



**Eletrobrás** 

Ministério de  
Minas e Energia



# **PROCEL e seus Reflexos na Indústria de Aço**

## **PAINEL SETORIAL INMETRO Avaliação da Qualidade de Aços para Fins Eletromagnéticos**

**Xerém**  
**Julho de 2006**

## Sumário

- **Introdução;**
- 2. Programa de metas de rendimentos para motores de indução trifásico;**
- 3. Procel Indústria;**
- 4. Outras ações**



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



# PROCEL – SECRET. EXEC

## Diretoria de Projetos Especiais

### DPS

Departamento de Planejamento e Estudos de Conservação de Energia

- **Etiquetagem:**
- Selo PROCEL
- **Tecnologia**
- **Marketing**
- **Área Educacional:**

Capacitação;  
PROCEL nas Escolas

### DPE

Departamento de Desenvolvimento de Projetos Especiais

- **Serviços Públicos:**  
Iluminação Pública;  
Prédios Públicos;  
Saneamento;  
Gestão Energética Municipal
- **Setor Privado:**  
Edificações;  
Indústrias.



Eletrobrás

Ministério de Minas e Energia



# ÁREA DE TECNOLOGIA

## Selo PROCEL de Economia de Energia



Eletrobrás

Ministério de Minas e Energia



Parceria com o INMETRO - Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE

69 empresas em 17 categorias ➡ 1000 modelos

# Produtos priorizados pela Lei N° 10.295



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



- ↳ **Motores de indução trifásicos**
  - ↳ Rendimentos mínimos – Decreto N° 4059 de 12/12/2002;
  - ↳ Programa de metas aprovado;
- ↳ **Refrigeradores e Freezers**
  - ↳ Índices mínimos em aprovação;
- ↳ **Condicionadores de ar**
  - ↳ Índices mínimos em aprovação;
- ↳ **Sistemas de Iluminação**
  - ↳ Índices mínimos aprovado;

# ÁREA DE EDUCAÇÃO



**Eletrobrás** 

Ministério de  
Minas e Energia



## Procel nas Escolas ( Fundamental e médio )

- Procel capacita multiplicadores das concessionárias
- Multiplicadores treinam professores

## Escolas Técnicas

- Disciplina em fase de implantação (Eficiência Energética)
- Carga horária: 40 horas
- Executor da disciplina piloto: CEFET / RJ

## Instituições de Ensino Superior

- Disciplina de E. E. em funcionamento em 12 Univ.
- Carga horária: 60 horas

# Projeto do Banco Mundial para infraestrutura

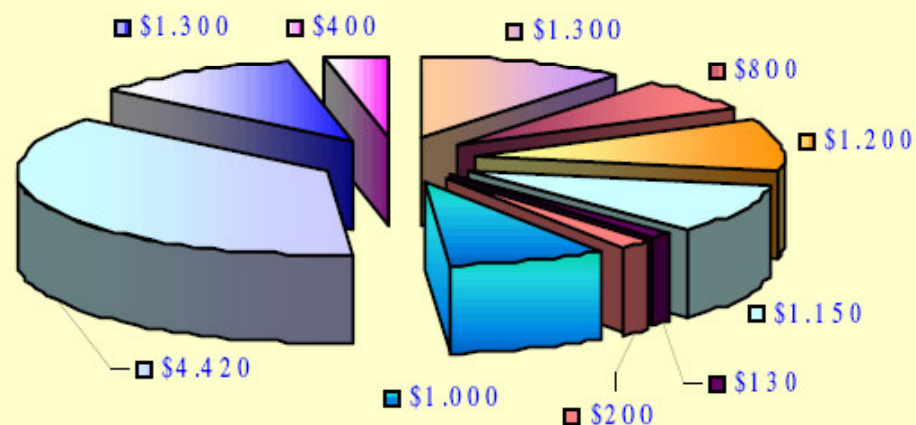


**Eletrobrás**

Ministério de Minas e Energia



- Centro de Referência em Eficiência Energética (\$ 1.300)
- Estudos de Caso/Treinamento (\$ 800)
- Avaliação do Mercado (\$ 1.200)
- Simulador/Goniômetro/Equip. Bombas Centrífugas (\$ 1.150)
- Video Conferência (\$ 130)
- Aquecedores Solares (\$ 200)
- Equipamentos p/ UGP (\$ 1000)
- Capacit. Laboratorial (\$ 4.420)
- Plano Marketing/Camp.Publicitária (\$ 1.300)
- Tecn.CATE/CEPEL (\$ 400)

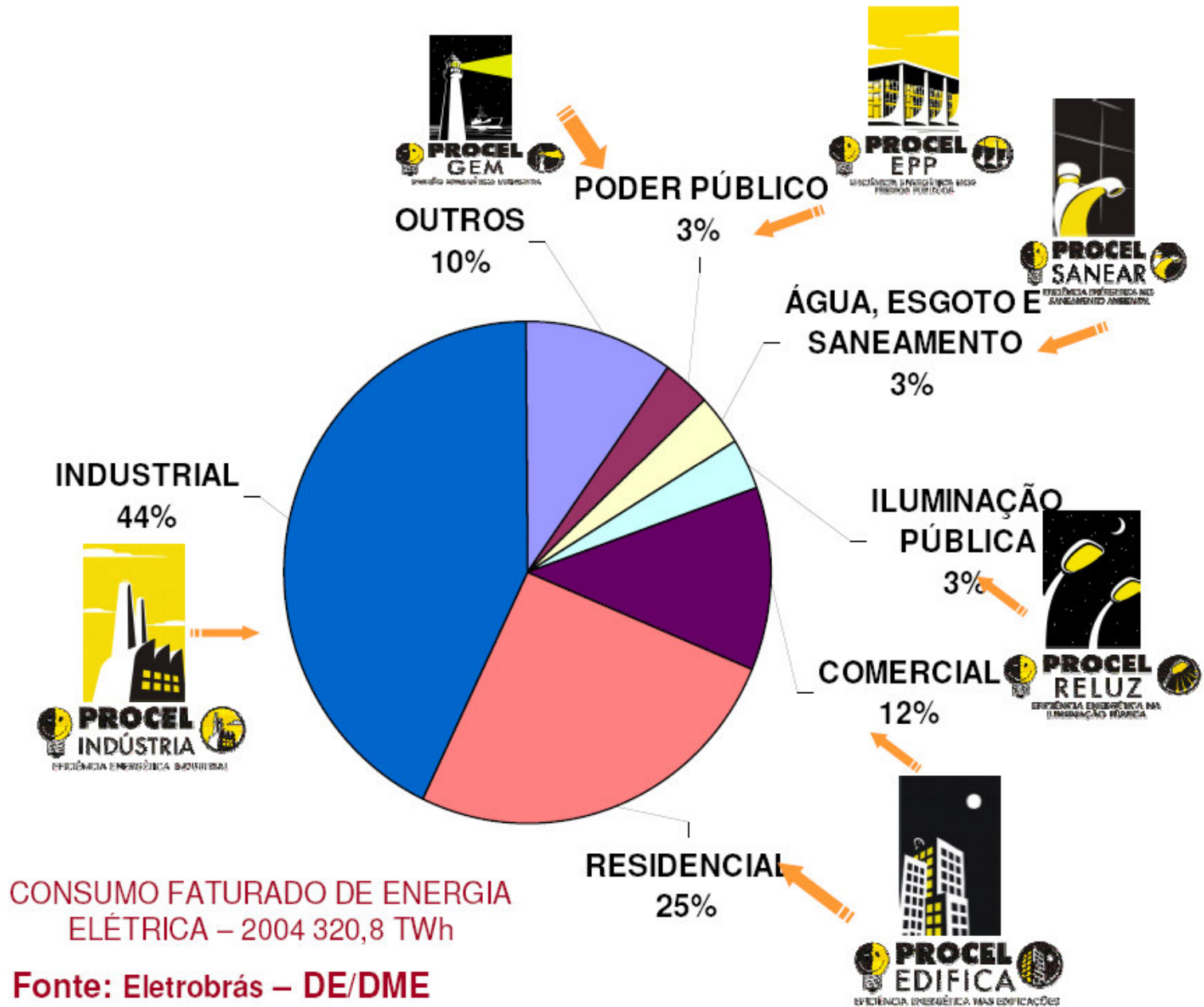


**Total do Investimento: US\$ 11,9 milhões**



**Eletrobrás**

Ministério de Minas e Energia





# PROCEL – RESULTADOS ACUMULADOS

## (1986 – 2005)

	1986-2005 <sup>(a)</sup>
1 . Investimentos Totais Realizados (R\$ milhões) <sup>(b)</sup>	855,5
2 . Energia Economizada (GWh/ano)	22.095
3 . Usina Equivalente (MW) <sup>(c)</sup>	5.206
4 . Redução de Carga na Ponta (MW)	5.905
5 . Investimento Evitado (R\$ bilhões) <sup>(d)</sup>	15,63

a Os valores de investimento, energia economizada e redução de demanda na ponta relativos ao ano de 2005 são preliminares, sendo assim sujeitos a revisão quando da elaboração do relatório final de “Avaliação dos Resultados do Procel 2005”.

b Inclui a parcela relativa à RGR e os Recursos do GEF.

c Obtida a partir de (2), considerando um fator de capacidade médio típico de 56% para usinas hidroelétricas e incluindo 15% de perdas médias na T&D para a parcela de conservação de energia.

d Obtido a partir de um custo de investimento de US\$ 1500/kW (inclui os custos G,T&D). R\$ 2,00/US\$



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



# O PROGRAMA DE METAS DE RENDIMENTOS PARA MOTORES DE INDUÇÃO TRIFÁSICO

# Antecedentes

- 1987 – 1990 : Avaliação do mercado de aço e motores;
- 1992: Programa Brasileiro de Etiquetagem - PBE
  - Grupo Técnico de Motores - GT-Motores
- 1993 -1996:
  - Montagem das capacitações laboratoriais;
  - Escolha dos métodos de ensaio;
  - Participação na ABNT
- 1996 - Revisão da NBR 7094
  - Inclusão de rendimento e fator de potência na placa ;;
  - Definição de rendimentos mínimos do motor de alto rendimento;
- 1998 : Acordo voluntário de rendimentos mínimos;
- 1996 : 2000 – Indução da evolução através do Selo Procel
- Lei 10.295/2001 - Lei de Eficiência Energética



**Eletrobrás** 

Ministério de  
Minas e Energia



## Histórico da Regulamentação Específica de Motores de Indução Trifásico - Decreto 4508 /2002

- **Decreto 4.059/2001: Regulamentou a Lei.**
  - **CGIEE - Comitê Gestor dos Indicadores e Níveis de Eficiência Energética.**
- **Escolha do motor de indução trifásico - 1º produto.**
- **Início dos trabalhos - 2º Semestre de 2001**
- **2002: CGIEE institui o Comitê Técnico de Motores**
- **Última versão sobre os níveis discutida com os fabricantes - Fevereiro de 2002**
- **1a. Reunião do Comitê Técnico - 26/06/2002;**
- **Negociações entre governo e fabricantes – 10/2001 a 08/2002;**
- **Processo de Consulta Pública e aprovação CGIEE – 09 a 11/2002**
- **Publicação do Decreto: 12/12/2002**



**Eletrobrás** 

**Ministério de Minas e Energia**



## Característica da Regulamentação de Motores

- Motores elétricos de indução trifásicos com rotor gaiola de esquilo até 600 V.
- Número de pólos: 2,4,6 e 8.
- Potências de 1 a 250 cv
- 80% mercado.
- Avaliação da conformidade: PBE;
- 2 tabelas de rendimentos:
  - linha padrão
  - linha alto rendimento
- Evolução dos rendimentos = Programa de Metas.



**Eletrobrás** 

Ministério de  
Minas e Energia





**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



## A regulamentação se notabiliza por :

- Assegurar e estender para todos fabricantes, os ganhos obtidos no PBE e SELO PROCEL;
- Criar condições legais para a obrigatoriedade de rendimentos mínimos para motores comercializados no país;
- Impedir importação/comercialização de motores ineficientes;
- Abrangência do decreto, inclusão de motores componentes de outras máquinas;
- Níveis internacionais dos rendimentos, mas com duas linhas de produção;
- Incluir dispositivo que prever o contínuo aperfeiçoamento dos rendimentos

# Histórico do Programa de Metas

- **Julho de 2003 – Retomada dos trabalhos;**
- **Sugestão de premissas para elaboração da portaria;**
- **Programa de visitas aos fabricantes;**
- **Elaboração de relatório e discussão sobre as visitas;**
- **Elaboração da Minuta do Programa de Metas.**
- **Apresentação no GT -Motores**
- **Contribuições via “e-mail”: 14/10 – 15/11;**
- **Revisão da Minuta.**



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



## Continuação do Histórico

- Processo de consulta pública no sítio do MME de 04/05-04/06/2004.
- 08/07/2004 - Apresentação no GT-Motores
- 17/11/2004 - Aprovação no CGIEE da minuta
- 2005: Análise da minuta nos ministérios
- 07/2005 - Consulta Pública na Organização Mundial do Comércio
- 12/2005 – Publicação da Portaria



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**





# Filosofia do Programa de Metas

- Obtenção de ganhos significativos para a sociedade brasileira;
- Absorção dos impactos pelo mercado;
- Domínio da Tecnologia;
- Várias mudanças de curto prazo são onerosas e inviáveis;
- Papel atuante do CGIEE e do CT na efetiva implementação do programa de metas



**Eletrobrás** 

Ministério de  
Minas e Energia



# Ganhos Estimados do Programa de Metas

## ■ Premissas:

- Potência média: 7,5 cv; 2000 horas/ano;
- 12 anos de vida útil;
- Mercado atual cerca de 12 milhões de motores
- Substituição anual de 1 milhão de motores
- Regulamentação: 80% do mercado.

## ■ Economia de 1,58 TWh/ano    US\$ 47,4 milhões /ano

## ■ Equivalência:

- Usina hidráulica de 365 MW; F.C. = 0,52;  $\eta = 95 \%$
- Usina térmica de 867 MW; F.C. = 0,40;  $\eta = 52 \%$

## ■ Ref.: Garcia, A – Impacto da Lei de Eficiência Energética Tese M.Sc. Coppe/UFRJ – Dezembro /2003.



**Eletrobrás** 

Ministério de  
Minas e Energia



# Implicações no Mercado Interno

- Diminui o poder de escolha/decisão do comprador no curto prazo.
- Necessidade de investimentos dos fabricantes para migração /transição/ajustamento da linha principal de produção.
- Elevação inicial dos custos de produção (valor agregado maior, maior custo)  
Posterior redução devido aos ganhos de escala e escopo.
- Investimentos em pesquisa e desenvolvimento na busca de melhoria em todas etapas do produto.



**Eletrobrás** 

Ministério de  
Minas e Energia



# Implicações no Mercado Externo

- Os níveis propostos são em essência os níveis praticados pelos fabricantes norte-americanos, e existe uma tendência internacional de convergência.
- Atendimento ao mercado externo, facilitando as exportações.



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



# Síntese do Programa de Metas

Artigo	Assunto
1º	Antecedente legal na Lei 10.295, de 17/10 de 2001.
2º	Caracterização do produto objeto da portaria – motores de indução trifásicos.
3º	Tabela única de rendimentos, idêntica à linha alto rendimento do Decreto 4.508 de 11/12/2002.
4º	Data limite de 4 anos – fabricação de motores.



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



# Síntese do Programa de Metas

Artigo	Assunto
5º	Data limite de 4 anos e 6 meses – comercialização de motores.
6º	Data limite de 4 anos– fabricação de máquinas motrizes.
7º	Data limite de 4 anos e 6 meses – comercialização de máquinas motrizes.
8º	Acompanhamento e avaliação das ações governamentais.
9º	Validade dos Índices definidos na regulamentação específica.



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



## Artigo 8º do Programa de Metas

- Previsão de acompanhamento e avaliação das ações governamentais de suporte à implantação do Programa de Metas
- Relatórios que subsidiem a verificação da viabilidade de atendimento.
- Proposição de ações complementares no sentido de compatibilizar o prazo de atendimento ao andamento das ações governamentais.



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



## Atividades em andamento

- **Atualização dos estudos técnicos e comerciais sobre aços – CEPEL;**
- **Encaminhar solicitação de avaliação da conformidade de aços elétricos;**
- **Envolvimento com o PROCEL-INDÚSTRIA;**
- **Procedimentos de Obtenção de Licença de Importação de motores e máquinas motrizes;**
- **Apoio ao programa de treinamento de fiscais do INMETRO**



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**





# Comitê Técnico de Motores

- **CEPEL – Fernando Rodrigues**  
– Reinaldo Shindo \*
- **ELETROBRÁS / PROCEL - George A. Soares**
- **ELETROBRÁS / PROCEL – Michel G. Pinheiro**
- **ELETROBRÁS / PROCEL – Alquindar Pedroso**
- **INMETRO – Leonardo Rocha**
- **INMETRO - Alexandre**
- **INMETRO – Gustavo Kurster**
- **MME – Paulo de Tarso**
- **MME - Paulo Leonelli**



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



# PROCEL INDÚSTRIA

## Eficiência Energética Industrial

### Objetivos do Programa

- Minimizar as perdas nos sistemas motrizes instalados na indústria brasileira, considerando também acionamento, acoplamento e carga;
- Acelerar a aplicação da tecnologia eficiente de motores de indução trifásico de alto rendimento no mercado nacional.
- Otimização de sistemas motrizes industriais através de convênios com as federações de indústria.
- Capacitação laboratorial através de convênios com universidades federais.



**Eletrobrás** 

Ministério de  
Minas e Energia





**Eletrobrás**

Ministério de Minas e Energia



## Principais Ações Realizadas

### Convênio com a FIERGS

- Ensino à distância;
- Seminário sobre E.E.;
- Treinamento de Agentes Multiplicadores;
- Realização de Pré-diagnósticos;
- Avaliações Gerenciais.
- Em Negociação para continuidade de novos trabalhos.

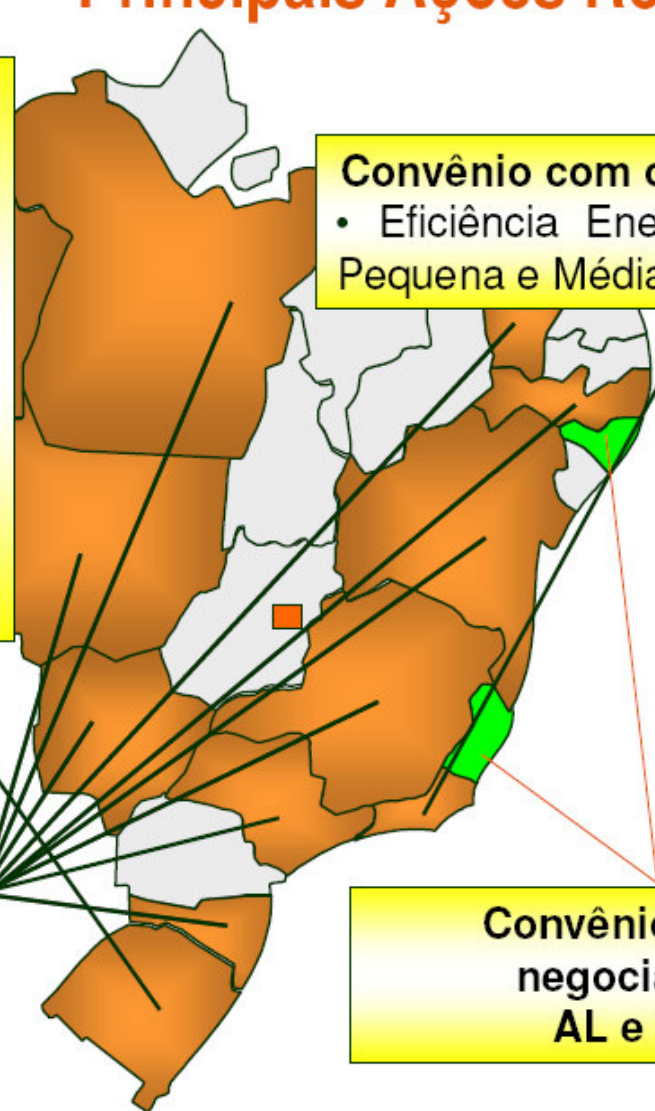
### Convênio com o SEBRAE

- Eficiência Energética na Pequena e Média Empresa

### Convênio com Universidades

- Capacitação Laboratorial e bolsas de Graduação, Mestrado e Doutorado em 9 estados desenvolvimento;
- Workshop de sensibilização dos empresários.

Convênios em negociação  
AL e ES



## RESULTADOS ALCANÇADOS

Região	Laboratórios	Bolsas de Graduação	Bolsas de Mestrado	Bolsas de Doutorado
CO	3	21	9	3
S	1	7	3	1
SE	2	14	6	2
N	2	16	9	4

### – Ações estratégicas

- Extensão do Programa de Capacitação Laboratorial e dos convênios para o resto do país;
- Agenda de assuntos com a Confederação Nacional da Indústria - CNI.

S	18	126	41
SE	41	355	50
N	29	145	52
NE	43	413	206
<b>BRASIL</b>	166	1.399	406



**Eletrobrás** 

Ministério de  
Minas e Energia



# Outras Ações



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



- Etiquetagem de reatores eletromagnéticos
- Etiquetados desde 2002;
- Estabelecimento de índices mínimos de refrigeradores e condicionadores de ar – este ano
- Início da Etiquetagem de transformadores e estabelecimento de índices mínimos



**Eletrobrás** 

**Ministério de  
Minas e Energia**



# Obrigado pela atenção!