidade tarifária ou da melhoria da qualidade do serviço.

A seguir, é apresentado o formulário de avaliação de projetos de pesquisa e desenvolvimento da ANEEL.

Formulário de Avaliação de Projetos de P&D

- Título do Projeto:
- Gerente do Projeto:
- Telefone:
- Fax:
- E-mail:
- Avaliador:
- Função:

Resumo da Avaliação

| Item | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 – Factibilidade do plano de pesquisa | | | | | |
| 2 – Transferência dos resultados | | | | | |
| 3 – Capacitação do coordenador da equipe do projeto | | | | | |
| 4 – Disponibilidade do coordenador da equipe | | | | | |
| 5 – Capacitação da equipe do projeto | | | | | |
| 6 – Disponibilidade da equipe do projeto | | | | | |
| 7 – Razoabilidade dos custos | | | | | |
| 8 – Benefícios do projeto | | | | | |

Prioridade do Projeto para a Aneel

| | |
|-----|--|
| Sim | |
| Não | |

Comentários relativos à avaliação – justificar todos os itens

Tópicos para revisão/recomendação (caso o item resultado da avaliação tenha sinalizado “submeter ao coordenador do projeto para revisão/modificação”)

Resultado da Avaliação

| |
|---|
| Recusar a proposta |
| Submeter ao coordenador do projeto para revisão/modificação |
| Aceitar a proposta e integrá-la ao “Programa de P&D do Setor Elétrico Brasileiro” |

2.2 ANP

A Lei 9.478, que institui a Agência Nacional do Petróleo (ANP) como órgão regulador da indústria de petróleo e gás natural no Brasil, estabelece como dois dos deveres da ANP:

Artigo 1º, inciso IV: “Proteger o meio ambiente e promover a conservação de energia”.

Artigo 8º, inciso IX: “Fazer cumprir as boas práticas de conservação e uso racional do petróleo, dos derivados e do gás natural e de preservação do meio ambiente”.

Para atender às diretrizes estabelecidas em Lei, a ANP está desenvolvendo o “Programa de Uso Eficiente e Combate ao Desperdício de Derivados de Petróleo e Gás Natural”.

As principais linhas de ação deste Programa são:

- Estimular de forma pró-ativa o uso eficiente da energia que favoreça o desenvolvimento sustentável e a preservação do meio ambiente;
- Dispor de um banco de dados e de uma inteligência que subsidiem a tomada de decisões de órgãos públicos;
- Garantir a qualidade de produtos, equipamentos e processos;
- Reduzir as emissões de poluentes associados à produção e refino de petróleo, derivados e gás natural;
- Contribuir para a auto-suficiência na produção brasileira de petróleo e seus derivados.

Ações Interinstitucionais

A principal ação da ANP na área institucional é dar apoio técnico ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), participando ativamente das reuniões plenárias deste Conselho e contribuindo com estudos específicos para que os Comitês Técnicos possam propor políticas, diretrizes e metas de suporte ao CNPE.

Neste contexto, podemos destacar a participação da ANP na elaboração da Lei de Eficiência Energética, número 10.295, de 17 de outubro de 2001, que dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, e também sobre o recém-criado Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE), que deverá estabelecer índices mínimos de eficiência energética para equipamentos consumidores de energia em suas diversas formas. Na área de petróleo e gás natural serão inicialmente abordados: veículos automotores, fogões e aquecedores de água.

A ANP também participa do Grupo Coordenador do Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e Gás Natural (CONPET), coordenado por representantes de órgãos do Governo Federal e da iniciativa privada.

Projetos de Racionalização do Uso da Energia

A Agência Nacional do Petróleo vem trabalhando em projetos para racionalização do uso da energia, dentre os quais podem ser destacados aqueles voltados para o setor de transportes, desenvolvidos em parceria com a COPPE/UFRJ:

1. Estruturação de um Banco de Dados de Transportes, Energia e Meio Ambiente (TEMA), com os seguintes objetivos:

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- Promover a integração das informações sobre energia, meio ambiente e transporte, para facilitar a avaliação de políticas setoriais;
- Prover bases para a monitoração do setor de transportes, integrando as questões energéticas e ambientais;
- Possibilitar o conhecimento e a análise da evolução do consumo de energia no setor de transportes de forma desagregada;
- Subsidiar a avaliação do desempenho energético e ambiental do setor de transportes.

2. Estudo para otimização do aproveitamento da malha rodoviária urbana (Gerenciamento de Mobilidade), com os seguintes objetivos:

- Estabelecer prioridades para a atuação de Prefeituras Municipais com vistas à racionalização do uso de derivados de petróleo e gás natural, contemplando as especificidades da matriz energética brasileira e a preservação do meio ambiente;
- Estudar as diversas opções para substituição parcial ou total do óleo diesel na frota urbana (GN, híbridos, biodiesel, etc.).

Além destes projetos, a ANP está desenvolvendo a “Oficina de Eficiência Energética”, que será um portal com conteúdos relativos ao Uso Racional da Energia em todos os setores da economia, iniciando pelo setor industrial.

3 Procel/Eletrobras



3 Procel/Eletronbras

A Secretaria Executiva do PROCEL está vinculada à Diretoria de Tecnologia (DT), dividida em dois departamentos, com suas respectivas subdivisões.

O Departamento de Projetos de Eficiência Energética (DTP) atua diretamente na execução de ações e projetos nos segmentos público e privado (Procel ReLuz, Procel Sanear, Procel GEM, Procel Edifica, Procel EPP e Procel Indústria).

O Departamento de Desenvolvimento da Eficiência Energética (DTD) está voltado para as ações de planejamento e suporte técnico aos projetos do Procel, envolvendo promoção de tecnologias eficientes (Procel Selo, Procel Marketing e Procel Info), mudança de hábito (Procel Educação), e avaliação dos resultados do Procel (Procel Avaliação).

A figura a seguir apresenta o organograma do PROCEL com seus respectivos diretores e chefes de divisão.

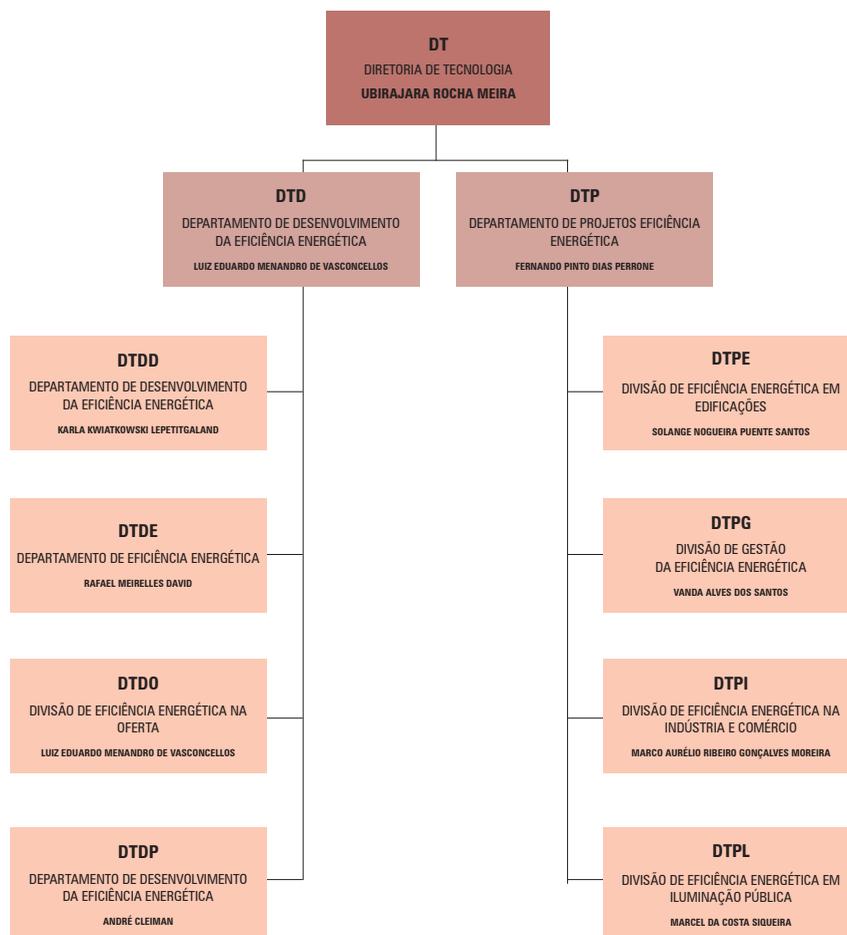


Figura 4
Organograma do PROCEL

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

O PROCEL trabalha com os segmentos de consumo por meio de subprogramas nacionais específicos. A classe industrial, responsável por 46% do consumo de energia elétrica do país, segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética – EPE. Dessa forma, o PROCEL a partir de 2003 estruturou ações específicas para o Setor Industrial em um subprograma denominado PROCEL Indústria.

Na época da crise do abastecimento de energia elétrica, em meados de 2001, houve uma importante transformação na forma do PROCEL atuar. O Governo Federal instituiu a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica – GCE. O GCE tinha como finalidade elaborar um Plano Estratégico Emergencial de Energia Elétrica para aumentar a oferta de energia elétrica e garantir o pleno atendimento da demanda, com reduzidos riscos de contingenciamento da carga.

Dentro deste contexto alguns projetos nacionais de eficiência energética foram concebidos entre eles, o Projeto de Otimização Energética de Sistemas Motrizes. Esse programa tornou-se o carro-chefe para a estruturação do subprograma industrial.

Na concepção do subprograma industrial, levou-se em consideração o contexto e as lições aprendidas durante a existência do PROCEL até 2002. Neste período, as principais atividades realizadas podem ser resumidas em:

- Realização dos primeiros estudos e pesquisas sobre conservação de energia na indústria;
- Realização de centenas de auditorias energéticas;
- Treinamento de milhares de profissionais;
- Implementação de alguns projetos de “monitoring and target”;
- Implementação de projetos demonstrativos em alguns setores industriais como o automobilístico;
- Dezenas de publicações, seminários e conferências;
- Elaboração de alguns programas computacionais de análise e diagnósticos;
- Etiquetagem de motores de indução trifásicos industriais;

As principais lições aprendidas desse período que nortearam a referida estruturação foram:

- Ausência de conhecimento sobre o desempenho integrado dos sistemas motrizes, dificultada pela complexidade e multidisciplinaridade destes sistemas;
- Deficiência na formação de engenheiros: nenhuma engenharia estuda o desempenho integrado dos sistemas motrizes;
- Pouca interação entre indústria e universidade;
- As atividades de treinamento e capacitação quando realizadas isoladamente não geraram os resultados esperados em termos de economia real de energia;
- A energia não é o negócio da empresa, assim, mesmo nas empresas em que os custos energéticos são relevantes, a racionalização do consumo de energia não recebe a devida atenção;
- As ações de eficiência energética para serem implantadas na indústria precisam de comprometimento gerencial;
- Baixa interação entre o setor de compras e área técnica nas indústrias, levam a compra de equipamentos ineficientes;
- Inexistência de programas nacionais estruturados para sistemas motrizes.

Adicionalmente, o contexto era de baixas tarifas industriais de energia elétrica, alta inflação, maior preocupação com o custo inicial em detrimento ao custo operacional e fortes barreiras culturais e educacionais.

Tomando em consideração todas essas premissas, a partir de 2002 e efetivamente em 2003, o Procel indústria buscou atuar na área de sistemas motrizes em duas vertentes de ação.

A primeira visa a maior utilização pelo mercado de máquinas e motores de alto rendimento. O uso destes motores é uma alternativa bastante atraente sob o ponto de vista técnico-econômico. A redução das perdas técnicas implica em considerável redução da energia consumida ao longo da vida útil média do equipamento (15 anos). Projetos dessa natureza foram adotados com sucesso em países do hemisfério norte, onde a maioria dos motores utilizados na indústria passou a ser de alto rendimento. A ausência de programas de avaliação da conformidade em termos de eficiência energética em máquinas com compressores, ventiladores e bombas dificultou dessa vertente.

A segunda vertente visa minimizar as perdas nos sistemas motrizes já instalados na indústria brasileira. A implementação se dá por meio da capacitação de equipes técnicas industriais no desenvolvimento de projetos de otimização de sistemas motrizes. Como contrapartida, a indústria se compromete a realizar análises técnicas nas suas instalações para identificar oportunidades de redução do consumo de energia, que sejam economicamente viáveis. Essas oportunidades, uma vez identificadas e em função de sua atratividade, passam a representar uma oportunidade de negócio para o industrial. Mediante fontes de financiamento atrativas ocorre a efetiva implantação dos projetos de eficiência.

O PROCEL indústria é desenvolvido em conjunto com as Federações Estaduais de Indústrias por meio de convênios. Cada convênio é dividido em quatro etapas que visam: identificar os maiores potenciais de economia de energia elétrica; capacitar multiplicadores e agentes industriais em eficiência energética; elaborar diagnósticos energéticos detalhados e ações de melhoria em plantas industriais; acompanhar a implementação das ações de melhoria; e divulgar resultados.

A metodologia adotada pelo PROCEL baseia-se no comprometimento das indústrias em relação à implementação das medidas de eficiência energética, as quais são identificadas pelos seus próprios agentes (gratuitamente treinados pelos multiplicadores capacitados pela Eletrobrás/PROCEL, por meio do curso multidisciplinar de Redução de Perdas em Sistemas Motrizes, com 176 horas de duração). Além dessas ações, está previsto no convênio o desenvolvimento de Projetos-Demonstração, que deverão transformar um número limitado de indústrias em modelos de eficiência energética para seus respectivos segmentos.

O critério de seleção das empresas privilegia os seguintes aspectos: potencial de economia de energia; motivação da alta gerência para implementação das medidas recomendadas pelo projeto; e potencial multiplicador no segmento industrial respectivo.

No sentido de prestar suporte e perenizar as ações realizadas diretamente com as indústrias, o Programa implanta laboratórios de sistemas motrizes para fins didáticos através de convênios com Universidades e, complementarmente, financia bolsas de estudo para desenvolvimento de trabalhos de graduação e pós-graduação sobre o tema Eficiência Energética em Sistemas Motrizes Industriais.

O Programa inclui, ainda, atividades nas áreas de treinamento técnico e gerencial com suporte do Centro de Pesquisas Elétricas da Eletrobrás (CEPEL) e parceria da Confederação Nacional das Indústrias (CNI), a fim de capacitar profissionais nas indústrias, nos agentes financeiros e nas empresas de consultoria.

O PROCEL lançou, em junho de 2005, dois casos de sucesso realizados no setor industrial, conforme descritos a seguir:

- Eficiência energética na Multibrás S. A. apresentando as ações implementadas e os resultados obtidos na unidade de Joinville, Santa Catarina, onde são fabricados refrigeradores e freezers. Foram realizadas ações de eficientização em sistemas de iluminação, motores elétricos, sistemas de ar comprimido e campanha de conscientização. O investimento total foi de 450 mil reais com tempo de retorno de 4 anos, obtendo uma redução de 10% no consumo específico de energia elétrica (kWh/refrigerador produzido).
- Eficiência energética na Vicunha Têxtil – Unidade III, localizada na cidade de Pacajús, Ceará, onde são produzidos uma variedade de artigos em tecido índigo. Foram realizadas ações de otimização

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

em sistemas de iluminação, instalação de telhas translúcidas, otimização das vazões de ar e água nas centrais de ar e refrigeração, modulação das cargas no horário de ponta e retrofit das hélices dos ventiladores. O investimento total foi de R\$ 200 mil reais resultando num tempo de retorno de 10 meses, com economia de 7.279 MWh/ano e redução de 1.337 kW na demanda de ponta.

3.1 Resultados obtidos em 2003

Não houve economia de energia e redução de demanda de ponta decorrentes das ações desenvolvidas no âmbito do Programa Industrial em 2003. Porém, neste ano ocorreram uma série de assinaturas de convênios, cujos resultados quantitativos, como a realização de estudos setoriais, treinamentos e workshops de sensibilização, puderam ser observados nos anos seguintes.

O investimento total da área industrial no ano de 2003 foi de R\$ 3.385.027,00.

Durante o ano de 2003, foram iniciados 7 convênios com as Federações das Indústrias dos Estados e 8 convênios com as Universidades Federais e Estaduais. Em decorrência disso, foram treinados 53 multiplicadores que capacitaram 93 agentes (funcionários de fábricas treinados pelos multiplicadores), conforme pode ser verificado na tabela a seguir.

Foram iniciadas, também em 2003, as negociações para assinatura dos convênios com as Federações das Indústrias dos Estados: do Mato Grosso do Sul – FIEMS, do Pará – FIEPA e da Bahia – FIEB.

Tabela 8

Convênios Assinados com as Federações das Indústrias

| Nº do convênio | Federação | Estudos Setoriais (Subsetores) | Workshop de Sensibilização | Curso de Formação | | |
|----------------|------------|--|----------------------------|--------------------|-----------------|---------|
| | | | | Status | Multiplicadores | Agentes |
| ECV – 880/2003 | FIESC (SC) | ND | - | Em andamento | 18 | - |
| ECV – 903/2002 | FIEC (CE) | Têxtil, Alimentício e Bebidas, Minerais não-metálicos e Couro e Calçados | Realizado | 1º Concluído | 10 | 12 |
| ECV – 907/2002 | FIEPE (PE) | Alimentício, Minerais não-Metálicos e Químico | Realizado | Concluído | 15 | 11 |
| ECV – 908/2002 | FIEMT (MT) | ND | Realizado | 1º e 2º Concluídos | 18 | 33 |
| ECV – 909/2002 | FIEAM (AM) | Bebidas, Duas Rodas, Eletro-eletrônico, Metalurgia e Plásticos | Realizado | Concluído | 10 | 48 |
| ECV – 916/2002 | FIEMG | Têxtil, Alimentício, Eletro-eletrônico, Fundição, Metalurgia e Mineração | - | Concluído | 17 | - |

Fonte: Procel

Tabela 9

Convênios assinados com Universidades e Instituições Públicas

| Nº do Convênio | Instituição |
|----------------|--|
| ECV-932/2003 | Universidade Federal do Ceará - UFC |
| ECV-944/2003 | Universidade Federal da Bahia – UFBA |
| ECV-945/2003 | Universidade Federal de Pernambuco – UFPE |
| ECV-946/2003 | Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT |
| ECV-949/2003 | Universidade Federal do Amazonas – UFAM |
| ECV-933/2003 | Universidade Federal Juiz de Fora – UFJF |
| ECV-940/2003 | Universidade Federal do Pará – UFPA |
| ECV-950/2003 | Instituto de Tecnologia da Amazônia - UTAM |

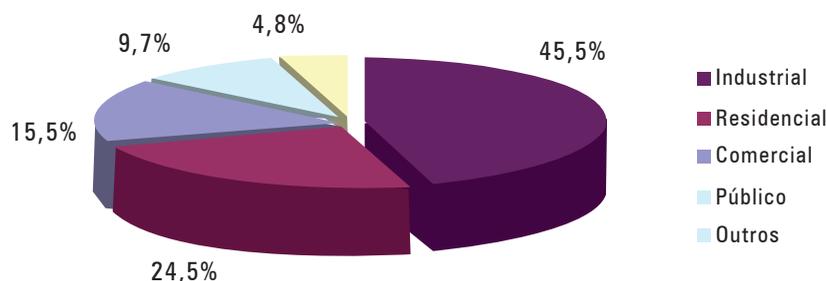
Fonte: Procel

Dentre as outras atividades realizadas pela área industrial têm-se: análise dos projetos e visita técnica aos participantes do Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia 2002/2003 – Categoria Indústria – Modalidade Energia Elétrica; e revisão do material didático dos Cursos de Formação de Multiplicadores e Agentes das indústrias, desenvolvido em conjunto com o CEPEL.

3.2 Resultados obtidos em 2004

Em 2004, o PROCEL focou no projeto de otimização de sistemas motrizes, ao selecionar indústrias interessadas em participar do Programa, implementando medidas de eficiência energética identificadas em suas plantas pela equipe treinada e certificada pela Eletrobrás/PROCEL, além de divulgar resultados que permitem a multiplicação de projetos bem sucedidos.

O consumo total do mercado de energia elétrica em 2004 totalizou 320.772 GWh, sendo que o setor industrial representou 45,5% desse consumo, conforme pode ser verificado no gráfico a seguir.



Fonte: Eletrobras - Informe de Mercado 44 – Dezembro de 2004

Gráfico 4

Mercado de Energia Elétrica 2004

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

Em 2004 não houve economia de energia nem redução de demanda de ponta decorrentes das ações desenvolvidas no âmbito do Procel Indústria, pois nesse ano ocorreram, basicamente, assinaturas de convênios.

Durante o ano de 2004 foram iniciados três convênios com as Federações das Indústrias dos Estados e cinco convênios com universidades públicas, utilizando recursos do Fundo de Desenvolvimento Tecnológico (FDT) da Eletrobras para montagem de laboratórios de sistemas motrizes nessas instituições. Além disso, foram treinados 19 multiplicadores e capacitados 596 agentes, conforme pode ser verificado na tabela a seguir.

Tabela 10
Convênios com as Federações das Indústrias em 2004

| Nº do convênio | Região | Federação das Indústrias | Estudos Setoriais (Subsetores identificados) | Nº de profissionais capacitados | | | |
|----------------|--------|--------------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------|
| | | | | Multiplicadores (2004) | Multiplicadores (2002-2004) | Agentes (2004) | Agentes (2002-2004) |
| ECV – 880/2003 | S | FIESC (SC) | Alimentos e bebidas, têxtil, papel e celulose, metalurgia, minerais não-metálicos | - | 18 | - | - |
| ECV – 903/2002 | NE | FIEC (CE) | Têxtil, Alimentício e Bebidas, Minerais não-metálicos e Couro e Calçados | - | 10 | 160 | 172 |
| ECV – 907/2002 | NE | FIEPE (PE) | Alimentício, Minerais não-Metálicos e Químico | - | 15 | 41 | 52 |
| ECV – 957/2004 | NE | FIEB (BA) | Químico/petroquímico/refino, metalúrgico, alimentos e bebidas, papel/celulose | 18 | 18 | 75 | 75 |
| ECV – 908/2002 | CO | FIEMT (MT) | Madeira, alimentos e minerais não metálicos | - | 18 | 213 | 246 |
| ECV – 958/2004 | CO | FIEMS (MS) | Frigorífico, esmagadores de soja e curtumes | 18 | - | - | - |
| ECV – 909/2002 | N | FIEAM (AM) | Bebidas, Duas Rodas, Eletro-eletrônico, Metalurgia e Plásticos | - | 10 | 97 | 145 |
| ECV – 959/2004 | N | FIEPA (PA) | Mineração, Minerais não metálicos, maderia | - | - | - | - |
| ECV – 916/2002 | SE | FIEMG | Têxtil, Alimentício, Eletro-eletrônico, Fundação, Metalurgia e Mineração | - | 18 | 10 | 10 |
| Total | | | | 36 | 19 | 29 | 39 |

Fonte: PROCEL Indústria

Tabela 11

Convênios com Universidades e Instituições Públicas em 2004

| Região | Instituição |
|--------------|--|
| Norte | Universidade Federal do Amazonas – UFAM |
| | Instituto de Tecnologia da Amazônia - UTAM |
| | Universidade Federal do Pará – UFPA |
| Nordeste | Universidade Federal da Bahia – UFBA |
| | Universidade Federal de Pernambuco – UFPE |
| | Universidade Federal do Ceará - UFC |
| Centro-Oeste | Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT |
| | Centro Federal de Educação Tecnológica do Mato Grosso CEFET-MT |
| | Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS |
| Sudeste | Universidade Federal de Uberlândia – UFU |
| | Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ |
| Sul | Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC |

Fonte: PROCEL Indústria

O número de indústrias participantes atingiu 93 unidades e, também, um número semelhante de diagnósticos energéticos em sistemas motrizes.

A implantação dos laboratórios nas instituições conveniadas visou custear um total de 55 bolsas de estudo para engenheiros eletricitistas, sendo cinco bolsas de doutorado, 15 de mestrado e 35 de graduação, no tema otimização de sistemas motrizes industriais, com o objetivo de: difundir os conceitos de eficiência energética no meio acadêmico e industrial; criar índices de eficiência energética para os sistemas motrizes implementados; avaliar oportunidades de economia de energia nestes sistemas; realizar cursos de extensão, consultorias e palestras.

O investimento do PROCEL Indústria em 2004 foi de R\$ 1.853.592,00 em três federações e de R\$ 2.069.900,00 em cinco universidades, perfazendo um total de R\$ 3.923.492,00.

Tem-se, ainda, a análise dos projetos e visita técnica aos participantes do Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia 2004 – Categoria Indústria – Modalidade Energia Elétrica; e o desenvolvimento de metodologia para realização dos auto-diagnósticos.

Resultados obtidos em 2005

Em 2005, o Programa Industrial visou dar suporte a múltiplos segmentos industriais na melhoria do desempenho energético de suas instalações, contando com a participação de diversos agentes do setor, tais como CNI, Federações das Indústrias Estaduais, Universidades Públicas, Associações Subsetoriais, Distribuidoras de Energia, Fornecedores, entre outros.

Com foco no projeto de otimização de sistemas motrizes (acionamentos, motores elétricos, acoplamentos e cargas acionadas), selecionou-se indústrias interessadas em participar do Programa, implementando as medidas de eficiência energética identificadas em suas plantas pela equipe treinada e certificada pela Eletrobrás/Procel, e divulgou-se os resultados que permitem a multiplicação de projetos bem sucedidos. O Programa priorizou sistemas motrizes, tendo em vista que estes são responsáveis por cerca de 50% do

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

consumo de energia elétrica no setor industrial. O Programa realizou, basicamente, o treinamento de multiplicadores e agentes, bem como a assinatura de novos convênios.

Durante o ano de 2005, visando a continuidade das ações, foram celebrados novos convênios com as Federações de Indústrias dos Estados do Mato Grosso e do Ceará; gerenciados 13 convênios com as Federações das Indústrias dos Estados; 12 convênios com Instituições de Ensino Superior; Protocolo de Cooperação Técnica com a CNI e a IEL/NC; e um convênio com o SEBRAE/RJ. Além disso, foram treinados 43 multiplicadores e capacitados 761 agentes.

O número de indústrias participantes atingiu 459 unidades nesse período e, também, um número semelhante de diagnósticos energéticos em sistemas motrizes.

Tabela 12
Convênios com as Federações das Indústrias em 2005

| Convênio | Região | Federação das Indústrias | Estudos Setoriais (Subsetores Identificados) | Número de Profissionais Capacitados | | | |
|------------------|--------|--------------------------|---|-------------------------------------|-------------------------------|----------------|-----------------------|
| | | | | Multiplicadores (2005) | Multiplicadores (2002 - 2005) | Agentes (2005) | Agentes (2002 - 2005) |
| ECV – 880 / 2003 | S | Fiesc | Alimentos e bebidas, têxtil, papel e celulose, metalurgia, minerais não-metálicos | - | 18 | 118 | 118 |
| ECV – 903 / 2002 | NE | Fiec | Têxtil, alimentício e bebidas, minerais não-metálicos e couro e calçados | - | 10 | 18 | 190 |
| ECV – 907 / 2002 | NE | Fiepe | Alimentício, minerais não-metálicos e químicos | - | 15 | - | 52 |
| ECV – 957 / 2004 | NE | Fieb | Químico/petroquímico/refino, metalúrgico, alimentos e bebidas, papel/celulose | - | 18 | 130 | 205 |
| ECV – 908 / 2002 | CO | Fiemt | Madeira, alimentos e minerais não metálicos | - | 18 | 82 | 246 |
| ECV – 958 / 2004 | CO | Fiems | Frigorífico, esmagadores de soja e curtumes | - | 17 | 162 | 249 |
| ECV – 909 / 2002 | N | Fieam | Bebidas, duas rodas, eletroeletrônico, metalurgia e plásticos | - | 10 | - | 145 |
| ECV – 959 / 2004 | N | Fiepa | Mineração, minerais não metálicos, madeira | 19 | 19 | - | - |
| ECV – 916 / 2002 | SE | Fiemg | Têxtil, alimentício, eletro-eletrônico, fundição, metalurgia e mineração | - | 17 | 66 | 88 |
| ECV – 012 / 2004 | SE | Fiesp | Têxtil, alimentício, eletro-eletrônico, fundição, metalurgia e mineração | 24 | 24 | 185 | 185 |
| TOTAL | | | | 43 | 166 | 761 | 1478 |

Fonte: Eletrobras / Procel Indústria

A implantação de laboratórios nas instituições conveniadas, conforme listado no quadro a seguir, visou custear um total previsto de 124 bolsas de estudo para engenheiros eletricitas, sendo 11 de doutorado, 34 de mestrado e 79 de graduação, no tema otimização de sistemas motrizes industriais.

Tabela 13
Convênios com universidades e instituições públicas em 2005

| Região | Instituição |
|--------------|--|
| NORTE | Universidade Federal do Amazonas – UFAM |
| | Instituto de Tecnologia da Amazônia – Utam |
| | Universidade Federal do Pará – UFPA |
| NORDESTE | Universidade Federal da Bahia – UFBA |
| | Universidade Federal de Pernambuco – UFPE |
| | Universidade Federal do Ceará – UFC |
| CENTRO-OESTE | Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT |
| | Centro Federal de Educação Tecnológica do Mato Grosso Cefet – MT |
| | Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS |
| SUDESTE | Universidade Federal de Uberlândia – UFU |
| | Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ |
| SUL | Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc |

Fonte: Eletrobras/Procel Indústria

Têm-se, ainda, a análise dos projetos e a visita técnica aos participantes do Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia 2005 – Categoria Indústria – Modalidade Energia Elétrica; e o desenvolvimento de metodologia para realização dos auto-diagnósticos pelos agentes industriais no âmbito dos convênios com as Federações das Indústrias. Foi também inaugurado o Laboratório de Eficiência Energética em Sistemas Motrizes da Universidade Federal do Pará – UFPA.

Prêmio Procel

O Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, concedido pelo Ministério de Minas e Energia com base em diretrizes do Governo Federal, foi instituído por decreto presidencial em dezembro de 1993, como forma de reconhecimento público ao empenho e aos resultados obtidos pelos diversos agentes que atuam no combate ao desperdício de energia.

O Prêmio é concedido anualmente a várias Categorias, como Transportes, Setor Energético, Edificações, Imprensa, Micro e Pequenas Empresas e Indústria, premiando as ações que se destacaram pelo uso racional de energia e pelo combate ao seu desperdício. Cada categoria é coordenada por sua entidade representativa.

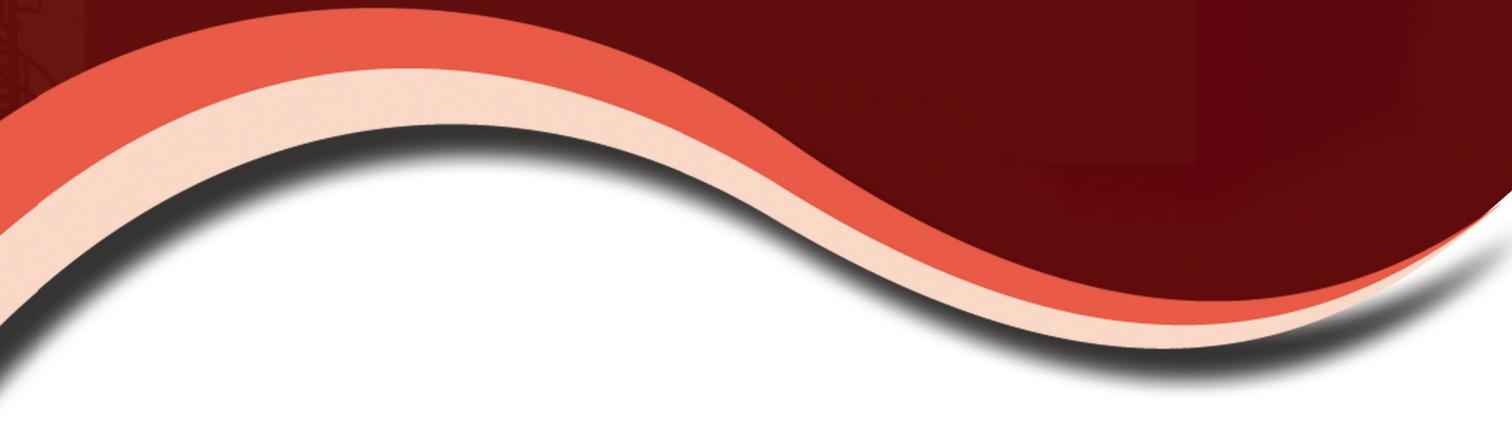
O objetivo do Prêmio é estimular segmentos da sociedade a implementar ações que reduzam efetivamente o consumo de energia elétrica, derivados do petróleo ou gás natural, assim como sua substituição eficiente por fontes renováveis.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

A seguir, são descritas as categorias do Prêmio Procel e as entidades responsáveis:

- **Categoria 1:** Órgãos e Empresas da Administração Pública. Entidade: Eletrobras/Procel. Poderão concorrer Órgãos e Empresas da Administração Pública que tenham implementado medidas de combate ao desperdício de energia elétrica e que, comprovadamente, apresentem redução no consumo de energia. Tais medidas poderão ser de caráter operacional, inclusive de ordem administrativa e sem qualquer investimento, implementadas através de mudanças de procedimentos.
- **Categoria 2:** Empresas do Setor Energético. Entidade: Eletrobras/Procel. Poderá concorrer qualquer empresa de geração, transmissão ou distribuição do setor energético, que tenha executado programas/projetos de eficiência energética, sendo o período admissível para apropriação dos resultados de, no mínimo, três meses após a implantação de cada programa/projeto.
- **Categoria 3:** Indústrias. Entidades: Eletrobras/Procel, Confederação Nacional da Indústria (CNI) e Petrobras/Conpet. Poderá concorrer qualquer Indústria que tenha implantado medidas de eficiência energética, e que autorize sua ampla divulgação, ressalvados os aspectos comerciais ou estratégicos que impliquem em vantagens competitivas setoriais. Esta categoria é dividida em três modalidades: energia elétrica; derivados de petróleo e gás natural; e energia alternativa.
- **Categoria 4:** Comércio. O regulamento específico dessa categoria está em elaboração.
- **Categoria 5:** Micro e Pequenas Empresas. Entidades: Eletrobras/Procel, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE). São consideradas as ações ou medidas implantadas e os benefícios decorrentes em economia de energia, bem como o potencial de difusão e aplicabilidade em outras atividades, áreas ou empresas.
- **Categoria 6:** Edificações. Entidades: Eletrobras/Procel, CREA-RJ e IAB-RJ. São avaliados os melhores projetos de arquitetura, considerando a escolha de materiais que reduzam o consumo de energia, o uso máximo da iluminação natural, as alternativas naturais de captação de energia, o posicionamento da edificação em função da rota solar, etc.
- **Categoria 7:** Transporte. Entidade: Petrobras/Conpet, Confederação Nacional do Transporte (CNT) e Instituto de Desenvolvimento, Assistência Técnica e Qualidade em Transporte (IDAQ). A Categoria Transporte Rodoviário visa estimular o aumento da eficiência no uso do óleo diesel nos serviços de transporte rodoviário no País. Essa categoria é coordenada pela Petrobras/Conpet.
- **Categoria 8:** Imprensa. Entidades: Eletrobras/Procel, Petrobras/Conpet, Associação Brasileira de Imprensa (ABI) e Federação Nacional de Jornalistas (FENAJ). Concorrem reportagens e artigos veiculados em jornais e revistas, considerando a capacidade de motivação dos leitores para o tema do combate ao desperdício, o destaque visual da reportagem (fotos, manchetes, chamadas de capa e outros artifícios que possibilitem aumentar o índice de leitura e ampliar sua repercussão), bem como a abrangência do assunto e a qualidade do texto.

4 Associações de Classe



4 Associações de Classe

Com o apoio da CNI, foram contatadas várias associações relacionadas aos principais setores industriais. Além da obtenção de dados e informações sobre as ações e projetos de eficiência energética desenvolvidos, pretendeu-se obter também as seguintes informações:

- Existe alguma câmara setorial ou algo equivalente para tratar das questões relacionadas à energia e à eficiência energética?
- Em caso positivo, com qual periodicidade a mesma se reúne?
- Existe algum procedimento ou histórico de levantamento de indicadores energéticos das plantas industriais?
- Existe algum encontro ou seminário para tratar das questões relacionadas à energia e, particularmente, à eficiência energética?
- Existem publicações para divulgação das questões energéticas?

Entre as associações que estão sendo contatadas têm-se:

- Associação Brasileira da Indústria de Alimentos (ABIA)
- Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim)
- Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT)
- Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa)
- Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP)
- Associação Brasileira dos Metais (ABM)
- Instituto Brasileiro de Siderurgia (IBS)
- Associação Brasileira de Cimento Portland (ABCP)
- Associação Nacional da Indústria Cerâmica (ANICER)
- Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro (ABIVIDRO)
- Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos (ABIMAQ)
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE)
- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA)
- Associação Brasileira da Indústria do Plástico (ABIPLAST)
- Sindicato Nacional da Indústria de Cimento (SNIC)

A seguir, têm-se os números de telefones e os contatos eletrônicos dessas associações.

Tabela 14
Contatos nas Associações

| Associação | Telefone | E-mail |
|------------|----------------|----------------------------------|
| ABIA | (11) 3030-1353 | abia @abia.org.br |
| ABIQUIM | (11) 2148-4700 | abiquim@abiquim.org.br |
| ABIT | (11) 3823-6122 | abit@abit.org.br |
| BRACELPA | (11) 3885-1845 | faleconosco@bracelpa.org.br |
| ABTCP | (11) 3874-2700 | abtcp@abtcp.com.br |
| ABM | (11) 5534-4333 | abm@abmbrasil.com.br |
| IBS | (21) 2141-0001 | ibs@ibs.org.br |
| ABCP | (11) 3760-5300 | marta.oliveira@abcp.org.br |
| ANICER | (21) 2524-0128 | atendimento@anicer.com.br |
| ABIVIDRO | (11) 3255-3033 | profession@profession.com.br |
| ABINEE | (11) 2175-0000 | abinee@abinee.org.br |
| ANFAVEA | (61) 2191-1400 | anfavea@anfavea.com.br |
| ABIPLAST | (11) 3060-9688 | abiplast@abiplast.org.br |
| ABIMAQ | (11) 5582-6311 | falecomopresidente@abimaq.org.br |
| ABILUX | (11) 3251-2744 | abilux@abilux.com.br |

Além dessas associações ligadas diretamente às indústrias dos vários setores produtivos, temos também:

- Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia (ABRACE)
- Associação Brasileira da Infra-estrutura e Indústrias de base (ABDIB)
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE)
- Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA)

Entre as associações contatadas têm-se:

- Associação Brasileira da Indústria de Alimentos – ABIA (Disponível em: <<http://www.abia.org.br/>>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 3030-1353 e foi informado, pela Sra. Beatriz, que não existe nenhuma atividade relacionada ao assunto na ABIA. No site da ABIA é apresentado o XXI Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, realizado com o apoio da ABIA, no período de 6/10/2008 a 9/10/2008, no SBCTA - Minascentro/MG (Disponível em: <<http://www.cbcta2008.com.br/>>). Este evento teve como tema “Ciência e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável”, apresentando e discutindo os avanços mais recentes e suas implicações em termos de matérias-primas, produtos, tecnologias, equipamentos, instrumentação de laboratório, insumos, ingredientes e serviços para a pesquisa e para as indústrias alimentícias do Brasil, da América Latina e do Caribe.
- Associação Brasileira da Indústria Química – ABIQUIM (Disponível em: <<http://www.abiquim.org.br/>>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 2148-4700 e foi informado, pelo Sr. Eder, que existe um Programa de Atuação Responsável, onde são apresentados, entre outros, indicadores energéticos dos associados, os quais podem ser obtidos no endereço eletrônico. Disponível em: <<http://www.abiquim.org.br/atuacaoresponsavel>>, onde se apresentam as diretrizes voltadas para a Eficiência Energética. Outras informações sobre o programa poderão ser obtidas com a Sra. Fátima Geovana, pelo e-mail: decon@abiquim.org.br

- Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção – ABIT (Disponível em: <<http://www.abit.org.br/site/>>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 3823-6100 e foi sugerido, pela Sra. Michele, encaminhar e-mail para o Sr. Sylvio (sylvio@abit.org.br), que é a pessoa responsável no assunto. No site http://www.abit.org.br/site/navegacao.asp?id_menu=12&id_sub=73&idioma=P é apresentado o Prêmio Sustentabilidade, para o qual a Associação dos Dirigentes de Vendas e Marketing do Brasil criou, em 1993, o Top de Ecologia, hoje TOP AMBIENTAL, com vistas a valorizar empresas que apresentam soluções em favor da preservação do meio ambiente. Concorrem ao prêmio projetos de empresas privadas e estatais. Entre os requisitos para a escolha das ganhadoras, têm destaque o compromisso com a preservação ambiental, através da utilização de tecnologias limpas e inovadoras, a otimização do uso de recursos disponíveis e/ou reutilizáveis, a reciclagem e utilização racional de energia e matérias-primas, além de procedimentos que proporcionam o desenvolvimento sustentável.
- Associação Brasileira de Celulose e Papel – BRACELPA (Disponível em: <<http://www.bracelpa.org.br/bra/index.html>>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 3885-1845 e foi informado, pela Sra. Marlene, que existiu um Grupo de Trabalho na área de energia, mas foi desativado em 1995, pois os associados se tornaram independentes neste assunto. Com relação à publicação e divulgação, indicou o Sr. Márcio na ABTCP.
- Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel – ABTCP (Disponível em: <<http://www.abtcp.org.br>>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 3874-2700 e foi informado, pelo Sr. Márcio, que as informações técnicas podem ser obtidas no site e, caso se necessite de mais informações, indicou o e-mail nit@abtcp.org.br. No site tem-se a Comissão de Recuperação e Energia (Disponível em: <<http://www.abtcp.org.br/Pagina.aspx?IdSecao=329>>), que possui a missão de realizar estudos técnico-econômicos do complexo químico recuperável; promover a divulgação e prevenção de acidentes materiais ou humanos em caldeiras de recuperação, bem como o intercâmbio de informações destinadas a aumentar a eficiência operacional dos sistemas de recuperação; e abordar tecnologias e experiências que contribuam com a racionalização do uso e economia de recursos energéticos.
- Associação Brasileira dos Metais – ABM (Disponível em: <<http://www.abmbrasil.com.br/>>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 5534-4333 e foi informado, pelo Sr. Hélio, que não existe nenhuma atividade relacionada ao assunto na ABM. Em relação à ecologia, a ABM possui a Revista Tecnologia em Metalurgia e Materiais, que pode ser acessada no site Disponível em: <<http://www.abmbrasil.com.br/revistas/>>. Neste endereço, pode-se também acessar a Divisão Técnica de Energia (Disponível em: <<http://www.abmbrasil.com.br/div-tecnicas/divisoes.asp?codigo=14>>), que realiza os estudos das variáveis energéticas necessárias à produção, insumos (energia elétrica, carvões energéticos, energia elétrica, gases industriais, óleos, produtos criogênicos), balanços energéticos e processos. Neste site são divulgadas, ainda, informações sobre eventos relacionados ao setor energético.
- Instituto Brasileiro de Siderurgia – IBS (Disponível em: <<http://www.ibs.org.br/index.asp>>). O contato foi realizado pelo telefone (21) 2141-0001 e foi informado, pela Sra. Lucila, que existe uma comissão na IBS relacionada à questão de suprimento de energia, mais focada ao assunto de compra de energia dos associados. Com relação à eficiência energética dos associados, sugeriu consultar a ABM. No site existe um link que apresenta o Meio Ambiente e a Responsabilidade Social (Disponível em: <http://www.ibs.org.br/meioambiente_intro.asp>) como fundamentos à produção de aço com menos insumos e as matérias-primas como uma das prioridades da siderurgia brasileira. De acordo com o site do IBS, os programas de conservação de energia, de recirculação de águas e de reciclagem do aço e co-produtos têm aumentado a eco-eficiência do setor. Na página existe também um link para o Balanço Social da Siderurgia, que apresenta, entre outros, informações sobre energia utilizada no setor.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- Associação Brasileira de Cimento Portland – ABCP (Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/>>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 3760-5300 e foi informado, pelo Sr. Yoshiro, que a ABCP não cuida da questão energética, estudando indicadores estatísticos relacionados com a matéria prima dos associados. Sugeriu uma consulta no Sindicato Nacional da Indústria de Cimento (SNIC), com o Sr. Gonzalo Vizado, pelo telefone (21) 2531-1314, e também com o Prof. Rogério José da Silva, da Universidade Federal de Itajubá, pelo telefone (35) 3629-1267. Em contato com o Prof. Rogério, foi informado que existem demandas solicitadas pelas empresas para a obtenção de redução no consumo de energia, o que está relacionado ao processo da empresa, e que os dados não são divulgados por questões de confidencialidade da empresa. Foi informado também que a ABCP disponibiliza para seus associados informações relacionadas à questão do consumo dos energéticos, como redução de combustíveis e tecnologias para a utilização de escória de alto forno. No site existe um link (Disponível em: <<http://www.abcp.org.br/eventos/index.shtml>>) que apresenta os eventos a serem realizados e temas de interesse para o setor. Existe também um link relacionado ao desenvolvimento sustentável (Disponível em: <http://www.abcp.org.br/desenvolvimento/meio_ambiente.shtml>), que busca a sustentabilidade das atividades econômicas através de projetos voltados ao uso racional dos recursos naturais e/ou à recuperação do meio ambiente.
- Sindicato Nacional da Indústria de Cimento – SNIC (Disponível em: <www.snic.org.br/>). O contato foi realizado pelo telefone (21) 2531-1314 e foi informado, pelo Sr. Gonzalo Vizado, que não existe nenhuma atividade relacionada ao assunto no SNIC.
- Associação Nacional da Indústria Cerâmica – ANICER (Disponível em: <<http://www.anicer.com.br/>>). O contato foi realizado pelo telefone (21) 2524-0128 e foi informado, pelo Sr. Edvaldo, que a ANICER desenvolve projetos em parceria com o PROCEL/Eletróbrás e o SEBRAE. Foi sugerido o envio de um e-mail solicitando maiores informações para qualidade@anicer.com.br, para o qual se está aguardando resposta. No site existe um link relacionado a Energia e Combustíveis (Disponível em: <http://www.anicer.com.br/energia_combust.asp>), onde é citado que a energia e os combustíveis são alguns dos itens mais importantes no dia-a-dia de uma indústria de cerâmica vermelha, independente do seu porte ou das alternativas utilizadas na fábrica. Na composição do preço dos produtos, além da intensa mão-de-obra empregada na fabricação e do transporte para entrega dos materiais, o custo energético ocupa posição de destaque. Para auxiliar o empresário no tema, a ANICER disponibiliza, em parceria com o Sebrae/RJ e o GTZ, os manuais da série Uso Eficiente de Energia, que estão à venda no site.
- Associação Técnica Brasileira das Indústrias Automáticas de Vidro – ABIVIDRO (Disponível em: <<http://www.abividro.org.br/>>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 3255-3033 e foi informado para encaminhar um e-mail para a Sra. Thais (mktvidro@abividro.org.br) que é a pessoa responsável pelas informações no assunto. O e-mail foi encaminhado e recebemos a resposta do Sr. José Carlos (abcomex@abividro.org.br) informando que a ABIVIDRO participa dos trabalhos desenvolvidos pelo PROCEL para Eficiência Energética em Edificações. Com relação aos projetos de eficiência energética, foi informado que os associados têm buscado a eficiência energética por conta própria no processo produtivo, uma vez que os insumos energéticos, principalmente o gás natural, têm grande participação nos custos de produção.
- Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos – ABIMAQ (Disponível em: <<http://www.abimaq.org.br/>>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 5582-6311 e foi informado, pelo Sr. William, que existe um conselho de bioenergia que estuda a questão de fontes alternativas de energia. Com relação a programas de eficiência energética não existe nada na ABIMAQ.
- Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica – ABINEE (Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/>>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 2175-0000 e foi informado, pelo Sr. Roberto,

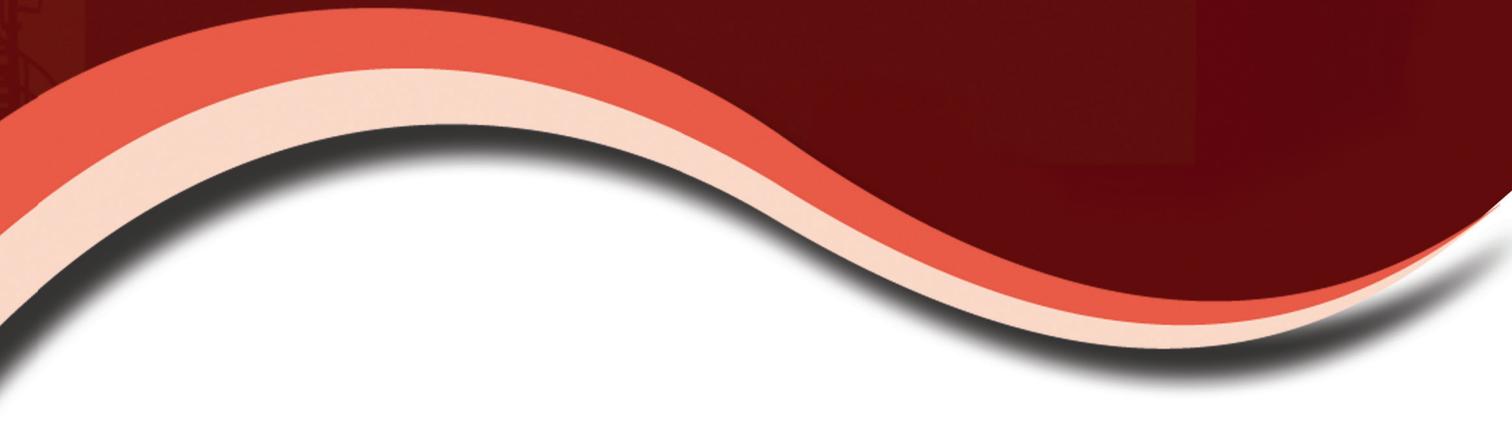
que a ABINEE participa, dentro dos grupos setoriais, de programas promovidos pelo PROCEL/Eletrobrás como, por exemplo, o selo PROCEL, que busca a obtenção da eficiência energética dos produtos fabricados pelos associados. Foi afirmado, também, que a ABINEE mantém seus associados informados sobre a possibilidade de redução na fatura de energia elétrica com a melhoria do fator de potência através do Grupo de Trabalho de Capacitores Industriais para Correção do Fator de Potência (Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/programas/prog08.htm>>), composto pelas empresas: ABB, EPCOS, INDELTA, LORENZETTI, SADEFEM, SCHNEIDER, SIEMENS e WEG. Com relação a projetos de eficiência energética, não existe nenhum programa dentro da ABINEE, onde foi destacado não existir grande interesse devido ao baixo impacto da energia elétrica nos insumos das empresas.

- Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores – ANFAVEA (Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/Index.html>>). O contato foi realizado pelo telefone (61) 2191-1400 e foi informado para encaminhar um e-mail ao Sr. Alberto Alves (anfaveagrb@terra.com.br), que é a pessoa responsável no assunto. O e-mail foi encaminhado e não foi dada nenhuma resposta. No site não foi encontrado nenhuma informação sobre temas relacionados à questão de eficiência energética.
- Associação Brasileira da Indústria do Plástico – ABIPLAST (Disponível em: <<http://www.abiplast.org.br/>>).,O contato foi realizado pelo telefone (11) 3060-9688 e foi informado, pela Sra. Suzana, que a ABIPLAST não desenvolve nada no assunto em questão.
- Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia – ABRACE (Disponível em: <www.abrace.org.br>). Foi tentado contato pelos telefones (11) 3284-4065 e (11) 3284-3570, porém, não foi possível a realização do mesmo. No site da Associação existe um link para a Revista ABRACE Notícias (Disponível em: <http://www.abrace.org.br/port/noticias/abrace_noticias/ABRACE_Noticias_6.pdf>), que é uma publicação bimestral com os principais temas discutidos pela associação na área energética.
- Associação Brasileira da Infra-estrutura e Indústrias de Base – ABDIB (Disponível em: <www.abdib.org.br/>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 3094-1950 e foi sugerido encaminhar um e-mail ao Sr. José Maria (m.soares@abdib.org.br), que é a pessoa responsável no assunto. O e-mail foi encaminhado, mas até o presente momento não houve resposta. No site da Associação existe um link para o comitê temático de infra-estrutura em energia elétrica (Disponível em: <http://www.abdib.org.br/index/comites_tematicos_detalhes.cfm?id=1&id_subgrupo=5>), que tem por objetivo promover a oferta de energia necessária ao desenvolvimento sustentável a preços compatíveis com uma estratégia de desenvolvimento nacional e, a partir da reflexão dos participantes do Comitê, identificar os posicionamentos institucionais a serem praticados pela ABDIB no tocante à Política Energética Nacional, efetuando sugestões para o seu aperfeiçoamento, o que não está necessariamente relacionado à questão da eficiência energética.
- Associação Brasileira de Refrigeração, Ar Condicionado, Ventilação e Aquecimento – ABRAVA (Disponível em: <www.abrava.com.br>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 3361-7266 e foi sugerido, pela Sra. Renilda, encaminhar um e-mail para a Sra. Thais (solar@abrava.com.br), que é a pessoa responsável no assunto. O e-mail foi encaminhado e recebemos a resposta do Sr. Carlos Faria Café informando que dentro da ABRAVA existem diversas ações e grupos de trabalhos envolvidos com eficiência energética. Entre os quais, o Departamento Nacional de Aquecimento Solar (DASOL), grupo de fabricantes, revendas e distribuidores que trabalha e promove inúmeras ações de promoção e qualidade do setor: etiquetagem do INMETRO de produtos e serviços, iniciativa Cidades Solares (Disponível em: <www.cidadessolares.org.br>), publicação da revista eletrônica SOLBRASIL, participação em diversos eventos, etc. Há, ainda, dentro da ABRAVA, um grupo que vem trabalhando especificamente com *Green Buildings*, haja visto o fato de a entidade reunir empresas do setor de

ar condicionado, variável importantíssima no contexto da certificação energética de edifícios do MME, onde a mesma tem assento. Foi informado, ainda, que a ABRAVA tem cerca de 300 empresas associadas. No site há um link para uma agenda onde são apresentados cursos, feiras, congressos e eventos relacionados aos temas dos associados. Existe também o link Disponível em: <<http://www.abrava.com.br/?Canal=32&Channel=QmliBGlvdGVjYSAoQ2Vkb2Mp>> que direciona para o Centro de Documento e Informação (CEDOC) da Abrava e do Sindratar-SP, o qual reúne um acervo técnico e histórico do setor no Brasil, composto por livros, periódicos, apostilas e normas técnicas, em papel e meios eletrônicos, devidamente catalogados e colocados à disposição de empresas associadas, estudantes e pesquisadores.

- Associação Brasileira de Iluminação – ABILUX (Disponível em: <www.abilux.com.br/>). O contato foi realizado pelo telefone (11) 3251-2744 e foi sugerido, pelo Sr. Edson, encaminhar um e-mail para o Sr. Isac Roizenblatt (isac.roizenblatt@uol.com.br), que é a pessoa responsável no assunto. O e-mail foi encaminhado e recebemos a seguinte informação: “Na Abilux trabalhamos com conservação de energia em várias frentes. Aqui funcionam todas as comissões do Inmetro/Procel de certificação e etiquetagem de produtos da área de iluminação. Temos prêmios anuais de conservação de energia para produtos e projetos. Somos parceiros em eventos com a Abesco. Participamos de algumas outras iniciativas como as normas COPANT de conservação de energia e outros”. No site é possível acessar o Prêmio Empresarial de Design (Disponível em: <www.abilux.com.br/premiodesign/>), que tem como objetivo estimular e promover o setor de iluminação, através da premiação e divulgação das empresas cujos produtos industrializados caracterizem-se por trazer soluções criativas ou inovadoras através da inserção de design; e por contribuir para a melhoria do produto, preocupando-se com a iluminação eficiente e fortalecendo sua posição competitiva no mercado de acordo com os requisitos ou interesses da sociedade. É possível acessar o Prêmio Abilux de Projetos de Iluminação (Disponível em: <http://www.abilux.com.br/premios_ilumina.asp>), que tem por objetivo oferecer aos participantes o reconhecimento dos seus trabalhos, destaque no mercado e um relacionamento mais estreito com os fabricantes de luminárias, lâmpadas, reatores e controles eletrônicos em prol de uma melhor qualidade da iluminação no mercado brasileiro. No site é possível obter informações sobre o Simpósio Brasileiro de Iluminação Eficiente – Simpolux (Disponível em: <http://www.abilux.com.br/eventos_simpolux.asp>), no qual foram apresentados artigos relacionados ao desenvolvimento tecnológico e à utilização eficiente dos sistemas de iluminação; e sobre a Feira Internacional da Iluminação – Expolux (Disponível em: <<http://www.abilux.com.br/noticiasexpolux.asp>>), na qual foram apresentados os produtos com as novidades tecnológicas no setor de iluminação. No site também é possível acessar o jornal da Abilux (Disponível em: <<http://www.abilux.com.br/jornal.asp>>), no qual são apresentadas reportagens relacionadas ao setor de iluminação abordando, entre outros, a questão da eficiência energética.

5 Federações de Indústria



5 Federações de Indústria

5.1 Metodologia de atuação do programa procel indústria

O Procel Indústria é desenvolvido em conjunto com as Federações Estaduais de Indústrias por meio de convênios. Cada convênio é dividido em quatro etapas que visam: identificar os maiores potenciais de economia de energia elétrica; capacitar multiplicadores e agentes industriais em eficiência energética; elaborar diagnósticos energéticos detalhados e ações de melhoria em plantas industriais; acompanhar a implementação das ações de melhoria; e divulgar os seus resultados.

A metodologia adotada pelo Procel baseia-se no comprometimento das indústrias com a implementação das medidas de eficiência energética identificadas pelos seus próprios agentes, treinados gratuitamente por multiplicadores devidamente capacitados pela Eletrobrás/Procel, por meio de curso multidisciplinar de otimização de sistemas motrizes industriais, com 176 horas de duração. Além dessas ações, estão previstos no convênio o desenvolvimento de Projetos-Demonstração, que transformarão um número limitado de indústrias em modelos de eficiência energética para seus respectivos segmentos. O critério de seleção das empresas privilegia os seguintes aspectos: potencial de economia de energia; motivação da alta gerência para implementação das medidas recomendadas pelo projeto; e potencial multiplicador no segmento industrial respectivo.

No sentido de prestar suporte e perenizar as ações realizadas com as indústrias, por intermédio das Federações Estaduais de Indústrias, o Programa implanta, mediante convênios com universidades e laboratórios de sistemas motrizes para fins didáticos e, complementarmente, financia bolsas de estudo para desenvolvimento de trabalhos de graduação e pós-graduação, no tema “Eficiência Energética em Sistemas Motrizes Industriais”. O Programa inclui, ainda, atividades nas áreas de treinamento técnico e gerencial com o suporte do Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel).

Em 2006, o Programa realizou, basicamente, o treinamento de multiplicadores e agentes, bem como a assinatura de novos convênios, cujos resultados quantitativos puderam ser observados nos anos seguintes (triênio 2007-2009).

Entretanto, estão sendo envidados esforços no sentido de levantar os impactos diretos e indiretos das ações que o Procel Indústria já realizou no parque industrial dos principais estados do território nacional, uma vez que diversas ações já foram realizadas como estudos setoriais, treinamentos e workshops de sensibilização.

Durante o ano de 2006, visando a continuidade das ações, foram celebrados novos convênios com as Federações de Indústrias dos Estados da Bahia e de Pernambuco e com a CNI e o IEL/NC para “Elaboração de Material Didático para o Curso de Formação de Agentes Industriais de Nível Médio em Otimização de Sistemas Motrizes”. Também foram gerenciados cinco convênios com as Federações das Indústrias dos Estados, 13 convênios com Instituições de Ensino e um convênio com o SEBRAE/RJ. Além disso, foram capacitados 646 agentes (técnicos e engenheiros das indústrias treinados pelos multiplicadores), conforme Tabela 15.

O número de indústrias participantes atingiu 550 unidades até o final de 2006. Nos dados dos 42 auto-diagnósticos em sistemas motrizes apresentados pela FIESP, o potencial de economia de energia, dentro das recomendações desses auto-diagnósticos, é de 35 MWh/ano.

Tabela 15
Convênios com as Federações das Indústrias

| Região | Federação das Indústrias | Estudos Setoriais (subsetores identificados) |
|--------|--------------------------|---|
| S | FIESC | Alimentos e bebidas, têxtil, papel e celulose, metalurgia, minerais não-metálicos |
| NE | FIEC | Têxtil, alimentício e bebidas, minerais não-metálicos e couro e calçados |
| NE | FIEPE | Alimentício, minerais não-metálicos e químico |
| NE | FIEB | Químico/petroquímico/ refino, metalúrgico, alimentos e bebidas, papel/celulose |
| CO | FIEMT | Madeira, alimentos e minerais não metálicos |
| CO | FIEMS | Frigorífico, esmagadores de soja e curtumes |
| N | FIEMAM | Bebidas, duas rodas, eletroeletrônico, metalúrgico e plásticos |
| N | FIEPA | Mineração, minerais não metálicos, madeira |
| SE | FIEMG | Têxtil, alimentício, eletro-eletrônico, fundição, metalurgia e mineração |
| SE | FIESP | Têxtil, alimentício, eletro-eletrônico, fundição, metalurgia e mineração |

Fonte: Procel

As atividades nas 11 Federações e 13 Universidades contempladas estão em estágios distintos. Foram realizados 12 workshops para sensibilizar os executivos das indústrias dos estados resultando, até o momento, na capacitação de 166 multiplicadores e 2.132 agentes de 550 indústrias. Como resultado dessa capacitação, foram elaborados 58 pré-diagnósticos, 15 auto-diagnósticos e 21 diagnósticos energéticos.

Para as Universidades, foram concedidas 124 bolsas de estudos, com o objetivo de desenvolver os trabalhos de graduação e pós-graduação, previstos nos convênios. As Tabelas 16 e 17 sintetizam a situação dos convênios com as federações e universidades, respectivamente.

Tabela 16
Convênios com Federações

| Federação de Indústria | Capacitação de Multiplicadores | Agentes Treinados | N.º de Indústrias participantes | Principais Setores |
|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------------|--|
| Amazonas FIEAM | 10 | 145 | 32 | Bebidas, Duas Rodas, Eletro-eletrônico, Metalúrgico e Plásticos |
| Pará FIEPA | 19 | 154 | 33 | Mineração, Minerais Não-Metálicos e Madeira |
| Ceará FIEC | 10 | 212 | 66 | Produtos Têxteis, Produtos Alimentícios e Bebidas, Produtos de Minerais Não-Metálicos, Preparação de Couro e Fabricação de Artefatos de Viagens e Calçados |
| Pernambuco FIEPE | 15 | 79 | 20 | Produtos Alimentícios, Químico e Minerais Não-Metálicos |
| Bahia FIEB | 18 | 245 | 80 | Químico/Petroquímico/Refino, Metalúrgico, Produtos Alimentícios e Bebidas e Papel/Celulose |
| Mato Grosso FIEMT | 18 | 146 | 43 | Madeira, Produtos Alimentícios e Minerais Não-Metálicos |
| Mato Grosso do Sul FIEMS | 17 | 249 | 31 | Frigorífico, Esmagadores de Soja e Curtumes |
| Minas Gerais FIEMG | 17 | 88 | 20 | Alimentício, Fundição, Têxtil, Mineração, Eletro-eletrônico e Siderúrgico. |
| São Paulo FIESP | 24 | 588 | 179 | Têxtil, Produtos Alimentícios, Eletro-eletrônico, Fundição, Metalúrgico e Mineração |
| Santa Catarina FIESC | 18 | 126 | 46 | Produtos Alimentícios, Têxtil e Papel/Celulose |
| Rio Grande do Sul FIERGS (*) | 214 | - | 53 | Não foi realizado estudo setorial neste convênio |

Fonte: Procel

A tabela a seguir apresenta ações desenvolvidas pelas Federações, parcerias e resultados. Ressalta-se que algumas Federações ainda não enviaram os dados e outras enviaram informações incompletas.

Tabela 17

Ações desenvolvidas pelas Federações em eficiência energética

| | CAPACITAÇÃO | | | DIAGNÓSTICOS | | | IMPLEMENTAÇÃO | | CONVÊNIOS | | ABORDAGEM | | | ATUAÇÃO | | | | | | | |
|------------|--------------------|-------------|----------------|-----------------|---------|-----------|----------------------|------------------|-----------------|------|---------------|------------|-----------------|---------|-----|--------|-----|------------------|-----------------------|----------|---------------|
| | Ensino à Distância | Nível Médio | Nível Superior | Multiplicadores | Agentes | Indústria | Diagnóstico Completo | Auto Diagnóstico | Projetos piloto | CNTL | Universidades | Eletrobrás | Concessionárias | SENAI | IEL | SEBRAE | P+L | Energia Elétrica | Derivados de petróleo | Nacional | Internacional |
| SENAI – RS | | • | • | | | • | • | | • | • | | | | • | | • | | | | • | • |
| SENAI – RR | | • | | | | • | • | | • | | | | | | | | | | | | • |
| FIAM | | | • | • | • | • | | • | | | • | • | | | | | | | | | • |
| FIESC | | | | | | | | | | | | | | | • | | | • | | | • |
| FIERGS | • | | | • | | • | • | • | | | • | • | | | | | | • | • | • | • |
| FIEB | | • | • | • | • | | | | | | | • | | | | | | | | | • |
| FIESP | | | | | | | | | | | | | • | • | | | | | | | • |
| FIRJAN | | | | | | | • | • | | | | | | • | | | | | | | • |
| FIEMG | | | | | | | | • | | | | | | | | | | • | | | • |
| FIEMS | | • | | • | • | | • | • | | | • | | | | | • | | • | • | | • |
| FIEG | | | | | | | | | | | • | | | • | | | | | | | • |
| FIEP | | | | • | | | • | • | | | | | • | | | | | | | | • |

No campo Capacitação foram analisadas a forma de treinamento, a formação dos profissionais inscritos e a participação de profissionais das indústrias regionais. No campo Diagnóstico foram apresentados os projetos que tiveram realização de diagnóstico pelos agentes treinados ou de auto-diagnóstico pelas indústrias. No campo Implementação foram apresentados os casos nos quais houve execução das medidas estudadas. No campo Convênios foram apresentadas as parcerias das Federações para a realização dos estudos. No campo Abordagem foi mostrado o foco das ações dos estudos dados pelas Federações. No campo Atuação foi mostrado o alcance dos projetos, sendo nacional dentro dos Estados ou internacional, quando houve.

5.2 SENAI – RS

Através do Centro Nacional de Tecnologias Limpas (CNTL) foram realizadas várias ações com foco em eficiência energética para a indústria, quais sejam:

- Treinamento para nove técnicos do SENAI denominado “Projeto Eficiência Energética / 2007”, com ênfase em isolamento térmico;
- Diagnósticos de Energia (principalmente análise de energia elétrica) com implementação de oportunidades que promovem a eficiência energética, em Cursos de Capacitação em Produção mais Limpa, Cursos específicos em Eficiência Energética e Assessorias Técnicas para empresas do Estado e, também internacionais, como Paraguai, Equador, conforme listado a seguir:

- Empresa DHB (Capacitação e Consultoria)
- Projeto Paraguai - 30 empresas (Capacitação e Consultoria)
- Projeto Equador - 40 empresas (Capacitação e Consultoria)
- Projeto PROGAL em Guaporé - 07 empresas (Capacitação e Consultoria)
- Projeto GEJORS I em Guaporé - 10 empresas (Capacitação e Consultoria)
- Projeto GEJORS II em Guaporé - 10 empresas (Capacitação e Consultoria)
- Grupo Petróleo e Gás projeto SEBRAE - 10 empresas (Capacitação e Consultoria)
- Capacitação em P mais L projeto SEBRAE Nacional (Capacitação)
- Capacitação em P mais L projeto SEBRAE RS - 10 empresas (Capacitação e Consultoria)
- Capacitação em P mais L, Curso em Porto Alegre - 10 empresas (Capacitação e Consultoria)
- Capacitação em P mais L, Curso de Bento Gonçalves - 10 empresas (Capacitação e Consultoria) para nove técnicos de unidades e DR, os quais estão preparados para atuarem nas empresas

5.3 SENAI – RR

De 2002 a 2007, o SENAI-RR concentrou-se na capacitação de eletricitistas atuantes e profissionais da área elétrica com noções de empreendedorismo. Estes, já capacitados, atendiam empresas e indústrias de forma autônoma e independente. O intermédio do SENAI-RR acontecia junto aos agentes capacitados e as empresas e indústrias.

- ITIKAWA IND. E COM. LTDA. ME: Indústria beneficiadora de arroz. Nesta Indústria, um agente instalou um sistema de Banco de Capacitores automáticos para correção do fator de Potência que gerava um elevado nível de Reativo. O fator de potência dos meses anteriores à instalação era em média 64, 66, 69, 71, 73 e 75, até 04/2006. Após a instalação, a média ficou entre 93, 98 e 99, até 08/2007, conforme histórico da concessionária, atestando a eficácia do sistema instalado pelo eletricitista capacitado.
- CASTELÃO MAT. DE CONST.: Nesta indústria, foi implantado o sistema de Banco de Capacitores (10/2005), que reduziu o excesso de Reativo na fatura da empresa. Porém, meses depois (06/2006), optou-se por adquirir Energia Elétrica de classe “B”, devido ao baixo consumo de kWh (3600) e da demanda reduzida (30kW).

Nesta, o Eletricitista capacitado pelo SENAI-RR era da própria Empresa.

- SENAI-RR: No SENAI-RR foi elaborado um PLANO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA, no qual consta sistematicamente um reestruturamento em todo o Sistema Elétrico, desde a subestação ao ponto de consumo, prevendo redução de 25% na fatura, com queda de consumo de energia e demanda, até as ações que iniciam com a conscientização dos colaboradores da instituição, alertando quanto ao uso EFICIENTE de ENERGIA ELÉTRICA, a otimização das ferramentas de informática (ex: descanso de tela), o uso correto e bem dimensionado das centrais e condicionadores de ar, a iluminação adequada aos ambientes, entre outros.

O plano proposto foi iniciado, porém não foi concluído, por conta de transições internas (mudança de diretoria e outros), mas atualmente está em reformulação para novamente entrar em ação e ser concluído (2008).

5.4 FIEAM – Fed. das Indústrias do Estado do Amazonas

A FIEAM realizou um estudo setorial no ano de 2003 com o objetivo de identificar as indústrias com maior potencial de consumo de energia em sistemas motrizes, para integrá-las ao Programa Nacional de Conservação de Energia, e a fim de promover a eficiência energética, bem como treinar e capacitar profissionais para atuarem neste setor.

Este estudo setorial verificou que o consumo da classe industrial nos anos de 2001 e 2002, responsável por 37% do mercado, teve um incremento de 14,3%. Comparando o período de 1995 a 2001, o aumento no número de consumidores industriais foi de 43,5% (FIEAM, 2003).

O estudo utilizou a relação das empresas sediadas na Amazônia Ocidental com projetos aprovados pela Suframa, onde foram selecionadas 124 empresas para participarem do treinamento. As empresas foram concentradas nos seguintes ramos de atividade: eletro-eletrônicos, componentes e matérias plásticas, com previsão de treinar 600 profissionais.

5.4.1 Treinamento de Multiplicadores / Seleção

Os compromissos entre a FIEAM/DAMPI e os Multiplicadores foram formalizados através de Termos de Compromisso. Para isso, foram elaborados o Termo de Adesão do Coordenador Técnico e o Termo de Adesão do Multiplicador/Facilitador, os quais foram assinados pela FIEAM/ELETOBRÁS.

A turma de Multiplicadores foi composta por 14 engenheiros de diferentes instituições de ensino, conforme tabela a seguir.

Tabela 18

Relação dos Multiplicadores que concluíram o treinamento

| | NOME | TELEFONE | E-MAIL | EMPRESA | FORMAÇÃO |
|---|----------------------------------|---------------------------------|--|----------|------------------|
| 1 | Antônio Ivan Ramalho Bastos | 635-3913 | engbastos@hotmail.com | UTAM | Engº Eletricista |
| 2 | Carlos Augusto Duarte Alecrim | 642-3938 / 9985-3938 | carlos@engecrim.com.br | ENGEGRIM | Engº Eletricista |
| 3 | Delfino Pereira De Souza Filho | 9132-9130 / 614-9933 | delfino@am.senai.br | SENAI | Engº Eletricista |
| 4 | Eduardo Jorge Dos Santos Noronha | 9121-9825 | edunoronha@yahoo.com.br | AUTÔNOMO | Engº Eletrônico |
| 5 | Erlani Silva De Oliveira | 625-1285 / 8808-1285 | ozerl@horizon.com.br | CEFET | Engº Eletricista |
| 6 | Fernando Cesar Rodrigues Souza | 234-5576 / 233-1013 / 9116-3402 | rsfernando@uol.com.br rsfernando@fieam.org.br | UFAM | Engº Eletrônico |
| 7 | Gilmara De Araujo Pinheiro | 9113-3357 / 625-9669 | gmara@zipmail.com.br | UFAM | Engº Eletricista |
| 8 | Jair Fernandes De Souza | 9136-8648 / 228-4907 | jfernandes@suframa.gov.br jairfs@hotmail.com | UTAM | Engº Mecânico |
| 9 | José Ruben Sicchar Vilchez | 9991-8488 / 644-1705 | jrubensicchar@yahoo.com.br | AUTÔNOMO | Engº Eletricista |

| | | | | | |
|----|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|------------------|
| 10 | José Salvador De Oliveira | 9141-6656 / 656-3757 | xengo@terra.com.br | UTAM | Engº Mecânico |
| 11 | Raimundo Cláudio Souza Gomes | 221-5052 / 8804-1583 | rclaudio@osite.com.br | UTAM | Engº Eletricista |
| 12 | Raimundo Régis Bomfim De Oliveira | 9122-8012 / 615-4496 | regisbomfim@uol.com.br | AUTÔNOMO | Engº Eletricista |
| 13 | Roberto Ferreira De Lima | 642-3711 / 9991-8564 | jbrf@objetivonet.com.br | CEFET | Engº Eletricista |
| 14 | Roberto Teissuke Maruoka | 9987-2493 / 642-7995 | ro_su_jr@yahoo.com.br | SENAI | Engº Eletricista |

Os Multiplicadores receberam treinamento no “Curso de Formação de Multiplicadores em Otimização de Sistemas Motrizes 2003”, ministrado em salas de aulas devidamente equipadas, para a realização do mesmo. A ementa do curso está apresentada na tabela seguinte.

Todo o material didático do treinamento dos Multiplicadores está disponível em CD-ROM e foi, também, disponibilizado aos participantes.

Tabela 19

Ementa do Curso Formação de Multiplicadores

| MÓD. | DISCIPLINA | INSTRUTOR | C/H | PERÍODO |
|--------------|--|--------------------------------|-------------|------------|
| I | Rede Elétrica de Alimentação | Jamil Haddad | 8h | 07/04 |
| ii | O Motor Elétrico | Egomar Locatelli | 16h | 08 e 09/04 |
| III | Acionamento Eletrônico | Márcio Américo | 16h | 14 e 15/04 |
| IV | Bombas | Francisco Carlos de Souza Neto | 16h | 22 e 23/04 |
| V | Análise Econômica de Investimentos | Jamil Haddad | 8h | 24/04 |
| VI | Compressores | Evandro Camelo | 16h | 02 e 03/05 |
| VII | Ventiladores e Exaustores | Augusto Nelson Carvalho Viana | 16h | 19 e 20/05 |
| VIII | Correias Transportadoras | Fábio José Horta Nogueira | 8h | 21/05 |
| IX | Acoplamento Motor-Carga | Fábio José Horta Nogueira | 8h | 22/05 |
| X | Instrumentação e Controle | Edson Bortoni | 8h | 02/06 |
| XI | Pedagogia Orientada | Calisto Cavalcante | 8h | 09/06 |
| XII | Marketing e Vendas de Projetos | Afrânio Soares | 8h | 10/06 |
| XIII | Segurança Industrial | Celso P. Coelho Paulo Capella | 8h | 11/06 |
| XIV | Metodologia de Realização do Diagnóstico no Sistema Motriz | Edson Szyszka Reinaldo Shindo | 8h | 12/06 |
| XV | Visita Técnica e Avaliação | Edson Szyszka Reinaldo Shindo | 8h | 13/06 |
| XVI | Estudo de Caso | Edson Szyszka Reinaldo Shindo | 4h | 14/06 |
| TOTAL | | | 164h | |

Para conclusão do curso de formação de Multiplicadores, foram realizadas visitas técnicas em algumas indústrias do PIM. Pelas características e porte escolheu-se a Moto Honda da Amazônia Ltda., na qual foi realizada visita que fez parte do módulo “Estudo de Caso”, obedecendo ao cronograma do curso de formação dos Multiplicadores.

5.4.2 Resultados e metas quantitativas e qualitativas

As etapas do projeto foram desenvolvidas de acordo com os seguintes cronogramas de atividades:

Tabela 20
Etapas de desenvolvimento da AET 01

| ETAPAS | Status |
|---|--------------|
| Realização da Coordenação Técnica do Convênio | Concluída |
| Solenidade de assinatura e lançamento do Convênio | Concluída |
| Seleção de Multiplicadores | Concluída |
| Divulgação da programação dos Cursos de Formação de Multiplicadores | Concluída |
| Elaboração e assinatura do Termo de Adesão dos Multiplicadores. | Concluída |
| Realização do Curso de Formação de Multiplicadores | Concluída |
| Elaboração de Plano de Ação p/ realização do workshop de sensibilização dos empresários das indústrias | Concluída |
| Elaboração do material didático (CD-ROM, textos, softwares etc.) | Concluída |
| Realizar workshop de sensibilização dos executivos das indústrias | Concluída |
| Seleção de três subsetores industriais alvo | Concluída |
| Sensibilização para adesão dos empresários através de visitas às indústrias e assinatura dos Termos de Adesão | Concluída |
| Relatório de Avaliação do Curso de Formação de Multiplicadores (discentes, docentes e coordenação) | Concluída |
| Reuniões de coordenação ELETROBRÁS – FIEAM | Concluída |
| Emissão dos Relatórios de Acompanhamento Físico (RAF) e relatórios financeiros parciais à ELETROBRÁS | Parcialmente |
| Emissão do Relatório Final de Projeto (RFP) e relatório financeiro final à ELETROBRÁS | Concluída |

Tabela 21
Etapas de desenvolvimento da AET 02

| ETAPAS | Status |
|--|--------------|
| Seleção/Inscrição dos agentes | Concluído |
| Realização do Curso de Formação de Agentes | Concluído |
| Avaliação dos Cursos de Formação de Agentes (discentes, docentes e coordenação) | Concluído |
| Emissão dos Relatórios de Acompanhamento Físico (RAF) e dos relatórios financeiros parciais à ELETROBRÁS | Parcialmente |
| Emissão do Relatório Final de Projeto (RFP) e do relatório financeiro final à ELETROBRÁS | Concluído |

Tabela 22
Etapas de desenvolvimento da AET 04

| ETAPAS | Status |
|---|------------------------|
| Avaliar o resultado do processo de formação de Multiplicadores | Concluído |
| Avaliar o resultado do processo de formação de Agentes | Concluído |
| Avaliar e acompanhar os resultados dos trabalhos desenvolvidos pelos agentes (auto-diagnósticos) | Não realizado |
| Acompanhar e avaliar a implementação das medidas apontadas nos diagnósticos energéticos desenvolvidos pelos Agentes | Não realizado |
| Promover workshop para divulgação dos resultados do Projeto de Eficientização Industrial | Não realizado |
| Emissão dos Relatórios de Acompanhamento Físico (RAF) e relatórios financeiros parciais à ELETROBRÁS | Concluído Parcialmente |
| Emissão do Relatório Final de Projeto (RFP) e relatório financeiro final à ELETROBRÁS | Concluído |

Estudo Setorial: em referência às informações obtidas inicialmente no Estudo Setorial diz-se que as mesmas não foram suficientes para elaboração de base estatística, sendo sugerida a elaboração de um questionário para sondagem das informações industriais referentes ao consumo de energia elétrica. O referido estudo foi solicitado aos agentes participantes do curso (turmas 1 a 4), após o treinamento dos mesmos. A partir da 5ª turma, o questionário de Sondagem Industrial foi comentado e apresentado aos Agentes no decorrer dos treinamentos e, em todas as Visitas Técnicas realizadas pelos Multiplicadores.

Sensibilização e Adesão dos Empresários: a principal dificuldade quanto à adesão dos executivos das empresas de médio e grande porte de Manaus foi a forma de abordagem, uma vez que não se utilizou o fórum adequado onde comumente essas pessoas estão presentes. A abordagem foi operacional, através de técnicos ou gerentes das áreas de manutenção, os quais ficaram com a visão de apenas um treinamento e não de um processo de desenvolvimento de ações dentro das empresas em função do compromisso acordado com a ELETROBRÁS.

5.4.3 *Treinamento de Agentes*

Treinamento de Agentes: foram montadas 17 turmas para capacitação de Agentes de diversas empresas e setores em Manaus, dos quais 149 completaram o treinamento. As principais dificuldades encontradas foram em função da homogeneidade de conhecimento de cada turma, pois, com o intuito de fechar um número mínimo de participantes, perdeu-se em qualidade dos participantes. Outro ponto relevante é o entendimento da responsabilidade da empresa que envia colaboradores para o treinamento, e sua participação no projeto, pois, em função da falta de comprometimento das gerências, o passo final do processo de formação (auto-diagnóstico) não foi concluído. Em função desta pendência, os participantes ainda não receberam seus certificados.

O cuidado com a seleção dos participantes e o comprometimento da alta direção das empresas é fundamental para que o projeto alcance seus objetivos “in company”.

Todos os treinamentos para formação de Agentes e Multiplicadores foram avaliados conforme os critérios estabelecidos. A atividade de acompanhamento técnico dos multiplicadores para a realização do auto-diagnóstico pelos Agentes não obteve o resultado esperado uma vez que nenhuma empresa entregou o relatório técnico de auto-diagnóstico efetivamente. Apesar dos esforços empregados pelos Multiplicadores para com os Agentes, a realização do levantamento de dados e a elaboração da documentação a ser apresentada como resultado final do treinamento não foi satisfatória. A grande barreira foi a falta de entendimento/ conhecimento da alta direção das empresas quanto à importância do projeto. Dessa forma, não existe até o momento comprometimento das empresas para o fechamento dessa fase do projeto, mesmo sabendo que a entrega dos certificados de conclusão dos treinandos está atrelada à entrega do auto-diagnóstico.

5.5 FIESC – Fed. das Indústrias do Estado de Santa Catarina

A FIESC realizou um estudo visando buscar oportunidades de economia de energia elétrica no setor industrial catarinense. O estudo verificou que os maiores consumidores industriais estão concentrados nos seguintes ramos de atividade: produtos alimentícios e bebidas, produtos têxteis, papel e celulose, metalúrgica básica, artigos de borracha e plástico, produtos minerais não metálicos, máquinas e equipamentos, produtos de madeira e produtos eletrônicos.

O estudo identificou os pontos de grandes consumos nos ramos de atividades, conforme descritos a seguir (FIESC, 2003):

- Produtos alimentícios e bebidas: congelamento;
- Produtos têxteis: fiação;
- Metalurgia básica: fusão e vazamento;
- Papel, celulose e produtos de papel: máquinas de papel;
- Produtos minerais não metálicos (cerâmica): preparação da massa;
- Produtos de metal: conformação;
- Borracha e plástico: injeção e extrusão;
- Produtos de madeira: corte, usinagem e lixação;
- Produtos eletrônicos: conformação da carcaça.

No *site* da FIESC (Disponível em: <<http://www.fiescnet.com.br/>>) há referência ao Programa de Produção + Limpa aplicado pelo IEL/SC.

Entre estas informações, a eficácia do programa Produção + Limpa é comprovada pelos resultados obtidos nas 26 empresas catarinenses que já adotaram o método.

Aplicado pelo IEL/SC, o programa possibilitou identificar 225 oportunidades de racionalizar a produção e o uso de insumos naturais e matérias-primas, o que proporcionou às empresas resultados anuais cinco vezes maiores que o investimento inicial.

A redução de 50 mil toneladas na produção anual de resíduos sólidos, a economia de 230 milhões de litros de água e de 1 milhão de quilowatts de energia elétrica por ano, resultou em ganho de R\$11 milhões por ano para as empresas, para um investimento de R\$ 2,2 milhões.

Além de gerar lucro e reduzir custos, a Produção + Limpa também facilita a implementação da ISO 14001.

O método do programa Produção + Limpa foi desenvolvido pela Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).

5.6 FIERGS – Fed. das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul

5.6.1 *Convênios que a FIERGS junto à Eletrobrás*

CONVÊNIO - CEEE/97 - 13627 COM RECURSOS CEEE

- 1 – Origem: Convênio ELETROBRÁS/PROCEL com CEEE
- 2 – Plano de Ação: Definido pela ELETROBRÁS/PROCEL em conjunto com a CEEE e FIERGS.
- 3 – Duração: Um ano (1998) mais um de renovação (1999).
- 4 – FIERGS: Foi escolhida como Gestora do Plano e SECRETARIA EXECUTIVA DO PEE/RS.

Contou com apoio de funcionários da FIERGS a três consultores.

5 – Abrangência:

- Todo o Estado do RS.
- Na ocasião, 266 empresas que aderiram ao PEE/RS.
- 63 empresas de engenharia se cadastraram no PEE/RS para prestarem serviços e se especializarem.

6 – Ações desenvolvidas:

- 6.1 Seminário e Workshops: Foram realizados um seminário e quatro Workshops;
- 6.2 Cursos de Multiplicadores: Foram realizadas três edições, formando um total de 68 Multiplicadores;
- 6.3 Curso de Especialização em Eficiência Energética, em conjunto com a PUC, no qual foram formados 19 especialistas em 1998;
- 6.4 Diagnósticos Energéticos.

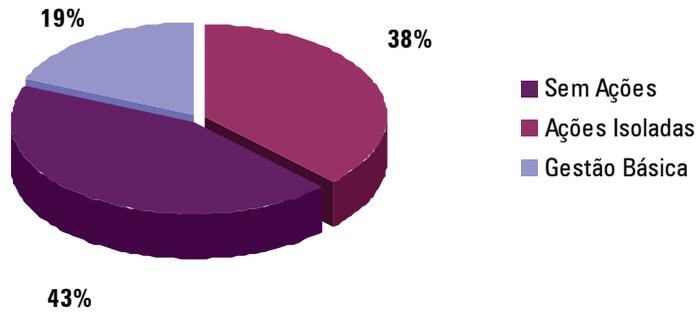
Tabela 23
Diagnósticos realizados

| Empresa | Potencial de Conservação de Energia | Redução Anual de Consumo | Redução de Demanda | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|
| INDÚSTRIAS | % | MWh | Ponta (kW) | Fora de Ponta (kW) |
| Brasilit | 43 | 2.980,5 | 345 | 78 |
| TecnoMoageira | 37 | 853,0 | 49 | 135 |
| Forjas Taurus | 26 | 1942,0 | 62 | 210 |
| Eberle | 31 | 14.033,8 | 1.040,0 | 1.717,0 |
| Globolnox | 46 | 345,2 | 177,5 | 147,1 |
| Gedore | 26 | 600,0 | 356,0 | 400,0 |
| Micheletto | 29 | 390,0 | 297,0 | 550,0 |
| PUCRS – Campus | 37 | 1.223,1 | 480 | 390 |
| HOSPITAIS | – | – | – | – |
| Hospital Militar de Porto Alegre | 47 | 245,3 | 70 | 84 |
| Hospital São Francisco | 14 | 1350,0 | 395 | 230 |
| OUTROS | – | – | – | – |
| Fenac | 24 | 37,8 | 9,2 | 45,8 |
| Centro Administrativo do Estado CAFF | 53 | 3.171,0 | 664,2 | 664,2 |
| FIERGS | 39 | 2.062,0 | | 606,0 |
| TOTAL | | 29.233,7 | 3.944,9 | 5.257,1 |

Fonte: FIERGS

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

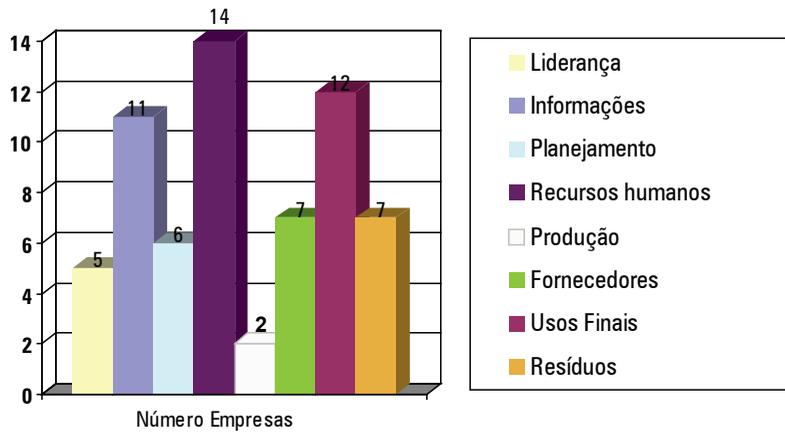
6.5 Avaliações Gerenciais: foram realizadas avaliações gerências em 22 das empresas que aderiam ao PEE/RS, demonstrado a seguinte situação:



Fonte: FIERGS

Gráfico 5

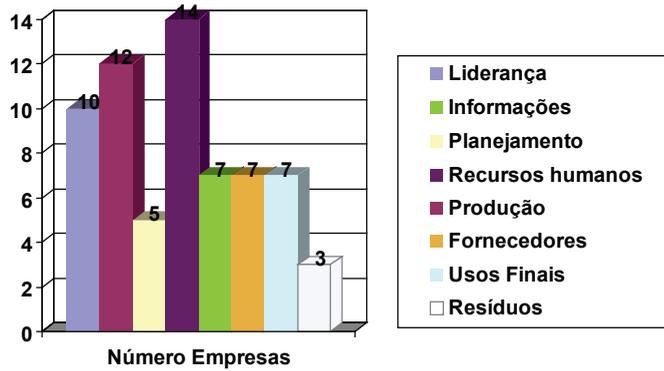
Situação Geral das Empresas em relação à Gestão da Eficiência Energética (com base no resultado da Avaliação)



Fonte: FIERGS

Gráfico 6

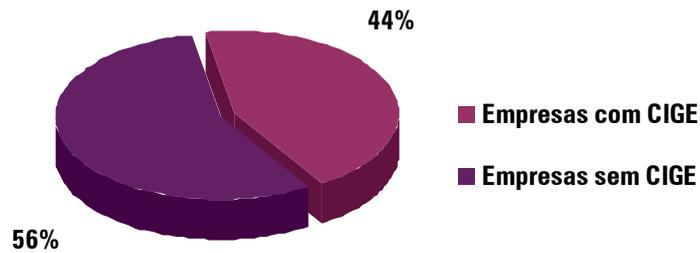
Principais Pontos Fracos Identificados pelas Empresas na Avaliação da Gestão da Eficiência Energética.



Fonte: FIERGS

Gráfico 7

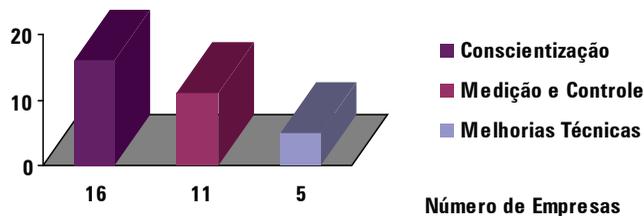
Principais Ações de Melhorias propostas pelas Empresas na Avaliação da Gestão da Eficiência Energética.



Fonte: FIERGS

Gráfico 8

Empresas que criaram a Comissão Interna de Gestão de Energia (CIGE) após a realização da Avaliação Gerencial.

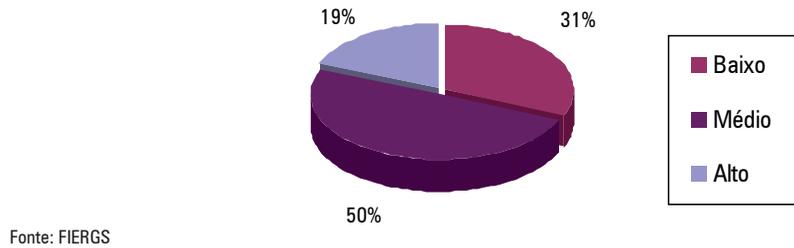


Fonte: FIERGS

Gráfico 9

Perspectivas de Ações Concretas em relação à Gestão da Eficiência Energética nas Empresas.

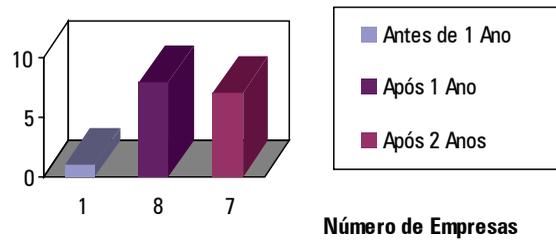
HISTÓRICO DE PROGRAMAS



Fonte: FIERGS

Gráfico 10

Grau de Engajamento da Direção das Empresas na Melhoria da Eficiência Energética Interna (com base no resultado da Avaliação).



Fonte: FIERGS

Gráfico 11

Empresas Indicadas para a realização de Diagnósticos Energéticos Detalhados (com base na Avaliação).

Tabela 24

Consumo de Energéticos das Empresas Avaliadas (total das empresas)

| Energia Elétrica | kWh / ano | 34.785.448 |
|----------------------------|----------------------|------------|
| Óleo Combustível | kg / ano | 740.776 |
| Gás Liquefeito de Petróleo | kg / ano | 185.782 |
| Carvão Vegetal | kg / ano | 45.240 |
| Óleo Diesel | Litros / ano | 24.453 |
| Lenha | m ³ / ano | 9.953 |
| Gasolina | Litros / ano | 4.386 |
| TOTAL | TEP / ano | ~ 4.120 |

Fonte: FIERGS

Tabela 25

Resíduos de Energéticos Produzidos pelas Empresas Avaliadas

| Resíduos Gasosos de Combustão | 5 empresas |
|---|-------------|
| Resíduos Gasosos de Tratamento Eletro-Químico | 1 empresa |
| Cinzas de Combustão | 4 empresas |
| Resíduos Líquidos Combustíveis | 1 empresa |
| Componentes Deteriorados para Descargas Elétricas | 2 empresas |
| Resíduos Líquidos de Resfriamento e Aquecimento | 6 empresas |
| Resíduos de Limpeza e Canalizações | 3 empresas |
| Componentes Elétricos Deteriorados | 12 empresas |
| Perdas Processo Produtivo | 7 empresas |

Fonte: FIERGS

5.6.2 Resultados das Avaliações Gerenciais do PEE/RS

- Situação Geral das Empresas em relação à Gestão da Eficiência Energética – até a data da avaliação, grande parte das empresas não realizava ações em termos de eficiência energética ou realizavam ações isoladas. Demonstra-se, assim, a importância da realização das Avaliações Gerenciais como instrumento de sensibilização e preparação para a execução de ações concretas.
- Principais Pontos Fracos identificados pelas Empresas na Avaliação da Gestão da Eficiência Energética – em termos de eficiência energética, as avaliações indicaram como principais pontos fracos das empresas a falta de informações adequadas sobre o processo, a falta de preparo e qualificação dos recursos humanos no tema, o descuido da avaliação e do controle dos usos finais da energia nas empresas.
- Principais Ações de Melhorias propostas pelas Empresas na Avaliação da Gestão da Eficiência Energética – as ações que foram mais citadas pelas empresas como necessitando de atuação imediata foram liderança efetiva da alta administração no processo de gestão da eficiência energética, estabelecimento de um sistema de informações e controles relativos aos usos internos da energia e preparação e qualificação dos recursos humanos envolvidos.
- Empresas que criaram a CIGE após a Avaliação da Gestão da Eficiência Energética – observou-se que, após as avaliações gerenciais, cerca de metade das empresas optaram pela criação da CIGE, demonstrando um grau bastante aceitável de comprometimento e engajamento com ações efetivas de melhorias propostas.
- Perspectivas de Ações Concretas em relação à Gestão da Eficiência Energética – constatou-se que os planos de melhorias das empresas, desenvolvidos a partir das avaliações gerenciais, propuseram ações práticas concretas, envolvendo principalmente atividades de conscientização, medição e controle e melhorias técnicas em equipamentos e instalações.
- Grau de Engajamento da Direção das Empresas na Melhoria da Eficiência Energética Interna – tomando por base as avaliações gerenciais, verificou-se que o grau de engajamento da direção das empresas nos processos de eficiência energética era, em sua maioria, médio, denotando certo nível de preocupação com a questão energética, havendo também, em menor escala, empresas com baixo nível de preocupação com a questão.
- Empresas Indicadas para a realização de Diagnósticos Energéticos Detalhados – considerando os resultados das avaliações da gestão da eficiência energética, constata-se que apenas uma empresa

encontra-se em condições para a realização de diagnósticos detalhados em prazo inferior a um ano. As demais empresas necessitam maior preparação e engajamento para permitir que um diagnóstico deste tipo possa produzir resultados concretos, com prazos variando entre um e dois anos, o que demonstra a importância das avaliações gerenciais precederem os diagnósticos detalhados.

5.6.3 Programa de Seminários de Conscientização Gerencial

O Programa de Seminários em Eficiência foi desenvolvido em conjunto com a Distribuidora de Energia AES-Sul durante os anos de 2000 e 2001 em localidades da sua Área de Concessão.

As atividades foram desenvolvidas segundo o cronograma apresentado:

- Seminário na Cidade de Novo Hamburgo – RS, 10 de outubro de 2000
- Seminário na Cidade de Santa Maria – RS, 17 de outubro de 2000
- Seminário na Cidade de Lajeado – RS, 12 de dezembro de 2000
- Seminário na Cidade de São Leopoldo – RS, 02 de outubro de 2001
- Seminário na Cidade de Montenegro – RS, 30 de outubro de 2001
- Seminário na Cidade de Encantado – RS, 20 de novembro de 2001
- Seminário na Cidade de Alegrete – RS, 11 de dezembro de 2001

5.6.4 Convênio com a Eletrobrás – ECV-901-2002

1 – Origem: Sucesso obtido com a realização do Convênio anterior;

2 – Plano de Ação: Definido pela ELETROBRÁS/PROCEL em conjunto com a CEEE e FIERGS.

3 – Duração: Treze meses (2002) mais 12 de prorrogação (2003/2004).

4 – FIERGS: Foi escolhida pela forma eficiente e responsável como conduziu o convênio com a CEEE.

5 – Ações Desenvolvidas :

- Formação de 208 Multiplicadores, de um grupo de 468 inscritos, mediante ensino a distância em 40 cidades do RS;
- Avaliações Gerenciais: Foram realizadas 53 em empresas do RS

1. Agropecuária de Nova Santa Rita Ltda.
2. Bleistahl Brasil Metalurgia S/A
3. Caixa Econômica Federal
4. Cooperativa Agropecuária Petrópolis Ltda.
5. Cooperativa Santa Clara
6. Cvi – Refrigerantes Ltda.
7. Dal Ponte & Cia. Ltda.
8. Dana Albarus

9. Dhb Componentes Automotivos
10. Kin Master Produtos Químicos Ltda.
11. Fcc Fornecedora
12. Frigorífico Mabella Ltda.
13. Complexo Turístico – Hotel Villa Michelin
14. John Deere – Fabrica 1
15. John Deere – Fabrica 2
16. Metalcorte
17. Metalúrgica Loth
18. Moldart Moldelação Técnica Ltda.
19. Obispa Metalúrgica Ltda.
20. Otam Ventiladores Industriais Ltda.
21. Ouro Verde Papéis e Embalagens
22. Hospital de Pronto Socorro de Poa – Pmpa – Sms
23. Prefeitura Municipal de Quaraí
24. Rinaldi Sá Indústria de Pneumáticos
25. Padaria Moderna e Supermercados Peruzzo
26. Termosul Indústria Metalúrgica Ltda.
27. Toniolo e Busnello S/A – Filial Portão
28. Toniolo e Busnello S/A – Filial Poa
29. Toniolo e Busnello S/A – Filial Caxias Do Sul
30. Toniolo e Busnello S/A – Filial Farroupilha
31. Bianchini & Cassuli Ltda.
32. Centro Tecnológico do Calçado
33. Centro Tecnológico do Couro
34. Artefatos de Madeira Nordeste
35. Denardin, Corrieri & Cia Ltda.
36. Doormann
37. Excelsior Alimentos S/A
38. Indústria.Calçados. E Art. Cariri Ltda.
39. Medabil Varco Pruden S/A

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

40. Panambra Sul S/A
41. Panifício Superpan Ltda.
42. Plasma Plásticos Santa Maria Ltda.
43. Pomp Prod. Hospitalares e Segur. do Trab. Ltda.
44. Pontes Distrib. de Máquinas e Equip. Ltda.
45. Soluções Metálicas Ind. e Com. Ltda.
46. Sorvetes Raio de Sol Ind. e Com. Ltda.
47. Sulmac Industrial e Comercial S/A – Filial 4
48. Sulvias S/A Conces. de Rodov. – Santa Cruz Do Sul
49. Metalúrgica Clóvis Sidnei – Tintas Nobre
50. Trafo Equipamentos Elétricos S/A
51. Banco do Estado do Rio Grande do Sul
52. Lojas Renner S/A
53. Santher

■ Diagnósticos Energéticos: Foram realizados em 10 empresas;

1. John Deere Brasil Ltda. – Fábrica 2
2. Eberle – Metalcorte Inox Ltda. – Unidade de Fundação
3. Consórcio Univias
4. Toniolo, Busnello S/A
5. Bleistahl Brasil Metalúrgica – Lunko Metalúrgica.
6. Rinaldi S/A Indústria de Pneumáticos
7. Hospital De Pronto Socorro de Porto Alegre
8. Lojas Renner S/A
9. Plasma Plásticos S/A
10. Centro Tecnológico do Calçado – SENAI

■ Foram realizados quatro seminários para divulgação dos resultados.

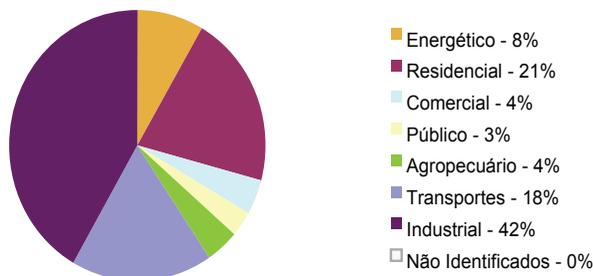
5.7 FIEB – Fed. das Indústrias do Estado da Bahia

No site da FIEB (Disponível em: <<http://www.fieb.org.br>>) há uma referência ao programa Procel na Indústria onde constam as seguintes informações:

A ELETROBRÁS e a FIEB firmaram, em 16 de fevereiro de 2004, o Convênio EVC 957/2004, tendo como objetivo a capacitação e o treinamento de 600 funcionários pertencentes às indústrias do Estado da Bahia, para elaboração de diagnósticos energéticos em suas respectivas unidades fabris.

O convênio é composto por quatro Autorizações de Execução de Trabalhos (AETs). A primeira trata principalmente do treinamento dos multiplicadores e da sensibilização da governança corporativa das empresas quanto à importância da adesão das empresas ao programa. A segunda trata da realização do curso de formação de agentes, que compreendem gerentes, engenheiros e técnicos das indústrias, os quais terão a função de realizar o diagnóstico energético com a finalidade de detectar os pontos de desperdício de energia elétrica. A terceira apresenta como objetivo a realização de diagnóstico energético em três plantas industriais de sub-setores distintos, dentre as indústrias baianas que tenham representatividade tanto no consumo de energia elétrica quanto no número de empresas que o sub-setor possui. Por fim, tem-se a quarta AET, que tem como objetivo a avaliação dos resultados de todas as ações realizadas pelo convênio, além da realização de um workshop para empresários, voltado à divulgação dos resultados.

O estudo realizado no Convênio EVC 957/2004 constatou que o consumo industrial da Bahia é bastante semelhante ao do restante do País; porém, o trabalho foi concentrado em 8 segmentos econômicos principais. A figura a seguir representa o consumo do Estado, a partir do Balanço Energético da Bahia do ano de 2002 (FIEB, 2004).



Fonte: Balanço Energético do Estado da Bahia – 2002

Gráfico 12

Consumo de energia no Estado da Bahia

O levantamento foi efetuado apenas pelos segmentos industriais, onde foi constatada a liderança do segmento Químico/Petroquímico/Refino, com 61% do consumo total do Estado, seguido pelo Metalúrgico com 21%, Alimentos/Bebidas e Papel/Celulose, com 5% cada, Extrativista Mineral e Não Metálicos, com 2% cada, seguido pelo Têxtil, com menos de 0,5% e Outros Diversos com 4%.

Para análise do consumo industrial do Estado da Bahia, foram pré-selecionadas 170 indústrias de diversos segmentos e, a partir destas, foram escolhidas aproximadamente 80 indústrias que, alocadas em sete segmentos, deverão representar o consumo industrial em todo Estado. O relatório apresenta os resultados obtidos em 24 empresas que responderam ao questionário, conforme descritos a seguir.

Utilização de motores elétricos

Todas as empresas pesquisadas utilizam força motriz em seu processo produtivo. O segmento Couro, Têxtil, Plástico e Borracha tem a maior quantidade de motores instalados, porém só utiliza 18% do total. O segmento Mineral Metálico possui a segunda maior quantidade de motores instalados, seguido pelo Químico e Petroquímico. A média de utilização de motores é de 56%.

O segmento Couro, Têxtil, Plástico e Borracha, com a maior carga instalada, possui também a maior ociosidade de carga instalada: 4,5% do total. O segmento Químico e Petroquímico possui a segunda maior carga motriz instalada com utilização de 63% e demanda motriz maior que a do segmento de Couro, Têxtil, Plástico e Borracha.

Observou-se que todas as empresas realizaram ou realizam um tipo de programa de racionalização. A rotina operacional mais utilizada é a otimização de processo, seguida pelo desligamento de equipamentos inativos.

Na implementação e/ou alteração das rotinas de manutenção e programas de conscientização e conservação de energia, os únicos segmentos que implantaram a CICE foram o Mineral Metálico, o Químico e Petroquímico, e o de Couro, Têxtil, Plástico e Borracha. Porém, nem toda empresa tem a CICE. 65,1% das ações foram implantadas na empresas.

No segmento Cimento/Mineral Não-Metálico todas as empresas substituíram e/ou utilizaram lâmpadas eficientes, substituíram ou utilizaram inversores de frequência e partida suave e instalaram banco de capacitores.

No segmento Mineral Metal, todas as empresas instalaram banco de capacitores. A maioria utiliza inversores de frequência e partida suave. Algumas fizeram reforma no sistema elétrico, isolamento térmico adequado e substituíram e/ou utilizaram lâmpadas eficientes.

No segmento de Agroindústria e Alimento, todas as empresas instalaram banco de capacitores. A maioria substituiu e/ou utilizou lâmpadas eficientes e fez isolamento térmico adequado. Metade delas utiliza inversores de frequência e partida suave e fizeram reforma no sistema elétrico. Algumas substituíram e/ou utilizaram motores de alto rendimento.

No segmento Químico e Petroquímico, todas as empresas utilizaram lâmpadas eficientes, substituíram e/ou utilizaram motores de alto rendimento e fazem isolamento térmico adequado. Quase todas utilizam inversores de frequência e partida suave, fizeram reforma no sistema elétrico e instalaram banco de capacitores.

No segmento Couro, Têxtil, Plástico e Borracha, todas as empresas utilizam lâmpadas eficientes, inversores de frequência e partida suave. Fizeram isolamento térmico adequado, reforma no sistema elétrico e instalaram banco de capacitores. Algumas substituíram e/ou já utilizam motores de alto rendimento.

No segmento de Papel e Celulose, todas as empresas utilizam lâmpadas eficientes, inversores de frequência e partida suave e instalaram banco de capacitores. A maioria fez reforma no sistema elétrico e substituiu e/ou já utiliza motores de alto rendimento. Algumas fizeram isolamento térmico adequado.

No segmento Eletro-eletrônico, todas as empresas possuem banco de capacitores. Metade utiliza lâmpadas eficientes, substituiu e/ou já utiliza motores de alto rendimento e inversores de frequência e partida suave.

5.8 FIESP – Fed. Indústrias do Estado de São Paulo

A Eficiência Energética vem conquistando atenção crescente das indústrias, seja em razão do aumento de preços, seja por conta das incertezas quanto à oferta futura. As reservas de gás natural na Bacia de Santos, o impasse com a Bolívia, as possibilidades renovadas pelo uso dos biocombustíveis, os programas de incentivo à geração de eletricidade por fontes alternativas, a co-geração de energia e a eficiência nos processos produtivos constituem apenas uma amostra da gama de alternativas das quais a indústria pode lançar mão para suprir suas necessidades energéticas.

Compreender a atual estrutura do setor de energia e avaliar corretamente a posição da indústria nesse contexto podem trazer ganhos expressivos para o produto. Usar menos energia no processo produtivo e reduzir a conta de energia elétrica demandam, de um lado, trabalho técnico especializado e, de outro, medidas simples e de baixíssimo custo como, por exemplo, interpretar corretamente a fatura mensal que é enviada pela concessionária.

Optar ou não pela independência da fonte de suprimento de energia elétrica pode levar à conquista de novos mercados para o produto. Inserir um conteúdo energético no plano estratégico pode ser o diferencial da empresa.

5.8.1 Programa Eficiência Industrial em Sistemas Motrizes

O programa tem como objetivo sensibilizar as indústrias a implantar medidas de redução de consumo de energia elétrica, estimulando a competitividade e o desenvolvimento tecnológico da Indústria de Eficiência Energética, consolidando a sua posição no mercado.

As maiores fontes de perdas elétricas nas plantas industriais encontram-se nos Sistemas Motrizes, que são constituídos por motores elétricos, compressores, correias transportadoras, ventiladores e exaustores.

O setor industrial é responsável por 43% do consumo anual de energia em nosso país. Dentro desse setor, os motores são responsáveis por, aproximadamente, 55% do consumo.

5.8.2 Abrangência

Foram firmados convênios com as cinco principais concessionárias de distribuição de energia elétrica do Estado de São Paulo: AES Eletropaulo, Bandeirante, Elektro e CPFL (incluindo a CPFL Piratininga). Juntas, representam 534 municípios, ou seja, mais de 83% de cobertura. Nessa área estão cerca de 120 mil indústrias, das 130 mil registradas no Estado. Todos os ramos de atividade estão aí representados.

5.8.3 Objetivos

1. Contemplar, prioritariamente, as demandas provenientes dos associados dos sindicatos.
2. Identificar e analisar projetos entre os associados para inclusão no Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica das concessionárias, submetido anualmente à aprovação da Aneel.
3. Desenvolver workshops, seminários, treinamentos e fóruns, sobre temas de interesse comum, relacionados ao Programa de Eficiência Industrial em Infra-estrutura da FIESP.
4. Organizar as informações oriundas das ações executadas, com o objetivo de constituir um banco de dados dedicado.
5. Dar suporte técnico local, por meio de sindicatos, do SENAI/SESI e do Depar, visando o desenvolvimento regional, melhorias nos serviços e informações aos associados.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

A FIESP realizou um estudo setorial com o objetivo de obter dados que permitam sinalizar os segmentos industriais do Estado de São Paulo que empregam motores e que possibilitem gerar oportunidades de economia de energia elétrica (FIESP, 2005).

O estudo cadastrou 122 empresas e enviou um questionário para cada uma delas, obtendo resposta de 111, as quais abrangeram os seguintes segmentos: fabricação de peças/acessórios para automóveis, artefatos de papel, usinas de açúcar, fabricação de cabos e fios, produtos químicos, etc.

O estudo verificou que 84,7% das empresas utilizam motores elétricos e que a maioria possui menos que 500 motores, com exceção dos setores químico e automobilístico, que possuem cerca de 10 mil motores. Os motores representam aproximadamente 25% da demanda contratada nas empresas analisadas, sendo responsáveis pelo acionando de bombas centrífugas, ventiladores, exaustores, compressores, correias e esteiras transportadoras, etc. O estudo identificou que:

- 63% das empresas possuem motores acionando bombas centrífugas e, dentre essas, em 72,8% das plantas industriais, tal acionamento responde por até 25% da capacidade motriz instalada; enquanto para 18,6% das plantas tal acionamento responde por até 50% da capacidade motriz instalada. Entre as empresas cuja participação das bombas centrífugas é significativa, têm-se os segmentos dos setores químico, plástico, de mineração e bebida. No outro extremo, têm-se os setores de mecânica, papel, madeira e eletro-eletrônico.
- 71% das empresas possuem motores acionando ventiladores e exaustores, dentre essas, em 74,7% das plantas industriais, tal acionamento responde por até 15% da capacidade motriz instalada; enquanto para 21,5% das plantas tal acionamento responde por até 30% da capacidade motriz instalada. Entre as empresas onde a participação dos ventiladores e exaustores é significativa, têm-se as usinas de açúcar, metalúrgicas, vidros e mineração. No outro extremo, têm-se os setores de mecânica, papel, têxtil e eletro-eletrônico.
- 54% das empresas possuem motores acionando correias e esteiras transportadoras, dentre essas, em 81,7% das plantas industriais tal acionamento responde por até 20% da capacidade motriz instalada enquanto para 15% das plantas tal acionamento responde por até 40% da capacidade motriz instalada. Entre as empresas onde a participação das correias e esteiras transportadoras é significativa têm-se as indústrias de bebidas, mineração, açúcar e metalúrgicas. No outro extremo, têm-se os setores têxtil, plástico, papel, madeira e eletro-eletrônico.
- 73% das empresas possuem motores acionando compressores, dentre essas, em 67,5% das plantas industriais, tal acionamento responde por até 15% da capacidade motriz instalada enquanto para 23,8% das plantas tal acionamento responde por até 30% da capacidade motriz instalada. Entre as empresas onde a participação das correias e esteiras transportadoras é significativa têm-se as indústrias de bebidas, mineração, alimentos e mecânica. No outro extremo, têm-se os setores têxtil, açúcar e eletro-eletrônico.
- 81% das empresas mencionaram a existência do emprego de bancos de capacitores para correção do fator de potência e mais da metade demonstrou interesse na atualização ou instalação dos mesmos.

O estudo identificou, ainda, que 41% das empresas ainda não implementaram programas visando a racionalização de energia elétrica nas suas plantas industriais.

5.9 FIRJAN – Fed. Indústrias do Estado do Rio de Janeiro

O Sistema FIRJAN oferece um serviço de assessoria sobre questões ligadas à área de energia, além de apoio a empresas industriais para solução de problemas junto às concessionárias do Estado do Rio de Janeiro.

A FIRJAN faz o acompanhamento do setor energético e de suas oportunidades para novos investimentos, além de promover seminários e palestras para disseminar informações sobre temas conjunturais de interesse para as empresas. Todos os segmentos do setor energético são acompanhados, com ênfase para os de energia elétrica, petróleo e gás e para as fontes alternativas de energia.

Anualmente, o Sistema FIRJAN promove uma pesquisa sobre a qualidade da energia elétrica fornecida aos consumidores industriais pelas concessionárias que atuam nos principais municípios fluminenses.

Representando o setor industrial do Estado, o Sistema FIRJAN participa dos Conselhos de Consumidores da CERJ e da LIGHT.

O Sistema está disponível para as empresas de todo o Estado, com informações atualizadas sobre o setor energético, incluindo preços, tarifas e condições de suprimento no Rio de Janeiro. Para solicitar este serviço, basta entrar em contato com o setor de energia da FIRJAN.

5.9.1 Programa Eletricidade Eficiente

O programa “Eletricidade Eficiente” é uma consultoria técnica auto-sustentável, preparada para identificar, diagnosticar e planejar intervenções para a melhoria da eficiência da energia elétrica utilizada em estabelecimentos industriais, comerciais e residenciais.

Idealizado em conjunto pelo Sistema FIRJAN (por intermédio do Senai-RJ) e pelo Sindicato da Indústria de Instalações Elétricas, Gás, Hidráulicas e Sanitárias do Estado do Rio de Janeiro (Sindistal), o “Eletricidade Eficiente” destina-se, numa primeira fase, a consumidores com gastos acima de R\$ 10 mil por mês em energia elétrica. Desenvolvido pelo Sindistal, e já aplicado em algumas empresas (como hospitais, shoppings e indústria em geral), o programa resultou em uma economia de 25% a 40% na conta de energia elétrica desses clientes.

A consultoria especializada realiza um diagnóstico e, a partir dos resultados, elabora um plano para o uso mais eficiente da energia elétrica, que vai da avaliação das instalações até a adequação dos processos produtivos.

Além disso, o Senai-RJ realiza a capacitação dos técnicos da empresa, conscientizando-os sobre a importância do uso racional de energia.

Além da redução permanente nos gastos com energia elétrica, uma das maiores vantagens do programa está no fato de que a empresa não precisa investir nada inicialmente. A remuneração do diagnóstico e do plano de trabalho é feita de acordo com um percentual previamente combinado, calculado sobre o que a empresa efetivamente economizar. Ou seja, trata-se de um programa auto-sustentável.

A Tabela a seguir resume o “Eletricidade Eficiente”, relatando as empresas e os consultores envolvidos.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

Tabela 26
Programa Eletricidade eficiente

| REF. | | Empresa | Conta inicial | Unop | Visita | Consultor | Pro-posta | Contratos-Cliente / SENAI |
|------|----|--------------------------|---------------|-------------|------------|----------------------|-----------|---------------------------|
| 27/5 | 1 | SS White | | Benfica | 17/5 | BCG Eng ^a | N | |
| | 2 | Still Brasil | | V. Carvalho | 21/5 | Romareng | OK | N |
| | 3 | Cromos | 70.000 | H. Gurgel | 21/5 | Estrom | OK | Light/Aneel |
| | 4 | Fabrimar | 100.000 | H. Gurgel | 21/5 | Makroeng | N | |
| | 5 | Edifício Santos Dumont | 100.000 | Laranjeiras | 21/6 | Engebig | N | |
| | 6 | Dataprev | 80.000 | Laranjeiras | 2/7 | Romar | N | |
| | 7 | Ed. Vitrine do Leblon | 25.000 | Laranjeiras | 1/6 | Eletro Estudo | N | |
| | 8 | Orgalente – Prod. Óticos | 40.000 | Sta. Luzia | 28/5 | Cancellla | OK | N |
| 14/1 | 9 | Praia Shopping | 300.000 | Laranjeiras | 14/6 | ALZ | OK | N |
| | 10 | Mat S/A | | H. Gurgel | cancelado | Romareng | N | |
| | 11 | Betunel Koch | | Sta. Luzia | 9/6 | BCG | N | |
| | 12 | Cia Modernos Hotéis | 13.000 | Sta. Luzia | cancelado | H & R | X | |
| | 13 | Cascadura Industrial | 15.000 | H. Gurgel | 17/6 | Estrom | N | |
| | 14 | Du Loren | 50 / 200 mil | V. Carvalho | OK | Engebig | OK | Light/Aneel |
| | 15 | Herbert Richers | | Tijuca | 16/6 | Romar | OK | N |
| | 16 | Farmacêutica | 17000 | Tijuca | 23/6 | Makroeng | N | |
| | 17 | Procosa | | H. Gurgel | 23/6 | Eletro Estudo | N | |
| | 18 | Cond. Cidade do Rio | 14.000 | Sta. Luzia | 22/6 | Estron | N | |
| | 19 | Glaxo | | H. Gurgel | 18/6 | ALZ Eng ^a | N | |
| 7/7 | 20 | Gráfica Universal | | V. Carvalho | 16/6 | ALZ Eng ^a | OK | |
| | 21 | West Shopping | 300.000 | Paciência | 24 ou 24/6 | Estron | N | |
| | 22 | PUC | | Laranjeiras | 2/7 | BCG Eng ^a | N | |
| | 23 | UNOP Benfica | | Benfica | 14/7 | Romareng | N | |
| | 24 | UNOP Gráfica | | Gráfica | | BCG Eng ^a | OK | N |
| | 25 | Carioca Eng ^a | | Benfica | 15/12 | Engebig | N | |
| | 26 | Hotel Meridien | | Laranjeiras | 1/7 | Remar | N | |
| | 27 | Clube Fluminense | | Laranjeiras | REMARCAR | Makroeng | | |
| | 28 | Thermadyne | 80.000 | V. Carvalho | OK | BCG | OK | N |
| | 29 | Ferraro | 15.000 | Bonsucesso | | Estrom | N | |
| | 30 | Cer. Sta. Rosa | 15.000 | S. Gonçalo | 8/7 | ALZ Eng ^a | N | |
| | 31 | Fraspol | 150.000 | S. Gonçalo | | Cancellla | N | |

OPORTUNIDADES DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA PARA A INDÚSTRIA

| REF. | | Empresa | Conta inicial | Unop | Visita | Consultor | Proposta | Contratos-Cliente / SENAI |
|--------------|----|------------------------|---------------|--------------|-----------|----------------------|----------|---------------------------|
| (16) | 32 | Laboris | 15.000 | Tijuca | 6/7 | Ronareng | N | |
| | 33 | Mariu's | | Laranjeiras | Rodrigo | Estrom | N | |
| | 34 | Abatedouro Carioca | 35.000 | V. Carvalho | 13/7 | Makroeng | N | |
| | 35 | Jornal O DIA | | Benfica | 5/7 | Remar | N | |
| | 36 | Mundial Tijolos | 9.000 | S. Gonçalves | | Cancelado | | |
| | 37 | CIBA Química | 110.000 | V. Carvalho | 13/7 | ALZ | OK | N |
| | 38 | Cer. Lagos | | S. Gonçalves | 20/7 | BCG | OK | OK SET 04 |
| 29/7 | 39 | CMBA | | H. Gurgel | REMARCAR | Makroeng | | |
| | 40 | SESC Madureira | 30.000 | Laranjeiras | 14/7 | Engebig | N | |
| | 41 | Desk Móveis | 26.000 | Niterói | 1/9 | Eletro/Cancela | N | |
| | 42 | Vulcan | 500.000 | V. Carvalho | 15/7 | Eletroestudos | N | |
| | 43 | Sun Chemical | 40.000 | Tijuca | 12/7 | BCG | OK | Aguarda viabilidade |
| | 44 | Prymil | 6.000 | Niterói | 16/7 | Engebig | N | |
| | 45 | Wer | 24.000 | Bonsucesso | | Romareng | N | |
| | 46 | UNOP Tijuca | | Tijuca | 2/8 | Estrom | N | |
| | 47 | Zit Gráfica | | Gráfica | 28/7 | ALZ | N | |
| | 48 | Ediouro | | Gráfica | 29/7 | BCG | N | |
| | 56 | Mercado Só Ofertas | 18.000 | Niteroi | 26/8 | Eletro/Cancela | N | |
| 26/8 | 57 | Prodisa | 15.500 | V. Carvalho | 11/8 | Estrom | N | |
| | 58 | SESC Copacabana | | Laranjeiras | cancelado | Makroeng | N | |
| | 59 | Imprensa Oficial | | Niterói | x | x | N | |
| | 60 | Superm. Econômico | 15.000 | Niterói | 25/8 | Eletro/Cancela | N | |
| | 61 | Lagos Supermecardo | 14.000 | Niterói | 26/8 | Eletro/Cancela | N | |
| | 62 | Cia Fluminense Tecidos | nova | Niterói | 31/8 | Engebig | N | |
| 23/9 + 18/10 | 63 | EBSE | 40.000 | Paciência | 24/5 | Strom | OK | OK |
| | 64 | Shopping São Gonçalo | 170.000 | S. Gonçalves | 16/9 | ALZ Eng ^a | N | |
| | 65 | Mabel | 20.000 | Caxias | 1/10 | BCG | OK | Aguarda financiamento |
| | 66 | Country Clube | 27.000 | Sta. Luzia | 7/10 | BCG | N | |

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

| REF. | | Empresa | Conta inicial | Unop | Visita | Consultor | Proposta | Contratos-Cliente / SENAI |
|-------|----|------------------|-------------------|-------------|--------------|-----------------------|-------------|---------------------------|
| 12/11 | 67 | Mate Leão | 25.000 | H. Gurgel | | | N | |
| | 68 | Rio Tevere | 14.000 | Niterói | 11/11 | Romar | N | |
| 13/12 | 69 | MEC | 26.000 | Sta. Luzia | | Pólo Eng ^a | N | |
| 17/5 | 70 | Dallari | 11.800 | N. Iguaçú | 3/2 | Engebíg | N | |
| | 71 | Rio Segran | | Caxias | | Strom | OK | 60 dias para aprovar |
| | 72 | Dover | | Benfica | | Makroeng | N | |
| | 73 | Imodata ADM | | Sta. Luzia | REMARCAR | | | |
| | 74 | Catedral RJ | | Sta. Luzia | | Romar | OK | Aguardando assinatura |
| | 75 | Faet | 51.300 | Tijuca | 8/4 | Cancellia | N | |
| | 76 | Recreio Shopping | | Jacarepaguá | 23/5 | BCG | OK | Em estudo |
| | 77 | Passeio Shopping | | Paciência | 18/5 | Strom | OK | Em estudo |
| 16/6 | 78 | Luzes Shopping | | Paciência | REMARCAR | Makroeng | | |
| | 79 | Shopping Leblon | | Laranjeiras | 14/6 | Romar | N | |
| | 80 | Rio Trilhos | | Laranjeiras | 23/6 | Cancellia | EE | |
| | 81 | Real Print | 44.000 | S. Gonçalo | Data Cliente | ALZ Eng ^a | | |
| | 82 | Flextronics | 200.000 | Resende | Contas | RCK | | |
| | 83 | Limpano | | H. Gurgel | Data Cliente | ALZ | EE | |
| | 84 | Cer.Argibem | 40.000 | 3 Rios | AGENDAR | Macroeng | EE | |
| | | 85 | Cer. S. Sebastião | 11.500 | V. Redonda | 27/7 | Strom / RCK | EE |
| | 86 | Cer. Terraforte | 7.500 | V. Redonda | 27/7 | Strom / RCK | EE | |

Fonte: FIRJAN

5.10 FIEMG – Fed. Indústrias do Estado de Minas Gerais

A FIEMG realizou uma pesquisa, intitulada Sondagem, sobre a utilização de motores elétricos nas indústrias. A pesquisa teve como objetivo detectar e indicar os pontos e setores com potenciais de economia de energia. Este trabalho constou de uma pesquisa de opinião com 598 empresas do setor de alimentos, fundição, têxtil, mineração, eletro-eletrônico e metalurgia (FIEMG, 2003). O estudo constatou que:

- 94,3% das empresas utilizam motores elétricos nas suas plantas industriais.
- Uma média de 178 motores corresponde a uma capacidade instalada de 1.486 cv.
- As empresas do setor têxtil possuem, em média, o maior número de motores elétricos (321) e o setor eletro-eletrônico e fundição possui, em média, o menor número (10 e 28 respectivamente).
- A capacidade instalada de motores do setor eletro-eletrônico e fundição apresenta os menores valores (274 e 202 cv respectivamente). Os setores têxtil e mineração possuem, em média, uma capacidade instalada superior a 2.000 cv.
- Os motores elétricos são responsáveis por mais de 80% do total de energia consumida pela empresa em 39,5% das empresas avaliadas. Em 29,1%, os motores elétricos participam de 61% a 80% do total de energia consumida, e em 12,6%, participam de 41 % a 60%.

- Na maioria dos casos, os motores elétricos representam pelo menos 60% do total de energia consumida pela empresa. Este fato, apenas, não foi constatado no setor eletro-eletrônico onde, em 59,1% das empresas, os motores elétricos representam até 40% do total da energia consumida.
- 90,1% das empresas realizaram ações de eficientização energética. 9,9% não realizaram devido possuírem baixo consumo de energia ou consumo impossibilitado pela produção. Nos setores de alimentos, mineração e têxtil, pelo menos 91% das empresas adotaram algum programa de otimização energética. No setor eletro-eletrônico, esta atitude foi adotada em 89% das empresas. Já nos setores de metalurgia e fundição, observou-se maiores percentuais de empresas que não adotaram programas de otimização (18,2% e 29,4% respectivamente).
- As principais ações de eficientização energética adotadas pelas empresas foram: campanhas de conscientização, substituição do sistema de iluminação, redução da carga horária e substituição de motores elétricos.

5.10.1 Projeto de Produção + Limpa

Esta metodologia busca eliminação ou redução da geração de resíduos ao longo do processo produtivo, pois estes resíduos são comprados ao custo de matéria-prima e consomem insumos como água e energia.

Quando gerados, continuam a consumir recursos, seja no tratamento, nas formas de disposição ou sob a forma de passivo ambiental, gerando o que acarreta infrações passíveis de multa.

Portanto, além dos inegáveis ganhos ambientais, o Produção Mais Limpa traduz-se também em redução de custos de produção para a empresa que o implementar.

5.11 FIEMS – Fed. Indústrias do Estado do Mato Grosso do Sul

A Federação das Indústrias do Estado de Mato Grosso do Sul, através do Departamento de Assistência à Média e Pequena Indústria (DAMPI) vem realizando, desde 1993, ações com enfoque no Uso Eficiente da Energia.

No mesmo ano, foi criado o Comitê Permanente de Energia, que conta com a participação de 14 Instituições do Estado e é Coordenado pelo DAMPI.

De 1993 a 1997, a proposta do DAMPI foi conscientizar técnicos e empresários, na capital e no interior do Estado, através de seminários e Workshops sobre o Uso Eficiente da Energia.

A partir de 1998, em parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), o DAMPI lançou o programa “Diagnóstico Energético na Indústria Sul-mato-grossense”, como parte do projeto da CNI e do SEBRAE “Apoio à Competitividade das Micro e Pequenas Indústrias”.

Desde o início dos trabalhos, foram feitos três treinamentos e uma palestra com a finalidade de capacitar Técnicos para desenvolver diagnósticos com a metodologia adaptada do Rio Grande do Sul.

Esse estudo mostrou que as indústrias do Estado desperdiçam entre 10% e 35% de energia elétrica. Algumas indústrias já concordaram em colocar em prática as orientações dos Técnicos que trabalharam no Diagnóstico Energético.

Boa parte das indústrias diagnosticadas não conhecia as alternativas viáveis de redução do consumo de energia elétrica. A intenção foi produzir um documento que contemplasse a visão custo-benefício.

Atualmente (1998/1999), o grupo de trabalho formado pelo convênio FIEMS/DAMPI/UFMS, continua desenvolvendo Diagnósticos Energéticos e prestando assessoria às indústrias interessadas em implantar recomendações necessárias para melhoria em Eficiência Energética.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

Durante os anos de 1998 e 1999, foram desenvolvidas as seguintes atividades voltadas para o assunto:

MAIO / 1998

- Palestra “Uso Eficiente da Energia como Estratégia para Redução de Custos Industriais”
- Curso “Eficiência Energética na Indústria”
- “Curso de Formação e Preparação de Avaliadores em Eficiência Energética”
- Diagnósticos Energéticos nas Indústrias:
 - Supergasbrás Distribuidora de Gás S/A
 - União Indústria Comércio Plástico Ltda.
 - Metal Gráfica Iguaçú
 - Acauã Indústria Agro Avícola Ltda.
 - Mineração Carandazal Ltda.
 - Avezani Indústria e Comércio de Bebidas
 - Wakamatsu Indústria Metalúrgica Ltda.
 - Semalo Indústria e Comércio de Alimentos Ltda.
 - Dama Sub Produtos Ltda.

JUNHO / 1998

- Diagnósticos Energéticos nas Indústrias:
 - Anfer
 - Carlotho Madeireira Ltda.
 - Induspan
 - Laticínios Imbaúba
 - Pedreira Financial Ltda.
 - Sacoplast Indústria e Comércio Ltda.
 - Unifrac

SETEMBRO / 1998

- Curso “Qualidade da Energia Elétrica – Requisitos de Infra-estrutura Elétrica para Atendimento de Cargas Eletrônicas Sensíveis”

NOVEMBRO A DEZEMBRO / 1998

- Curso “Formação para Inspetores de Caldeira”
- Curso “Uso Eficiente da Energia Térmica”
- Diagnósticos Energéticos nas Indústrias:
 - Indústria e Comércio de Produtos Alimentícios Forte Ltda.
 - Avipal S/A Avicultura e Agropecuária
 - Ceval Alimentos S/A

JANEIRO / 1999

- Curso “Principais Aspectos da Qualidade da Transmissão da Energia Elétrica”

- Diagnósticos Energéticos nas Indústrias:
- José Paulo Rímoli & Cia Ltda.
- Frigorífico Três Lagoas – FRIGOTEL
- Convênio com a Eletrobrás / FIEMS no ano de 2004 / 2006

O trabalho inicial previsto neste convênio consistiu em promover o levantamento dos principais subsetores industriais do Estado de Mato Grosso do Sul, visando mapear os potenciais de eficiência energética, com ênfase na otimização de sistemas motrizes (motores, acoplamentos, bombas, compressores, ventiladores, exaustores, etc.).

Foram encaminhados 141 questionários, para 15 diferentes segmentos industriais do Estado de Mato Grosso do Sul. Após o recebimento de 33 questionários, observou-se que (FIEMS, 2004):

- A potência média das instalações é de 202 cv, de um total de 69.172 cv, apresentando, em média, 90 motores elétricos.
- A maioria dos motores (42,5%) utiliza o sistema de partida direta e 28,5% utiliza chave compensadora.
- 38,3% das cargas possuem comportamento quadrático, representando potencial para instalação de equipamentos de partida suave (*soft starters*) ou conversores de frequência.
- 89,3% das empresas realizaram programas de racionalização de energia elétrica compreendidos pela instalação de controlador de demanda e gerenciador de energia, monitoramento mensal de energia e análise tarifária. A substituição de equipamentos ineficientes foi adotada por apenas 26,2% das empresas analisadas.

Após a análise dos dados recebidos, foram selecionados três subsetores prioritários para o Estado: frigoríficos (associado à cadeia produtiva de carne), esmagadoras de soja (associado à cadeia produtiva da soja) e curtumes (associado à cadeia produtiva do couro). A ação prevista foi 100% realizada.

A seleção e o treinamento de Multiplicadores, que posteriormente fariam a difusão do conhecimento em eficiência energética para agentes na própria indústria participante, também estavam previstos nesta fase inicial do trabalho. Foram selecionados 19 participantes para o curso, mas apenas seis Multiplicadores participaram efetivamente do repasse aos agentes nas indústrias. A ação de treinamento aos Multiplicadores foi 100% realizada.

Nesta etapa, também foram realizados dois *Workshops* de sensibilização dos empresários. A ação prevista foi 100% realizada.

A segunda etapa previa o treinamento dos Agentes nas indústrias que aderiram ao projeto, para que estes fizessem um auto-diagnóstico, com o objetivo de detectar pontos de desperdício de energia elétrica e indicar ações corretivas, e implementassem medidas economicamente viáveis para redução efetiva de consumo e de custos de produção. Realização apenas parcial da ação; dos 600 agentes previstos, apenas 274 foram efetivamente treinados.

Estavam previstos, na terceira etapa deste Convênio, a implantação e o acompanhamento de três diagnósticos energéticos em indústrias de três subsetores distintos que formalmente fizessem a adesão ao termo de compromisso Eletrobrás/PROCEL. Posteriormente, após a realização e a implantação desses diagnósticos, seriam realizados três *Workshops* voltados à divulgação do programa às empresas interessadas. Esta etapa não foi realizada, pela desistência de duas empresas pré-selecionadas e pelo término do prazo definido pelo cronograma.

5.12 FIEG – Fed. Indústrias do Estado de Goiás

A FIEG teve suas ações na área de eficiência energética encerradas em 2001, quando ocorreram mudanças na Federação e na CNI, assim como em parceiros de projetos como a Concessionária de Energia Elétrica (CELG), a Universidade Federal de Goiás (UFG) e o SENAI.

Outros fatos reportados pela Federação, os quais justificam a não atuação direta em projetos desta área, foram a mudança de foco dos projetos da CELG, que na época do racionamento de energia se concentrou na distribuição de lâmpadas compactas para consumidores de baixa renda, e a criação do Programa Bolsa de Energia. Além disso, também ocorreram mudanças de cunho administrativo.

Até o ano 2001, algumas empresas que tiveram projetos de eficiência energética promovidos pela FIEG foram:

- CECRISA - Unidade Anápolis
- Jalles Machado
- Abatedouro São Salvador
- Votorantim Metais (Cia. Níquel Tocantins)
- 10 Panificadoras de Goiânia, com apoio da CNI e do SENAI de Goiás

5.13 FIEP – Fed. Indústrias do Estado do Paraná

As atividades do Departamento de Energia da FIEP estão voltadas aos assuntos da área de energia do setor industrial.

Nesse contexto, busca-se desenvolver ações que despertem o interesse dos empresários para o uso racional e eficiente da energia, destacando-se a realização de encontros, seminários, workshops, treinamentos e programas setoriais com ênfase na gestão energética.

5.13.1 PEE junto à COPEL

A COPEL está realizando uma chamada pública com a finalidade de selecionar propostas de projetos de conservação e uso racional de energia elétrica para integrar o seu Programa de Eficiência Energética 2007/2008.

Poderão participar da chamada pública todos os consumidores atendidos pela COPEL que estejam em dia com suas obrigações contratuais até a data de 30 de novembro de 2007.

As propostas de projetos deverão ser apresentadas de acordo com o Roteiro Básico para Elaboração de Projetos, item III do “Manual para Elaboração do Programa de Eficiência Energética” da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), disponível para consulta no site da COPEL (Disponível em: <www.copel.com>).

Somente serão aceitas propostas de projetos que contemplem a eficientização de usos finais de energia elétrica. Não será permitida a substituição parcial ou total da energia elétrica por gás, energéticos fósseis e biomassa.

As propostas de projetos deverão obrigatoriamente observar o período de execução de julho/2008 a junho/2009.

A COPEL divulgará o resultado da seleção das propostas de projetos a partir de 11 de fevereiro de 2008.

Esse programa é executado anualmente, em atendimento à cláusula do Contrato de Concessão de Distribuição de Energia Elétrica e à Lei 9.991/2000, que tem por objetivo incentivar o desenvolvimento de medidas que promovam a eficiência energética e o combate ao desperdício. A Legislação determina que as concessionárias e permissionárias de serviços públicos de distribuição de energia elétrica devem aplicar, anualmente, parte de sua receita operacional líquida (0,5%) no desenvolvimento de programas para o incremento da eficiência energética no uso final da energia elétrica, através de projetos executados em instalações de clientes.

Entre os trabalhos que concorreram ao Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, organizado anualmente pela CNI, estão os seguintes:

Tabela 27

Trabalhos que concorreram ao Prêmio Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia

| Ano | Modalidade | Empresa | Trabalho |
|-----------|------------------|-----------------------------------|---|
| 2001 | Energia Elétrica | Sadia S/A - Unidade Dois Vizinhos | “Sistema de Resfriamento e Recuperação de Energia para Carcaças de Frango” (1) |
| 2002/2003 | Energia Elétrica | Sadia S/A - Unidade Paranaguá | “Otimizar o Consumo de Energia Elétrica no Sítio Fabril de Paranaguá” |
| 2004 | Energia Elétrica | Sadia S/A - Unidade Toledo | “Redução do Consumo de Energia Elétrica nas Fábricas de Ração” (2) |
| 2005 | Energia Elétrica | Sadia S/A - Unidade Ponta Grossa | “Eficiência Energética na Produção, Armazenamento e Movimentação de Alimentos Industrializados” (3) |

Obs.: (1) e (3) - Vencedores na etapa nacional, coordenada pela Confederação Nacional da Indústria – CNI; (2) – Terceiro colocado na etapa nacional. Fonte: FIEP

Outras empresas que possuem trabalhos na área de Eficientização Energética:

Região Metropolitana de Curitiba

- Nutrimental S/A Indústria e Comércio de Alimentos (São José dos Pinhais)
- Trombini Embalagens Ltda.
- Placas do Paraná S/A
- Volvo do Brasil Veículos Ltda.
- Berneck Aglomerados S/A
- Faurecia Automotivo do Brasil Ltda.
- Gestamp Paraná S/A
- Companhia de Cimento Itambé (Balsa Nova)

Porto União (SC) - atendida pela COPEL

- Indústria Novacki S/A

Carambeí

- Perdigão Agroindustrial S/A

5.14 FIEMT – Fed. Indústrias do Estado de Mato Grosso

A FIEMT realizou um estudo setorial com o objetivo de coletar informações para identificar os segmentos industriais dos estados brasileiros com expressiva utilização de cargas eletromotrizes e avaliar as oportunidades de economia de energia elétrica, através do levantamento de dados utilizando um questionário (FIEMT, 2003).

A análise destas informações permitiu avaliar o perfil das cargas motrizes e definir os critérios de seleção dos segmentos industriais e o quantitativo das indústrias para desenvolver os projetos de demonstração de diagnósticos energéticos, previstos nos convênios firmados entre as Federações das Indústrias e a Eletrobrás.

Os segmentos analisados foram: Minerais Não-Metálicos; Químico; Metalúrgico; Produtos Farmacêuticos e Veterinários; Mecânico; Perfumarias, Sabões e Velas; Material Elétrico e de Comunicação; Produtos de Materiais Plásticos; Material de Transporte; Têxtil; Madeira; Vestiário, Calçados e Artefatos de Tecidos; Mobiliário; Produtos Alimentares; Papel e Papelão; Bebidas; Borracha; Editorial e Gráfica; Couros, Peles e Produtos Similares; e Diversos.

O critério para seleção das indústrias a serem consultadas, independente do segmento industrial ao qual pertença, foi o de possuir potência mínima motriz instalada de 200 cv.

A seguir é apresentado o questionário utilizado para a realização da sondagem industrial.

1. Identificação do segmento industrial

- Nome da empresa:
- Segmento industrial:
- Data:

2. A empresa utiliza motores elétricos?

- a) SIM
- b) NÃO

3. Caso utilize, qual é a quantidade de motores em operação e a capacidade instalada de motores em cv? (se menor que 200 cv, citar a potência e finalizar a sondagem)

4. Qual é a participação percentual da capacidade instalada (cv) na capacidade instalada total (kW) desta indústria? (1 cv = 0,736 kW)

5. Indicar os percentuais das cargas acionadas em relação à capacidade instalada em cv.

| Cargas | % |
|--|---|
| a. Bombas centrífugas | |
| b. Compressores | |
| c. Ventiladores e exaustores | |
| d. Correias transportadoras e esteiras | |
| e. Refrigeração e climatização | |
| f. Outras (especificar) | |

6. Qual é a participação percentual de cada um dos acionamentos no total das cargas acionadas?

| Acionamento | % |
|-----------------------------|---|
| a. Partida direta | |
| b. Chave de compensação | |
| c. Inversores de frequência | |
| d. Partida suave | |

7. Qual é a participação percentual de cada um dos acoplamentos ou dispositivos de controle no total das cargas acionadas?

| Acoplamento/dispositivo de controle | % |
|-------------------------------------|---|
| a. Válvulas de restrição | |
| b. Redutores | |
| c. Correias | |
| d. Outros (especificar) | |

8. A empresa realizou algum programa visando à racionalização ou o racionamento de energia elétrica?

- a) SIM
- b) NÃO

9. Em caso afirmativo, quais foram os mecanismos utilizados para promover a economia de energia elétrica ou a redução dos gastos com energia elétrica na empresa?

a) *Implementação ou alteração das rotinas operacionais*

- I. Pára no horário de ponta
- II. Pára durante o horário de almoço
- III. Reduz a produção no horário de ponta
- IV. Reduz a jornada de trabalho
- V. Reduz a geração de ar frio/quente
- VI. Altera o horário de funcionamento da fábrica
- VII. Utiliza iluminação natural
- VIII. Desliga aparelhos ou centrais de ar condicionado
- IX. Desliga equipamentos inativos
- X. Otimiza processos

b) *Implementação ou alteração das rotinas de manutenção e programas de conscientização e conservação de energia*

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- I. Redução dos vazamentos de ar comprimido e água
- II. Manutenções preventivas, preditivas e inspeções periódicas nos equipamentos da planta
- III. Campanhas e metas para redução do consumo de energia
- IV. Comissão Interna de Conservação de Energia (CICE)

c) Reforma, melhoria e substituição de equipamentos e instalações

- I. Substituição/utilização de lâmpadas eficientes
- II. Substituição/utilização de motores de alto rendimento
- III. Substituição/utilização de inversores de frequência e partida suave
- IV. Isolamento térmico adequado
- V. Reforma no sistema elétrico
- VI. Instalação de capacitores

d) Utilização de fontes próprias e/ou alternativas de energia. Citar o percentual de cada geração no contexto da demanda total da indústria

- I. Geração com óleo diesel ou gás natural
- II. Geração com energia eólica, solar ou biomassa
- III. Geração hidráulica
- IV. Outras (especificar)

e) Controle do consumo da energia

- I. Controlador de demanda/gerenciador de energia
- II. Monitoramento mensal e análise de gastos
- III. Mudança para tarifa horo-sazonal azul/verde

f) Outros (especificar)

O estudo realizou um levantamento, junto à concessionária de energia elétrica local, sobre os maiores consumidores industriais no Mato Grosso, por gênero de indústria, para o período de janeiro a agosto de 2003.

- Indústria Alimentícia, com participação de 48,4% no consumo de energia e 14,78% na quantidade de clientes;
- Indústria Madeireira, com participação de 14% no consumo de energia e 18,37% na quantidade de clientes;

- Indústria de Calcário (Minerais Não-Metálicos), com participação de 11,01% no consumo de energia e 3,71% na quantidade de clientes;
- Material Têxtil, com participação de 4,22% no consumo de energia e 1,2% na quantidade de clientes;
- Indústria de Bebidas, com participação de 4,68% no consumo de energia e 0,55% na quantidade de clientes;
- Indústria Metalúrgica, com participação de 0,7% no consumo de energia e 7,29% na quantidade de clientes;
- Outros (Extração e Tratamento de Minerais); Indústria de Transformação (Não-Ferrosos, Mecânica, Materiais Eletro-eletrônicos, Comunicação, Materiais de Transporte, Mobiliário, Papel e Papelão, Borracha, Couros e Similares, Química, Produtos Farmacêuticos e Veterinários, Destilaria de Álcool, Material Plástico, Artigos de Tecido, Fumo, Editoriais e Gráficas, Calçados); Construção; e Diversos, com participação de 17,03% no consumo de energia e 54,1% na quantidade de clientes.

O estudo observou que:

- 100% das empresas utilizam motores elétricos;
- As principais cargas acionadas pelos motores são ventiladores e exaustores, bombas centrífugas, correias transportadoras e esteiras;
- 55,32% dos motores são acionados por partida direta, 33,4% com chave de compensação, 6,44% com partida suave e 4,84% com inversor de frequência;
- 86% das empresas já realizaram algum programa de racionalização de energia;
- As ações de eficientização energética foram: desligamento de equipamentos ociosos, utilização de iluminação natural, desligamento de centrais de ar condicionado, otimização de processos, desligamento de equipamentos no horário de ponta e substituição de equipamentos ineficientes.

Após o estudo setorial, os segmentos selecionados pela FIEMT foram: Minerais Não-Metálicos, Metalurgia, Madeireiro, Bebidas, Têxtil e Alimentício.

5.15 FIEA – Fed. Indústrias do Estado de Alagoas

A FIEA realizou um estudo setorial com o objetivo de coletar informações para identificar os segmentos industriais do estado com expressiva utilização de cargas eletromotrizes e avaliar as oportunidades de economia de energia elétrica.

O estudo levantou as 11 maiores indústrias (em relação ao consumo), independente do setor, conforme apresentado a seguir:

- Braskem S/A, do setor químico;
- Cia de Cimento Atol, do setor de minerais não-metálicos;
- Petróleo Brasileiro S/A, do setor de extração de petróleo;
- Fábrica da Pedra S/A, do setor têxtil;
- Fiasa S/A, do setor têxtil;
- Companhia Alagoana Industrial, do setor químico;
- Profértil, do setor químico;
- Fábrica Carmen, do setor têxtil;
- White Martins, do setor químico;
- Mineração Barreto, do setor de minerais não-metálicos;
- Cerâmica Bandeira, do setor de cerâmica.

O estudo identificou que os três setores de maior concentração de indústrias em relação ao consumo de energia elétrica são:

- Açúcar e Álcool;
- Plástico;
- Alimentos e Bebidas.

5.16 FIEC – Fed. Indústrias do Estado do Ceará

A FIEC realizou um estudo setorial com o objetivo de coletar informações para identificar os segmentos industriais do Estado com expressiva utilização de cargas eletromotrizes para implementar medidas adequadas à eficiência e economia de energia elétrica. (FIEC, 2002)

Este estudo identificou o setor Têxtil como sendo o mais importante sob o aspecto energético, constituindo-se como o mais dinâmico e moderno segmento industrial do Estado, sendo responsável por mais de 40% do consumo de energia elétrica industrial do Estado.

O segundo maior setor industrial consumidor de energia é o de beneficiamento de Minerais Não-Metálicos, responsável por aproximadamente 15% do consumo de energia elétrica industrial, onde se destacam indústrias de extração e beneficiamento de mármore e granitos, fabricação de brita e cerâmica vermelha.

O terceiro setor é o de Alimentos e Bebidas, responsável por aproximadamente 14% do consumo de energia elétrica industrial e pela maior contribuição ao PIB industrial do Estado, possuindo o maior número de empresas consumidoras de energia elétrica industrial. Caracteriza-se pela heterogeneidade e disparidade dos processos envolvidos sendo, dos segmentos analisados, aquele que apresenta as menores taxas de consumo individual de energia elétrica.

O quarto setor é a indústria Calçadista, com expressiva taxa de crescimento nos últimos anos.

5.17 FIEPA – Fed. Indústrias do Estado do Pará

A FIEPA realizou um estudo setorial com o objetivo de coletar informações para identificar os segmentos industriais do Estado com expressiva utilização de cargas eletromotrizes para implementação de medidas adequadas à eficiência e economia de energia elétrica. (FIEPA, 2005)

A FIEPA possui um universo de mais de 4 mil empresas industriais no Estado do Pará distribuídas em 29 segmentos. A partir deste universo, foram selecionados segmentos industriais, privilegiando o segmento com maior nível de motorização em suas instalações;

Os segmentos selecionados foram:

- Alimentos e Bebidas;
- Extração e Beneficiamento Mineral;
- Metalúrgico;
- Pesca;
- Sabão e Óleos;
- Madeira e Móveis.

O estudo recomenda a realização de estudos de caso em empresas dos segmentos Madeira e Móveis, Metalúrgico e Alimentos e Bebidas, onde foram estimados os maiores potenciais de economia de energia elétrica.

5.18 FIEPE –Fed. Indústrias do Estado de Pernambuco

A FIEPE realizou um estudo setorial com o objetivo de coletar informações sobre a utilização de motores elétricos nas indústrias do Estado de Pernambuco. (FIEPE, 2003)

Foram entrevistadas 124 empresas de 20 segmentos da Indústria de Transformação de Pernambuco. Os segmentos estão descritos a seguir:

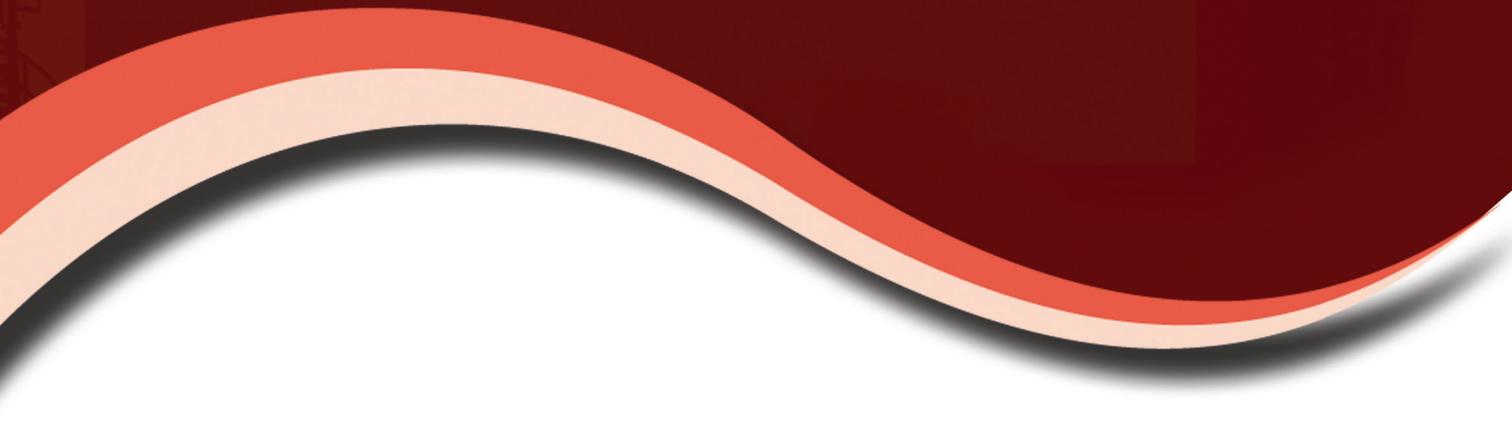
- Transformação de Minerais Não-Metálicos;
- Metalurgia;
- Mecânica;
- Material Elétrico e de Comunicação;
- Material de Transporte;
- Madeira;
- Mobiliário;
- Papel e Papelão;
- Borracha;
- Couros, Peles e Produtos Similares;
- Química;
- Produtos Farmacêuticos e Veterinários;
- Perfumaria, Sabões e Velas;
- Produtos de Materiais Plásticos;
- Têxtil;
- Vestuário, Calçados e Artefatos de Tecido;
- Produtos Alimentares;
- Bebidas;
- Editorial e Gráfica;
- Diversos.

O estudo identificou que cerca de 70% das indústrias possuem até 300 motores elétricos instalados, 22% possuem entre 301 e 900 motores. Apenas uma empresa (do setor Metalúrgico) afirmou possuir mais de 4 mil motores elétricos.

Mais de 66% das indústrias declaram que a utilização de motores elétricos absorve mais de 68% da energia total consumida pela empresa. As empresas que consomem muita energia elétrica em motores elétricos estão concentradas nos setores de Produtos Alimentares, Transformação de Minerais Não-Metálicos, Papel e Papelão, Química e Têxtil.

Verificou-se, também, que 98% das empresas entrevistadas manifestam preocupação sobre a ocorrência de um possível racionamento de energia elétrica no processo de produção.

6 Escos



6 Escos

Energy Service Companies (ESCOs) são empresas especializadas em Serviços de Conservação de Energia que promovem a eficiência energética nas instalações dos seus clientes através da realização de contratos de desempenho.

Além dos contratos diretos realizados entre as ESCOs e seus clientes, estas também podem realizar contratos indiretos através das Empresas Distribuidoras de Energia Elétrica e seus clientes, atendendo aos Projetos de Eficiência Energética (PEE) determinados pela ANEEL.

6.1 Oportunidades Avaliadas por uma ESCO

É possível classificar as oportunidades de eficiência energética avaliadas por uma ESCO de quatro formas distintas: por insumos, por uso final, por tipo de edificação ou por tipo de benefício encontrado no projeto.

Insumo energético

- Energia elétrica, incluindo cogeração e parâmetros de demanda, consumo, fator de potência, harmônicos;
- Gás natural e liquefeito de petróleo;
- Energia solar;
- Água;
- Outros.

Uso final

- Iluminação interna e externa;
- Condicionamento de ar, ventilação, refrigeração e aquecimento;
- Bombeamento;
- Transporte de materiais;
- Máquinas operatrizes;
- Tratamento superficial de metais;
- Prensas;
- Caldeiras e fornos;
- Produção e distribuição de ar comprimido;
- Armazenamento e distribuição de gases industriais;
- Outros.

Tipo de edificação

- Industriais;
- Comerciais;
- Serviços;
- Residenciais;
- Outros.

Benefício financeiro

- Tarifas adequadas,
- Crédito de carbono,
- Outros.

6.2 Metodologias Usualmente Aplicadas

Para a implementação de um projeto de eficiência energética, os seguintes passos devem ser seguidos:

- Auditoria energética da instalação para identificar oportunidades de redução do consumo; caso existam oportunidades, apresentação ao cliente para verificação do interesse do mesmo; estabelecimento de critérios econômicos;
- Diagnóstico energético da instalação, caso haja interesse do cliente; determinação da redução do consumo e da economia; determinação do investimento necessário; apresentação ao cliente;
- Assinatura do contrato de desempenho, caso o cliente concorde em seguir com a implantação do projeto; caso o cliente opte por não seguir adiante, mesmo atendidos os critérios econômicos, o cliente deverá ressarcir à ESCO o custo do diagnóstico energético;
- Assinatura do contrato de financiamento, caso a ESCO utilize recursos de terceiros para a implementação do projeto;
- Elaboração do projeto executivo e especificação de materiais e equipamentos para compra;
- Diligenciamento de materiais e equipamentos;
- Implantação;
- Comissionamento;
- Medição e verificação para comprovar a redução do consumo de energia;
- Início do período de remuneração da ESCO.

Entre as ESCOS consultadas, verificou-se que algumas atuam em vários setores, como a Ecoluz e a Efficientia; outras, no entanto, como a Teknergia e a Vitalux, atuam mais no setor comercial.

Informações sobre mapeamento de clientes que definem as oportunidades por setor estão reservadas às empresas, pois são informações restritas de mercado que definem a estratégia da empresa.

No mercado brasileiro, existem empresas que atuam no segmento de otimização energética. A seguir, são apresentadas empresas associadas à Associação Brasileira das Empresas de Conservação de Energia (ABESCO).

Tabela 28
Empresas de Conservação de Energia

| Empresa | Estado | Site |
|---|-------------------|--|
| Ação | São Paulo | Disponível em: < http://www.acaoenge.com.br > |
| ACE | São Paulo | Disponível em: < http://www.energiaracional.com.br > |
| Ammatti Engenharia Ltda. | São Paulo | Disponível em: < http://www.amatti.com.br > |
| Amper Energia | Santa Catarina | Disponível em: < http://www.amperenergia.com.br > |
| Andrade & Canellas Consultoria e Engenharia | São Paulo | Disponível em: < http://www.andradecanellas.com.br > |
| APS | Rio Grande do Sul | Disponível em: < http://www.apsengenharia.com.br > |

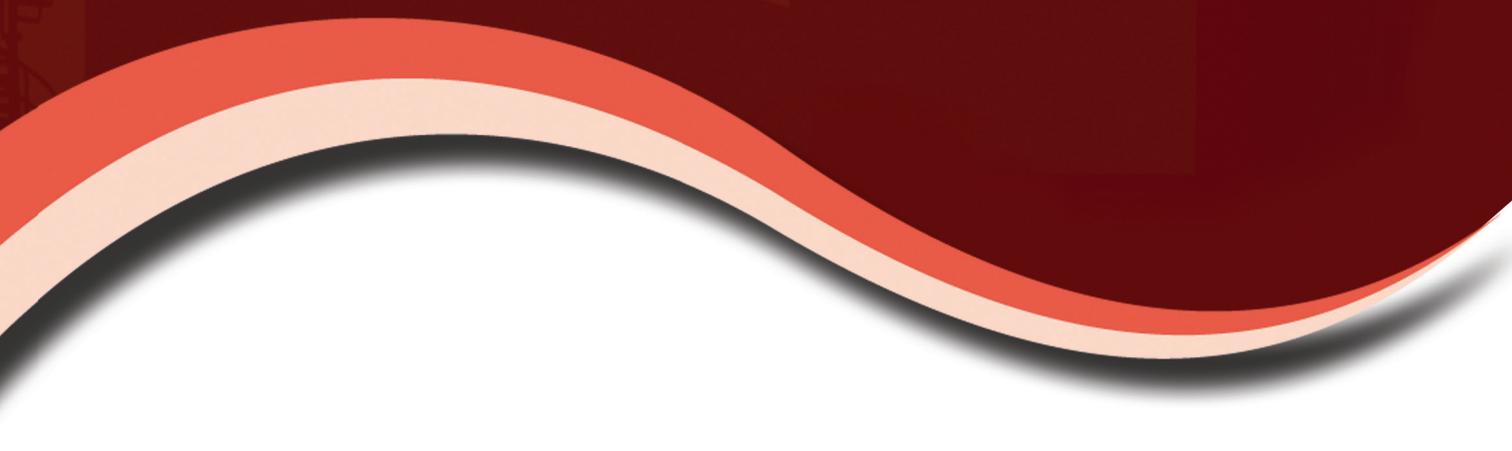
| Empresa | Estado | Site |
|--|-------------------|--|
| BCG Engenharia e Desenvolvimento Comercial | Rio de Janeiro | Disponível em: < http://www.sindistal.org.br > |
| BGF Consultoria em Engenharia | São Paulo | Disponível em: < http://www.bgfconsultoria.com.br > |
| CCK | São Paulo | Disponível em: < http://www.cck.com.br > |
| CMR Energy Saving Company | Rio de Janeiro | Disponível em: < http://www.eficienciatermica.com > |
| Comenergy | Rio Grande do Sul | Disponível em: < http://www.grupocom.com.br/comenergy > |
| Comutec | São Paulo | Disponível em: < http://www.comutec.com.br > |
| Conserv Engenharia de Energia | São Paulo | Disponível em: < http://www.conservenergia.com.br > |
| Cosatel Construções, Saneamento e Engenharia | Santa Catarina | Disponível em: < http://www.cosatel.com.br > |
| CPFL | São Paulo | Disponível em: < http://www.cpfl.com.br > |
| Dalkia Brasil | São Paulo | Disponível em: < http://www.dalkia.com.br > |
| ECO Engenharia e Energia | São Paulo | Disponível em: < http://www.ecoee.com.br > |
| Ecoluz | Bahia | Disponível em: < http://www.ecoluz.com.br > |
| Efficientia | Minas Gerais | Disponível em: < http://www.efficientia.com.br > |
| EficientySul | Rio Grande do Sul | Disponível em: < http://www.eficientysul.com.br > |
| Eneltec Energia e Tecnologia | Rio de Janeiro | Disponível em: < http://www.eneltec.com.br > |
| Enercenter | Ceará | Disponível em: < http://www.enercenter.com.br > |
| Enerenge | São Paulo | Disponível em: < http://www.enerenge.com.br > |
| Energia-Assessoria em Sistemas de Energia | São Paulo | Disponível em: < http://www.energias.com.br > |
| Engel | Pará | Disponível em: < http://www.engelesco.com.br > |
| Esco Energy Saving Company | Minas Gerais | Disponível em: < http://www.escoenergy.com.br > |
| Escosul | Paraná | Disponível em: < http://www.escosul.com.br > |
| Excel Engenharia | Minas Gerais | Disponível em: < http://www.exceltecnologia.com.br > |
| FJ Engenharia | Sergipe | Disponível em: < http://www.fj.eng.br > |
| Fundação Paulista de Tecnologia e Educação | São Paulo | Disponível em: < http://www.ceteclins.com.br > |
| Gebras – Filial | Santa Catarina | Disponível em: < http://www.gebras.com > |
| Gebras – Matriz | Rio Grande do Sul | Disponível em: < http://www.gebras.com > |
| Gerbia Manutenção e Serviços | Rio de Janeiro | Disponível em: < http://www.gerbia.com.br > |
| Getric | Paraná | Disponível em: < http://www.getric.com.br > |
| Global Soluções | São Paulo | Disponível em: < http://www.globalclima.com.br > |
| Hexas | Pará | Disponível em: < http://www.hexas.com.br > |
| Indeco Energia Água e Utilidades | São Paulo | Disponível em: < http://www.indecoenergia.com.br > |
| Integral | São Paulo | Disponível em: < http://www.integral-engenharia.com.br > |
| Intral S/A Indústria de Materiais Elétricos | Rio Grande do Sul | Disponível em: < http://www.intral.com.br > |
| Isobrasil Tecnologia de Isolamentos | Minas Gerais | Disponível em: < http://www.isobrasil.com.br > |
| Light Esco Prestação de Serviços | Rio de Janeiro | Disponível em: < http://www.lightesco.com.br > |
| MGD | São Paulo | Disponível em: < http://www.mgd.com.br > |

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

| Empresa | Estado | Site |
|---|----------------|--|
| MGM Construções | Santa Catarina | Disponível em: < http://www.mgmconstrucoes.com.br > |
| Nansen Serviços de Medição | Minas Gerais | Disponível em: < http://www.nansen.com.br > |
| Neoluz | Bahia | Disponível em: < http://www.neoluz.com.br > |
| Newmarenergia | São Paulo | Disponível em: < http://www.newmarenergia.com.br > |
| Nittoguen | São Paulo | Disponível em: < http://www.nittoguen.com.br > |
| Opus Solution | São Paulo | Disponível em: < http://www.opussolutions.com.br > |
| Pense Eco | São Paulo | Disponível em: < http://www.penseeco.com.br > |
| Petrobras | Rio de Janeiro | Disponível em: < http://www.petrobras.com.br > |
| Projefic Engenharia, Consultoria e Projetos | São Paulo | Disponível em: < http://www.projefic.com.br > |
| QualiLight Energia | Minas Gerais | Disponível em: < http://www.qualilight.com.br > |
| RAS Consultoria Projetos e Serviços de Engenharia | Sergipe | Disponível em: < http://www.rasconsultoria.com.br > |
| Riaja Assessoramento Técnico Comercial (CENA) | São Paulo | Disponível em: < http://www.cenabr.com.br > |
| SATC - Assoc. Benef. das Ind. Carboníferas de Sta. Catarina | Santa Catarina | Disponível em: < http://www.satc.edu.br > |
| Schneider Electric Brasil | São Paulo | Disponível em: < http://www.schneider-electric.com.br > |
| Spirax Sarco | São Paulo | Disponível em: < http://www.spiraxsarco.com.br > |
| Teknergia | Bahia | Disponível em: < http://www.teknergia.com.br > |
| Unicamp - NIPE | São Paulo | Disponível em: < http://www.nipeunicamp.org.br > |
| Union Rhac | São Paulo | Disponível em: < http://www.unionrhac.com.br > |
| Universidade Estadual Paulista de Guaratinguetá | São Paulo | Disponível em: < http://www.feg.unesp.br > |
| Valore Consultoria Empresarial | Maranhão | Disponível em: < http://www.valoreonline.com.br > |
| Vitalux Eficiência Energética | São Paulo | Disponível em: < http://www.vitalux.com.br > |
| VTI | Ceará | Disponível em: < http://www.vti.com.br > |
| WEG Equipamentos Elétricos S.A - Motores | Santa Catarina | Disponível em: < http://www.weg.com.br > |

Fonte: Site da ABESCO (Disponível em: <<http://www.abesco.com.br>>)

7 Fabricantes de Equipamentos

The image features a dark red background with a faint, stylized illustration of an industrial factory or refinery. The illustration includes a tall distillation column, various pipes, and structural elements. At the bottom of the page, there are three decorative, wavy lines in shades of red and orange, creating a modern, graphic look.

7 Fabricantes de Equipamentos

Os fabricantes contatados apresentam novas tecnologias relacionadas ao ganho de eficiência de seus produtos, como motores, compressores de ar comprimido, lâmpadas e máquinas de refrigeração.

Outra forma de atuação de fabricantes na área de eficiência energética é através da criação de serviços ligados aos produtos onde a manutenção e o gerenciamento permitem obter reduções no consumo de energia.

Entre estas empresas estão a WEG, a Atlas Copco e a Osram.

As ações de eficiência energética tomadas pelos fabricantes de equipamentos elétricos podem ocorrer em três linhas: a primeira delas está relacionada ao desenvolvendo de produtos mais eficientes, reduzindo as perdas na conversão da energia no uso final. A segunda linha está relacionada a modificações de equipamentos, onde aspectos ambientais justificam a mudança de projeto e a operação dos equipamentos. A terceira linha relaciona-se a serviços oferecidos por empresas não vinculadas ao produto, apesar de estarem diretamente ligadas ao uso e manutenção dos equipamentos.

7.1 Iluminação – PHILIPS

PHILIPS (Disponível em: <<http://www.philips.com.br>>)

O *site* da empresa não relaciona nenhum projeto de iluminação específico para a área industrial, apenas projetos relacionados a letreiros, fachadas, esportes, comerciais e públicos.

No site, é informado que os produtos verdes da Philips respondem por 20% da receita global da empresa. Os produtos verdes são os que recebem uma espécie de selo depois de atenderem quesitos de sustentabilidade, como menor consumo de energia, redução da quantidade de metais pesados utilizados em sua fabricação, reciclagem e descarte, entre outros. No segmento de iluminação, as vendas de produtos verdes cresceram 17%.

Em 2007, o faturamento mundial com essa série totalizou 5,3 bilhões de euros (US\$ 7,78 bilhões), com avanço de 33% sobre 2006. A expectativa é que a comercialização desses itens corresponda a 30% da receita total até 2012. A meta faz parte do quarto programa EcoVision Philips que estabelece investimentos de 1 bilhão de euros (US\$ 1,468 bilhão) em inovação e melhora da eficiência energética de escritórios e fábricas em até 25% nos próximos cinco anos.

É informado também que a empresa holandesa Philips de eletrônicos lançou um portal para promover eficiência energética, parte de uma campanha mundial da empresa, inaugurada no dia 13 de julho de 2007, com objetivo de mostrar soluções para reduzir o consumo de energia de forma simples e não comprometendo a qualidade de vida das pessoas. Os visitantes do portal são convidados a calcular os resultados de um projeto de economia de energia.

A empresa (lacbrasil@philips.com) forneceu os dados de dois casos de efficientização do sistema de iluminação, descritos a seguir.

O primeiro caso foi a efficientização de uma loja de varejo onde, na situação existente, o sistema era composto por 196 luminárias simples com refletor em chapa de aço, duas lâmpadas fluorescentes HO 110W e Reatores Eletromagnéticos, com consumo de energia por luminária (264W). O sistema proposto foi de 216 luminárias TPS020 com duas Lâmpadas fluorescentes TL5 Super 84 de 54W e Reatores Eletrônicos, com consumo de energia por luminária (119W). A economia obtida foi de 58% e o tempo de retorno foi de aproximadamente 15 meses.

O segundo caso foi a eficientização de uma torre de TV, que utilizou a tecnologia de lâmpadas a LED, obtendo economia de 78% e possibilitando troca automática de cores.

A empresa realizou, ainda, projetos de eficientização nas seguintes empresas: Unilever, Rede Record, General Motors, Fiat, Volkswagen, Petróleo Ipiranga, Indústrias Mahle, Nestlé, Sadia, Embraer, Ecovias, Honda, Shell, Esso, TAM, Universidade de Guarulhos e Johnson Controls.

7.2 ILUMINAÇÃO – OSRAM

No link disponível em: <http://www.osram.com.br/novidades/obras_realizadas.htm> do site da Osram, constam alguns projetos, mas nenhum específico para a Indústria.

7.3 Compressores – Atlas COPCO

ATLAS COPCO (Disponível em: <<http://www.atlascopco.com.br/brus/>>)

No site da empresa não consta nenhuma informação referente a projetos de eficiência energética desenvolvidos junto a indústrias.

7.4 Compressores – Ingersoll Rand

INGERSOLL RAND (Disponível em: <<http://ingersoll-rand.com.br/>>)

O site da empresa não menciona projetos desenvolvidos, apenas declara que pode realizar tais projetos conforme transcrito a seguir:

“Oferecemos aos nossos clientes soluções completas em serviços de Auditorias: melhor entendimento da capacidade de seu atual sistema de ar comprimido que pode gerar 20% ou mais de economia em energia.”

7.5 Motores – WEG

7.5.1 Atuações na área de marketing com treinamentos

Seguem algumas palestras realizadas em 2007:

1. Treinamento MASISA (25 participantes);
2. Palestra ABCTP / UNIPLAC;
3. Treinamento Klabin – ABTCP;
4. Treinamento na AT da CADAM – ABTCP;
5. Treinamento na Bignardi (20 participantes)

6. Treinamento no Perdigão (15 participantes);
7. Treinamento com NSK (15 participantes);
8. II Congresso Brasileiro de Eficiência Energética – Vitória-ES (100 participantes);
9. Palestra no SENAI de Itajaí (30 participantes);
10. Feira Manutenção 2007;
11. Treinamento Klabin (20 participantes);
12. Palestra Semana da Engenharia (200 participantes);
13. Treinamento na Petrobras (20 participantes);
14. Treinamento no SENAI (20 participantes);
15. Treinamento COCELPA (20 participantes);
16. Curso na Klabin Curso de Manutenção CVRD (20 participantes);
17. Palestra NEMA para clientes (25 participantes);
18. Palestra SENAI (30 participantes);
19. Treinamento Klabin (28 participantes);
20. Treinamento na UNIPLAC – Universidade de Lages – ABTCP (20 participantes);
21. Curso Manutenção de Motores na CADAM – CVRD (10 participantes);
22. Curso Manutenção de Motores na Alunorte (30 participantes).

7.5.2 Atuação em Pesquisa e Desenvolvimento do Produto

Título do Trabalho: Motores com Ímãs Permanentes

Objetivo do Trabalho: Desenvolver uma linha de motores síncronos, com ímãs permanentes de 15kW a 150kW, com rendimentos substancialmente maiores do que os dos motores de indução equivalentes

Breve Descrição: Linha de motores síncronos de 15kW a 150kW, com ímãs permanentes de Neodímio-Ferro-Boro, colocados no interior do rotor e que apresentam, no mínimo, as seguintes características diferenciadas em relação aos motores de indução: maior rendimento, menor volume, menor massa e acionamento por inversores de frequência com controle sensorless.

Resultados Obtidos: Linha de motores síncronos acionados por inversores de frequência de 15kW a 150kW, com rotação nominal de 1800 rpm (máxima de 2700 rpm) ou 3600 rpm (máxima de 5400 rpm). Aumento no rendimento em torno de 3 %, chegando a 5 % para algumas carcaças. Redução no volume e na massa em torno de 50%.

Título do Trabalho: Redução de Perdas Através da Solução “Fluxo ótimo”

Objetivo do Trabalho: Reduzir as perdas em motores de indução acionados por inversores de frequência, permitindo a operação em toda a faixa de rotação sem a necessidade de sistema extra de ventilação.

Breve Descrição: A solução “Fluxo Ótimo” é uma metodologia para a redução das perdas totais em

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

motores de indução acionados por inversores de frequência. A idéia básica é variar o fluxo magnético à medida que a frequência e, conseqüentemente, a rotação variam, de modo que se tenha sempre as menores perdas totais. A maneira como o fluxo deve variar é uma função matemática incorporada ao controle do motor.

Resultados Obtidos: Possibilidade de operação do motor em toda a faixa de rotação, sem a necessidade de sistema extra de ventilação para os motores de alto rendimento. Para os motores padrão, a redução do torque na aplicação do motor com inversor de frequência é menor. Redução das perdas totais e, conseqüentemente, elevação do rendimento.

Título do Trabalho: Nova Plataforma de Motores de Indução Trifásicos – W22

Objetivo do Trabalho: Desenvolver uma nova plataforma de motores de indução trifásicos, atualizada tecnologicamente.

Breve Descrição: Plataforma de motores de indução trifásicos das carcaças ABNT 63 a 355, com design diferenciado, menor ruído, maior rendimento e maior vida útil.

Resultados Obtidos: Plataforma de motores de indução trifásicos das carcaças 63 a 355, com as seguintes características diferenciadas: caixa de ligação na dianteira, pés integrais, tampas, defletora e carcaça redesenhadas, menor ruído e vibração, menor manutenção, melhor sistema de refrigeração, maior rendimento.

7.5.3 Atuação no setor Industrial

Visando apresentar informações referentes às ações desenvolvidas pela WEG, em relação ao tema de Conservação de Energia no Setor Industrial, apresenta-se a seguir algumas ações importantes:

1. Seminários Realizados:

A seguir apresenta-se os eventos realizados em conjunto com o Instituto Brasileiro do Cobre (PROCOBRE), uma entidade internacional sem fins lucrativos mantida por fabricantes de cobre do mundo todo, que tem como principal finalidade trabalhar na divulgação das vantagens do uso do cobre e suas ligas.

O PROCOBRE tem interesse específico no incremento das vendas de motores de Alto Rendimento que, por sua vez, utilizam mais cobre que os motores convencionais. Por isso, o Instituto estabeleceu uma parceria com a WEG, subsidiando parte das despesas destes eventos.

Tabela 29

Quantidade de palestras e participantes

| ANO | PALESTRAS | Participantes |
|--------------|------------------|----------------------|
| 2001 | 6 | 1.190 |
| 2002 | 18 | 2.458 |
| 2003 | 13 | 2.355 |
| 2004 | 16 | 1.674 |
| 2005 | 16 | 1.674 |
| 2006 | 44 | 2.910 |
| TOTAL | 113 | 12.261 |

Fonte: WEG

2. Filme – Plano de Troca

Em 2002, foi elaborado um filme divulgando o plano de troca de motores, onde a WEG oferece como alternativa a substituição de motores de qualquer marca, e em qualquer estado de conservação, por motores novos de Alto Rendimento Plus, onde os motores antigos podem ser usados como parte do pagamento (10%) dos motores novos de ARPLUS.

O filme mostra um panorama do consumo de energia e as vantagens do plano de troca, bem como, o rápido retorno de investimento, usando como caso a empresa Conservas Oderich (Porto Alegre – RS).

A exibição deste filme acontece sempre em palestras, seminários e cursos, realizados pela WEG no Brasil inteiro.

3. Incentivos aos Representantes – Metas de Vendas de ARPLUS

Foi estipulada uma meta de venda de Motores ARPLUS para todos os representantes da WEG no Brasil. Dessa forma, todos os representantes passam a ser avaliados também dentro de suas metas por empresa, o que contará pontos para a avaliação e premiação dos melhores vendedores do ano.

4. Cursos no Centro de Treinamento de Clientes (CTC) WEG

A partir de 2002, de todos os módulos apresentados na área de motores (módulo I e DT 4), tem destaque especial a linha ARPLUS. Os cálculos são sempre focados nesses motores, visando apresentar esta nova tecnologia como a melhor solução para a conservação de energia.

5. Elaboração de Propostas WEG a Clientes

A partir de 2004, todas as propostas enviadas a clientes apresentam como opção a linha de ARPLUS. Apresentam, também, um “carimbo” destacando a economia de energia proporcionada por esses motores.

6. Software para Cálculo do Retorno de Investimento na Internet

Em 2003, foi disponibilizado o *software* de retorno de investimento na internet, no site disponível em: <www.weg.net>. Dessa forma, o acesso às informações foi facilitado a todas as pessoas que navegam nesse site.

7. Pesquisa Junto a Consumidores Finais

Visando conhecer o perfil, as dificuldades, os aspectos ligados à conservação de energia e à aplicação de motores, foi elaborada uma pesquisa junto a consumidores finais, a ser aplicada nas principais indústrias do Estado de Minas Gerais.

Após a análise dos resultados, será avaliada a necessidade de estender o modelo a outros Estados brasileiros.

8. Metas de vendas de ARPLUS para Revendas Integradas

A partir de 2004, quando for realizada a renovação do contrato com as revendas integradas, as mesmas passam a receber uma meta de vendas de motores de Alto Rendimento Plus no mercado nacional.

Tabela 30
Mercado de motores WEG

| Ano | Plano de troca | AR Plus |
|------|----------------|---------|
| 1997 | - | 4.367 |
| 1998 | 29 | 12.037 |
| 1999 | 1.155 | 15.749 |
| 2000 | 2.574 | 19.347 |
| 2001 | 4.056 | 31.837 |
| 2002 | 3.786 | 35.745 |
| 2003 | 3.632 | 39.507 |
| 2004 | 4.445 | 46.104 |
| 2005 | 3.086 | 43.378 |
| 2006 | 5.731 | 45.363 |
| 2007 | | 61.051 |

Fonte: WEG

7.5.4 Centro de Treinamento de Clientes – CTC

Departamento: Treinamento e Desenvolvimento – Seção CTC

Título do Trabalho: Centro de Treinamento de Clientes

Objetivo do Trabalho: Capacitar clientes para a correta especificação, dimensionamento, utilização e manutenção preventiva dos produtos.

Breve Descrição: Ligado à estratégia de marketing de relacionamento do grupo WEG, o Centro de Treinamento de Clientes (CTC) busca interação com clientes, assistências técnicas e revendedoras autorizadas, disponibilizando a esse público um calendário de treinamentos voltado à especificação, dimensionamento, utilização e manutenção preventiva das linhas de produtos, contribuindo assim para o uso racional da energia elétrica.

Resultados Obtidos: 2000 a 2007

Clientes treinados: 15.642 clientes

Horas de treinamento: 544.000 h

Departamento: Treinamento e Desenvolvimento – Seção CTC

Título do Trabalho: Concurso WEG de Conservação de Energia

Objetivo do Trabalho: Despertar o interesse do meio estudantil sobre as soluções WEG para a conservação de energia elétrica, incentivando-o à atividade de pesquisa.

Breve Descrição: Concurso realizado via internet, utilizando-se um sistema de perguntas objetivas e subjetivas, focadas nas soluções WEG para comando e proteção de motores elétricos, variação de velocidade de motores elétricos, automação de processos industriais e geração e distribuição de energia. As Instituições de ensino e turmas que obtêm os melhores resultados são premiadas.

Resultados Obtidos (dois últimos concursos):

- Escolas Participantes: 255
- Turmas Inscritas: 498
- Alunos Participantes: 7.396

O *site* da WEG apresenta informações sobre eficiência energética, área para cálculo, dimensionamento e troca de motores. Em relação a projetos na área industrial, algumas citações são descritas a seguir.

7.5.5 Cliente 1 – Antex

A Antex (Curitiba/PR) reduziu custos operacionais ao instalar a solução WEG WMagnet System. O sistema WMagnet (motor de ímãs permanentes + inversor de frequência) vai atuar na produção de bancos automotivos da Antex Indústria Têxtil, operando no sistema de rebobinamento de fios para otimizar a fabricação de bancos automotivos da companhia.

Esse motor é uma inovação tecnológica e possui características específicas para esse tipo de aplicação. A troca de um motor de corrente contínua por um acionado por ímãs permanentes gera um rendimento muito maior na produção e um alto grau de precisão na linha,

conforme explica João Gomes da Silva, Consultor Técnico da revenda WEG.

7.5.6 Cliente 2 – Usina Colombo

A empresa utiliza sistema de co-geração a partir do bagaço da cana-de-açúcar, e pode comercializar o excedente de energia elétrica.

A Usina Colombo, localizada em Ariranha, Noroeste de São Paulo, investiu num gerador de alta eficiência com potência de 15 MW que, somado a um equipamento de 8 MW já existente na empresa, totaliza uma capacidade de geração de 23 MW. Como a usina absorve menos da metade da produção, o excedente está sendo negociado com uma concessionária de energia elétrica.

Os benefícios da co-geração atingem a comunidade em geral, pois as usinas podem gerar energia estratégica para minimizar os riscos de falta de energia nas regiões em que estão instaladas. Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), o potencial de geração das usinas e destilarias do País é de 2 mil MW, sendo a metade disso no Centro-Sul.

7.5.7 Cliente 3 – Tupy

Na Tupy Fundições (Joinville-SC), a preocupação com a economia de energia elétrica esteve sempre presente. A empresa conta com o trabalho da Comissão Interna de Conservação de Energia desde 1983. Entre as principais metas desencadeadas, a comissão definiu a troca de 25% dos motores elétricos da fábrica por motores de alto rendimento WEG.

Depois de um estudo realizado no final de 1997, foi estipulada a meta de atingir uma economia de 1,38% na conta total de energia da empresa. Como os motores são responsáveis por 18,5% da energia gasta na fábrica, o levantamento concluiu que o objetivo poderá ser alcançado com a troca de 1.600 motores. Até o final de junho, foram substituídos aproximadamente 500 motores com potências de 1 a 50 cv. As

medições feitas até agora demonstram que os motores de alto rendimento proporcionam economia de 30% em relação aos similares. O restante dos motores está sendo substituído gradativamente à medida que os motores antigos queimam ou apresentam problemas, sendo substituídos por outros de alto rendimento da WEG.

7.5.8 Cliente 4 – Haco

A Haco Etiquetas (Blumenau-SC), obteve economia de 20% no consumo e 50% na tarifa de energia elétrica. Esta economia foi obtida com a implantação de três geradores de energia, com alternadores WEG, e potência de 1.250 kVA cada. Os geradores são acionados de segunda a sexta-feira, no horário de ponta, das 18h30 às 21h30, não consumindo energia elétrica da concessionária nesse período. Considerando o investimento nos conjuntos de geradores e no consumo de óleo diesel, a estimativa de redução no custo total com eletricidade é de 25%.

A instalação dos geradores coincidiu com o programa de racionalização, mas o principal objetivo da Haco foi reduzir a conta de energia. Outro fator levado em consideração foi o sincronismo na transferência automática da energia de rede para os geradores, e vice-versa. Assim, comenta o gerente de manutenção da empresa, não há queda de tensão e nenhuma máquina pára; pois, se houverem paradas ou quedas de tensão, ocorrem refugos, além de interferências na programação da produção.

Na Haco, o consumo da energia da concessionária reduziu de 1 milhão para 800 mil kWh por mês. A fatura de energia elétrica foi reduzida de R\$ 120 mil para R\$ 60 mil, no mês de abril.

7.5.9 Cliente 5 – Nestlé

Entre os vários projetos de redução de consumo de energia, a Nestlé está promovendo a substituição de motores elétricos antigos por motores de alto rendimento. O projeto de troca está concentrado nos motores que funcionam de 20 a 24 horas por dia. O seu idealizador foi o engenheiro Gilberto Tonim, que gerencia a Engenharia de Eletricidade e Automação na Nestlé Brasil, contando com o trabalho do engenheiro de projetos elétricos Edson Zutin e dos especialistas em elétrica de cada unidade.

Segundo Tonim, o projeto focou motores que rodam durante 90% a 100% do tempo, pois eles permitem um retorno mais rápido do investimento. A troca de um motor antigo que funciona 24 horas por um de alto rendimento se paga em dois anos, afirma. O projeto inicial contou com apoio da distribuidora de energia CMS Energy, financiando a compra dos primeiros 141 motores, por meio de uma resolução da Aneel, que determina que empresas de distribuição de energia elétrica devem destinar um percentual de sua receita operacional anual a projetos e ações de economia de energia, ou de eficiência energética. A primeira fase foi completada envolvendo as fábricas de Araras, Araçatuba e São José do Rio Pardo, e significou um investimento de aproximadamente R\$ 600 mil. Além disso, na nova planta em Araras, 100% dos motores utilizados são de alto rendimento.

Com o sucesso da etapa inicial, a empresa entrará numa segunda fase, em que planeja compra da mesma grandeza da anterior, adicionando mais cerca de R\$ 600 mil ao investimento, com apoio da CMS Energy. Segundo Tonim, a Nestlé busca outras concessionárias para projetos de eficiência energética e tem potencial para investir mais R\$ 2 milhões nos próximos dois anos, somente em motores de alto rendimento.

7.6 Motores – Kohlbach

Kohlbach (Kcel) (Disponível em: <www.kohlbach.com.br/>)

O site da Kohlbak (Kcel) não faz menção alguma sobre projetos de eficiência energética na Indústria.

7.7 Motores – Eberle

Eberle (Disponível em: <<http://www.usieberle.com.br/>>)

O site da Eberle não faz menção alguma sobre projetos de eficiência energética na Indústria.

7.8 Condicionadores de Ar – Hitachi

Hitachi (Disponível em: <<http://www.hitachisa.com.br/>>)

O site da Hitachi não faz menção alguma sobre projetos de eficiência energética na indústria.

7.9 Condicionadores de Ar – Springer

Springer Carrier (Disponível em: <<http://www.springer.com.br/>>)

Apesar de não haver nenhum projeto detalhado no site da Springer Carrier, há menção a um projeto de *retrofit*, descrito a seguir.

Retrofit – Carrier diferencia-se da concorrência com estudo de engenharia e software inovador: transformar o velho em novo, adaptar e melhorar equipamentos e customizar o sistema operacional. Este é o *Retrofit*, termo que em inglês significa “reformatar”. A Carrier, empresa pertencente ao grupo *United Technologies Corporation*, atuando no segmento de climatização e refrigeração, inova o segmento com expertise de engenharia e *software* exclusivo capaz de gerenciar, traçar diagnóstico e reduzir custos operacionais em, aproximadamente, 50%. A expectativa da empresa para 2007 é dobrar as vendas neste setor.

Segundo informações do site, o software *Chillers System Optimizer* (CSO) consegue simular, comparar e avaliar qualquer sistema de climatização e refrigeração fabril ou empresarial. O programa promove o diagnóstico do projeto e uma equipe técnica avalia o melhor caminho a ser seguido.

Uma máquina antiga pode consumir 1.4 kW/TR ou mais. Com o *Retrofit*, ou *Replacement*, conseguimos reduzir para aproximadamente 0.56 kW, nas mesmas condições de operação. Menos da metade, enfatiza Luiz Cabral, diretor de Sistema de Água Gelada da Carrier.

Um exemplo prático de redução de custos está na reforma do Shopping Eldorado, com cerca de 3 mil TRs (*). Inicialmente, o shopping não teve que pagar nada pela reforma. O *Retrofit* foi realizado com o pagamento de uma mensalidade menor do que a economia de energia obtida pelo shopping.

De acordo com João Alves Veríssimo, Sócio-Diretor do Shopping Eldorado, o sistema antigo, com equipamentos mais velhos e desatualizados, tinha um gasto de energia bem elevado. Com o projeto da Carrier, a economia de energia elétrica alcançada varia entre 18% e 22%. “Em números, a economia estabelecida mensalmente vai de R\$180 a R\$200 mil”, revela.

Hoje a Carrier possui cerca de 200 projetos em *Retrofit*. Para 2007, a empresa espera dobrar sua participação neste mercado. No ano passado, o segmento representou aproximadamente 15% das vendas no setor. Até o final do ano, a expectativa é que 30% do mercado sejam obras de *Retrofit*. Entre os realizadores de projetos, destacam-se a Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), de Campo Grande-MS (800 TRs) e a Rhodia (mil TRs).

(*) TR – 1 TR equivale a 12 mil BTUs.

7.10 Condicionadores de Ar – Trane

Trane (Disponível em: <<http://www.trane.com.br/2006/index.asp>>)

A Trane publicou no site o resumo dos seguintes casos realizados na Indústria:

7.10.1 Cliente 1 – Mais Indústria de Alimentos

Do segmento de Alimentos e Bebidas, este fabricante de Sucos localizado em Linhares-ES, tem capacidade total instalada em resfriadores de líquidos de 395TR, onde também há torres de resfriamento totalizando 977 TR.

O sistema tem como objetivo proporcionar condições de conforto térmico aos recintos e condições adequadas para o funcionamento dos equipamentos através da filtragem, resfriamento e renovação do ar. Para realizar este projeto, a TUMA contou com soluções profissionais Trane, que utilizou três Unidades Resfriadoras com condensação a água, modelo RTWA-110, somando 395 TR, e garantindo, assim, a eficiência e a confiabilidade do sistema.

7.10.2 Cliente 2 – Editora Abril S/A

A central de água gelada do parque gráfico da Editora Abril possuía máquinas centrífugas com líquido refrigerante FREON R11, com aproximadamente 30 anos de operação e, conseqüentemente, consumo excessivo de energia elétrica.

A necessidade de contemplar a legislação ambiental de não contaminar o meio ambiente com FREON R11 e de atender o aumento da carga térmica refrigerante das instalações resultou em enorme potencial para substituição destes equipamentos por máquinas energeticamente mais eficientes.

Os resfriadores de líquido desta central de água gelada atendem a diversos equipamentos das áreas de Impressão e Acabamento do parque gráfico, além do edifício comercial, também presente nesta localidade.

O maior desafio deste projeto foi otimizar a operação do sistema, devido à diversidade de carga térmica, ocasionada pelos ciclos produtivos e pela ocupação dos escritórios, sem comprometer a operação da gráfica; ou seja, a substituição deveria ocorrer com a planta em operação. Para tanto, a Trane elaborou um anteprojeto, onde as máquinas seriam substituídas escalonadamente e as interligações hidráulicas seriam readequadas à medida que ocorressem as paradas programadas da fábrica.

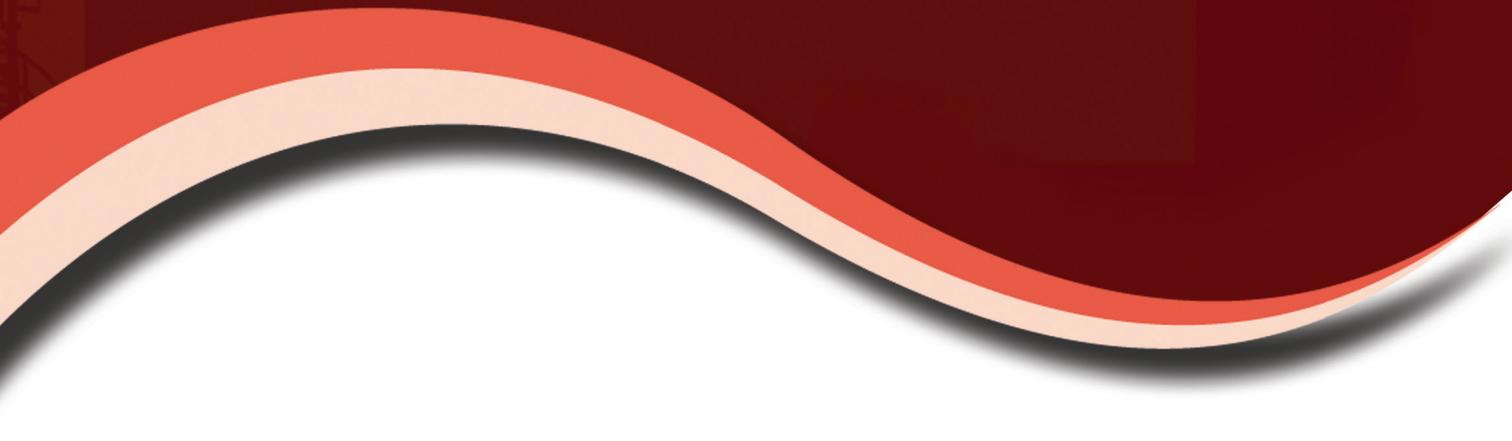
Após um estudo de viabilidade técnica, o setor de engenharia da Gráfica chegou a um arranjo físico com três equipamentos de alta performance, utilizando compressores do tipo centrífugo e refrigerante R134 A, os quais proporcionaram uma economia de energia elétrica da ordem de 30% se comparado ao sistema anterior. Grande parte da instalação (torres, bombas, tubulações) foi redimensionada para atender à nova configuração dos equipamentos. O fornecimento destes novos resfriadores foi efetuado no sistema Turm-Key, sendo a Trane responsável pelo Projeto, Transporte, Instalação, Partida, Operação e Manutenção Preventiva no 1º ano de operação dos equipamentos.

7.11 Compressores para Refrigeração – Bitzer

Bitzer (Disponível em: <<http://www.bitzer.com.br/htmls/inicio.htm>>)

O *site* da Bitzer não faz menção alguma sobre projetos de eficiência energética na Indústria.

8 Pesquisa Procel



8 Pesquisa Procel

Com base em informações obtidas no Procel, a partir de pesquisa realizada junto às indústrias, apresenta-se a abordagem por segmento e o perfil desses consumidores.

Tabela 31
Distribuição da pesquisa por segmento

| Segmento | |
|------------------------------------|-----|
| Extração de carvão mineral | 1 |
| Minerais não-metálicos | 3 |
| Alimentos e Bebidas | 127 |
| Têxtil | 27 |
| Confecção | 19 |
| Couros | 16 |
| Produtos de madeira | 3 |
| Papel e celulose | 14 |
| Gráfica | 1 |
| Produtos químicos | 34 |
| Plástico e borracha | 83 |
| Produtos de minerais não metálicos | 63 |
| Metalurgia | 29 |
| Fundição | 23 |
| Máquinas e equipamentos | 3 |
| Equipamento elétrico | 1 |
| Montagem de veículos | 9 |
| Móveis | 21 |
| Reciclagem | 1 |

Fonte: PROCEL

Tabela 32

Faixa de consumo de energia elétrica das indústrias

| kWh/mês | Qtd |
|-----------|-----|
| 0 | 19 |
| 1.000 | 2 |
| 10.000 | 63 |
| 50.000 | 153 |
| 100.000 | 70 |
| 300.000 | 74 |
| 500.000 | 28 |
| 800.000 | 21 |
| 1.000.000 | 6 |
| 2.000.000 | 20 |
| Mais | 22 |

Fonte: PROCEL

Tabela 33

Indicação da presença de CICE

| Presença de CICE | % |
|------------------|-----|
| Tem | 12% |
| Não tem | 88% |

Fonte: PROCEL

Tabela 34

Tipo de análise energética realizada

| Tipo de análise energética | % |
|----------------------------|----|
| Geral da instalação | 42 |
| Por planta industrial | 6 |
| Por equipamento | 14 |
| Por linha de produção | 6 |
| Por sistemas | 5 |
| Pela demanda | 24 |
| Outro | 3 |

Fonte: PROCEL

Tabela 35
Opção tarifária das indústrias

| Opção Tarifária | % |
|-----------------|----|
| Convencional AT | 28 |
| THS Verde | 54 |
| THS Azul | 17 |
| Livre | 2 |

Fonte: PROCEL

Tabela 36
Indústrias que passaram pelo racionamento de 2001

| Racionamento de energia | % |
|-------------------------|----|
| Sim | 57 |
| Não | 43 |

Fonte: PROCEL

9 Instituições Acadêmicas e Tecnológicas



9 Instituições Acadêmicas e Tecnológicas

Algumas universidades e centros de pesquisas têm desenvolvido projetos na área de eficiência energética, abordando os diversos usos finais de energia. Como o setor industrial representa uma parcela significativa no consumo de energia, diversos estudos foram desenvolvidos nesta área.

9.1 Contatos Realizados

Nos contatos efetuados, seja por e-mail ou telefone, foi solicitada uma breve descrição do projeto, além das parcerias e dos objetivos do mesmo. As informações levantadas disseram respeito aos projetos desenvolvidos nos últimos 10 anos, que tinham como objetivo a eficientização das indústrias. A seguir, são apresentadas as instituições contatadas.

- Green Solar – PUC-MG
- LABEEE – UFSC
- NIPE – UNICAMP
- LABAUT – USP
- NUCAM – UNESP
- CTEC – UFAL
- EXCEN – UNIFEI
- LAI – UFMG
- GOSE – UNESP
- CDEAM – UFAM
- PEE – COPPE
- PEC – UFG
- INT
- IPT
- INMETRO
- LACTEC
- CATE/CEPEL
- PROCEL/ELETROBRAS

A seguir, são apresentadas as atividades desenvolvidas por algumas das instituições citadas.

9.1.1 Universidade Federal da Paraíba – UFPB

A Universidade Federal da Paraíba (UFPB) possui o Laboratório de Eficiência Energética e Hidráulica em Saneamento (LENHS), inaugurado em abril de 2008. A instalação do laboratório na UFPB é fruto de ações desenvolvidas na Universidade com o Programa Nacional de Eficiência Energética no Saneamento Ambiental (Procel Sanear) da Eletrobras. Outros órgãos como a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e o CNPQ, além da própria UFPB, destinaram recursos para a criação do LENHS. Os primeiros passos para a criação e a implantação do laboratório começaram em 2005 e o investimento chegou a um milhão de reais.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

O laboratório de Eficiência Energética em Saneamento da UFPB está destinado a desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão, relacionadas ao uso eficiente de energia e água no saneamento. O objetivo do laboratório é tornar-se centro de referência em eficiência hidráulica e energética, no sentido de gerar economia por intermédio de tecnologias de combate ao desperdício de água e energia em sistemas de abastecimento. O LENHS colabora com a prestação de projetos otimizados, diagnóstico e solução de problemas operacionais de sistemas de distribuição de água, implantação de programas de aumento da eficiência hidro-energética, além de elaboração de análise econômica de projetos de saneamento.

O Laboratório oferece treinamento para capacitação de operadores de empresas de saneamento de todo o Brasil, sob a coordenação do professor Heber Pimentel Gomes, doutor em Hidráulica pela Universidad Politécnica de Madrid (Espanha), autor de cinco livros relacionados à área de saneamento, pesquisador do CNPQ, CAPES E FINER, e consultor de entidades científicas nacionais e internacionais.

Fonte: Disponível em: <<http://www.faroldigital.org.br/informativo> - noticia de 18/04/2008>

9.1.2 Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

O Projeto de Eficiência Energética na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) contemplou a instalação do Laboratório de Sistemas Motrizes na Universidade, com o objetivo de dar suporte às informações e orientações sobre eficiência energética.

O Laboratório de Sistemas Motrizes da Universidade Federal de Pernambuco foi desenvolvido através do Convênio ECV-945/2003, firmado em 18/12/2003, entre a Eletrobrás e a UFPE, com finalidade de simular as condições operativas dos equipamentos e componentes dos Sistemas Motrizes Industriais, tornar-se referência para estudos da eficiência energética em consumidores industriais no Estado de Pernambuco e permitir a realização de pesquisas e difusão de tecnologias mais atuais sobre o tema.

Fonte: Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/0731639653204720>>

9.1.3 Green Solar – PUC-MG

Na PUC - Minas, o GREEN representa um grupo de estudos interdisciplinar que congrega atualmente nove professores e 20 estudantes dos Departamentos de Engenharia Mecânica/Mecatrônica, Engenharia Civil, Engenharia Eletrônica, Controle e Automação, Arquitetura, Ciência da Computação e Administração. Atualmente, sedia e coordena o Centro Brasileiro para Desenvolvimento da Energia Solar Térmica (GREEN Solar), criado em dezembro de 1997, pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) e pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comercio Exterior (MDIC), a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais (SECT), a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC - Minas) e a Associação Brasileira de Refrigeração, Ar-condicionado, Ventilação e Aquecimento (ABRAVA).

Centro de Demonstração e Pesquisa Aplicada em Eficiência Energética: inaugurado em junho de 2003, em parceria com a CEMIG/ANEEL.

A. Linhas de pesquisa

Abordagem integrada da eficiência energética, que tem como objetivo buscar a efficientização energética no que tange aos processos, equipamentos e consumo, englobando o planejamento sistêmico das edificações, como base para a integração entre os projetos arquitetônicos e utilidades; e implantar linhas de pesquisas nos Centros de Demonstração e Pesquisa Aplicada em Eficiência Energética, dentro das seguintes áreas: Arquitetura Bioclimática, Automação Predial, Equipamentos Térmicos e Elétricos Eficientes.

Cogeração e eficiência energética, que tem como objetivo o desenvolvimento de uma base de dados georeferenciada sobre o potencial de aproveitamento energético dos gases residuais e de outros resíduos combustíveis oriundos da indústria siderúrgica do Estado de Minas Gerais.

Energia solar fotovoltaica, que tem como objetivo a caracterização de geradores fotovoltaicos, a realização de ensaios de equipamentos para sistemas fotovoltaicos isolados, o monitoramento de sistemas fotovoltaicos isolados e interligados, e o desenvolvimento de protótipos e conversores eletrônicos para sistemas fotovoltaicos isolados.

Energia solar térmica, que tem como objetivo desenvolver e operacionalizar o Programa Brasileiro de Etiquetagem de Coletores Solares e Reservatórios Térmicos do INMETRO, desenvolver softwares aplicativos para o dimensionamento de instalações termo-solares (banho e piscina), desenvolver projeto de aplicação da tecnologia solar para residências de interesse social (Programa ELETROBRÁS SOLAR), e ministrar cursos à distância, via internet, para capacitação de recursos humanos em aquecimento solar.

Sistemas automotivos, que buscam a avaliação do desempenho do sistema elétrico automotivo, a avaliação de sistemas de refrigeração, o reaproveitamento dos gases de exaustão para condicionamento de cargas e habitáculo, e a avaliação do envelhecimento de pinturas e materiais poliméricos sob condições controladas de insolação.

B. Projetos desenvolvidos

- 2005 - 2007 – Estudo da Disponibilidade de Luz Natural em Belo Horizonte, como base para Programação da Iluminação Pública Artificial Noturna - P&D CEMIG ANEEL 128
- 2005 - 2007 – Projeto de Incentivo, Inovação e Desenvolvimento do Aquecimento Solar no Brasil
- 2004 - 2006 – Solar Simulator for the Brazilian Center for Development of Thermal Solar Energy - ICB NO: BRA/01/01-041/2003
- 2003 - 2005 – Desenvolvimento de Bomba de Calor Compacta para Aquecimento de Água para Banho e Uso em Cozinha de Residências Uni-Familiares
- 2002 - 2006 – Abordagem Integrada da Eficiência Energética e Energias Renováveis P&D 016
- 2000 - 2004 – Centro de Demonstração e Pesquisa Aplicada em Eficiência Energética (CDPAEE)

9.1.4 LABEEE – UFSC

O Laboratório de Eficiência Energética em Edificações está vinculado ao Núcleo de Pesquisa em Construção (Departamento de Engenharia Civil) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atua visando reduzir o consumo específico de energia em edificações novas e existentes, através da implantação de novas tecnologias de iluminação, condicionamento de ar e isolamento térmico; sem, no entanto, reduzir os níveis de conforto.

O LabEEE atua também na área de geração de eletricidade através de painéis fotovoltaicos integrados a edificações urbanas e à rede elétrica pública. O LabEEE encontra-se ligado aos Laboratórios de Conforto Ambiental (LABCON/Arquitetura), Meios Porosos e Propriedades Termofísicas dos Materiais (LMPT/Eng. Mecânica) e de Energia Solar (LABSOLAR), através de projetos conjuntos.

A. Projetos de pesquisa em andamento

- Projetos Patrocinados pela Eletrobrás S/A
- Projetos Contratados pela Eletrosul Centrais Elétricas S/A
- Projeto FINEP – Tecnologias para a construção habitacional mais sustentável

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- Programa de Racionalização do Uso da Energia na UFSC (PRUEN)
- Projetos Patrocinados por FURNAS Centrais Elétricas S/A
- Energia Solar Fotovoltaica
- Projeto de Normalização em Conforto Ambiental
- Projeto de Normalização em Eficiência Energética
- Cooperação Université de Genève - CUEPE / LabEEEE - UFSC

B. Projetos de pesquisa concluídos

- Monitoramento Térmico
- Projeto 6 Cidades
- Eficiência Energética em Iluminação no Campus da UFSC
- Eficiência Energética no Novo Prédio da Engenharia Civil
- Multimídia: Eficiência Energética na Arquitetura
- Edois – Eficiência Energética para Micro e Pequenas Empresas
- Eficiência Energética no Código de Obras de Salvador

9.1.5 NIPE – UNICAMP

O Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (NIPE) representa um elemento da estratégia de consolidação e crescimento da Área Interdisciplinar de Planejamento Energético da Universidade de Campinas (UNICAMP), que auxilia, através de estudos e consultoria em planejamento energético, na formulação e implantação de uma política energética no País. O NIPE está ligado à Coordenadoria de Centros e Núcleos (COCEN) da UNICAMP.

A. Linhas de Pesquisa

1. Análise da Demanda e do Suprimento de Energia.

Análise dos determinantes sócio-econômicos e tecnológicos da demanda de energia; estudo e desenvolvimento de tecnologias de uso e conversão de energia; planejamento da operação e expansão de sistemas de potência: métodos de projeção da demanda e do suprimento de energéticos.

Sublinhas:

- Análise e Projeção da Demanda de Energéticos
- Planejamento de Sistemas Hidrotérmicos de Potência
- Economia do Petróleo e Gás Natural
- Planejamento do Setor Alcooleiro
- Modelos Matemáticos de Sistemas Energéticos
- Tecnologia de Sistemas Energéticos
- Planejamento e Gestão de Programas de Conservação e Substituição de Energéticos
- Planejamento Energético e Ambiental no Transporte Urbano
- Planejamento do Setor Elétrico

2. Política Energética

Relações entre o setor energético e demais instituições; planejamento regional e nacional; preços de energéticos; políticas macroeconômicas e o setor energético; organização institucional do setor energético; políticas aplicadas à produção e uso de energia, sendo a linha Política Energética iniciada em Janeiro de 1994.

Sublinhas:

- Planejamento Energético Regional
- Planejamento Energético no Meio Rural
- Planejamento Energético: Metodologias, Aspectos Institucionais e Políticas Energéticas
- Investimentos, Custos e Preços Energéticos

3. Energia, Sociedade e Meio Ambiente

Métodos de avaliação crítica de processos produtivos energéticos e industriais, do ponto de vista dos territórios afetados e das populações concernidas pelas principais modalidades técnicas; análise de projetos de investimentos nos setores de eletricidade, petróleo, carvão e biomassa, dos pontos de vista social, ambiental, sanitário, da saúde e dos riscos; estudos e propostas de políticas energéticas sobre conservação e economia, reciclagem, processos de alto conteúdo energético e residual, repercussões ambientais e recursos naturais; análise de controvérsias e conflitos sobre a questão energética e a questão ambiental; relações entre as decisões políticas e financeiras e as questões sociais na área energética, iniciadas em Janeiro de 1994.

Sublinhas:

- Conservação de Energia e Meio Ambiente
- Planejamento de Programas de Conservação de Energia

B. Projetos Desenvolvidos na área

- De 18/12/2006 a 18/09/2007 – Estudo prospectivo de solo, clima e impacto ambiental para o uso do etanol como combustível - Fase 3
- De 01/11/2006 a 31/10/2006 – A metodologia da empresa de referência como ferramenta de gestão dos custos operacionais
- De 12/06/2006 a 12/07/2007 – Otimização do modelo de produção de biodiesel no nordeste através da agricultura familiar
- De 03/04/2006 a 31/03/2007 – Estudo sobre as possibilidades e impactos da produção de grandes quantidades de etanol visando a substituição parcial de gasolina no mundo - Fase 2
- De 01/03/2006 a 28/02/2007 – Cabeça de série de sistemas inteligentes de ar a banco de gelo, compacto e com aumento de eficiência - Fase 1/2
- De 11/10/2005 a 28/06/2006 – Estudo do Potencial de Mercado das Fontes Renováveis Alternativas no Brasil
- De 01/01/2003 a 31/12/2006 – Projeto Temático: “Análise Técnica, Econômica e Ambiental do Uso da Cana-de-açúcar para Geração Sustentável de Energia Elétrica”
- De 14/12/2005 a 14/12/2007 – Gaseificação de Biomassa
- De 01/06/2005 a 31/05/2006 – A metodologia da empresa de referência como ferramenta de gestão dos custos operacionais
- De 18/10/2005 a 18/03/2008 – Geração de Energia Elétrica a partir de Etanol e Célula a Combustível no Sistema Isolado de Mato Grosso

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- De 28/02/2005 a 28/05/2006 – Estudo sobre as possibilidades e impactos da produção de grandes quantidades de etanol visando a substituição parcial de gasolina no mundo - Fase 1
- De 01/03/2005 a 28/02/2006 – Nova Abordagem Metodológica nos Estudos de Mercado a Curto, Médio e Longo Prazo
- De 01/11/2004 a 31/10/2005 – Sistemas de Geração Distribuída - Fase 3
- De 30/06/2004 a 16/05/2005 – Estudos em Fontes Renováveis de Energia
- De 11/10/2004 a 10/10/2005 – Protocolo de Intenções entre a Hytron Inovações Tecnológicas em Energia e Gases Industriais LTDA e o Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da UNICAMP
- De 01/07/2004 a 30/06/2005 – Estudo para Avaliação de Impactos Econômicos Decorrentes da Implantação de Tarifas Modificadas e Oportunidades para Eficiência Energética - Fase 2
- De 11/06/2004 a 10/06/2005 – Prospecção Tecnológica em Energia no Brasil - Projeto IUPAP
- De Jul/2003 a Jun/2004 – Estudo para Avaliação de Impactos Econômicos Decorrentes da Implantação de Tarifas Modificadas e Oportunidades para Eficiência Energética - Fase 1/2
- De Dez/2002 a Dez/2004 – Uso de Etanol em Sistemas de Geração de Energia Elétrica por Células a Combustível
- De Dez/2002 a Dez/2005 – Materiais Cerâmicos Produzidos Via Processo Sol-Gel
- De 19/06/2002 a 20/06/2002 – Aspectos de Regulação e Legislação para Eficiência Energética e Pesquisa e Desenvolvimento
- De Dez/2002 a Dez/2003 – Racionalização da Curva de Demanda de Energia Elétrica em Sistemas de Ar Condicionado com Termo-Acumulação - Fase 1/2
- De Jul/2002 a Jul/2003 – Implantação de Sistemas de Geração Distribuída junto à Rede de Distribuição - Fase 1/2
- De Jun/2001 a Jun/2003 – Metodologias de Avaliação e Instrumentos para Viabilização do Potencial de Produção de Energia Elétrica com Resíduos de Cana-de-açúcar - Parte I
- De Fev/2003 a Fev/2005 – Utilização da Biomassa de Cana-de-açúcar na Geração de Energia Elétrica
- De Out/2002 a Dez/2004 – Economia de Energia e Cogeração na UNICAMP - Parte II
- De Dez/2001 a Fev/2002 – Economia de Energia e Cogeração na UNICAMP - Parte I
- De Out/2002 a Dez/2003 – Desenvolvimento de uma Bomba de Calor Água-Água Acionada a Biogás para Utilização em Processos de Aquecimento e Resfriamento em Laticínios Visando a Racionalização de Energia a Nível de Produção Leiteira
- De Jun/2001 a Jul/2002 – Desenvolvimento de Novas Tarifas Horosazonais e Tarifas Especiais para Fornecimento Interruptível de Energia Elétrica
- De Mar/1995 a Jun/1996 – Pesquisa de Campo e Estudo de Caso sobre o Uso de Energia na Cidade de Manaus
- De Jul/1995 a Jun/1996 – Avaliação de Programas de Conservação de Energia Elétrica para o Setor Residencial
- De Mar/1993 a Abr/1997 – Otimização do Consumo Energético, Cogeração de Eletricidade e Vapor de Processo e Controle Ambiental em Segmentos Industriais Energo-Intensivos Dependentes da Biomassa como Insumo Energético
- De Jul/1995 a Dez/1996 – Desenvolvimento de Programas de Conservação de Energia Elétrica e Modulação de Carga nos Segmentos Industriais de Papel e Celulose e Fundação, na Região Administrativa de Campinas
- De Jun/1994 a Abr/1996 – Análise do Consumo, por Usos Finais, dos Principais Energéticos nos Segmentos Industriais Energo-Intensivos do País e sua Projeção no Curto, Médio e Longo Prazos, no Contexto de Cenários Macroeconômicos

- De Jun/1994 a Jun/1995 – Análise e Projeção da Demanda de Energia em Onze Segmentos Industriais Energo-Intensivos no Brasil
- De Out/1991 a Nov/1992 – Demanda de Energia, por Usos Finais, em Segmentos Industriais Energo-Intensivos: Análise e Projeção no Contexto de Cenários Macroeconômicos (Nº ECV 610-91)

9.1.6 LABAUT – USP

O Laboratório de Conforto Ambiental e Eficiência Energética do Departamento de Tecnologia da FAUUSP (LABAUT) foi criado em 1999, tendo sido efetivamente implementado e inscrito no CNPq como grupo de pesquisa desde 2002. As áreas de atuação são: conforto térmico, luminoso, acústico e ergonômico das edificações e do espaço urbano, e eficiência energética em ambas as escalas, com sustentabilidade do ambiente construído.

Atualmente, o LABAUT possui uma equipe de seis professores e 28 pesquisadores, alunos da FAUUSP, que vão da Iniciação Científica ao Pós-Doutorado, além de 10 alunos de Trabalho Final de Graduação.

O LABAUT produz softwares de simulação computacional e bancos de dados, todos de domínio público e disponíveis na internet, e possui equipamentos para avaliação de desempenho térmico, acústico e luminoso em edifícios e espaços abertos.

A. Linha de pesquisa

- Conforto Térmico
- Conforto Luminoso Natural
- Conforto Acústico
- Ventilação Natural
- Conservação de Energia Elétrica
- Banco de Dados e Procedimentos para utilização de Vidros e Policarbonatos na Arquitetura
- Software para avaliação de desempenho térmico, acústico e luminoso de edificações
- Conforto térmico em espaços externos
- Iluminação natural
- Desenvolvimento de softwares
- Iluminação natural (pesquisa em céu artificial)
- Avaliação de desempenho térmico de edificações
- Avaliação de sistemas construtivos

B. Projetos desenvolvidos

- ALUCCI, Márcia Peinado. Coberturas têxteis: determinação das características térmicas e luminosas. 2004.
- ALUCCI, Márcia Peinado. Consultoria ao projeto do edifício Poupatempo/São Bernardo e Guarulhos. 2001.
- ALUCCI, Márcia Peinado. Laudo técnico/Iluminação Carnaval de Bairros. 1997.
- ALUCCI, Márcia Peinado. Conservação de energia elétrica em edifícios comerciais. 1991.
- ALUCCI, Márcia Peinado. Consultoria para o projeto para edifício comercial/concurso. 1991.
- ALUCCI, Márcia Peinado; FLORES, R. G.; GONZALEZ, C. Conservação de energia elétrica em pólos habitacionais. 1990.
- ALUCCI, Márcia Peinado. Procedimentos para otimização da iluminação natural. 1989.

- ALUCCI, Márcia Peinado. Economia de energia elétrica em edifícios comerciais: subsídios para projeto arquitetônico em Porto Alegre. 1988.

9.1.7 NUCAM – UNESP

A formação do Núcleo de Conforto Ambiental (NUCAM) se deu em 1999, como resultado do desenvolvimento de estudos, pesquisas e atividades de interesse comum a docentes do Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (DAUP) da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) da UNESP - Campus de Bauru, atuantes na área de Conforto Ambiental.

A. Áreas de atuação

Vinculadas à área de Concentração de Tecnologia da Arquitetura e Urbanismo do DAUP, as áreas de atuação em pesquisa do NUCAM são:

- Conforto Térmico
- Conforto Acústico
- Conforto Lumínico

B. Projetos desenvolvidos e em andamento

- Modelagem computacional do clima urbano de cidades brasileiras de médio porte. Descrição: Atualização do modelo de previsão de distribuição de temperaturas do ar em escala local através da incorporação de resultados de trabalhos recentes.
- Uso de imagens digitais em estudos de iluminação. Descrição: Emprego de análises de imagens HDR e de elementos de composição de projetos, na busca de um método de análise da qualidade da iluminação.
- Uso de imagens HDR em estudos de iluminação de espaços arquitetônicos. Descrição: Validação do emprego de imagens HDR (High-Dynamic Range) como ferramenta de análise da distribuição de grandezas luminâncias; Análise da qualidade da iluminação resultante das soluções projetuais; Criação de material didático sobre o uso das imagens HDR; Aprofundamento de estudos na área de iluminação.
- Planejamento integrado em busca de desenvolvimento sustentável para cidades de pequeno e médio porte. Descrição: Investigação e desenvolvimento de técnicas visando a criação de um Sistema de Apoio à Decisão capaz de promover o desenvolvimento sustentável em cidades de pequeno e médio porte no Brasil e em Portugal.
- Desempenho ambiental de edifícios públicos escolares. Descrição: Formação de uma base de dados termo-acústicos para apoio ao desenvolvimento de um projeto de arquitetura bioclimática para edifícios escolares.
- Caracterização do campo térmico intra-urbano a partir de áreas homogêneas. Descrição: Associação de padrões de comportamento do campo térmico intra-urbano a padrões de urbanização.
- Desempenho do campus UNESP-Bauru: arquitetura e consumo energético. Descrição: Caracterização dos elementos arquitetônicos e das condições termo-lumínicas dos ambientes, tendo em vista a proposição de soluções técnicas compatíveis às realidades energéticas.

9.1.8 CTEC – UFAL

Departamento de Águas e Energia (DAE) – CETEC - UFAL

A. Linhas de pesquisa

- Projetos elétricos de baixa tensão
- Projetos elétricos de alta tensão
- Projetos de aterramento elétrico
- Projetos luminotécnicos
- Diagnósticos energéticos com vistas a projetos de eficientização energética
- Projetos de eficientização energética (industriais e comerciais)
- Elaboração de cursos, palestras, seminários

B. Projeto desenvolvido

- Viabilidade Econômica da Troca do Sistema Convencional de Aquecimento de Água (Chuveiros Elétricos) por Aquecimento Solar.

9.1.9 EXCEN – UNIFEI

O Centro de Excelência em Eficiência Energética (EXCEN), da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), atua no planejamento e desenvolvimento de sistemas eletro-energéticos, da produção ao uso final, considerando seus componentes tecnológicos, sócio-econômicos, institucionais e ambientais.

A. Áreas de Atuação

- Uso Eficiente de Energia
- Planejamento Energético
- Uso de Biomassa
- Geração Descentralizada
- Recursos Hídricos

B. Equipe

- Três professores doutores, quatro pesquisadores doutores, três pesquisadores doutorandos, seis pesquisadores mestrados, seis pesquisadores de graduação, uma secretária.

C. Parcerias

- Eletrobrás, Cemig, Petrobras, Agência Nacional de Energia Elétrica, Agência Nacional do Petróleo, CNPq, FINEP, Fapemig, Eletronorte, Ultragas, Codevasf, Chesf, Light, Universidades, Centros de Pesquisa, Federações da Indústria, etc.

D. Projetos desenvolvidos e em andamento

- Implantação do Centro de Excelência em Eficiência Energética (EXCEN).
- Centro de Excelência em Recursos Naturais e Energia para Desenvolvimento e Difusão de Ferramentas e Metodologias em Otimização Energética.
- Projeto de Racionalização do Uso de Água em Refinarias de Petróleo e seus Impactos na Conservação de Energia.
- Modelo de Utilização Racional de Recursos Hídricos e Energia Vinculada em Refinaria de Petróleo.
- Projeto Disseminação de Informações em Eficiência Energética. Capacitou profissionais dos setores industrial, comercial, público e de saneamento, e difundiu aspectos tecnológicos e operacionais que permitiram reduzir o desperdício de energia elétrica, envolvendo a elaboração de um Guia Técnico, quatro livros e quatro manuais práticos, além da confecção de seis Casos de Sucesso, os quais retratam conceitos do uso racional e eficiente da energia. Foram realizados 86 cursos, divididos em 17 temas, com um total de 2650 profissionais treinados.
- Estudo sobre Gás Natural, Custo Energético da Logística e Experimentos com Geração Descentralizada.
- Estudo, Análise e Pesquisa Relativos à Consolidação dos Aspectos Energéticos e Engenharia das PCH's.
- Projeto de Otimização do Mercado Municipal de Patos de Minas.
- Programa de Recursos Humanos para o Setor de Petróleo e Gás (PRH16). Situação atual: três bolsas de graduação, uma de mestrado e uma de professor visitante (Disponível em: <www.prh16.unifei.edu.br>).
- Publicação da Revista Brasileira de Energia (edição semestral), pela Sociedade Brasileira de Planejamento Energético (SBPE).
- Organização do VI Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, realizado entre os dias 28 e 30 de maio de 2008, em Salvador-BA, com o tema “Energia e Meio Ambiente”.
- Desenvolvimento do Treinamento “Formação Estratégica no Atual Modelo do Setor Elétrico” para Profissionais da Eletronorte.
- Projeto “Uso Eficiente de Energia em Sistemas de Ar Comprimido”.
- Projeto “Análise Técnico Econômico sobre Manutenção e Reparo de Motores Visando a Conservação de Energia”.
- Projeto Integrado na área de Educação envolvendo aspectos teóricos e práticos do tema Combate ao Desperdício de Energia Elétrica, sendo realizados diagnósticos energéticos nas seguintes empresas de Itajubá: Banco do Brasil, Caixa Econômica Federal, Indústria de Auto-peças Mahle, Copasa, Frigorífico Mafita, Fânia Auto-peças, Hotel Coroados, Laticínio Santanata, Hotel Itajubá, Padaria Progresso, Padaria Morro Chic, Massas Ferrini, etc.
- Realização do IV Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, nos dias 25 e 26 de março de 2004, em Itajubá-MG, com o tema “Política, Planejamento e Regulação: Os Papéis do Estado, do Governo e da Sociedade”.
- Realização do V Congresso Brasileiro de Planejamento Energético, de 31 de maio a 2 de junho de 2006, em Brasília-DF, com o tema “Políticas Públicas para a Energia: Desafios para o próximo quadriênio”.
- Elaboração de 10 cursos em eficiência energética (Diagnóstico Energético; Gestão Energética; Análise Econômica; Cogeração; Sistemas de Ar Comprimido; Sistemas de Refrigeração Industrial; Sistemas de Climatização Ambiental; Motores e Inversores de Frequência; Sistemas de Bombeamento; Sistemas de Iluminação). Estes cursos foram realizados duas vezes cada, totalizando 20 cursos e 449 profissionais treinados.

- Serviços de consultoria especializada para suporte à fiscalização dos serviços de eletricidade, envolvendo atividades de qualidade do fornecimento de energia, projetos de pesquisa e desenvolvimento e projetos de eficiência energética.
- Realização do Projeto “Conservação de Energia Elétrica e Térmica”.
- Desenvolvimento do Projeto “Uso Racional de Energia no Sul de Minas Gerais: Estudo de Campo e Implicações Ambientais”, de 1998 a 1999.
- Projeto “Otimização de Sistemas de Tratamento e Abastecimento de Água Potável”, de 1999 a 2000.
- Curso “Formação Estratégica no Atual Modelo do Setor Elétrico”, 2006.
- Diversos treinamentos realizados na área de utilização eficiente de energia para diversas empresas do setor elétrico, como por exemplo, Eletrobrás, Cemig, Light, Itaipu, de 2000 a 2007.

E. Trabalhos publicados

- Os professores participantes do EXCEN desenvolveram mais de 400 trabalhos na área de energia, apresentados em seminários e publicados em revistas nacionais e internacionais. Os pesquisadores colaboradores do grupo tiveram cerca de 200 trabalhos publicados.

F. Prêmios Recebidos

- Prêmio do IV Concurso WEG de Conservação de Energia Elétrica, Indústrias WEG, 2001.
- Prêmio Sociedade Mineira de Engenheiros de Ciência e Tecnologia, na Categoria Engenharia de Saneamento e Meio Ambiente, Sociedade Mineira de Engenheiros de Ciência e Tecnologia, 1999.
- Prêmio Sociedade Mineira de Engenheiros de Ciência e Tecnologia na Categoria Engenharia Elétrica, Sociedade Mineira de Engenheiros de Ciência e Tecnologia, 1999.
- Prêmio Conservação de Energia com Produtos WEG, Indústrias WEG, 1999.
- Prêmio Conservação de Energia Elétrica em Aplicação Industrial, Indústrias WEG, 1998.
- Prêmio Sociedade Mineira de Engenheiros de Ciência e Tecnologia, na Categoria Conservação de Energia e Eficiência Energética, Sociedade Mineira de Engenheiros de Ciência e Tecnologia, 1998.
- Prêmio Pirelli de Conservação de Energia Elétrica, Indústria Pirelli, 1989.

9.1.10 GOSE – UNESP

O Grupo de Pesquisa em Otimização de Sistemas Energéticos (GOSE), da Universidade Estadual Paulista (UNESP), está localizado no Campus de Guaratinguetá, e possui as seguintes linhas de pesquisa:

- Qualidade e Eficiência na Geração e na Transmissão de Energia Elétrica
- Aspectos da Interligação dos Sistemas de Geração à Rede Elétrica
- Qualidade de Energia Elétrica

O Laboratório de Alta tensão, Conservação e Qualidade de Energia Elétrica, do Departamento de Engenharia Elétrica da UNESP, desenvolve trabalhos de pesquisa e prestação de serviços nas seguintes áreas:

- 1 - Medidas de conservação de energia e seus efeitos na qualidade da energia elétrica em instalações elétricas de baixa e média tensão. Este estudo tem por objetivo identificar e quantificar os efeitos

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- do atendimento de cargas não lineares, presentes na maioria dos equipamentos classificados como eficientes, do ponto de vista de redução do consumo, e dos componentes harmônicos por eles gerados na instalação de baixa tensão, de estabelecimentos industriais, comerciais ou residenciais.
- 2 - Impacto da implantação do programa PROCEL de iluminação pública no desempenho e tempo de vida de transformadores da rede e distribuição. Identificação de parâmetros que indiquem com precisão o momento mais oportuno do ponto de vista técnico e econômico para a substituição dos distribuição, ou uma distribuição de cargas que minimizem o problema ou ainda condições de funcionamento e de projeto que melhorem o desempenho.
 - 3 - Ensaio de desempenho em equipamentos de alta tensão da classe 15 kV. O Laboratório de Alta Tensão pode realizar ensaios necessários para a verificação do desempenho de diversos equipamentos e dispositivos utilizados na distribuição de energia elétrica.
 - 4 - Cursos de treinamento e formação. Programas de treinamento para o público consumidor, nos seus diversos segmentos, que objetive uma educação voltada para a utilização racional da energia elétrica.

9.1.11 CDEAM – UFAM

O Centro de Desenvolvimento Energético Amazônico (CDEAM), da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), vem desenvolvendo, desde a sua criação (no ano de 1999), diversas ações voltadas à produção e/ou disseminação de conhecimento na área energética.

Para alcançar seus objetivos, o CDEAM conta com a parceria de diversas instituições, entre elas o CPAA, a UNICAMP, a UNIMEP, a Universidade Nacional de Comahue (Argentina) e o NREL.

O CDEAM desenvolve/desenvolveu projetos com as seguintes instituições:

- Ministério de Minas e Energia (MME)
- Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)
- Ministério do Meio Ambiente (MMA)
- Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP)
- Manaus Energia S/A
- Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI/RR)
- Centro de Pesquisa da Eletrobras (CEPEL)
- Companhia Energética do Amazonas (CEAM)
- Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM)
- Boa Vista Energia S/A (BOVESA)
- Centrais Elétricas do Brasil S/A (Eletrobrás)
- Governo do Estado do Amazonas
- Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq)
- Sociedade Brasileira de Planejamento Energético (SBPE)
- *The Institute for Sustainable Power (ISP)*

Atualmente, o CDEAM presta serviços de consultoria para o Ministério de Minas e Energia (MME) e para a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

A seguir, são apresentados seus grupos e respectivas linhas de pesquisa:

- Eficiência Energética, com as linhas de eficiência energética, planejamento energético e qualidade de energia.

- Energia e Meio Ambiente, com as linhas de análise de ciclo de vida, energia e meio ambiente, energia renovável, fontes alternativas de energia e geotecnia ambiental.
- Regulação de Mercado e Energéticos.
- Tecnologias Alternativas, com as linhas de fontes alternativas de energia, novas tecnologias e planejamento energético para sistema isolado.

A seguir, é apresentada uma síntese dos projetos desenvolvidos desde 2003.

- Implantação da infra-estrutura física do Centro de Capacitação de Recursos Humanos em Fontes Renováveis de Energia, financiado pelo Ministério de Minas e Energia (MME).
- Desenvolvimento de ferramentas para gestão energética na indústria, financiado pela Manaus Energia S/A.
- Estudo das características do solo de Manaus para determinação de sistema de aterramento ótimo, financiado pela Manaus Energia S/A.
- Implantação de sistema de gestão energética na Universidade Federal do Amazonas, financiado pela FINEP.
- Energia Brasil para micro, pequenas e médias empresas da região Norte, financiado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).
- Melhoramento do processo produtivo de cerâmica estrutural como ação mitigadora para estabilização ou redução adicional das emissões de gases de efeito estufa. Coordenado pela UFAM, em parceria com a EMBRAPA/CPAA, financiado pelo Ministério de Meio Ambiente (MMA).
- Avaliação de desempenho de motores de combustão interna de pequeno porte com combustível alternativo, financiado pela Manaus Energia S/A.
- Estudo do aproveitamento de biomassa para produção de eletricidade no Estado de Roraima.
- Desenvolvimento de ferramenta para gestão energética na indústria.
- Avaliação de desempenho do grupo gerador de pequeno porte utilizando biodiesel.
- Desenvolvimento de um sistema de gerenciamento de energia para o estado do Amazonas.
- Assessoria energética ao Consumidor Industrial.

9.1.12 PPE – COPPE

Em 1979, surgiu na COPPE a Área Interdisciplinar de Energia (AIE), uma iniciativa conjunta dos Programas de Engenharia de Sistemas, Engenharia de Produção e Engenharia Nuclear. Em janeiro de 1992, a antiga AIE passou a se chamar Programa de Planejamento Energético (PPE). Recentemente, o PPE passou a se aprofundar em uma área de estudo imediatamente correlata, o Planejamento Ambiental, onde foram criados dois laboratórios, o Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente (LIMA) e o Centro de Economia Energética e Ambiental (CENERGIA).

A estrutura organizacional do PPE consiste de um corpo docente formado por 13 professores doutores permanentes, apoiados por seis pesquisadores, cinco doutores e um mestre, e um corpo técnico-administrativo, formado por 14 funcionários.

O PPE conta com a seguinte infra-estrutura: auditório com 48 lugares, salas para os cursos e para os alunos, Núcleo de Documentação e Informação Energética e laboratório computacional.

O PPE mantém estreito relacionamento com empresas brasileiras pertencentes ao setor energético, tais como a PETROBRAS, a ELETROBRÁS e suas concessionárias, a COPERSUCAR e, em particular, os seus centros de pesquisa e desenvolvimento tecnológico (CENPES, CEPEL e CTC). Em suas pesquisas, o PPE desenvolve os seguintes temas:

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- Desenvolvimento de modelos para o planejamento energético.
- Estudos das reformas institucionais do setor energético.
- Regulação dos mercados energéticos.
- Uso racional de energia elétrica e de derivados de petróleo.
- Desenvolvimento e aplicação de metodologias de avaliação de impactos ambientais.
- Indicadores energéticos e ambientais.
- Desenvolvimento e aplicação de metodologias de avaliação de custos ambientais.
- Gestão, qualidade e auditoria ambiental.
- Inventário de emissões de gases de efeito estufa.
- Estudo das emissões de metano e de dióxido de carbono por parte de usinas hidrelétricas.
- Avaliação dos custos de abatimento de gases de efeito estufa.
- Fontes alternativas.
- Uso do solo e da biomassa.
- Ecologia industrial.

9.1.13 LAI – UFMG

O Laboratório de Aplicações Industriais (LAI) é uma entidade de pesquisa ligada à Escola de Engenharia da UFMG que oferece à sociedade soluções e projetos em áreas como: Qualidade da Energia, Acionamentos Elétricos, Máquinas Elétricas, Sistemas de Geração e Utilização Eficiente da Energia.

O LAI conta com um corpo técnico composto por doutores, mestres e engenheiros, oferecendo soluções que cobrem etapas de estudo, análise técnica, dimensionamento e implementação de sistemas. A seguir, são apresentadas as atividades desenvolvidas pelo LAI:

- Conversores de Frequência para Aplicação em Média Tensão Industrial.
- Compatibilidade Eletromagnética em Sistemas de Acionamentos Alimentados através de Inversores de Frequência.
- Chaves Estáticas de Partida Suave em Baixa e Média Tensão.
- Redução do Consumo de Energia Elétrica através do uso de Inversores de Frequência. Clientes: FIAT/CEMIG, Siderúrgica GERDAU - Barão de Cocais.
- Especificação e Retrofit de Sistemas de Acionamento Elétrico de Velocidade Variável em Corrente Alternada.
- Módulos de Condicionamento de Potência para Sistemas de Geração Distribuída e Co-geração (Sistemas eólicos, fotovoltaicos, microturbinas, células de combustíveis). Financiamento: CEMIG.
- Geradores para Sistemas baseados em Microturbinas a Gás.
- Restaurador Dinâmico de Tensão. Financiamento: CEMIG, COELBA.
- Diagnósticos de Qualidade da Energia (Equipamento desenvolvido pela equipe do LAI com financiamento da CEMIG).
- Compensador Estático de Reativos para Sistemas de Distribuição (STATCOM para Distribuição).

9.1.14 PEC – UFG

O Núcleo de Estudo e Pesquisa em Processamento da Energia e Qualidade (PEQ), pertencente ao Curso de Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Goiás (UFG), tem como objetivos básicos:

- 1) Assimilar, produzir e difundir conhecimentos científicos e tecnológicos nas áreas de: Máquinas Elétricas e Dispositivos de Potência; Eletrônica Industrial, Sistemas e Controles Eletrônicos; Materiais e Dispositivos Magnéticos; Medidas Elétricas, Magnéticas e Eletrônicas; Instrumentação; Cogeração, Regulação e Qualidade da Energia; Eficiência Energética e Uso Racional da Energia; e Metrologia Elétrica.
- 2) Contribuir para o ensino e a pesquisa tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação.
- 3) Interagir com a comunidade através de consultorias técnicas e da prestação de serviços nas áreas de: Ensaio de Aparelhos, Equipamentos e Materiais; Calibração; Certificação/Homologação de Produtos; Desenvolvimento de Novas Tecnologias e de Novos Processos e Programas Computacionais; Cursos e Palestras.

As linhas de pesquisa são: Acionamentos Elétricos, Caracterização e Modelagem Matemática de Materiais Magnéticos, Controle Usando Processadores Digitais de Sinais (DSP), Desempenho Energético de Máquinas e Aparelhos Elétricos, Desempenho Energético de Sistemas de Distribuição, Filtros de Potência, Fontes Renováveis de Energia, Máquinas Elétricas, Microcentrais Hidrelétricas Baseadas em Gerador de Indução Associado a Conversor PWM, Modelagem e Otimização de Dispositivos Eletromagnéticos, Sensoriamento e Automação em Sistemas de Irrigação, Transformadores Alimentando Cargas Não-Lineares.

9.1.15 INT

Fundado em 1921, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) é um órgão público federal da administração direta, pertencente à estrutura do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

O INT trabalha de forma multidisciplinar e integrada ao setor empresarial, com o objetivo de promover o desenvolvimento de pesquisas nas áreas de Química, Tecnologia dos Materiais, Engenharia Industrial, Energia e Meio Ambiente. O Instituto realiza consultoria tecnológica, serviços técnicos especializados, certificação de produtos e formação/capacitação profissional, através de programas de educação continuada e treinamentos.

A infra-estrutura do INT conta com 26 laboratórios, sendo nove credenciados pelo INMETRO. Além do credenciamento, o Instituto participa de diversos grupos e programas da Qualidade.

Entre os objetivos da instituição estão:

- Enfatizar a geração e disseminação de novas tecnologias;
- Expandir a oferta de serviços técnicos especializados e soluções tecnológicas diferenciadas; e
- Promover a capacitação de recursos humanos, através de programas de educação continuada em tecnologias industriais, informação tecnológica e gestão de negócios.

As principais atividades técnicas e de pesquisa desenvolvidas pelo INT estão concentradas nas Coordenações de Desenvolvimento Tecnológico e de Tecnologias de Gestão e Infra-estrutura. Através da Coordenação de Negócios, o Instituto cuida especialmente do relacionamento com as empresas, gerenciando a formação e aprimoramento dos quadros técnicos e gerenciais das empresas, a prestação de serviços técnicos e as parcerias tecnológicas.

A estrutura organizacional encontra-se anexa a este relatório.

9.1.16 IPT

Para atender às demandas de ensaios de materiais de construção e às necessidades do curso da Escola Politécnica de São Paulo, um grupo de professores criou, em 1899, o Gabinete de Resistência de Materiais, que se tornou o núcleo básico do que viria a ser o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT).

A atuação do IPT se dá nas áreas de Engenharia Civil, Metalurgia, Madeiras, Mecânica e Eletricidade Industrial, Engenharia Naval e Oceânica, Transportes, Química, Geologia, Couros e Calçados, Biotecnologia, Tecnologia Ambiental, Normalização e Qualidade Industrial, Informação Tecnológica, Informática, Educação de Nível Superior e Treinamento.

A administração do IPT é composta por um Conselho de Administração, um Conselho de Orientação e uma Diretoria. A estrutura organizacional encontra-se anexa a este relatório.

O Centro de Metrologia Mecânica e Elétrica realiza a avaliação e a calibração de instrumentos de medição nas seguintes áreas: Massa; Dimensional; Força, Torque e Dureza; Pressão; Temperatura; Eletricidade; Eletromagnetismo; Tempo e Frequência; TV e Vídeo; Rádio-Frequência; Telecomunicação; Óptica para Telecomunicação; Eletromédico.

Outros serviços são realizados mediante consulta, quais sejam: Elaboração de Procedimentos e Metodologias de Calibração e Medição; Emissão de Certificados com Declaração de Conformidade; Validação de Instrumentos (com base na análise dos resultados da calibração); Calibrações Personalizadas (conforme necessidade do cliente); Calibração em Campo; Acompanhamento do Serviço pela Internet; Gerenciamento de Instrumentos; Consultoria e Treinamento em Metrologia e Qualidade.

9.1.17 INMETRO

O Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro) é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), que atua como Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro), o qual, por sua vez, faz parte do colegiado interministerial, que é o órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

Objetivando integrar uma estrutura sistêmica articulada, foram criados o Sinmetro, o Conmetro e o Inmetro (Lei 5.966, de 11/12/1973), cabendo a este último substituir o então Instituto Nacional de Pesos e Medidas (INPM).

A missão do Inmetro é prover confiança à sociedade brasileira nas medições de produtos, através de metrologia e avaliação da conformidade dos mesmos, promovendo a harmonização das relações de consumo, a inovação e a competitividade do País. Dentre as competências e atribuições do Inmetro destacam-se:

- Executar as políticas nacionais de metrologia e qualidade;
- Verificar a observância das normas técnicas e legais, no que se refere às unidades de medida, métodos de medição, medidas materializadas, instrumentos de medição e produtos pré-medidos;
- Manter e conservar os padrões das unidades de medida, implantar e manter a cadeia de rastreabilidade dos padrões das unidades de medida;
- Fortalecer a participação do País nas atividades internacionais relacionadas à metrologia e qualidade;
- Prestar suporte técnico e administrativo ao Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro);
- Fomentar a utilização da técnica de gestão da qualidade nas empresas brasileiras;
- Planejar e executar atividades de acreditação de laboratórios de calibração e ensaios, de provedores de ensaios de proficiência, de organismos de certificação, de inspeção, de treinamento e outros;

- Coordenar a certificação compulsória e voluntária de produtos, de processos, de serviços, bem como a certificação voluntária de pessoal.

Em 1984, o Inmetro iniciou uma campanha com a finalidade de racionalizar o uso dos diversos tipos de energia no País, informando aos consumidores sobre a eficiência energética de cada produto, estimulando a sociedade a fazer uma compra consciente. Este projeto, no seu início ligado a área automotiva, foi crescendo e ganhou status de Programa Brasileiro de Etiquetagem, atuando principalmente na área de produtos consumidores de energia elétrica.

Sendo desenvolvido por meio de adesão voluntária dos fabricantes, o Programa ganhou dois importantes parceiros: a Eletrobrás, através do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) e a Petrobras, através do Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural (Conpet). Atualmente, o Programa tem 22 programas de etiquetagem desenvolvidos, prevendo o desenvolvimento de mais 20 programas para os próximos anos.

Quando da crise energética brasileira, ocorrida no ano de 2001, o Governo Brasileiro publicou a Lei 10.295, determinando que o Poder Executivo estabeleceria os níveis máximos de consumo ou mínimos de eficiência energética de máquinas e aparelhos consumidores de energia comercializados no País. Estabeleceria, ainda, num prazo de até 1 ano a partir da regulamentação específica de cada produto, a elaboração de um programa de metas, para uma progressiva evolução dos índices.

O passo seguinte à publicação da Lei foi a criação e a publicação do Decreto 4.059, que regulamenta a Lei 10.295 e estabelece os pontos a serem abordados na regulamentação específica de cada produto (normas técnicas de referência, mecanismo de avaliação da conformidade, níveis a serem atingidos, fiscalização, etc.). Ficou estabelecido que o Inmetro seria o órgão responsável pelos programas de Fiscalização e Avaliação da Conformidade.

Através deste Decreto, foi criado o Comitê Gestor de Indicadores e Níveis de Eficiência Energética (CGIEE), com a função de elaborar uma regulamentação específica para cada tipo de aparelho e máquina consumidora de energia, entre outras. Este Comitê é formado por representantes dos seguintes Ministérios e Agências Reguladoras:

- Ministério de Minas e Energia, que o preside;
- Ministério da Ciência e Tecnologia;
- Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior;
- Agência Nacional de Energia Elétrica;
- Agência Nacional do Petróleo;
- Um representante de Universidade brasileira, especialista em matéria de energia; e
- Um cidadão brasileiro, especialista em matéria de energia.

A partir deste Decreto, o Inmetro, que até então estabelecia programas de etiquetagem de forma voluntária, passou a ter a responsabilidade de estabelecer programas de avaliação de conformidade compulsórios na área de desempenho energético, tendo papel fundamental na implementação da Lei de Eficiência Energética.

9.1.18 LACTEC

O Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC) é um centro de pesquisa tecnológica sem fins lucrativos, auto-sustentável, que contribui e promove o desenvolvimento econômico, científico e social por meio de soluções tecnológicas, preservando e conservando o meio ambiente.

O LACTEC obtém recursos pela venda de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento e de outros serviços

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

tecnológicos. É responsável por todas as suas despesas com recursos humanos, instalações e demais custos necessários para sua operação, não estando vinculado financeiramente a nenhuma empresa privada, nem órgão ou empresa pública.

No ano 2000, foi certificado como O.S.C.I.P.(Organização da Sociedade Civil de Interesse Público) pelo Ministério da Justiça (Lei 9.790), o que lhe permite, dentre outros desenvolvimentos, parceria com o setor público através de dispensa do processo licitatório.

A estrutura do LACTEC é apresentada na figura a seguir e os detalhes estão anexos a este relatório.

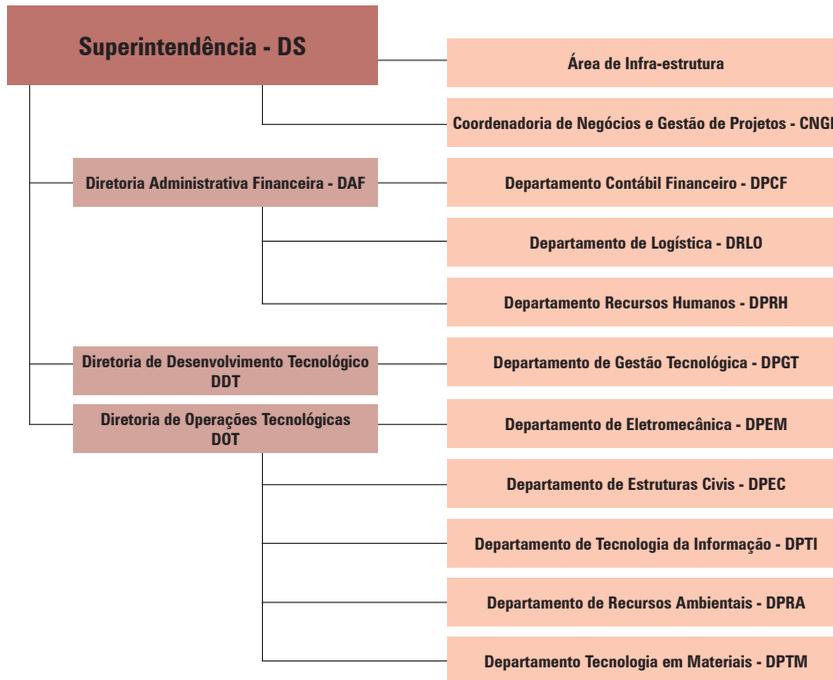


Figura 5
Estrutura do LACTEC

A área de atuação do LACTEC compreende as seguintes atividades:

- Pesquisas e Desenvolvimento: Qualidade de Energia; Eficiência Energética; Sistemas Elétricos de Potência; Conservação de Energia; Fontes de Energia Renováveis, Descargas Atmosféricas, Vida Útil e Desempenho de Equipamentos; Desenvolvimento de Equipamentos e Metodologias de Ensaios; Circuitos Analógicos e Digitais para Controle e Automação; Condicionadores de Energia Elétrica para Aplicações em Geração Distribuída; Sistemas e Equipamentos para Redução de Perdas de Energia Elétrica – Perdas Técnicas e Perdas Comerciais, Economizadores de Energia Elétrica
- Ensaios e Análises: Tipo e Recebimento; Segurança Elétrica em Equipamentos Eletroeletrônicos; Luminotécnicos; Climáticos; Ciclos Térmicos; Certificação de Produtos, Componentes, Processos e Sistemas; Ensaios em Equipamentos e Dispositivos dos Mais Diversos, como Fontes de Alimentação,

No-breaks, Reguladores de Tensão, Economizadores de Energia Elétrica, Pequenos Motores; Consumo de Eletrodomésticos e Eletroeletrônicos em Geral; Eficiência Energética em Aparelhos Diversos; Elevação de Temperatura em Painéis e Gabinetes; Entre Outros.

- Metrologia: Calibração com serviços acreditados pela Cgcre/Inmetro, e emissão de certificado pela Rede Brasileira de Calibração (RBC).
- Serviços Tecnológicos: Controle de Qualidade por Ocasão do Recebimento de Equipamentos Elétricos de Alta Tensão. Apoio na avaliação e/ou manutenção de equipamentos elétricos de alta tensão em instalações industriais, particularmente em subestações; e diagnósticos e estudos em Qualidade da Energia Elétrica: Harmônicos, Flicker, Desequilíbrios, VTCD, Compensação Reativa, Projeto de Filtros, entre outros.
- Eficiência Energética: Eficientização de Sistemas de Iluminação Pública para Municípios. Diagnósticos energéticos em unidades consumidoras industriais, comerciais e prédios públicos, com realização de pré-diagnósticos e diagnósticos energéticos em mais de 150 unidades consumidoras industriais; realização de diagnósticos e projetos de eficientização em mais de 20 unidades consumidoras comerciais ou prédios públicos; e participação nos Programas de Eficiência Energética da ANEEL.
- Resultados em Eficiência Energética: Iluminação Pública. Mais de 400 mil pontos eficientizados (através do PEE ANEEL) em municípios nos Estados do Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Amazonas, destacando-se as cidades de Caxias do Sul, Nova Iguaçu, Manaus e Curitiba. Mais de 100 pré-diagnósticos e mais de 30 diagnósticos completos em indústrias, prédios públicos e setor comercial.
- Consultoria: Assessoria na Especificação de Equipamentos Elétricos de Alta Tensão e na Definição de Ensaio Necessários para Garantir a Qualidade do Fornecimento ou dos Materiais Empregados. Assessoria na recepção de equipamentos elétricos nas instalações do fabricante; cursos, palestras e preparação de workshops nas áreas de Qualidade de Energia, Compensação Reativa, Eficiência Energética, Sistemas Elétricos de Potência, Inteligência Artificial, Planejamento da Operação de Sistemas Hidrotérmicos, Conservação de Energia e Fontes de Energia Renováveis; e ações educacionais sobre eficiência energética e conservação de energia.

9.1.19 CATE/CEPEL

Apoiado pela Eletrobrás e pelo PROCEL, o Centro de Aplicação de Tecnologias Eficientes (CATE) tem como objetivo prover informações técnicas, acesso a especialistas e demonstração de tecnologias desenvolvidas pelo CEPEL e seus parceiros, com foco no uso eficiente de energia elétrica. Também oferece treinamento aos usuários de eletricidade, apresentando soluções energeticamente eficientes para suas áreas de atuação, levando em conta a preservação ambiental. As áreas de atuação do Centro estão voltadas para os seguintes segmentos: industrial, comercial/serviços e residencial.

Áreas de atuação

Diagnósticos Energéticos. Realização de diagnósticos energéticos no setor industrial, em parceria com o PROCEL, contando com uma equipe de especialistas de formação diversificada e infra-estrutura laboratorial, obtendo os seguintes resultados:

Tabela 37
Resultados obtidos nos diagnósticos energéticos

| Empresa | Economia | Economia de Energia (MWh/ano) | Redução dos custos com energia elétrica (R\$/ano) | Payback simples | |
|-------------------------------|-------------|-------------------------------|---|-----------------|----------|
| Fábrica de refrigerantes | Fábrica I | 16% | 5.228 | 330.000 | 10 meses |
| | Fábrica II | 14% | 1.415 | 98.000 | 22 meses |
| | Fábrica III | 27% | 2.846 | 327.000 | 18 meses |
| Empresa de Proteção Ambiental | 9% | 4.474 | 250.000 | 15 meses | |
| Fábrica de Plásticos | 12% | 1.027 | 88.400 | - | |
| Ilha de Fernando de Noronha | 35% | 58 | 8.800 | 27 meses | |
| Prédio de Escritórios | 48% | 2.477 | 168.380 | 18 meses | |
| Indústria de Refrigeradores | 20% | 3.219 | 216.900 | 15 meses | |
| Shopping Center | 24% | 9.558 | 753.000 | 29 meses | |
| Fábrica de Caminhões | 40% | 2.474 | 188.000 | 7 meses | |

Fonte: CEPEL

Sector Residencial. As ações de combate ao desperdício no sector residencial podem ser classificadas em dois grupos: substituição de aparelhos elétricos por modelos mais eficientes e mudança de hábitos de uso da energia elétrica.

Sector Industrial. Os dados disponíveis sobre o consumo de energia elétrica no Brasil para o ano de 1997 indicaram que o sector industrial foi responsável por aproximadamente 45% do consumo total de energia elétrica no país. Nesse ano, o sector industrial respondeu por 60% do desperdício no uso final. Estão sendo desenvolvidas as seguintes atividades:

- Desenvolvimento na área de motores. Comercialização e distribuição do programa computacional BDMotor para motores.
- Treinamento e capacitação técnica na área industrial, através de workshops, cursos, seminários, palestras, entre outros.
- Estimativa do potencial de conservação de energia elétrica pelo lado da demanda no Brasil, em conjunto com a COPPE (Universidade Federal do Rio de Janeiro).
- Execução de diagnósticos energéticos em diversas unidades industriais.

A experiência do CATE demonstrou que somente 30% das indústrias sujeitas a um diagnóstico energético implementaram medidas administrativas, as quais não requerem investimento, e que apenas 5% implementaram alguma ação eficiente que envolvesse investimento.

Sector Comercial. Entre as principais tendências verificadas para o sector, pode-se destacar aquelas que têm alguma relação com a questão do uso eficiente da energia elétrica, quais sejam: o avanço da tecnologia da informação e da automação comercial; a diferenciação baseada em qualidade e criatividade nos serviços e no atendimento, passando a ser mais valorizados o conforto, a facilidade de acesso, a higiene e a limpeza; a ênfase em melhor gestão e o treinamento de recursos humanos.

A tabela a seguir apresenta os serviços e as competências das instituições acadêmicas e institutos tecnológicos apresentadas anteriormente.

Tabela 38

Competências das instituições

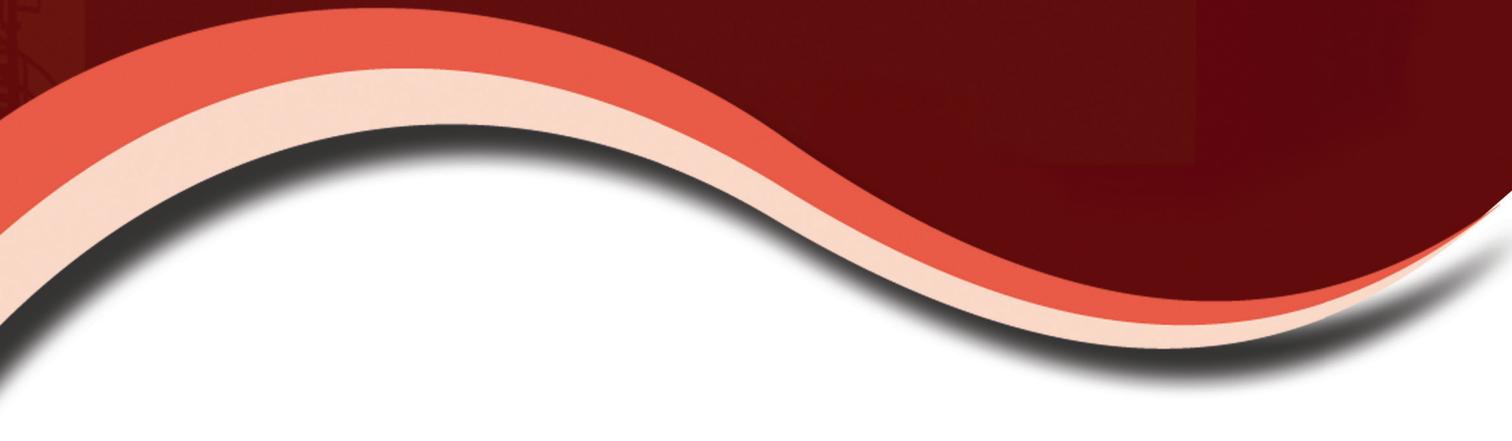
| Instituição | Pesquisa | Ensaaios | Metrologia | Serviço Tecnológico | Diagnóstico Energético | Treinamento | Publicação | Site |
|--------------------|----------|----------|------------|---------------------|------------------------|-------------|------------|--|
| Green Solar-PUC MG | X | X | X | X | | X | X | Disponível em: < www.green.pucminas.br/ > |
| LABEEE-UFSC | X | X | X | X | X | X | X | Disponível em: < www.labeee.ufsc.br/ > |
| NIPE-Unicamp | X | X | | X | X | X | X | Disponível em: < www.unicamp.br/nipe > |
| LABAUT-USP | X | X | | X | X | | X | Disponível em: < http://www.usp.br/fau/pesquisa/laboratorios/labaut > |
| NUCAM-UNESP | X | X | | X | X | | X | Disponível em: < http://www.faac.unesp.br/pesquisa/nucam > |
| CTEC-UFAL | X | | | X | X | X | X | Disponível em: < www.ctec.ufal.br/ > |
| EXCEN-UNIFEI | X | X | | X | X | X | X | Disponível em: < http://www.excen.com.br > |
| LAI-UFMG | X | | | X | X | | X | Disponível em: < www.lai.cpdee.ufmg.br/ > |
| GOSE-UNESP | X | | | X | X | X | X | Disponível em: < http://www.feg.unesp.br/~gose/ > |
| CDEAM-UFAM | X | X | | X | X | X | X | |
| GEE-PU-CRS | X | | | X | X | X | X | |
| PEE-COPPE | X | X | | X | X | X | X | Disponível em: < www.pee.ufrj.br > |
| PEC-UFG | X | | | X | X | X | X | |
| LENHS-UFPB | X | X | | X | X | X | X | Disponível em: < www.lenhs.ct.ufpb.br/ > |
| INT | X | X | X | X | X | X | X | Disponível em: < www.int.gov.br > |
| IPT | X | X | X | X | X | X | X | Disponível em: < www.ipt.br > |
| INMETRO | | X | X | X | | | X | Disponível em: < www.inmetro.gov.br > |
| LACTEC | X | X | X | X | X | X | X | Disponível em: < www.lactec.org.br > |
| CATE-CEPEL | X | X | X | X | X | X | X | Disponível em: < www.cate.cepel.br > |

Observa-se a existência de diversas instituições no País que desenvolvem atividades relacionadas à questão de eficiência energética. A tabela apresentou atividades em pesquisa, ensaios, metrologia, serviços tecnológicos, diagnósticos energéticos, treinamentos e publicações. Estas atividades são desenvolvidas nos diversos usos finais e nas ações existentes na indústria como, por exemplo, planejamento energético, sistemas de iluminação, motores elétricos, sistemas de ar comprimido, sistemas de refrigeração, condicionamento ambiental, sistemas de bombeamento, gestão energética, gerenciamento de energia, etc.

Estas atividades são normalmente desenvolvidas na forma de consultorias ou através de projetos de pesquisa, com recursos obtidos em convênios. As indústrias podem buscar apoio junto a instituições que poderão apresentar estudos para redução no consumo de energia, os quais podem ser obtidos através da utilização de equipamentos eficientes, mudança no processo de produção ou ações gerenciais.

Os recursos necessários para as indústrias implementarem estas atividades poderão ser obtidos através de fundos de financiamento, programas de eficiência energética (ANEEL; PROCEL/Eletróbras), etc.

10 Publicações



10 Publicações

As ações de efficientização energética são normalmente apresentadas em congressos, seminários e revistas, onde as metodologias, ações e resultados obtidos com a implementação de projetos de eficiência energética são compartilhados com a comunidade científica e com o setor econômico. A seguir, são apresentadas algumas publicações sobre o tema:

- “Eficiência Energética: Teoria e Prática”, vários autores, coordenação Jamil Haddad, Milton César Silva Marques e Eduardo Crestana Guardia, ISBN 978-85-60369-01-0, Itajubá – MG, 2007, MME – MCT – Eletrobrás – PROCEL – Unifei – Excen - Fupai.
- “Conservação de Energia: Eficiência Energética de Equipamentos e Instalações”, vários autores, coordenação Jamil Haddad, Milton César Silva Marques e André Ramon Silva Martins, ISBN 85-60369-00-7, Itajubá – MG, 2006, MME – MCT – Eletrobrás – PROCEL – Unifei - Fupai.
- Guia técnico PROCEL – Gestão Energética, Leonardo R. R. Rocha, Marco Aurélio G. Monteiro, PROCEL/Eletrobrás, Fupai, Efficientia, Rio de Janeiro, 2005.
- Livro técnico PROCEL – Eficiência Energética no Uso do Vapor, Luiz Augusto H. Nogueira, Carlos R. Rocha, Fábio José H. Nogueira, PROCEL/Eletrobrás, Fupai, Efficientia, Rio de Janeiro, 2005.
- Manual prático PROCEL – Eficiência Energética no Uso do Vapor, Luiz Augusto H. Nogueira, Carlos R. Rocha, Fábio José H. Nogueira, Marco Aurélio G. Monteiro, PROCEL/Eletrobrás, Fupai, Efficientia, Rio de Janeiro, 2005.
- Livro técnico PROCEL – Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração Industrial e Comercial, Osvaldo José Venturini, Marcelo José Pirani, PROCEL/Eletrobrás, Fupai, Efficientia, Rio de Janeiro, 2005.
- Manual prático PROCEL – Eficiência Energética em Sistemas de Refrigeração Industrial e Comercial, Osvaldo José Venturini, Marcelo José Pirani, Carlos R. Rocha, Marco Aurélio G. Monteiro PROCEL/Eletrobrás, Fupai, Efficientia, Rio de Janeiro, 2005.
- Livro técnico PROCEL – Eficiência Energética em Sistemas de Bombeamento, Marcelo Gaio Monachesi, PROCEL/Eletrobrás, Fupai, Efficientia, Rio de Janeiro, 2005.
- Manual prático PROCEL – Eficiência Energética em Sistemas de Bombeamento, Marcelo Gaio Monachesi, Marco Aurélio G. Monteiro, Carlos R. Rocha, PROCEL/Eletrobrás, Fupai, Efficientia, Rio de Janeiro, 2005.
- Livro técnico PROCEL – Eficiência Energética em Sistemas de Ar Comprimido, Newton Ribeiro Rocha, Marco Aurélio G. Monteiro, PROCEL/Eletrobrás, Fupai, Efficientia, Rio de Janeiro, 2005.
- Manual prático PROCEL – Eficiência Energética em Sistemas de Ar Comprimido, Marco Aurélio G. Monteiro, Carlos R. Rocha, PROCEL/Eletrobrás, Fupai, Efficientia, Rio de Janeiro, 2005.
- Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento - JOSE GOLDEMBERG. Este livro apresenta um panorama dos conceitos fundamentais de energia e da visão dos economistas sobre desenvolvimento. A abordagem do autor orienta-se para a discussão da noção corrente de energia relacionada aos problemas de degradação ambiental, estudando suas causas e examinando, ao mesmo tempo, as soluções técnicas e as políticas e planos de ação que visam ao desenvolvimento energético sustentável. Esta obra é uma das primeiras a estudar a energia, o meio ambiente e o desenvolvimento de modo integrado, separando as populações nacionais em faixas de renda econômica e verificando os efeitos causados por esses grupos de renda no meio ambiente. Por meio da análise das diferenças de consumo de energia entre os vários grupos socioeconômicos, chega-se a um quadro relativo dos responsáveis pelo impacto ambiental em nível local, regional e global. Editora: EDUSP. ISBN: 8531404525. Ano: 1998.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- Políticas Públicas para Eficiência Energética e Energia Renovável no Novo Contexto de Mercado - GILBERTO DE MARTINO JANNUZZI. A intenção desta obra é entender quais são e quais foram as motivações para a preservação dos “bens públicos” no período de reformas nos EUA e no Brasil e, na medida do possível, descrever os mecanismos que estão sendo discutidos ou colocados em prática para a promoção desses bens num ambiente de maior competição. O oitavo capítulo, em particular, apresenta uma análise do mecanismo regulatório em prática no Brasil para fomentar investimentos em eficiência e pesquisa, além do desenvolvimento das empresas de eletricidade privatizadas, com o objetivo de verificar se as mesmas estão sendo realmente eficazes para prover bens públicos para o País. Editora: Autores Associados. ISBN: 8574960071. Ano: 2000.
- Planejamento Integrado de Recursos Energéticos - GILBERTO DE MARTINO JANNUZZI. O livro apresenta a privatização, o meio ambiente, a conservação de energia e o uso de fontes renováveis como parâmetros importantes para o Planejamento Integrado de Recursos Energéticos. Editora: Autores Associados. ISBN: 8585701501. Ano: 1997.
- Energia Elétrica para o Desenvolvimento Sustentável - LINEU BELICO DOS REIS SEMIDA SILVEIRA. Um dos grandes desafios da atualidade é o gerenciamento de recursos que se tornarão cada vez mais escassos para as crescentes necessidades do planeta. A partir de uma perspectiva integrada e multidisciplinar, os autores apresentam nessa obra uma série de reflexões sobre a energia elétrica. Os textos levantam e correlacionam os problemas essenciais, com uma abordagem voltada especialmente para a realidade brasileira. Editora: EDUSP. ISBN: 8531405440. Ano: 2000.
- Eficiência Energética na Arquitetura - ROBERTO LAMBERTS, LUCIANO DUTRA e FERNANDO O. R. PEREIRA. Este livro discute os principais conceitos relativos ao manejo e controle do consumo de energia nas edificações, tendo como critério central de projeto o conforto dos usuários. Baseia-se intensamente em esquemas e diagramas conceituais e no uso de analogias para guiar o leitor ao entendimento sobre como o aquecimento, o resfriamento e a iluminação podem afetar as pessoas, o projeto das edificações e a energia utilizada pelos principais sistemas mecânicos e elétricos. Arquivo disponível em: <http://www.labeee.ufsc.br/arquivos/publicacoes/eficiencia_energetica_na_arquitetura.pdf>. Editora: ProLivros, 2004.
- Fundamentos de Eficiência Energética - ANDRÉ R. QUINTEROS PANESI. Este livro apresenta os parâmetros e procedimentos necessários na resolução de problemas de energia, principalmente a elétrica, ao lidar com a utilização de equipamentos e maquinários de forma eficiente do ponto de vista energético. Através das ações sugeridas na utilização de sistemas de refrigeração, ar condicionado e iluminação, o autor presta contribuição ao desenvolvimento sustentável, através de medidas de preservação e combate aos desperdícios de energia. Editora: Ensino Profissional. ISBN-10: 8599823035. Ano: 2006.

V CBPE – Congresso Brasileiro de Planejamento Energético – Brasília,DF – 2006

- “A ANEEL e os Critérios para Aplicação de Recursos em Programas de Eficiência Energética das Distribuidoras de Energia Elétrica” - Jamil Haddad. Segundo informações da ANEEL, no segundo semestre de 2005, o Programa de Eficiência Energética impeliu, desde seu início em 1998, as concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica a investirem aproximadamente R\$ 1,4 bilhão, alcançando uma economia média estimada de 4.000 GWh/ano, e retirando uma carga da ponta de consumo da ordem de 1.140 MW. A aplicação do recurso foi concentrada em três tipos de projetos: eficiência de prédios e indústrias, com 30% dos investimentos; projetos de iluminação pública, com 28% do investimento total; e, por fim, projetos residenciais, principalmente doação de lâmpadas eficientes, com 16% do total de aplicação de recursos.

- “A Implementação do Programa de Metas de Motores Elétricos: a Evolução dos Índices Mínimos de Eficiência Energética” - Michel Gonçalves Pinheiro, George Alves Soares, Leonardo Rocha, Alexandre Paes Leme, Fernando Rodrigues, Heloísa Furtado, Paulo Augusto Leonelli, Paulo de Tarso e Alquindar Pedroso. O Programa de Metas deverá contribuir para o aumento da economia de energia, induzindo o usuário final dos motores e máquinas motrizes a um dimensionamento e uma adequação ao uso final otimizado.
- “A Operacionalização da Lei de Eficiência Energética” - Jamil Haddad, Laura Cristina da Fonseca Porto, Paulo Augusto Leonelli e Paulo de Tarso de Alexandria Cruz. Este trabalho apresenta uma análise do marco regulatório relacionado à Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001, e do Decreto nº 4.508, de 11 de dezembro de 2002, que tratam do estabelecimento dos níveis máximos de consumo específico de energia, ou mínimos de eficiência energética, de máquinas e aparelhos consumidores de energia fabricados e comercializados no País.
- “Aplicações Energeticamente Eficientes na Indústria – Análises em Sistemas de Iluminação e Compressão” - Márcio Zamboti Fortes e Evandro Sérgio Camelo Cavalcanti. Apresenta-se, neste trabalho, algumas das soluções implementadas na Indústria, bem como os índices e resultados antes e após a aplicação das mesmas. São analisadas melhorias nas áreas de: iluminação, sistemas de refrigeração por compressão e ar comprimido.
- “Proposta para Conservação de Energia em Sistemas de Iluminação e Ar Comprimido” - Márcio Zamboti Fortes, René Carlos da Silva, Helder Dimas Coimbra e Evandro Sérgio Camelo Cavalcanti. Este trabalho apresenta uma proposta para conservação de energia nos sistemas de iluminação e ar comprimido em uma indústria de suporte ao ramo automobilístico, considerando estudos para alteração de projetos inicialmente implantados. Apresenta-se uma proposta de solução com foco de eficiência energética e compara-se com o projeto inicialmente implantado, demonstrando-se os ganhos energéticos e econômicos possíveis.

II Congresso Brasileiro de Eficiência Energética – Vitória, ES – 2007

- “Eficiência Energética em Plantas Alimentícias – Foco em Motores Elétricos” – Dany de Moraes Venero, Helder Pires Luca e Jonas Cândido da Silva. Este trabalho visa difundir conceitos tecnológicos e operacionais, relacionando motores elétricos, suas especificações, instalações e condições de manutenção, a fim de otimizar o uso de energia elétrica nas indústrias. Apresenta a implementação de um projeto de eficientização na indústria alimentícia Garoto.
- “Utilização da Automação como Agente para Aumento da Eficiência Energética em Sistemas Motrizes Industriais” – Adalmano O. de S.M. Duarte, Rogério D. de Souza e Silva, Maria Emília de Lima Tostes e Caio S. de A. Fernandes. Este trabalho apresenta os resultados de simulações realizadas com protótipos em laboratório, com intuito de demonstrar o potencial de redução do consumo de energia elétrica em sistemas motrizes automatizados.
- “Incentivos Tributários no Fomento de Programas de Eficiência Energética no Setor Industrial” – Mauro Donizeti Berni, Alvaro A. Furtado Leite, Ivo Leandro Dorileo e Sergio Valdir Bajay. O objetivo deste trabalho é demonstrar que, além do marco regulatório e da legislação, o uso racional de energia pode ser alavancado a partir de incentivos tributários contemplados em políticas públicas, tendo-se como contrapartida uma maior sustentabilidade ambiental.
- “Abordagem das Alternativas Atuais para uma Gestão Eficiente de Energia na Indústria” – Rildo César Dias Arrifano, Maria Emília de Lima Tostes, Rogério D. de Souza e Silva e Ubiratan Holanda Bezerra. Este trabalho aborda as alternativas atuais para a gestão energética e discute ações para minimizar o desperdício de energia através de programas de conservação e uso de pesquisa e desenvolvimento (P&D) de tecnologias, com ênfase à indústria, onde o desperdício é maior.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- “Eficientização Energética em Indústrias de Mato Grosso do Sul – Estudo de Casos” – Wellington Rocha Araújo, Saulo Gomes Moreira, Amâncio Rodrigues da Silva Júnior, Bráulio C. Paucar, Gervásio S. Lara, Luciana C. Leite e Adailton F. Menezes. Este trabalho apresenta casos reais, em indústrias no Estado de Mato Grosso do Sul, nos quais se apresentam pontos de ineficiência elétrica (principalmente relativos a sistemas motrizes), e determina soluções que proporcionem ganhos energéticos ou redução das ineficiências.
- “Análise Tarifária e Otimização do Fator de Potência: Estudo de caso em Indústria de Embalagens Plásticas” – Rafael Nishimura, Saulo Gomes Moreira, Wellington Rocha Araújo, Amâncio R. da Silva Júnior, Gervásio S. Lara, João César Okumoto e Paulo Irineu Koltermann. Este trabalho tem por objetivo apresentar uma avaliação das possibilidades de redução de gastos com energia elétrica em uma indústria de embalagens plásticas, situada no município de Dourados, MS.
- “Controle PID Auto-Ajustável em Ventiladores Industriais Visando a Eficiência Energética” – Felipe de Azevedo Guimarães, Otacílio da Mota Almeida, Adson Bezerra Moreira, Victor de Paula Brandão Aguiar e Celso Rogério Schmidlin Júnior. Neste artigo, o controle PID auto-ajustável é utilizado em duas diferentes concepções, para controlar a vazão em ventiladores industriais: uma com sistema axial e outra com sistema centrífugo.

XIX Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – Rio de Janeiro, RJ – 2007

- “Cenários da Influência da Eficiência na Matriz Energética Nacional” – Álvaro Afonso Furtado Leite e Sérgio Valdir Bajay. Este artigo apresenta cenários simulando os efeitos da implementação de novos programas de eficiência energética na demanda futura de energia elétrica.
- “Aplicação de Uma Gestão Energética em Indústrias de Grande Porte” – Cláudio Elias Carvalho e Paulo Roberto Carvalho. Este artigo apresenta aspectos práticos da execução de diagnósticos energéticos focados na gestão energética, considerando aplicação em indústria de grande porte.
- “Balanced Scorecard aplicado à definição de mapas estratégicos de gestão de energia da Votorantim Metais” – João Carlos Volker, Márcio Pinto Gomes, Eduardo Luis Maiochi e Wagner da Silva Lima. Este artigo apresenta a experiência da Votorantim Metais na implantação de uma metodologia para a gestão corporativa de energia da Empresa.

XVIII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – Curitiba, PR – 2005

- “Implementação de Motores de Alto Rendimento em Uma Indústria de Alimentos: Estudo de Caso” – Mário César do Espírito Santo Ramos e Hédio Tatizawa. Este artigo apresenta a importância da conservação de energia elétrica em uma indústria alimentícia, através da substituição de motores antigos por outros de alto rendimento, incluindo o redimensionamento motriz.
- “Análise de Investimentos em Eficiência Energética dos Usos Finais de Energia Elétrica” – Álvaro Ferreira Tupiassú e João Tavares Pinho. Este artigo mostra de que forma o investimento em eficiência energética pode ser um bom negócio e situações nas quais ainda não é atrativo, realizando análises de sensibilidade e riscos de investimento.
- “Conservação de Energia na Distribuição de Gás Natural e Combustível na Indústria Petroquímica” – Robson Casali Almeida. Este artigo apresenta uma análise da redução do consumo de energia elétrica no sistema de distribuição de gás natural e combustível, através da mudança no ponto ótimo de operação das plantas petroquímicas.
- “Gestão Eficiente de Energia na Indústria de Energia Elétrica: Estudo de Caso da Nestlé Brasil Ltda.”

– Fernando Amaral de Almeida Prado Jr., e Gilberto Tonim. Este artigo apresenta ações de gestão energética na indústria alimentícia, utilizando objeto de estudo a Nestlé Brasil Ltda.

- “Otimização de Sistemas Motrizes Industriais” – Vanda Alves dos Santos; entre outros. Este artigo apresenta as realizações e metas do projeto de otimização de sistemas motrizes industriais, desenvolvidos pelo PROCEL Indústria desde 1985.
- “Eficientização Energética da Indústria Sobral Invicta” – Ricardo Cerqueira Moura. Este artigo apresenta os resultados obtidos com a implementação de um projeto de efficientização na indústria de garrafas térmicas, realizado através de contrato de desempenho.

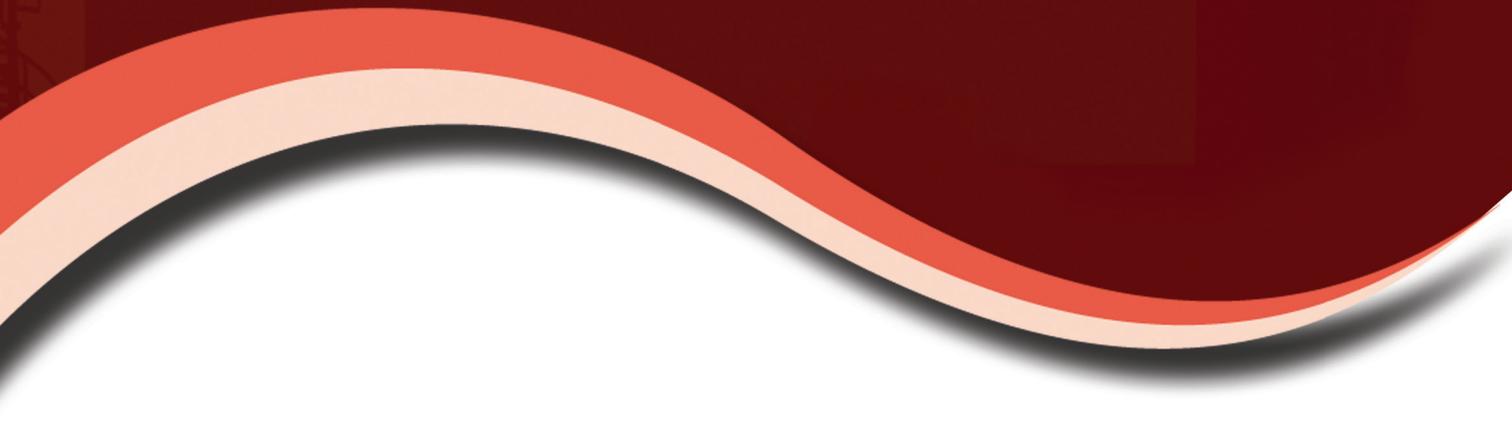
XVII Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – Uberlândia, MG – 2003

- “O Impacto da Eficientização Energética da Força Motriz no Setor Industrial do Rio Grande do Sul” – José Wagner Maciel Kaehler; entre outros. Este artigo apresenta as ações de efficientização em sistemas motrizes realizados pela concessionária AES-Sul, dentro do Programa de Combate ao Desperdício de Energia no setor industrial.
- “Uso do Ar Comprimido no Setor Industrial: Análise de Oportunidades de Redução no Consumo de Energia” – Evandro Sérgio Camêlo Cavalcanti. Este artigo apresenta a análise de soluções técnicas que possibilitem melhor desempenho e redução do consumo de energia elétrica em sistemas de ar comprimido.
- “Programa Nacional de Eficiência na Indústria: Direcionando o Foco para Sistemas Motrizes” – Vanda A. Santos; entre outros. Este artigo apresenta a implantação do Programa de Eficientização Industrial realizado pelo PROCEL Indústria.
- “A Conservação Considerando Aspectos Relacionados à Qualidade de Energia Elétrica na Indústria Têxtil: Estudo de Caso” – Mário César G. Ramos e Aderbal de A. Penteado Júnior. O artigo apresenta os procedimentos aplicáveis para a obtenção da redução no consumo de energia elétrica numa indústria têxtil.

XVI Seminário Nacional de Produção e Transmissão de Energia Elétrica – Campinas, SP – 2001

- “Eficiência Energética Industrial: Uma Vantagem Competitiva – O Caso Multibrás” – Fernando P. Dias Perrone, George Alves Soares, Márcio Américo, Humberto Barros e Aluisio C. Machado. Este artigo descreve a experiência inovadora obtida pela Multibrás – Unidade de Joinville/SC, referente à implantação de um programa de eficiência energética.
- “A Solução no Caso *Daimler-Chrysler* Para Redução do Consumo de Energia em Sistemas de Ar Comprimido” – Fernando P. Dias Perrone, Saulo Afonso, Evandro Sérgio Camêlo Cavalcanti e Paulo da Silva Capella. Este artigo apresenta a avaliação das condições operacionais de um dos três sistemas de ar comprimido da fábrica da *Daimler-Chrysler* de São Bernardo do Campo/SP, por iniciativa da Eletrobrás/PROCEL, que permitiu a identificação de oportunidades para a redução do consumo de energia elétrica.

11 Empresas de Engenharia



11 Empresas de Engenharia

11.1 Schneider Electric

No site da *Schneider Electric*, a Empresa apresenta-se como especialista em energia para economias significantes e sustentáveis, obtida através das seguintes ações: redução do consumo de energia, otimização do custo de energia e incremento na confiabilidade & disponibilidade, atuando em todos os segmentos do mercado.

É informado que, de acordo com o “*World Water Concil*”, o consumo mundial de energia cresceu 45% desde 1980 e a projeção é de um aumento de 70% em 2030. A Empresa acredita que, para limitar o custo de energia e seu impacto no meio ambiente, é preciso aprender a adaptar e a gerenciar o consumo, o custo e a poluição. É citado, ainda, que a *Schneider Electric* é capaz de reduzir o custo de energia e a emissão de CO² dos seus consumidores em 10% a 30%; e que os produtos, soluções e serviços estão presentes em todos os elos da cadeia de valor da energia para os mercados de Infra-estrutura e Automação Industrial, Automação Predial e Automação Residencial.

A *Schneider Electric* Brasil vem tomando medidas para fortalecer a sua posição na área de gerenciamento de energia e, em junho de 2006, criou a área de Eficiência Energética, para oferecer soluções e prestar serviços de monitoramento energético via Internet. O departamento é responsável pela oferta de soluções em Eficiência Energética e pela fabricação de soluções para gerenciamento e redução dos custos de energia, incluindo controladores dedicados, *softwares* especializados e serviços profissionais de suporte e consultoria energética.

Na área de suprimento, são oferecidos serviços voltados para a diminuição da fatura de energia, composto pelas seguintes atividades: controle de demanda; correção do fator de potência; auditoria da medição da concessionária; gerenciamento do consumo em tempo real; gestão do contrato de fornecimento de energia; otimização de demandas contratadas; escolha do melhor enquadramento tarifário; identificação de potenciais de economia com tarifas e contratos especiais; possibilidade de migração para o ambiente do mercado livre; identificação de pagamentos indevidos nas faturas de energia (incluindo impostos); acionamento de grupos geradores durante horário de ponta; e rateio de custos de energia.

Na área de consumo de energia, são oferecidos os seguintes serviços: inversores de frequência; *soft starters* e partidas eletrônicas para motores; controle de iluminação e ar condicionado; otimização da energia disponível; bancos de capacitores; automação de sistemas elétricos; redução do número de paradas não-programadas; sistemas para qualidade de energia; identificação de eventos que possam comprometer o funcionamento de máquinas e equipamentos; filtros de harmônicas; modernização de painéis e instalações; e sistemas de proteção.

Na área de medição e controle, são oferecidos os seguintes serviços: auditoria e qualidade de energia; medições setoriais; rateio de custo; proteção; e medição de faturamento para mercado livre.

Na área de soluções de automação industrial e predial, são utilizados os seguintes equipamentos: inversores de frequência; *soft starters*; controle de Iluminação e ar condicionado; e controladores programáveis.

A seguir, são apresentadas listas de clientes da Empresa, por ramo de atividade:

- Alimentação: Amacoco, Anaconda, Antartica, Brahma, Aro, Kaiser, Bela Vista, Branco Peres Citrus, Caldelas, Caramuru, Cargill, Cascaju, Cia. de Cítricos do Brasil, Cerpa, Ceval, Coca-Cola, Comaves, Da Granja, Moinho Fanucchi, Refrigerantes Garoto, Insol, Grupo Cosan, Grupo João Lyra, Kaiser, Kowalski, Lins, Fleishman Royal, Maguary, Minalba, Nestlé, Olvebasa, Parmalat, Pennacche, Perdigão, Pomagri, Pomifrai, Quaker, Refinações de Milho Brasil, Sadia, Skol, Sococo, Warner Lambert.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

- Frigoríficos: Anglo, Conef, Frigobrás, Friozen, Kaiowa.
- Construção: Adami Madeiras, Cerâmica Dias D'Ávila, Brasilit, Brasil Beton, Pedreiras Cantareira, Móveis Casimiro, Cerâmica Brasil, Porto Ferreira, Duratex, Eterbrás, Gytoku, Ibacip, Infibra, Permatex, Cerâmica Maristela, Cal Itaú, Cerâmica Selecta, Cimento Mato Grosso, Cimento Itaú, Cimento Rio Branco, Cimpor, Cerâmica Windlim.
- Eletroeletrônica: AEG, Alumbra, Eletro-Bavária, CCE, Cepel, Eletritec, Heraus Eletro-Nite, Embra-mat, FAE, GEC Alsthom, Ficap, Cordeiro Fios e Cabos, Microblau, Motores Elétricos Brasil, Acumu-ladores Moura, MPE, Olivetti, Orteng, Philips, Sendi, Sertelpro, Sid, Siemens, Sigla, Sylvania, Sweda, Telepar, Toshiba, Walita, Xerox.
- Mecânica: Brasmolde, CBC, Dabi Atlante, Bolhoff, SKF, Esmaltec, Gea, Holstein, Ideal, Ishikawa-gima, J. Zimbardi, Lilie, Mahle, Monark, Moto Peças Transmissões, MWM, Rockwell, Romi, Rud Correntes, Parker Hannifin, Sifco, Starrett, Suggar, Superfine, TRW.
- Metalurgia e Siderurgia: Alcan, Alcoa, Artefama, Bachert, Bafema, Baldan, Belgo Brasileira, Blount Correntes, Carborundum, CBL, Cesbra, Cimaf, Laminação Clemente, Cosigua-Gerdau, Fundação Curicica, Degussa, Duque, Edem, Ellen, Eluma, Esab, Aço Paulista, Femaq, FNC, FME, Forjaria São Bernardo, Fupresa, Gazarra, Tupy, Mogi Guaçu, LMN, Magal, Metal 2, Metal Castin, Permetal, Peres Galvanoplastia, Prada, Silvana, Sintermet, Stampeças, Taunus, Usiminas, Van Leer.
- Mineração: Novo Astro, Camargo Correa Metais, Codemin, Comisa, Ferbasa, Mamoré, Minas da Serra Geral, Lapa Vermelha, SAMA, Serra Grande, Serrana, Vale do Rio Doce.
- Papel e Embalagem: Editora Abril, Aracruz, Bacell, Cacique, Celucat, Cemibra, Copapa, Editora do Brasil, Facepa, Fernandez, Guaçu, Icycla, Igel, Ipressa, Celulose Irani, Lwarcel, Melhoramentos, Novel-print, Papel de Salto, PISA, PCC, Rigesa, Strong, Safelca, Santher, São Carlos, Senges, Suzano, Primo Tedesco, Trombini, VCP (Votorantim).
- Plásticos: Akros, Aratu, Astra, Cibrapel, Dixie Lalekla, Bic, Brinquedos Estrela, Fabinject, Invicta, Metalma, Petit, Pissardi, Plásticos do Paraná, Plastipak, Plastipel, Probel, Tecnon, Vulcan, Vulcão.
- Química: Fertilizantes Anhanguera, Abbott Laboratórios, Bio-Vet Laboratórios, Bozano, Ciba (No-vartis), Cibrafértil, Cloroetil, Coral, Du Pont, Eli Lilly, Girardi, Globo Tintas, Henkel, Iap, Ipiranga, Lwart, Manah, Montana, Renner, Petrobras, Polisul, Politeno, Purac, Quimbrasil, Rhodia, Schering Plough, Sherwin Williams, Solorrico, Solvay, Souza Cruz, Stiefel, Stumpp & Schuele, Texcolor, Ul-trafértil.
- Serviços e Comércio: Amazonas Shopping, Banco do Brasil, Banco Central, Banerj, BMC, Centro Empresarial Brasília, Citibank, Holiday Inn Crowne Plaza, Carrefour, Banco Itaú, Jornal Zero Hora, Extra Hipermercados, Hospital Santa Helena, São Paulo Hilton, Hotel Jatúca, Hotéis Bourbon, Mi-nas Shopping, Aeroporto Internacional de Guarulhos, Paes Mendonça, Pão de Açúcar, Porto Segu-ro, Supermercados Santo Antonio, SEBRAE, Shopping Iguatemi Belém, Shopping Iguatemi Maceió, Shopping Rio Preto, Shopping SP Market, Vasp.
- Têxtil e Vestuário: Adatex, Alpargatas, Apucarana, Artex, Fiação Borborema, Buddemeyer, Linhas Corrente, Cotonifício São Bernardo, Ferreira Guimarães, Karsten, Santa Bárbara, Cia. Fluminense de Tecidos, Fiação Santa Helena, Santanense, Hering, Meias Lupo, Malhas MH, Nova América, Pa-culdino, Salotex, Fiação São Bento, Tabacow, Trifil Scalina.
- Veículos e Autopeças: ATH Albarus, Ardeb, Asberit, Ford, Borcol, Borlem, Brasinca, Brosol, Eaton, C. Fabrini, Forin, Freudenberg, Getoflex, Girus, Jacto, KS Pistões, Filtros Mann, Newtechnos, Gene-ral Motors, Mahle, Plajax, Sachs, Standard Products, Toyota, Freios Varga, Wapsa, Magneti Marelli, Wabco, Yamaha, ZF.
- Outros: Beiersdorf (Creme Nivea/Sundown), Petrobras Energia, Procter & Gamble, Assembléia Le-gislativa de São Paulo, INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), Grupo EPTV, Unifrax.

11.2 BCG Engenharia

A BCG Engenharia é especialista na execução de projetos de conservação e redução de energia, visando aumentar a eficiência energética dos clientes, diminuindo seus custos operacionais e melhorando sua competitividade. A implementação das oportunidades de redução de energia não utiliza recursos da indústria, com isso o financiamento e fomento dos projetos são realizados através das seguintes maneiras: Sociedades de Propósito Específico (SPE's), Programa Anel de Eficiência Energética e financiamentos provenientes do PROESCO.

Os serviços de eficiência energética são normalmente realizados por Contratos de Performance ou de Risco, nos quais a remuneração dos investimentos é calculada com base na economia propiciada. Os investidores dos serviços de eficiência energética são parceiros no empreendimento, assumindo a totalidade dos riscos e comprometendo sua remuneração com o resultado do projeto. A apropriação dos benefícios propiciados pelo projeto de eficiência energética é obtida através da medição e verificação dos resultados obtidos.

A empresa analisa as oportunidades de ganhos energéticos nos seguintes usos finais de energia: lâmpadas, motores elétricos, controladores de velocidade, sistemas de bombeamento, aquecedores, ventiladores, refrigeradores, condicionadores de ambiente, sistemas automatizados de gerenciamento de energia e análise tarifária. Estes serviços são oferecidos para empresas do setor público, comercial e industrial.

Para a implementação de um projeto de eficiência energética, a empresa adota a seguinte metodologia: realização do diagnóstico energético das instalações; identificação das possibilidades de redução de consumo energético; estabelecimento de critérios de viabilidade econômica; determinação do nível de redução de energia; definição do plano de Medição e Verificação dos Resultados; determinação do volume de investimento necessário; estabelecimento do retorno esperado; comissionamento das implantações; e remuneração dos investimentos, calculada sobre a economia gerada.

11.3 Asea Brown Boveri – ABB

A Empresa possui competência para atuar na automação de processos e para apresentar soluções industriais que resultem em aumento da produtividade. Além de melhorar a qualidade e a produtividade, as soluções de automação podem ter o benefício adicional de ajudar as indústrias a economizarem energia através da utilização de motores e acionamentos de alta eficiência, reduzindo a quantidade de energia consumida nas instalações industriais. Esta empresa atua em diversos segmentos industriais; porém, não foi informado nenhum detalhe relacionado à implementação e aos resultados obtidos, como, por exemplo, o tipo de empresa ou as ações que resultaram em ganhos de eficiência energética.

Referências



Referencias

ABESCO. **Site**. Disponível em: <<http://www.abesco.com.br>>

BNDES. **Site**. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/empresa/default.asp>>.

CATE. CEPEL. **Site**. Disponível em: <www.cate.cepel.br>

CCEE. **Site**. Disponível em: <<http://www.ccee.org.br/>>

CNPQ. Otimização de Sistemas Energéticos: conservação e geração. **GOSE UNESP**. Disponível em: <<http://www.feg.unesp.br/~gose/>>

CTEC. UFAL. **Site**. Disponível em: <www.ctec.ufal.br/>

EXCEN. UNIFEL. **Site**. Disponível em: <<http://www.excen.com.br>>

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO AMAZONAS (FIEAM). **Estudo setorial:** Programa Nacional de Conservação de Energia: convênio Eletrobrás ECV909/2002: proposta para Eletrobrás. Manaus, 2003.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA BAHIA (FIEB). **Relatório de análise setorial:** Programa Nacional de Conservação de Energia: convênio Eletrobrás ECV 957/2004, 2004.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO CEARÁ (FIEC). **Estudo dos setores industriais do Estado do Ceará:** anexo do relatório, Eletrobrás. Fortaleza, 2002.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MINAS GERAIS (FIEMG). **Pesquisa:** sondagem sobre a utilização de motores elétricos nas indústrias: Convênio FIEMG Eletrobrás. Belo Horizonte, 2003.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL (FIEMS). **Relatório parcial AET01:** sondagem industrial: convênio sistema motriz Eletrobrás FIEMS. Campo Grande, 2004.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE MATO GROSSO (FIEMT). **Estudo setorial:** relatório convênio ECV 908/2002: Eletrobrás FIEMT. Cuiabá, 2003.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO PARÁ (FIEPA); PROCEL Indústria. **Eficiência energética industrial:** relatório convênio de cooperação, Eletrobrás FIEPA. Belém, 2005.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE PERNAMBUCO (FIEPE). **Sondagem PROCEL:** relatório final utilização de motores elétricos nas indústrias de transformação de Pernambuco: convênio de cooperação, Eletrobrás FIEPE. Pernambuco, 2003.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA (FIESC). **Projeto IEL FIESC Eletrobrás para economia de energia elétrica:** relatório final. Florianópolis, 2003.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (FIESP). **Programa de Eficiência Industrial FIESP Eletrobrás – PROCEL:** estudo setorial industrial, AET 01: ECV 012/2004. São Paulo, 2005.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS. **CT-ENERG Fundo Setorial de Energia**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/ct_energ/ct_energ_ini.asp?cod_Fundo=4>.

HISTÓRICO DE PROGRAMAS

_____. **CTPETRO**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/fundos_setoriais/ct_petro/ct_petro_ini.asp?codFundo=1>.

PUC MG. Green Solar. Disponível em: <www.green.pucminas.br>

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA. **Site**. Disponível em: <www.int.gov.br>.

INMETRO. **Site**. Disponível em: <www.inmetro.gov.br>.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICAS. . **Site**. Disponível em: <www.ipt.br>.

JANUZZI, G. M.; DANELLA, M. A.; SILVA, S. A. S. **Metodologia para avaliação da aplicação dos recursos dos programas de eficiência energética**. [s.l], 2004.

LACTEC. **Site**. Disponível em: <www.lactec.org.br>.

UFMG. **LAI**. Disponível em: <www.lai.cpdee.ufmg.br>.

UFPB. LENHS. **Site**. Disponível em: <www.lenhs.ct.ufpb.br/>.

UFRJ. **PEE COPPE**. Disponível em: <www.pee.ufrj.br>.

UFSC. **LABEEE**. Disponível em: <www.labee.ufsc.br>.

UNESP. **NUCAM**. Disponível em: <<http://www.faac.unesp.br/pesquisa/nucam>>.

UNICAMP. NIPE. **Site**. Disponível em: <www.unicamp.br/nipe>

USP. **LABAUT**. Disponível em: <<http://www.usp.br/fau/pesquisa/laboratorios/labaut>>

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

Eduardo Guardia
Jamil Haddad
Luiz Horta Nogueira
Marcos Dias
Roberto Akira

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



Ministério de
Minas e Energia

