

# ENERGIA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

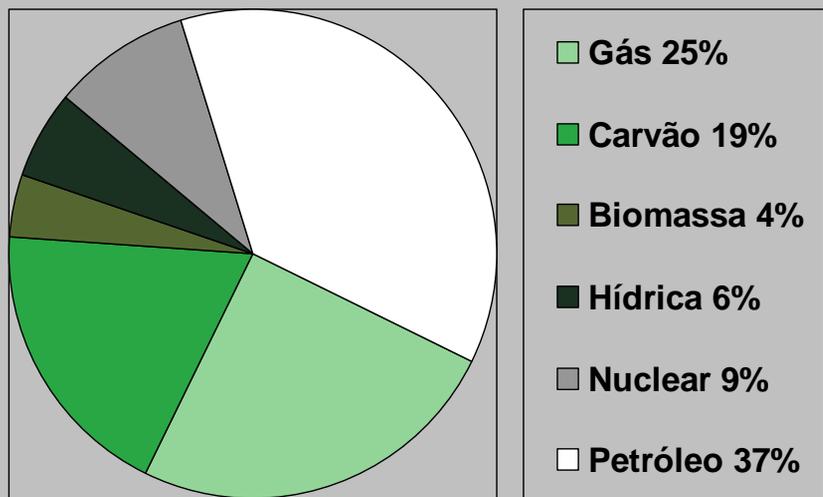
JOSÉ GOLDEMBERG  
LUZ DONDERO VILLANUEVA

# INTRODUÇÃO – O PROBLEMA

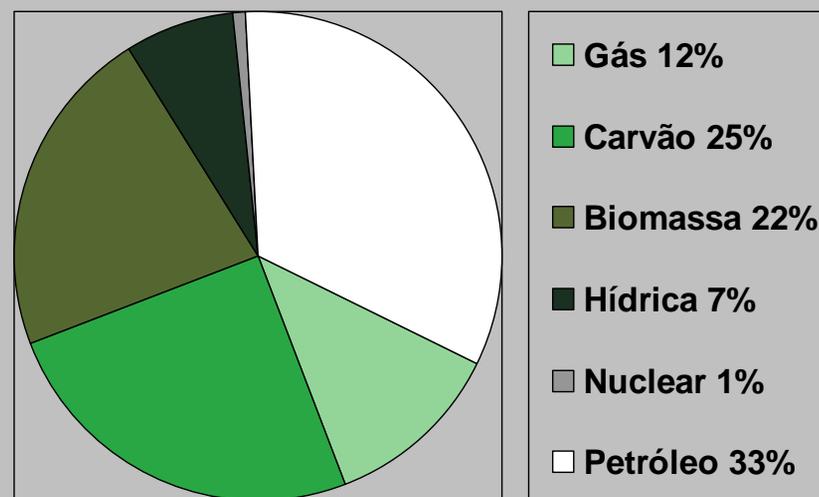
- Consumo diferenciado de energia
- Classes sociais
- Degradação do meio ambiente
- PNB (Produto Nacional Bruto)

# ENERGIA

## ■ Gráficos das diferentes fontes de energia



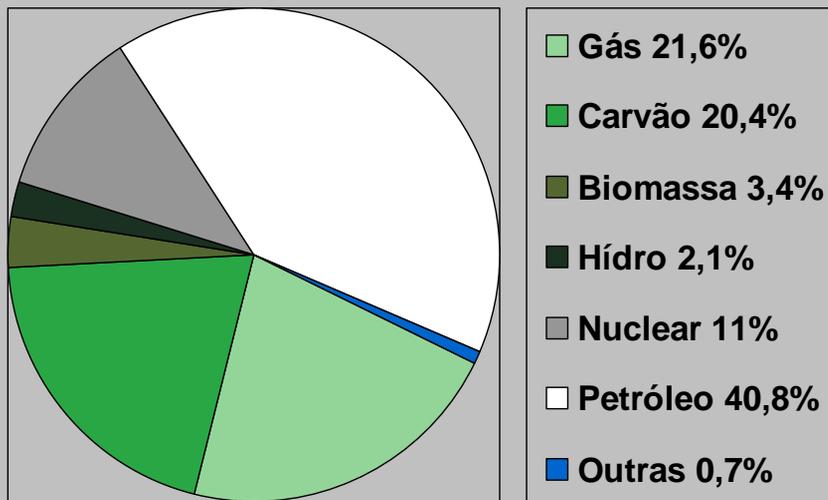
Países Industrializados



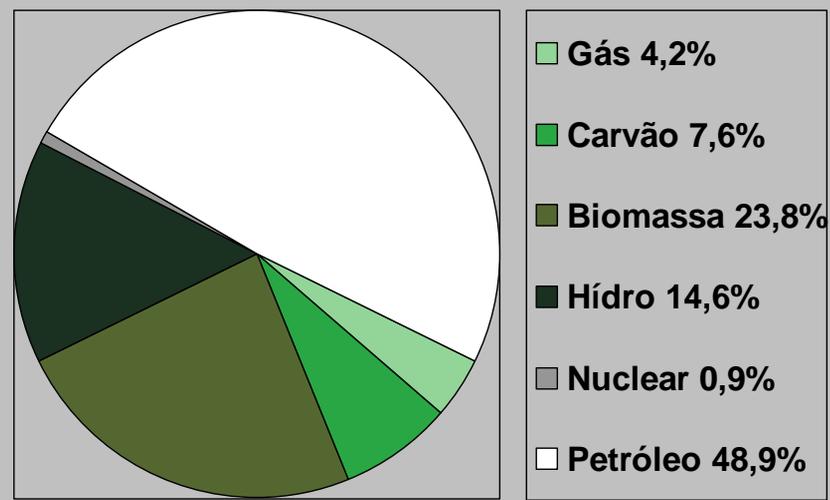
Países em Desenvolvimento

# ENERGIA

## ■ Consumo de energia nos países da OCDE e do Brasil



Países OCDE



Brasil

# ENERGIA

## ■ Lista dos países da OCDE

Estados Unidos

Japão

Alemanha

França

Itália

Reino Unido

Canadá

Austrália

Áustria

Bélgica

Espanha

Noruega

Países Baixos

Portugal

Suécia

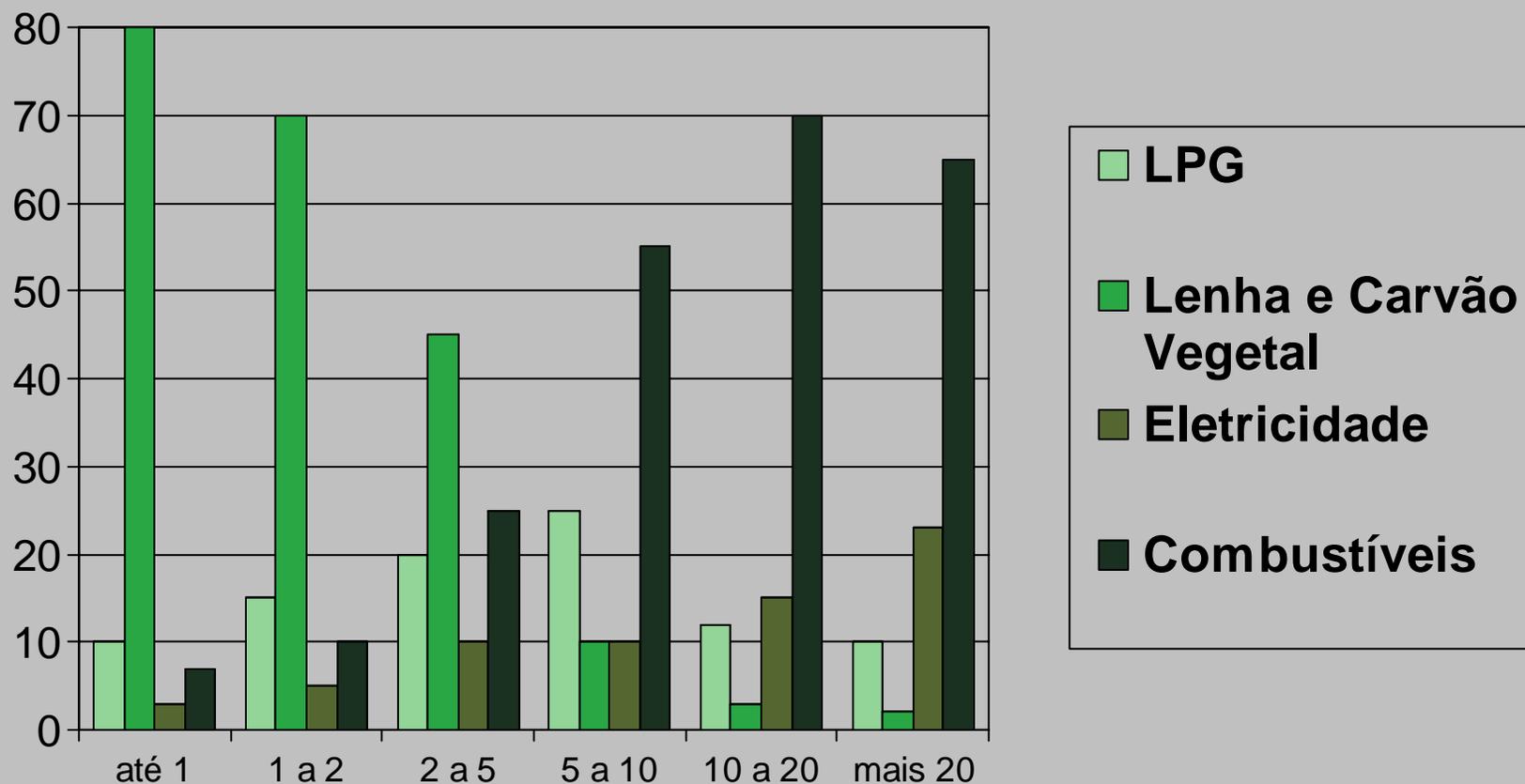
Suíça

# ENERGIA E DESENVOLVIMENTO

- PNB (Produto Nacional Bruto)
- É um indicador (o mais utilizado)
- Mede o desempenho de uma economia
- Produção de bens e serviços
- Valor total da produção de um país
- Determinado período

# ENERGIA E DESENVOLVIMENTO

## ■ Consumo de Energia Direta por Nível de Renda Familiar



OBS: 1 = US\$ 50

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (FATOS)

- O meio ambiente muda continuamente devido a “**causas naturais**”
- Temos pouco ou nenhum controle
- Ex: erupções vulcânicas, terremotos, furacões, inundações, queimas em florestas, ...
- Tudo isso afeta o meio ambiente
- Temos também mudanças no meio ambiente causadas pela ação do homem – **ANTROPOGÊNICAS**
- Essas mudanças eram insignificantes no passado, mas a partir dos séc XIX e mais especificamente XX ganharam importância
- Devido ao aumento da população e aumento no consumo per capita
- Principalmente nos países industrializados
- Surgindo alguns principais novos tipos de problemas:

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (FATOS)

## ■ IMPACTOS AMBIENTAIS

	PROBLEMA	PRINCIPAL CAUSA
LOCAL	Poluição urbana do ar.  Poluição do ar em ambientes fechados.	- Usos dos combustíveis fósseis para transporte.  - Uso de combustíveis sólidos (biomassa e carvão para aquecimento e cocção.
REGIONAL	Chuva ácida.	- Emissões de enxofre e nitrogênio, matéria particulada, e ozônio na queima de combustíveis fósseis principalmente no transporte.
GLOBAL	Efeito estufa.  Desmatamento.  Degradação costeira e marinha.	- Emissões de CO <sub>2</sub> na queima de combustíveis fósseis.  - Produção de lenha e carvão vegetal e expansão da fronteira agrícola.  - Transporte de combustíveis fósseis

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (FATOS)

- Por que esses problemas são tão importantes hoje e não eram há 100 anos?
- A população aumentou e o impacto total hoje é 16 vezes maior
- Cada um consome em média 8 toneladas de recursos minerais por ano
- Produzindo 48 milhões de toneladas (uma força de proporção geológica)
- Forças naturais vento, erosão, chuvas, erupções vulcânicas, etc, movimentam 50 milhões de toneladas por ano.

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (FATOS)

- IMPACTOS AMBIENTAIS EM FUNÇÃO DA RENDA  
(emissões de dióxido de carbono)

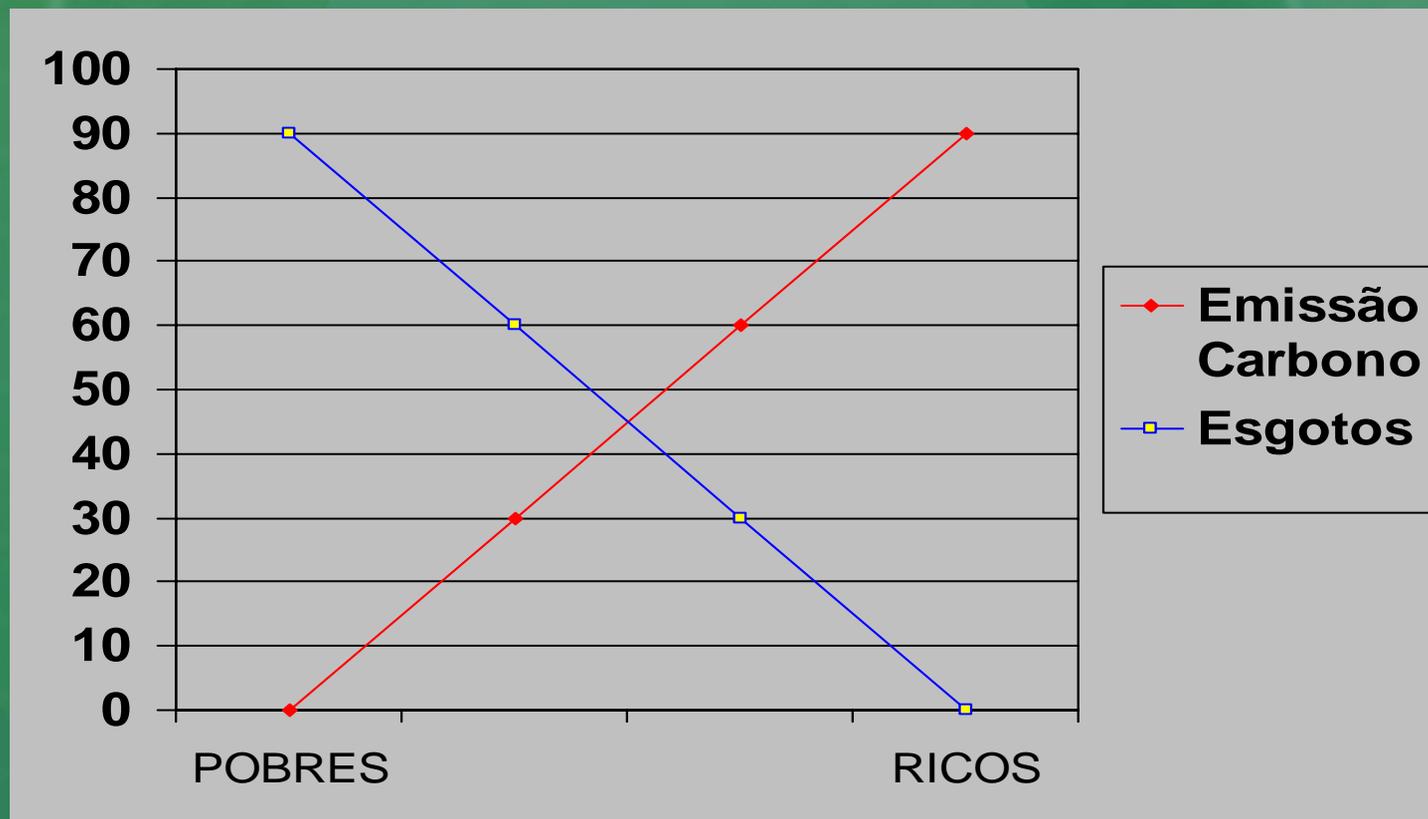
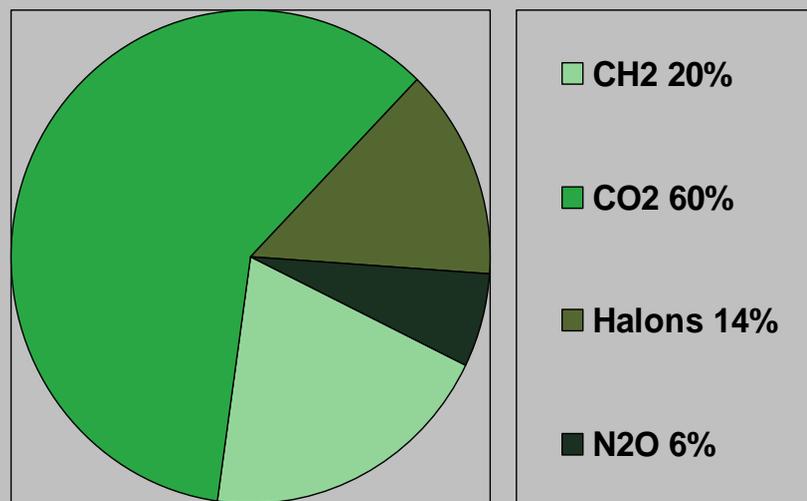


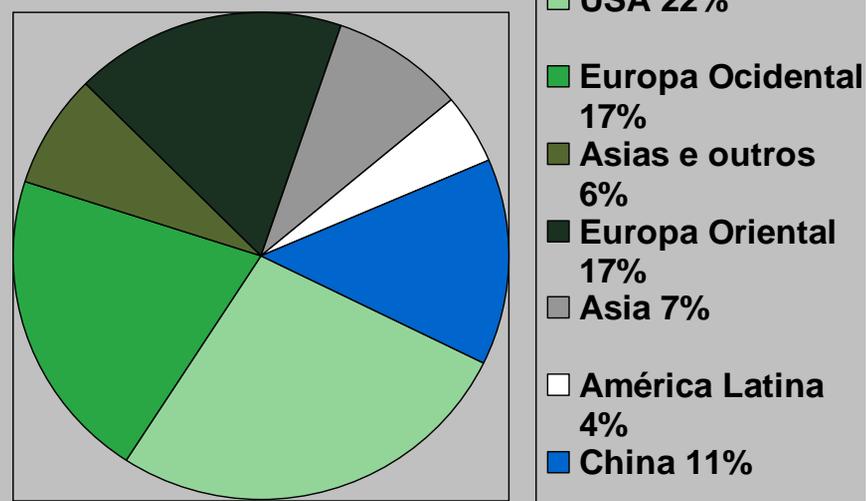
Gráfico: Gravidade do impacto X Classe social

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (FATOS)

## ■ Gráficos



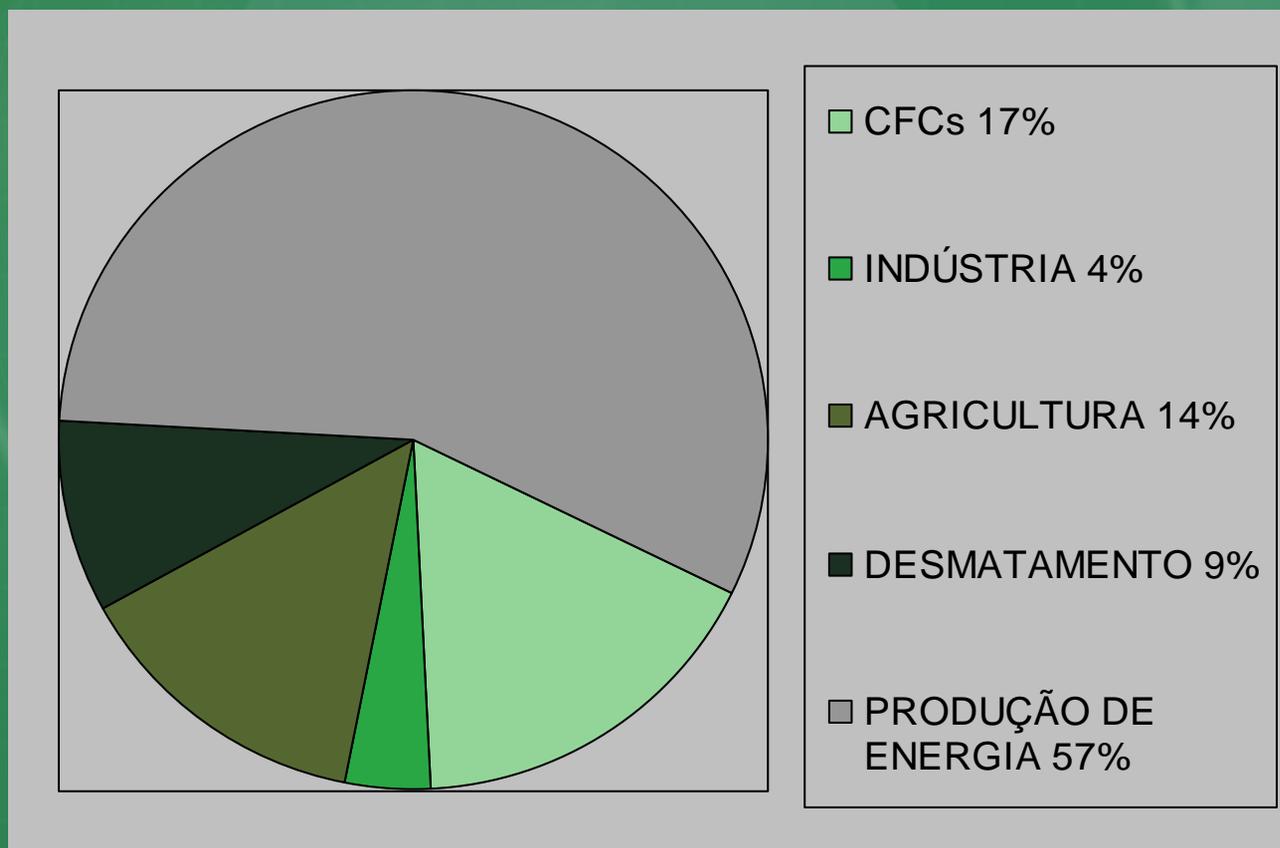
Gases do “efeito estufa” para aquecimento global



Emissões de CO2 (1995)

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (FATOS)

## ■ Gráfico Contribuição para o Efeito Estufa



Atividades humanas responsáveis pelas emissões de CO2

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (FATOS)

(informações)

- **CH<sub>2</sub>**: Gás Metano
- **CO<sub>2</sub>**: Dióxido de Carbono (queima de combustíveis fósseis) é o principal gás acusado de elevar as temperaturas da Terra. Muitos cientistas dizem que o acúmulo dos gases do efeito estufa na atmosfera pode provocar um número cada vez maior de enchentes, secas, tempestades violentas e ondas de calor, além de elevar o nível dos oceanos.

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (FATOS)

(informações)

**Halons:** (Halocarbons) O halon é um grupo de compostos orgânicos simples que contêm átomos de halogéneo. Os halons são produzidos na água do mar através de processos biológicos e pela radiação solar. O iodeto de metilo é produzido por algumas espécies de algas marítimas e por poucos tipos de fitoplâncton. É evidente que o iodeto de metilo é produzido através da ação da radiação solar na matéria orgânica que contem o iodo e, no mar aberto, pode ser a fonte mais importante.

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (FATOS)

(informações)

**N<sub>2</sub>O**: derivadas da atividade agrícola representam mais do que 80% das emissões antropogênicas deste gás. Embora se apresente em concentrações muito baixas na atmosfera, o incremento na concentração de N<sub>2</sub>O responde por cerca de 6% do efeito estufa, uma vez que a sua atividade na atmosfera equivale a 130 vezes a atividade de uma mesma unidade de CO<sub>2</sub>. Embora as regiões tropicais sejam apontadas como as principais emissoras de óxidos de nitrogênio, principalmente pelas condições de temperatura e precipitação mais intensas, muitos dos países de clima tropical, como o Brasil, não dispõem de dados para ratificar as estimativas de emissão dos gases de efeito estufa a eles atribuídas.

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (CAUSAS)

- Maior parte dos problemas ambientais provém da obtenção de energia
- Principais fontes de poluição:
  - Produção de Eletricidade
  - Transporte
  - Indústria
  - Construção
  - Desmatamento

# ENERGIA E MEIO AMBIENTE (CAUSAS)

## ■ Produção de Eletricidade

- Carvão
- Petróleo
- Gás Natural
- Hidroelétrica
- Nuclear
- Geotérmica

# SOLUÇÕES TÉCNICAS

- Na Produção de Eletricidade:
  - **Melhorando a eficiência das tecnologias** de geração a partir de combustíveis fósseis, reduzindo a emissão de poluentes na fonte.
  - **Substituindo combustíveis mais poluentes**, como o carvão, por combustíveis menos poluentes, como o gás natural.
  - **Aumentando a participação das fontes renováveis** de energia na geração de eletricidade.

# SOLUÇÕES TÉCNICAS

## ■ Energia Renovável:

	TECNOLOGIA	STATUS
BIOMASSA	-Rejeitos Agrícolas -Fazendas energéticas -Lixo Urbano -Biogás	-PD -PD -PD -D
GEOTÉRMICA	-Hidrotérmica -Geopressurizada -Rochas secas quentes - Magma	-M -D -PD -P
HIDROELÉTRICA	-Pequena escala -Grande escala	-M -M

- P: Pesquisa
- D: Demonstrado
- M: Maduro

# SOLUÇÕES TÉCNICAS

## ■ Energia Renovável:

	TECNOLOGIA	STATUS
OCEÂNICA	<ul style="list-style-type: none"><li>-Marés</li><li>-Corrente de maré</li><li>-Ondas costeiras</li><li>-Ondas do mar</li><li>-Térmica Oceânica</li><li>-Gradiente de salinidade</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-M</li><li>-P</li><li>-PD</li><li>-P</li><li>-PD</li><li>-P</li></ul>
SOLAR	<ul style="list-style-type: none"><li>-Termoelétrica solar</li><li>-Térmica solar</li><li>-Arquitetura solar</li><li>-Fotovoltaica</li><li>-Termoquímica</li><li>-Fotoquímica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-PD</li><li>-M</li><li>-MD</li><li>-MD</li><li>-MP</li><li>-P</li></ul>
VENTO	<ul style="list-style-type: none"><li>-Em terra firme</li><li>-No mar</li><li>-Bombas de ar</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-MD</li><li>-D</li><li>-M</li></ul>

# POLÍTICAS PARA REDUZIR A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Problemas e poluição em três níveis:

- **Local:** Ligada aos governos locais, pois respondem sobre a qualidade do ar, fornecimento de água doce e limpa, a remoção e a disposição do lixo sólido e dos efluentes líquidos, a limpeza das ruas, etc. **(a poluição local caminha junto com a pobreza)**
- **Regional:** Causada principalmente pelos automóveis, pela produção de energia e indústria pesada. **(deve ser tratada em nível estadual e nacional, e eventualmente entre diversos países)**
- **Global:** Mudanças na composição da atmosfera e tem pouca relação com fronteiras nacionais. Suas conseqüências mais conhecidas são: a destruição da camada de ozônio pelos CFCs e o efeito estufa. **(a poluição global só pode ser resolvida em nível internacional)**

# TENDÊNCIAS ENERGÉTICAS MUNDIAIS

## Tendência do consumo de energia:

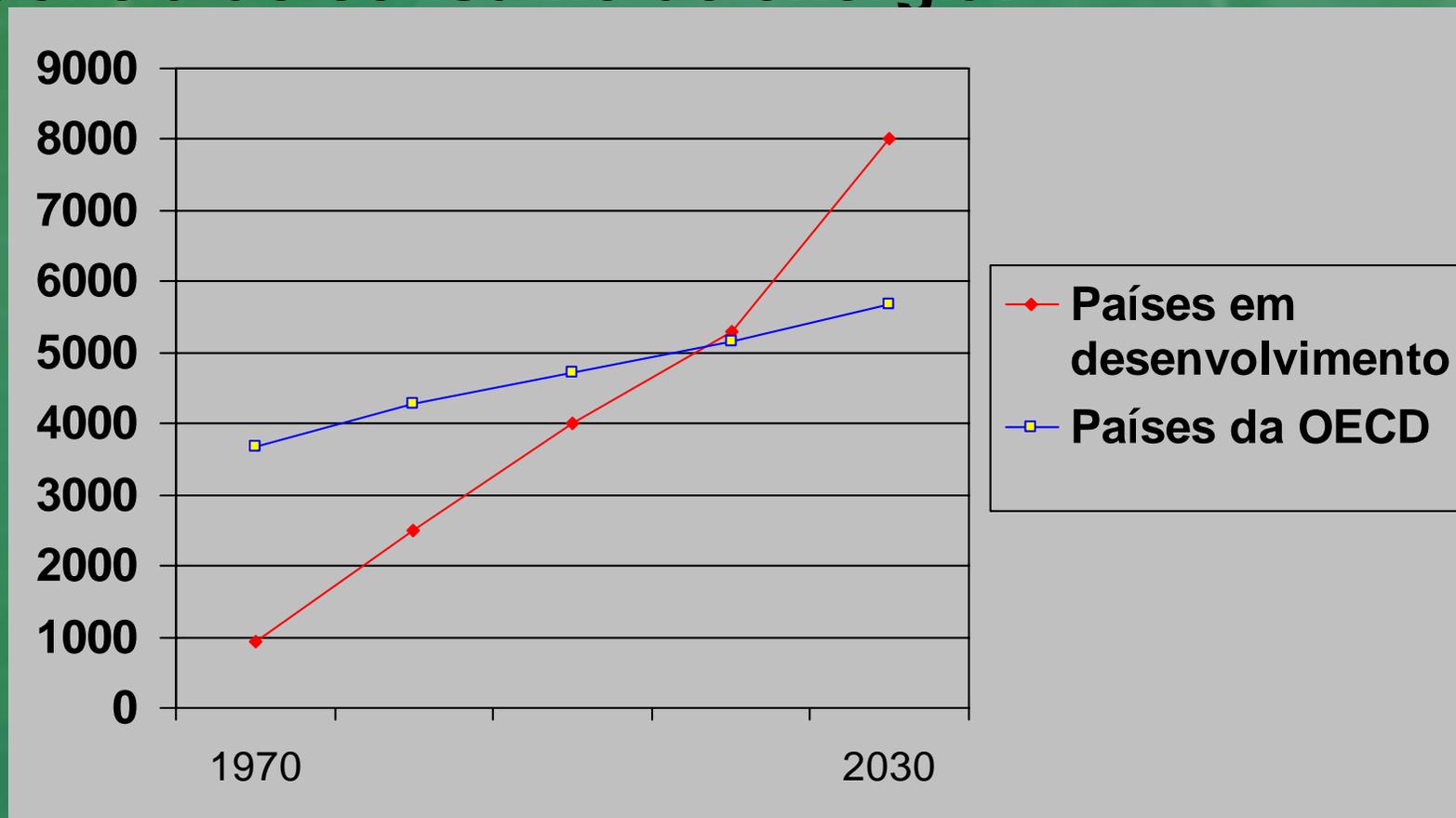


Gráfico: Consumo de energia, milhões de TEP X Ano  
TEP: Tonelada Equivalente de Petróleo

# ENERGIA E ESTILOS DE VIDA

- Conservação de energia
- Transição do uso de energia – combustíveis fósseis para fontes de energia renováveis
- **Estratégia:** - mudança dos padrões de consumo
  - estilos de vida
- Exemplo no transporte:
  - diminuir as distâncias percorridas
  - reduzir uso de automóveis (taxas, pedágios, zoneamento, rodízios, ...)
  - transporte público/ coletivo

(EUA apenas 6%, Alemanha + 15%, Japão 47%)

# ENERGIA E ESTILOS DE VIDA

- Mas as **mudanças dos estilos de vida** encobre **diferenças**:
  - Culturais
  - Religiosas
  - Educacionais
  - Outras
  
- Então tem-se muito a **discutir e estudar estratégias** para atender toda demanda e sua diversidade.

# ENERGIA E ESTILOS DE VIDA

- Para prever o **consumo futuro de energia** e as consequências ambientais resultantes das **emissões de CO<sub>2</sub>** temos 3 enfoques propostos por:
  - Economistas
  - Tecnólogos
  - Sociólogos

# ENERGIA E ESTILOS DE VIDA

## ■ Diferentes enfoques:

	<b>ECONOMISTAS</b>	<b>TECNÓLOGOS</b>	<b>SOCIÓLOGOS</b>
<b>Padrão Básico de Enfoque</b>	-Extrapolação sofisticada do passado	- Tecnologias alternativas possíveis	- Consumo e estilo de vida alternativos
<b>Principal Força Motriz</b>	-Mercados	- Governos e Subsídios	-Valores
<b>Escala de Tempo</b>	-Médio e longo prazo (5 -10 anos)	-Médio e longo prazo (10 -30 anos)	- Longo prazo (50 anos)
<b>Principais Limitações</b>	-Não esclarece a realimentação entre os fatores econômicos (como preços e mudança tecnológica)	-Não esclarece os custos e realimentação entre o processo técnico e consumo	-As escolhas são muito amplas e difíceis de quantificar

# ENERGIA E ESTILOS DE VIDA

- Apesar de muitos **esforços** bem-sucedidos para **integrar os enfoques**, aumentam as incertezas das previsões a medida que o tempo avança.
- “A ÚNICA MANEIRA DE PREVER O FUTURO É CONSTRUINDO-O”

# CONCLUSÕES

## CONFLITO POTENCIAL:

- **Energia** – Essencial para o **crescimento e desenvolvimento**
- Porém, pode ser **prejudicial ao meio ambiente**

## Comparações:

	Países Industrializados	Países Pobres em Desenvolvimento
Expectativa de Vida		30% -
Mortalidade Infantil		35% +
Analfabetismo		40% +
Taxa de Fertilidade	2	5 ou 6
Consumo de Energia <i>Per capita</i>		10 x menor

# CONCLUSÕES

- Se nas próximas décadas países industrializados e em desenvolvimento continuarem na dependência dos combustíveis fósseis como sua principal fonte de energia os problemas ambientais regionais e globais serão acentuados.
- Evitar a repetição do caminho histórico da industrialização, incorporando, desde o processo de desenvolvimento tecnologias eficientes e modernas na obtenção e consumo de energia.
- Essencial também o uso das energias renováveis como a solar.

# CONCLUSÕES

- Independente das ações a projeção de disponibilidade de fontes renováveis de energia no ano de 2025 será de 45%, e os outros 55% deverão ser obtidos pelos combustíveis fósseis o que reforça a necessidade de reflorestamentos contínuos e permanentes.
- A medida que a renda das populações mais pobres aumente os problemas ambientais locais serão reduzidos. Em contra partida os problemas ambientais globais gerados pelos grupos de renda mais alta vão exigir assistência e cooperação internacionais.

# CONCLUSÕES

- A busca de um equilíbrio entre o desenvolvimento e o meio ambiente será o desafio desta e das próximas gerações, evitando a paralisia econômica e as consequências dolorosas deste mesmo desenvolvimento.

# FIM

## ■ DEBATES



## ■ ENERGIA, MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO