

PEA 2520 – Usos da Energia Elétrica

Apresentação

- Prof. André L. V. Gimenes
- Sala A2-35
- 3091-9716
- gimenes@pea.usp.br

1. OBJETIVOS DA DISCIPLINA

Apresentar e discutir os conceitos fundamentais sobre o uso da energia elétrica englobando os aspectos de caracterização do uso; usos finais e setores consumidores; gestão do uso da energia incluindo aspectos de gerenciamento; conceitos de eficiência energética, políticas públicas e programas de eficiência energética.

- **AULAS E ATIVIDADES**

A disciplina está estruturada em **aulas presenciais**, **atividades** (classe e extra-classe) e no desenvolvimento de um **projeto** e sua apresentação em um **seminário**.

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação final da disciplina será obtida considerando-se o conjunto de todas as atividades desenvolvidas:

- **Trabalhos de curta duração** (classe e extra-classe) – Atividades [A]

Os trabalhos (individuais ou em equipe) deverão ser desenvolvidos nos prazos estabelecidos e sua entrega na data indicada é condição necessária para sua aceitação. Serão considerados para avaliação (n-1) dos trabalhos desenvolvidos.

- **Projeto e Seminário [Pj]**

O projeto a ser desenvolvido em equipe, será proposto em sala de aula e terá etapas de verificação do andamento. A presença de todos os membros da equipe é obrigatória nas etapas de verificação (**Pontos de Controle**). A concepção, desenvolvimento e resultados do projeto serão objeto de apresentação em seminário, ao final do semestre.

- **Provas [P]**

Serão realizadas duas provas na disciplina. O critério para participação da substitutiva segue as normas do Departamento PEA.

- **Nota Final**

É dada pela expressão:

$$NotaFinal = 0,35 * P + 0,4 * P_j + 0,25 * A$$

onde:

P = média aritmética das notas de provas

P_j = nota atribuída ao projeto (**seminário** e **relatório**)

A = média aritmética das notas das atividades

Só serão aprovados os alunos com presença superior a 70% das aulas

MATERIAL DE APOIO E RELACIONAMENTO

A disciplina utilizará como ambiente de apoio o Stoa, acessado através do endereço:

<http://disciplinas.stoa.usp.br/>

PROJETO e SEMINÁRIO

Os alunos deverão encontrar uma unidade consumidora de média tensão (escolas, supermercados, lojas de grande e médio porte, indústrias etc.) com o objetivo de:

- Realizar diagnóstico energético detalhado das instalações;
- Propor melhorias e estimar benefícios;
- Avaliar a viabilidade econômica das melhorias propostas.

Montar os grupos de 5 pessoas: hoje!

O projeto a ser desenvolvido em equipe, será composto de 3 etapas.

ETAPA 1

ESPECIFICAÇÃO MÍNIMA PARA CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E OCUPACIONAL DO OBJETO DO PROJETO

OBJETO DO PROJETO: Instalação Elétrica de Médio Porte

DESCRIÇÃO DETALHADA DA UNIDADE: Ramo de Atividade, Produção etc.

PONTO DE CONTROLE 1: 07/04

ESPECIFICAÇÃO FÍSICA:

- Tipo da instalação (fábrica, supermercado, escola etc.)
- Localização da instalação;
- Orientação da instalação (onde está o norte);
- Fotos da instalação;
- Área total aproximada;
- Distribuição da instalação, contendo a área aproximada e tipo de cada cômodo (incluir planta ou croqui);
- Como é a iluminação natural e a circulação de ar;
- Utilização de outras fontes de energia: solar, eólica, gás etc.
- Demais características físicas que considerem importantes.

ESPECIFICAÇÃO OCUPACIONAL:

- Uso da instalação: ensino, fabricação de alimentos etc.;
- Quantidade de funcionários, alunos, visitantes etc.;
- Rotina (períodos de funcionamento do estabelecimento);
- Intensidade do uso da iluminação e equipamentos eletrônicos;
- Demais características ocupacionais que considerem importantes.

ETAPA 2

ESPECIFICAÇÃO PARA LEVANTAMENTO DE CARGAS DO PROJETO DA DISCIPLINA

PONTO DE CONTROLE 2: 24/05

Os grupos devem visitar todos os ambientes da edificação selecionada com o objetivo de realizar o levantamento das características das cargas instaladas, ou seja, anotar seus parâmetros básicos e condições de instalação. Também devem levantar as condições gerais de operação dos ambientes como, por exemplo, nível de iluminação, temperatura do ar condicionado etc.

A referência para esta etapa do trabalho é o conteúdo da aula de diagnósticos energéticos.

As instalações serão medidas por pessoal especializado e os dados serão avaliados pelos alunos como parte do trabalho utilizando-se da metodologia de M&V do PIMVP.

ETAPA 3 PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS

Ponto de controle 3: 09/06

Os grupos devem, de posse dos diagnósticos realizados na etapa 2:

- Propor melhorias deixando clara sua natureza (troca de equipamentos, mudanças operacionais ou de hábitos de usos etc.),
- Calcular os benefícios anuais esperados em termos de eficiência energética, redução de demanda e respectivas reduções de custos para a unidade consumidora.
- As propostas devem vir acompanhadas de análise financeira que comprovem a viabilidade econômica das proposições: VPL e TIR.

O trabalho escrito a ser entregue é a composição das 3 etapas em relatório único.

AVALIAÇÃO: RELATÓRIO + SEMINÁRIOS

Deverão ser entregues os relatórios escritos das etapas realizadas;

Pontos de controle: Nos pontos de controle cada grupo irá apresentar seus resultados parciais e receberão instruções e feedback quanto à qualidade do que está sendo produzido e proposições de ajustes – Todos integrantes do grupo devem estar presentes.

Relatório: O projeto final será composto de relatório técnico que sistematize as 3 etapas anteriores.

Seminário: Ao final do semestre cada grupo apresentará um seminário de 25 minutos (tolerância de ± 5 min) com a participação ativa de todos integrantes com a descrição e resultados do trabalho.

Serão realizados 2 seminários por aula. A presença de todos alunos é obrigatória.

Avaliação - Critérios

PONTUAÇÃO DA APRESENTAÇÃO		PONTUAÇÃO DO TEXTO	
Qualidade do material expositivo		Originalidade do texto	
Clareza da exposição		Objetividade do texto	
Motivação na audiência e desempenho no debate		Capacidade de síntese	
Cobertura do tema		Consistência da análise	
Cumprimentos dos limites de tempo		Cobertura do tema proposto	
Homogeneidade e integração da equipe durante a apresentação		Qualidade da bibliografia utilizada	
TOTAL		TOTAL	

Atividade I

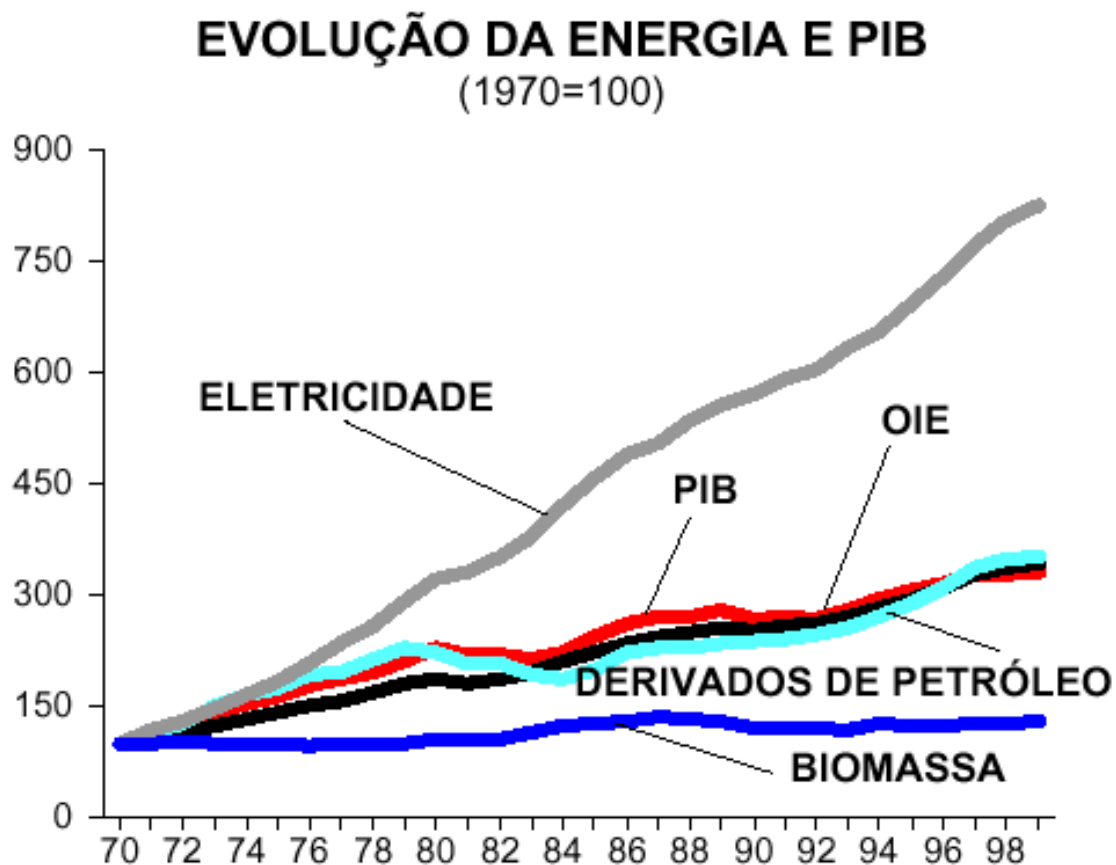
Na próxima aula será realizada a **Atividade 1**.

O texto “o Barato Sai Caro”, disponibilizado no ***edisciplinas***, será lido e discutido em aula para realização da atividade 1 em sala.



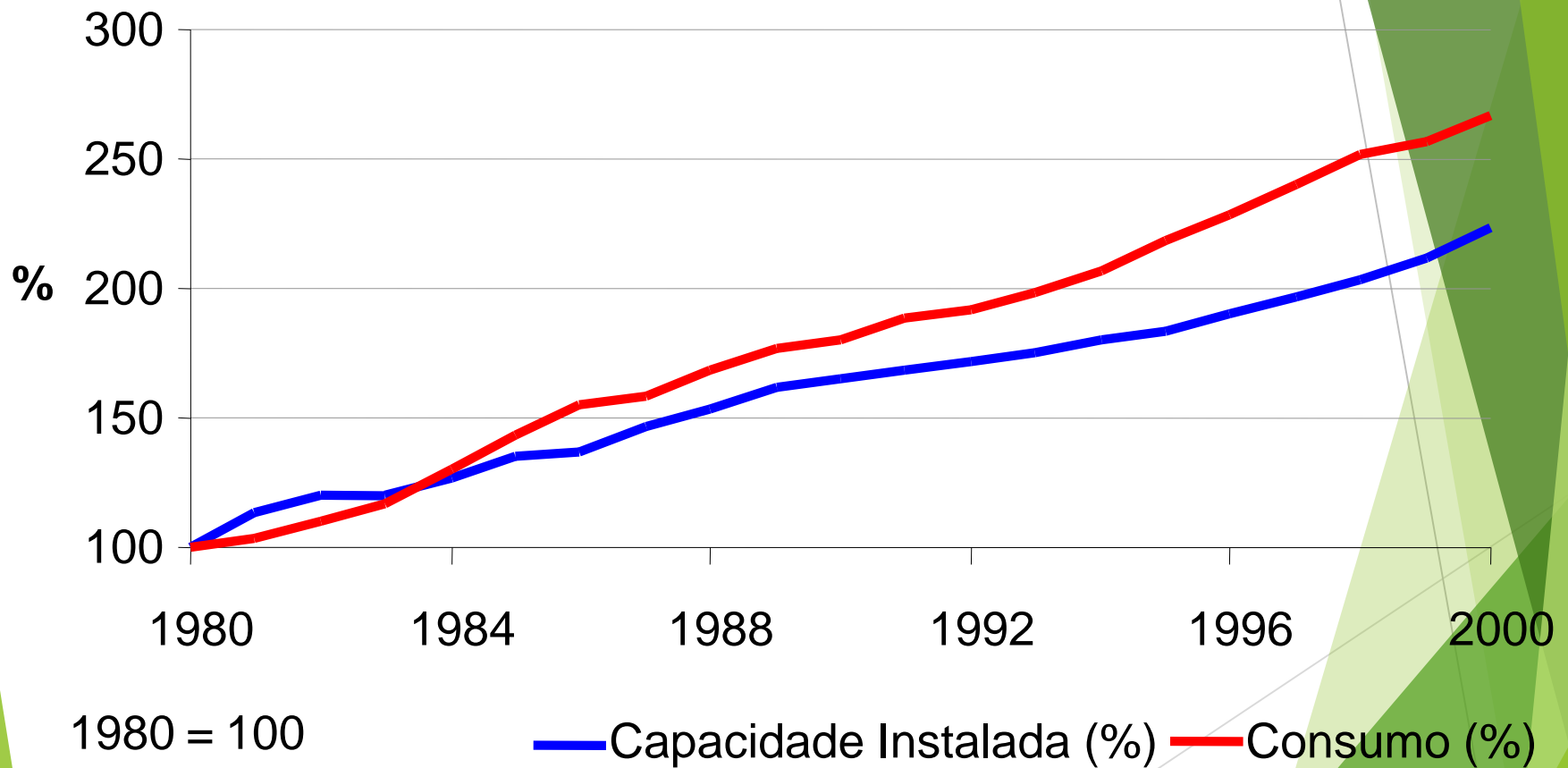
Conceitos iniciais – Retrospectiva do Setor Elétrico Brasileiro

Características da Evolução do Consumo às vésperas do racionamento



▶ Alto crescimento do consumo de energia elétrica com taxas superiores ao crescimento do PIB

EVOLUÇÃO DO CONSUMO E DA CAPACIDADE INSTALADA NO BRASIL



Conseqüências

- Descasamento entre demanda e oferta de energia resultou no Racionamento de Energia Elétrica em 2001

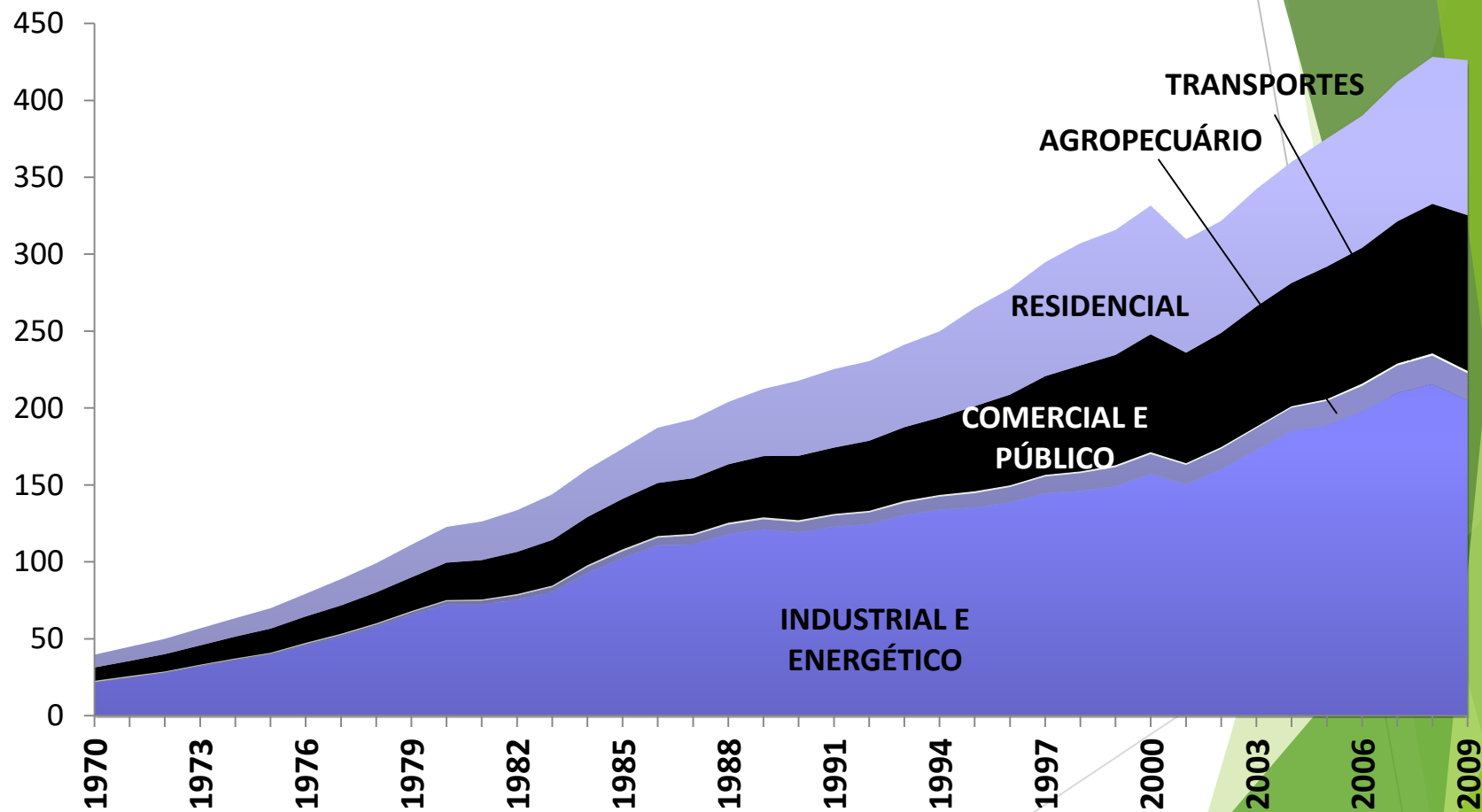
- **Multas**
- **Queda PIB**
- **PPT**

Racionamento de 2001

Solução – Gerenciamento do consumo

- Em Maio de 2001, o consumo total de energia foi espontaneamente reduzido em 10%, em Junho a redução foi de 18%, atingindo 20% em algumas regiões.
- Verificou-se que 44% das empresas industriais cumpriram as metas do racionamento sem impactos negativos sobre o faturamento - Diferencial de competitividade.

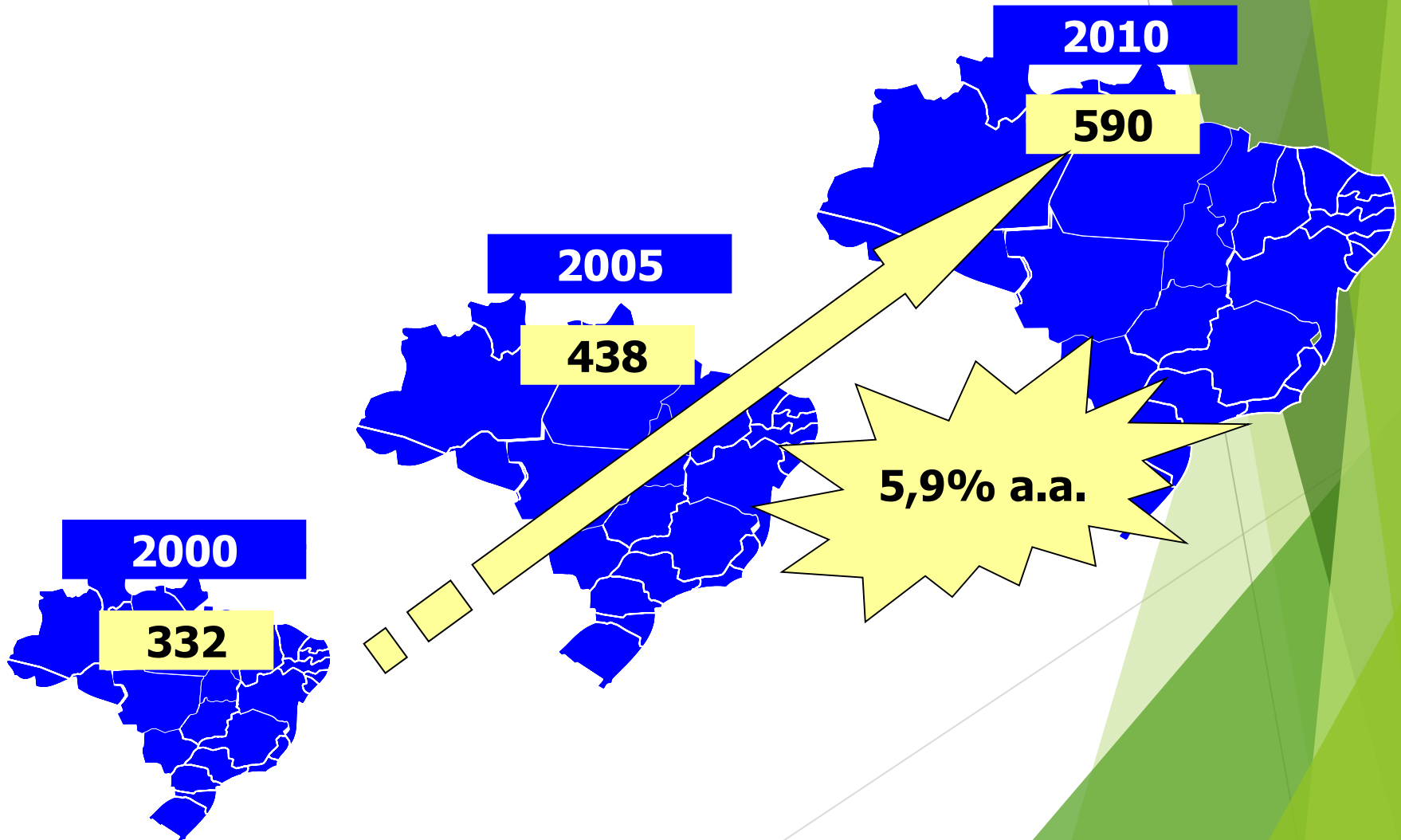
Evolução do CONSUMO FINAL DE ELETRICIDADE POR SETOR (TWh)



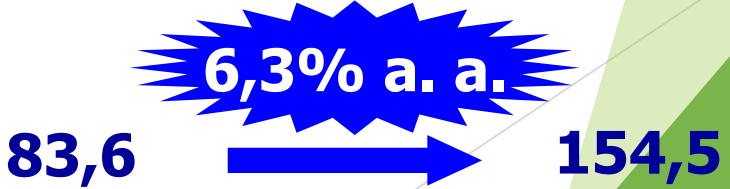
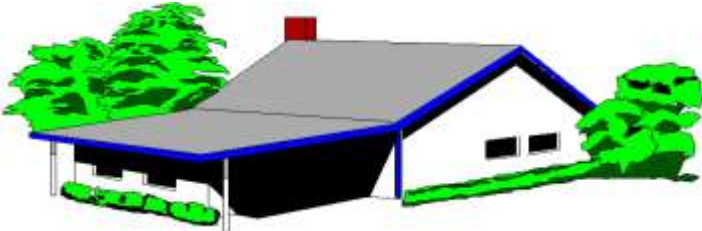
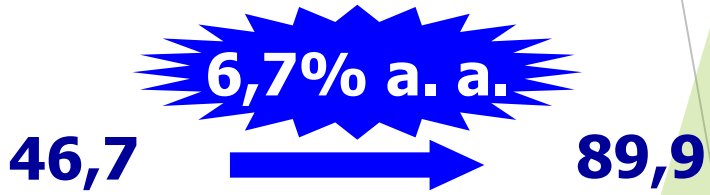
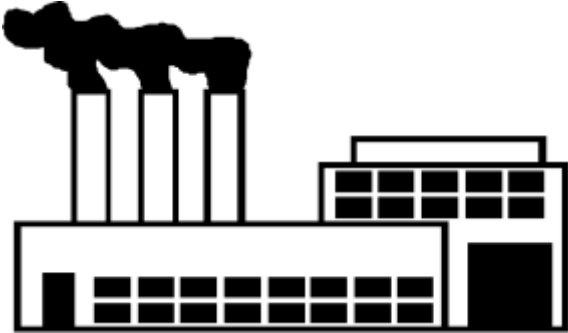
Racionamento de 2001

- Ensino: é possível economizar energia e reduzir custos sem afetar a atividade fim ou serviço prestado
- Por outro lado, medidas mais óbvias e de fácil implementação já foram utilizadas –

Evolução do Consumo de Energia Elétrica (TWh)



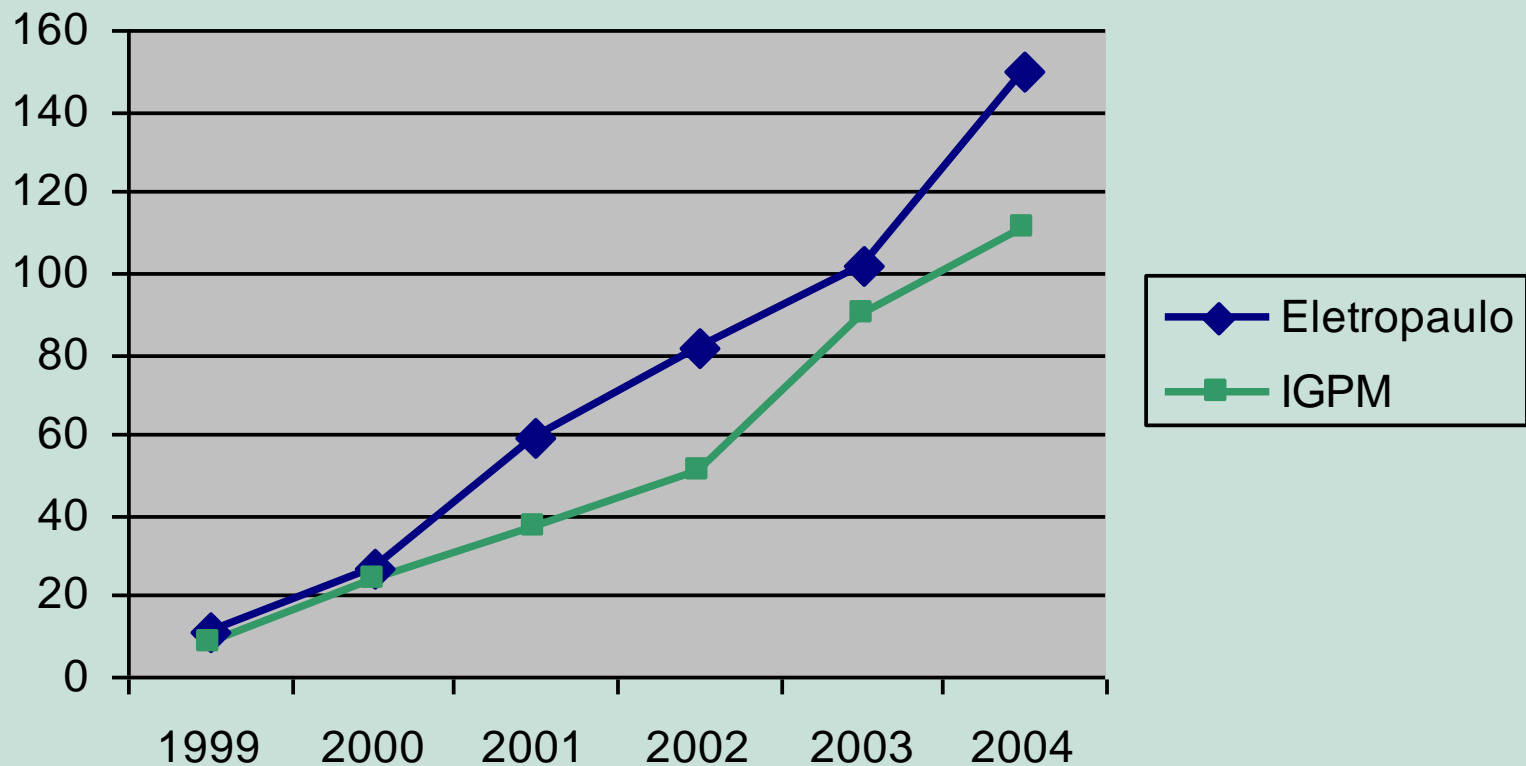
Projeções de Crescimento por Segmento



Cenário Típico da Energia Elétrica

- Energia elétrica: **custo crescente** em termos reais
- Necessidade de redução de consumo e demanda para manutenção de custos das empresas, comércios e instituições públicas.

Cenário Típico da Energia Elétrica



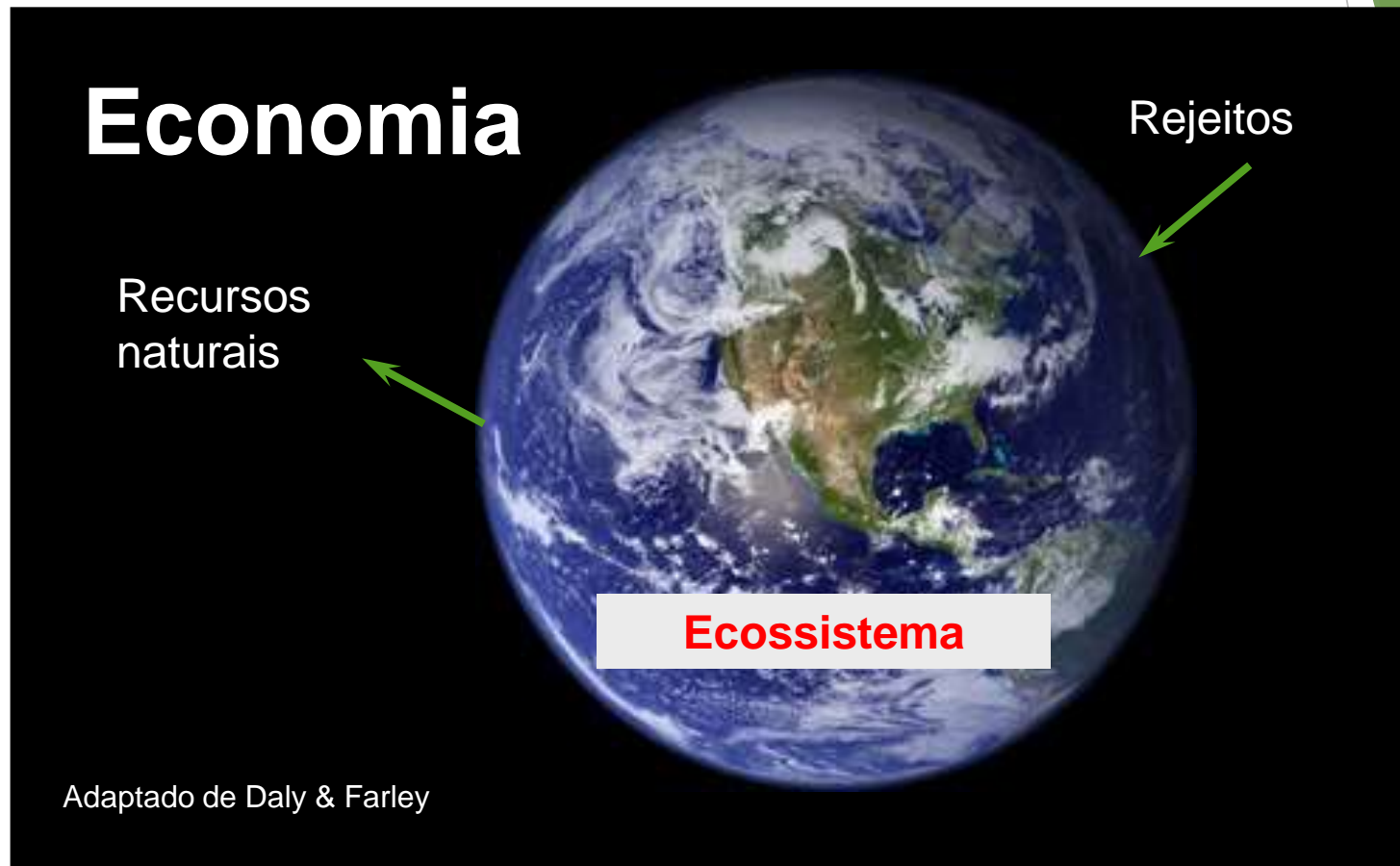
Fonte: Saidel 2005

Hoje: Bandeiras – estamos na vermelha!
PPT

Cenário Global

The background features abstract, overlapping geometric shapes in various shades of green, ranging from light lime to dark forest green. These shapes are primarily located on the right side of the page, creating a modern, layered effect. The rest of the page is a plain white background.

Por muito tempo, a economia global enxergou o planeta como uma fonte infinita de recursos, ou seja, como um sub-sistema dessa economia.



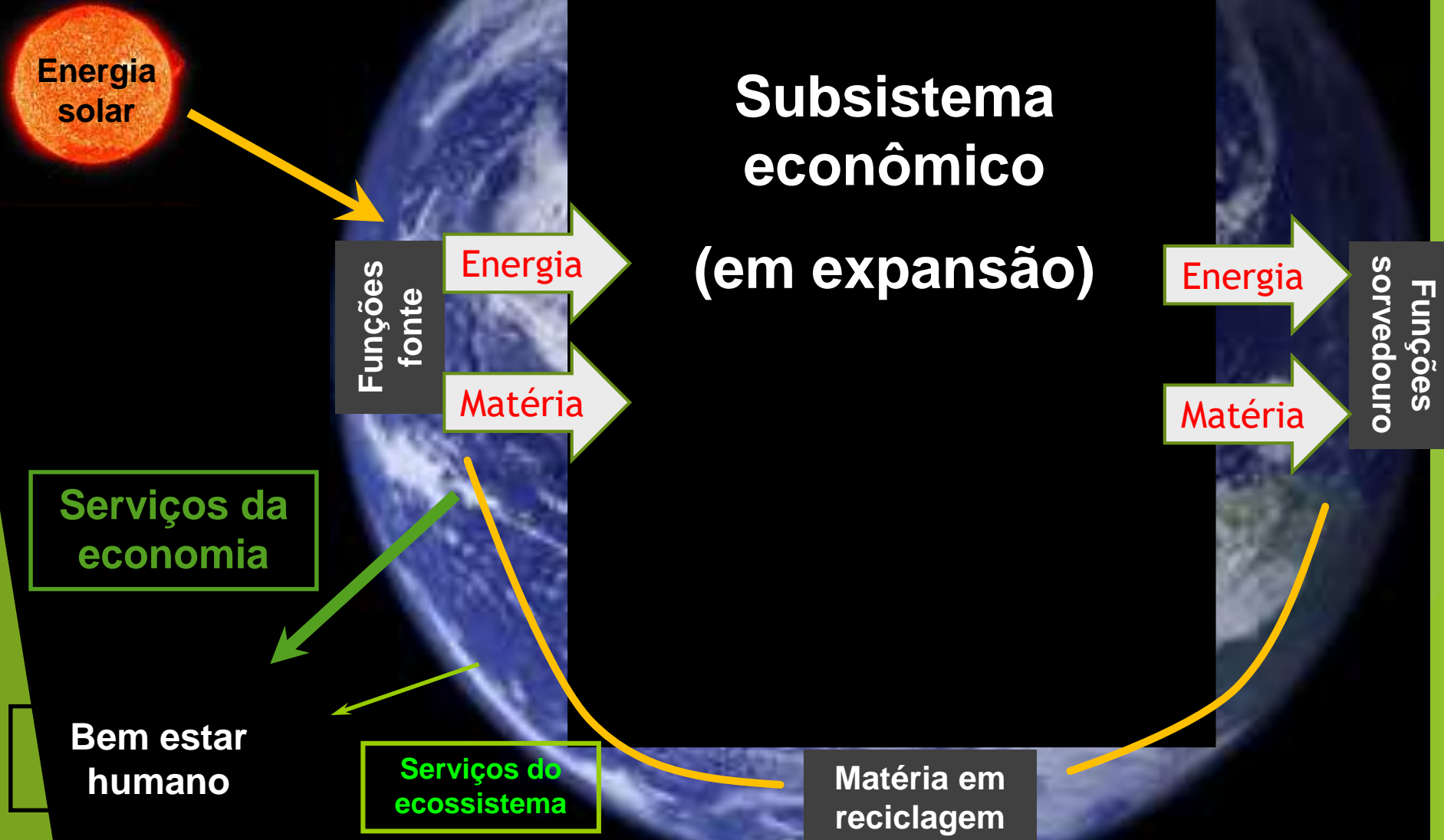
Adaptado de Daly & Farley

Início da teoria econômica: Mundo Vazio.



Ref [3]

Hoje, a economia mundial cresceu, e o mundo não tem mais tanto espaço:



Ref [3]

De quanto precisamos?

De quanto precisamos?

- ▶ Para nos abrigar?
- ▶ Para nos alimentar?
- ▶ Para nos locomover?
- ▶ Para produzir?



O Que Fazer ?

- **Implantar Políticas de Gestão de Energia**
 - Eficiência Energética
 - Gestão de usos finais
 - Transição para fontes renováveis

Motivadores para Eficiência Energética

- Redução dos impactos socioambientais
- Redução de custos e aumento de competitividade
- Aumento da eficiência econômica
 - ✓ Redução da intensidade energética
- Menor necessidade de investimentos em infraestrutura de Geração, Transmissão e Distribuição
- Maior segurança energética
- Melhoria da balança comercial (no caso do Brasil)
 - ✓ Redução da importação de diesel e GLP

Eficiência Energética - enfoques

- ▶ **Tecnológicos**
- ▶ **Gerenciais**
- ▶ **Comportamentais**

Eficiência Energética - necessidades

▶ Tecnológicos

- ▶ Ampliar a pesquisa sobre o uso eficiente de energia para toda a cadeia de produção de produtos e serviços.

▶ Gerenciais

- ▶ Ampliar a adoção de Certificação
- ▶ Incentivar o uso de indicadores
- ▶ Ampliar o alcance das regulamentações de mercado
- ▶ Incentivar o mercado de Eficiência Energética
- ▶ Buscar padrões de eficiência
- ▶ Observar a eficiência global de processos

Eficiência Energética - necessidades

► Comportamental

- Incentivar a mudança de hábitos visando o consumo sustentável.
- Formar recursos com conteúdos da eficiência energética.
- Atualizar e capacitar os corpos técnicos envolvidos no processo de produção e uso da energia.
- Valorizar o descarte.
- Priorizar soluções energeticamente eficientes e ambientalmente amigáveis.

Transição para fontes renováveis

▶ Geração Distribuída

- ▶ Recursos renováveis de pequeno porte hoje podem ser conectados ao consumidor para compensar seu consumo de energia junto à concessionária de distribuição.
- ▶ Esse pode ser um recurso para redução de consumo, diferentemente da geração tradicional centralizada.
- ▶ Opção: Solar Fotovoltaico

Fato: A racionalização não evoluiu em tempos onde a energia era abundante e barata, mas durante **crises**

Outros fatores além da falta de insumo podem levar à contenção no uso da energia:

- Conflitos geopolíticos
- Restrições ambientais
- Outorga no uso da água
- Preferências do público consumidor
- Disputas judiciais
- Pressões da sociedade civil

BARREIRAS AO USO RACIONAL DE ENERGIA

- ◆ **Barreiras técnicas e econômicas**
- ◆ **Barreiras relacionadas com os produtores, distribuidores e fabricantes de equipamentos**
- ◆ **Barreiras relacionadas com os consumidores**
- ◆ **Barreiras sociais, políticas e institucionais**

BARREIRAS TÉCNICAS E ECONÔMICAS

- ④ Custos e incertezas relacionados às novas tecnologias
- ④ Falta de conhecimento detalhado sobre as vantagens econômicas e ambientais das várias fontes de energia e seus usos finais
- ④ Falta de recursos para avanços tecnológicos
- ④ Custos relacionados à promoção da eficiência energética

BARREIRAS RELACIONADAS COM OS PRODUTORES, DISTRIBUIDORES E FABRICANTES DE EQUIPAMENTOS

- @ Dilema dos fornecedores
- @ A centralização da geração
- @ A resistência à eficiência

BARREIRAS RELACIONADAS AOS CONSUMIDORES

- Ⓢ A falta de informação
- Ⓢ Investimentos iniciais
- Ⓢ A indiferença
- Ⓢ A falta de apoio
- Ⓢ A instabilidade econômica
- Ⓢ Ineficiência devido ao desinteresse de terceiros

BARREIRAS SOCIAIS, POLÍTICAS E INSTITUCIONAIS

- @ Necessidades humanas básicas das camadas mais desfavorecidas da população
- @ Compatibilidade das estratégias e políticas energéticas com problemas globais