

# AVALIAÇÃO PROSPECTIVA DA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNDO E NO BRASIL

Marcio Soares Dias<sup>1</sup>  
João Roberto Loureiro de Mattos<sup>2</sup>

## RESUMO

As previsões e análises de crescimento econômico e energético mundial, realizadas pelo Energy Information Administration do US Department of Energy - EIA/DOE, apontam que o consumo mundial de energia elétrica deverá crescer em cerca 9400 bilhões de kWh nos próximos 20 anos. A maior parte deste crescimento está prevista com base na expansão do uso do gás natural, como fonte primária de energia. A partir do alto consumo do gás natural e do petróleo, é projetada uma significativa alta dos preços reais e nominais destes combustíveis no mercado internacional. A previsão de crescimento do consumo de eletricidade de 3,6%/ano para o Brasil está aquém da relação histórica formada pela taxa de crescimento do PIB (4,5%) + o fator de elasticidade (entre 1,2 a 1,7%). As taxas médias anuais para os indicadores de desenvolvimento econômico e energético do Brasil estão acima da média mundial, mas abaixo da previsão de países como México e China. A sustentação do crescimento econômico do Brasil depende claramente da disponibilidade de energias, em particular da energia elétrica. Por questões de impacto nos custos dos produtos brasileiros no mercado aberto e na qualidade de vida do povo brasileiro, as opções de investimentos na geração de energia elétrica deverá considerar a tendência mundial dos custos dos combustíveis primários para essa geração e a redução da dependência externa no seu suprimento.

## INTRODUÇÃO

As informações apresentadas a seguir estão baseadas, principalmente, em documentos do Energy Information Administration, EIA, órgão de previsão e análise integrada do U.S. Department of Energy, DOE. As informações do EIA constituem uma referência para a tomada de decisão, na área de energia, por dirigentes e governantes dos EUA. Frente a esta responsabilidade legal, as hipóteses/projeções admitidas pelo EIA são baseadas em leis e regulamentos vigentes e não são considerados os aspectos vinculados a legislações pendentes ou a recursos não apropriados. As formulações são conservativas e projetam um horizonte de 20 anos.

A última visão do cenário internacional pelo EIA foi consolidada no documento "International Energy Outlook - 2001", de março de 2001 e "International Energy Review", de fevereiro de 2001, onde são apresentadas as evoluções históricas e as projeções, até 2020, do consumo mundial de energia, o mercado mundial de óleo, gás natural, carvão, energia nuclear, recursos hídricos e outras fontes renováveis, o uso da energia no transporte e as metas ambientais relacionadas com o uso da energia. O "Annual Energy Outlook - 2002",

<sup>1</sup>Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear - CDTN - Comissão Nacional de Energia Nuclear- CNEN  
Tel. (031) 3499 3325 - E-mail: marciod@cdtn.br

<sup>2</sup>Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo - CTMSP - Tel. (011) 3817 7268 - E-mail: 1324@ctmsp.mar.mil.br

também editado pelo EIA, faz parte da documentação regular e de mesma temática, porém voltada para o cenário interno americano. Apesar da edição ter ocorrido em dezembro de 2001, a base de informações desta previsão abrange os fatos até meados de 2001.

Com base principalmente nos dados e informações públicas dos países, a revisão e aplicação com regularidade anual da metodologia do EIA tem permitido a melhoria e o ajuste progressivo das previsões às realidades factuais.

## O CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA

O consumo mundial de energia deverá ter um crescimento de 59% nos próximos 20 anos, segundo as projeções do EIA mostrada na Fig. 1(a). O crescimento previsto pelo EIA concorda com diversas outras projeções encontradas na literatura. A Fig. 1(b) mostra a distribuição deste consumo entre as regiões industrializada, em desenvolvimento e Europa Oriental + antiga União Soviética (EE/FSU). A discriminação da classificação regional, utilizada pelo EIA, é fornecida na Tabela 1. O resultado da Fig. 1(b), por sua vez, ressalta que a pressão do crescimento no período de 1999 a 2020 está concentrada, principalmente, nos países em desenvolvimento. As linhas verticais nestas figuras indicam o ano de referência da avaliação.

Fig. 1: Consumo mundial de energia /1,2/

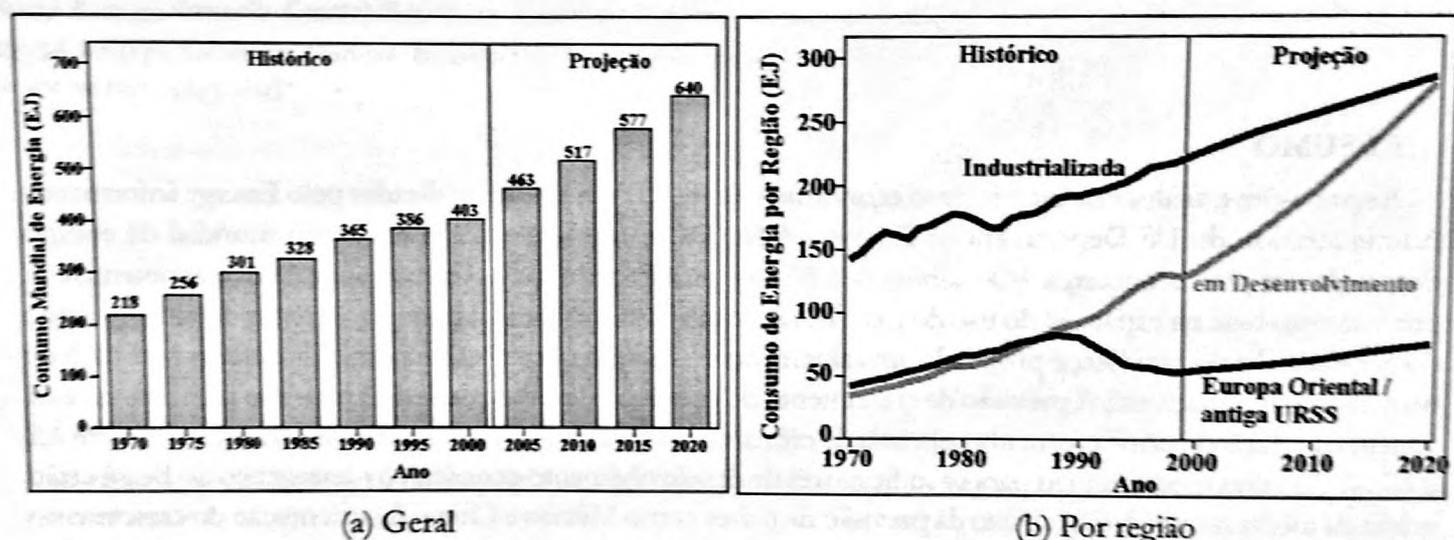
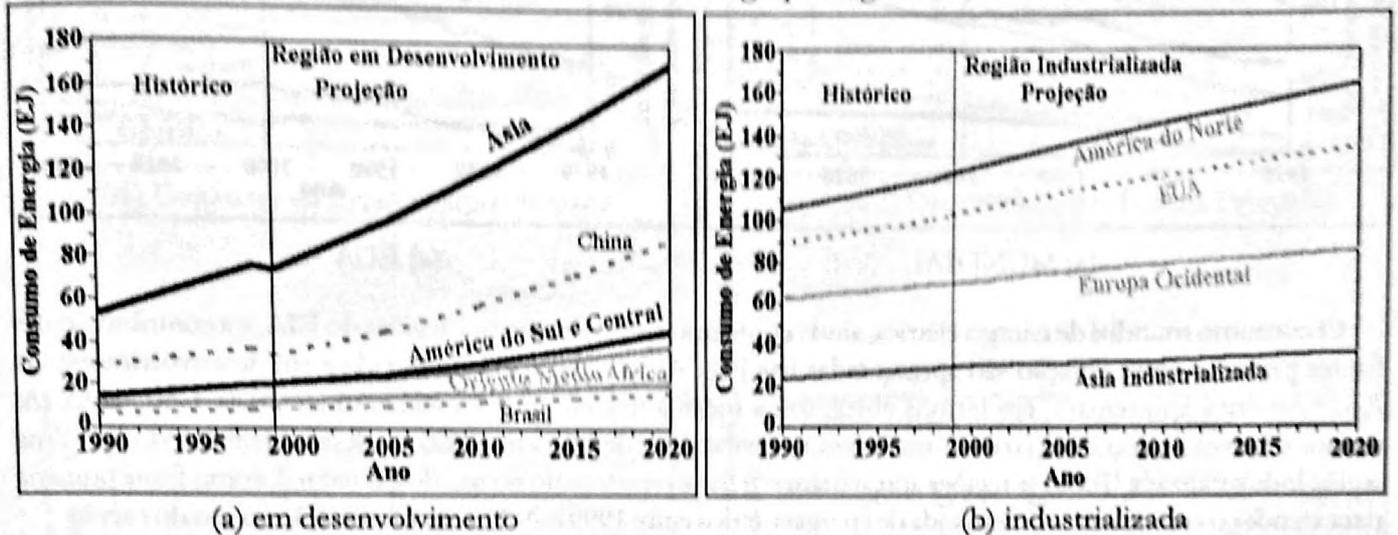


Tabela 1: Classificação regional do EIA /1,2/

<p><b>Países Industrializados</b></p> <p><b>América do Norte</b> Estados Unidos Canadá México</p> <p><b>Europa Ocidental</b> Reino Unido França Alemanha Itália Países Baixos Outros da Europa Ocidental</p> <p><b>Ásia Industrializada</b> Japão Australásia (incluindo os territórios americanos)</p>	<p><b>Países em Desenvolvimento</b></p> <p><b>Ásia em Desenvolvimento</b> China Índia Coreia do Sul Outros asiáticos</p> <p><b>Oriente Médio</b> Turquia Outros do Oriente Médio</p> <p><b>África</b> <b>América Central e do Sul</b> Brasil Outros centro e sul-americanos</p> <p><b>EE/FSU</b> antiga União Soviética Europa Oriental</p>
---	---

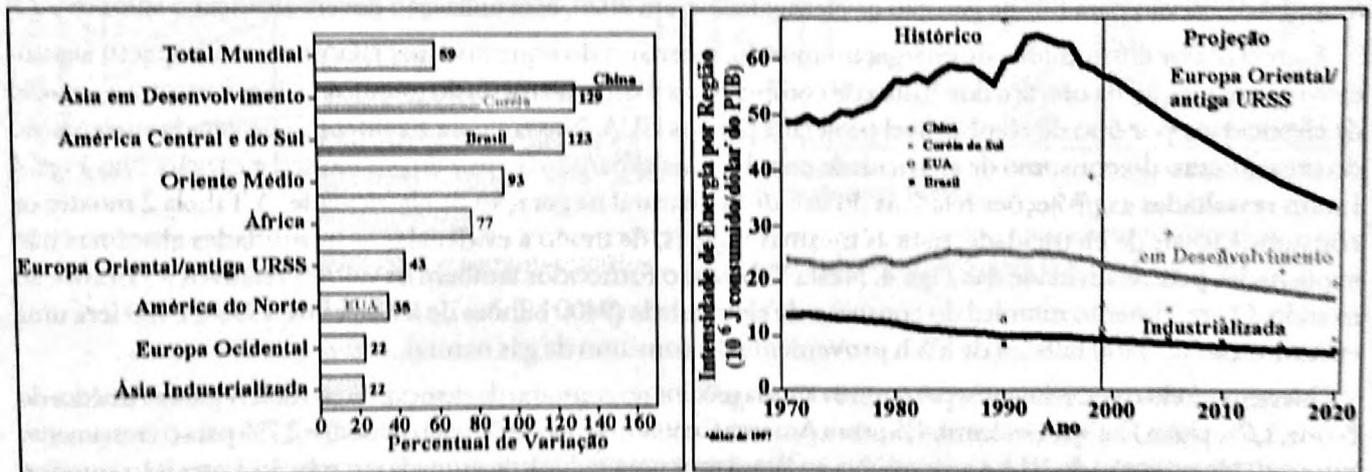
As Figs. 2(a), (b), (c) e (d) mostram, para as regiões em desenvolvimento e industrializadas da Fig 1(b), as localizações das pressões no crescimento do consumo de energia. A Ásia em desenvolvimento e as três Américas respondem pela maior pressão do crescimento absoluto no consumo de energia. A Fig. 2(c) apresenta a variação relativa local, projetada para o crescimento nessas regiões e alguns países selecionados. A Fig. 2(d) apresenta a intensidade de energia, expressa em termos de energia consumida por dólar do Produto Interno Bruto (PIB em dólares de 1997).

Fig. 2: Consumo de energia por regiões /1/



(a) em desenvolvimento

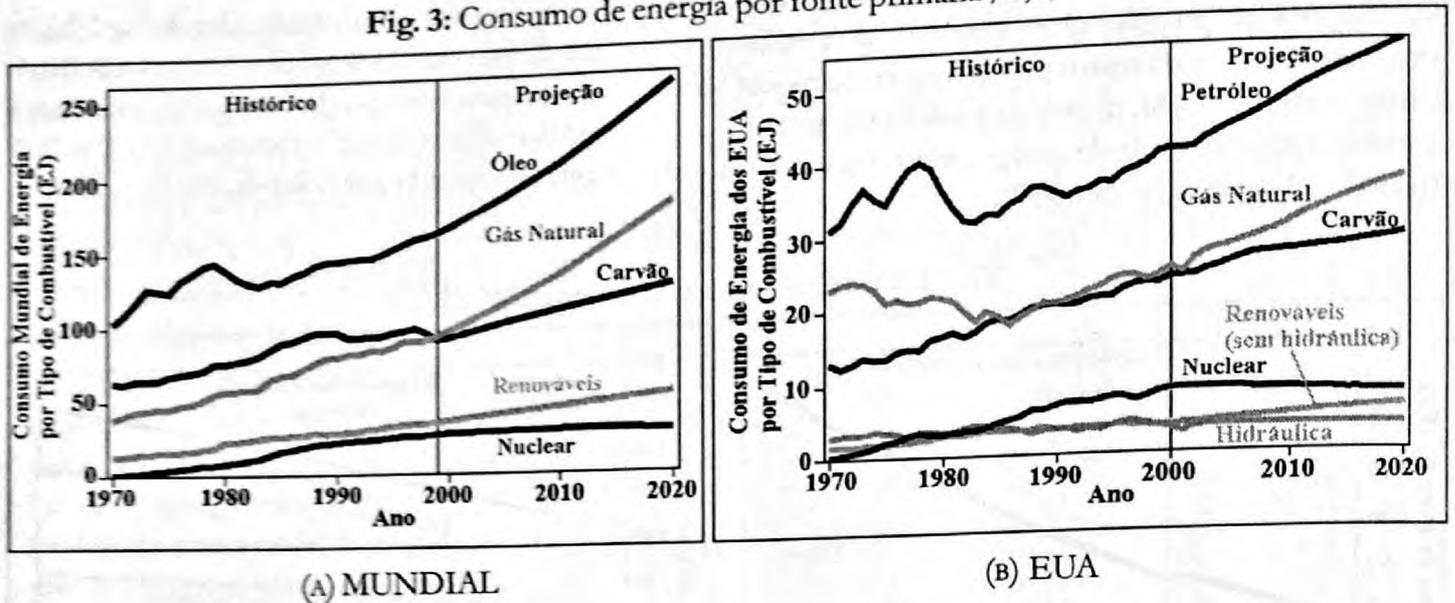
(b) industrializada



(c) e (d) Crescimento previsto e evolução da intensidade de energia para regiões do mundo, Brasil, EUA, China e Coreia do Sul

As distribuições do consumo de energia por tipo de combustível, projetadas para o mundo e para os EUA, são mostradas nas Figs. 3(a) e (b), respectivamente. Nessas figuras são marcantes as previsões de crescimento do consumo de petróleo e de gás natural. Em 2020, os EUA ainda serão responsáveis por mais de 20% do consumo mundial de petróleo, gás natural e carvão.

Fig. 3: Consumo de energia por fonte primária /1,3/



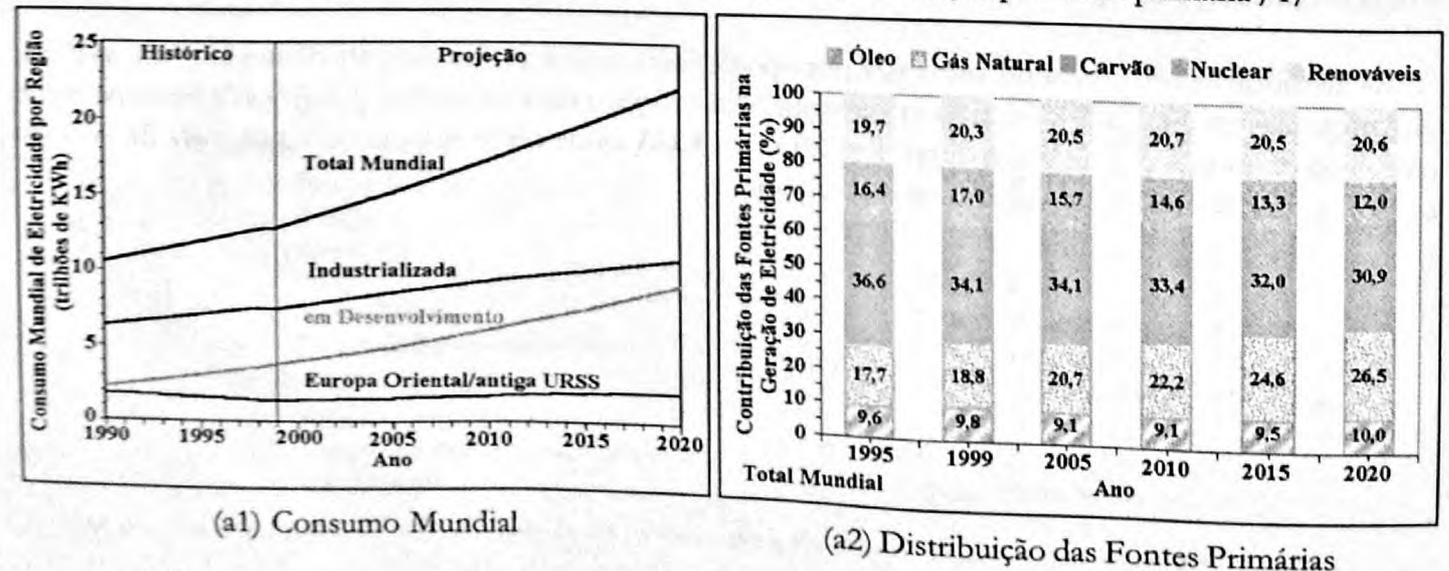
O consumo mundial de energia elétrica, ainda conforme a classificação por regiões do EIA, e a contribuição das fontes primária nessa geração são apresentadas nas Figs. 4. As regiões industrializada e em desenvolvimento da Ásia+América apresentam, em termos absolutos, a mesma tendência de crescimento até 2020. Entretanto, em termos relativos ao ano 1999, o consumo deverá aumentar cerca de 140% na região em desenvolvimento e de 45% na região industrializada. Todas as regiões apresentam um forte crescimento no uso do gás natural, como fonte primária para atender o crescimento da demanda de energia elétrica entre 1999 e 2020 e em substituição ao uso do carvão.

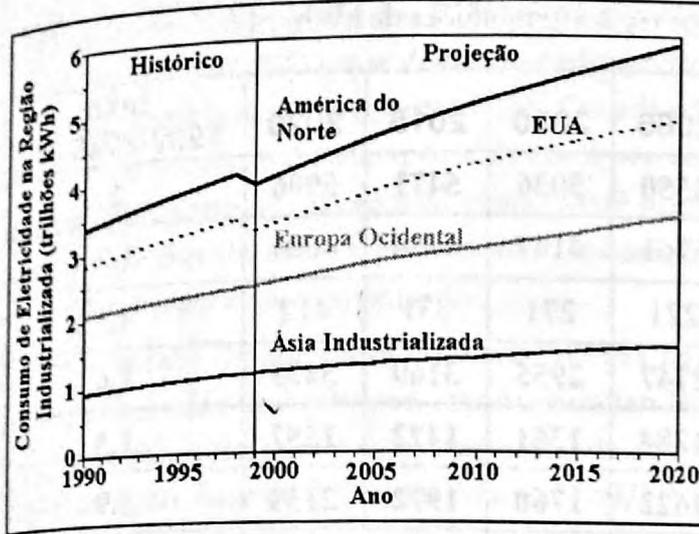
Em 2020 o carvão ainda será o combustível mais amplamente utilizado para a geração de eletricidade, contribuindo com 31% dessa geração. Em 1999, China e EUA foram responsáveis por metade do consumo mundial de carvão para fins de geração de eletricidade e, em 2020, essa utilização deverá alcançar o valor de 2/3.

Como maior consumidor de energia no mundo, o cenário do consumo nos EUA tem um impacto significativo na regulação da oferta e dos custos de combustíveis fósseis no mercado mundial. A Fig. 5 mostra a geração de eletricidade por tipo de combustível projetada para os EUA. Nessa figura é evidente a projetada sustentação do crescimento do consumo de eletricidade com base na expansão do uso do gás natural e carvão. Nas Figs. 4 foram ressaltadas as projeções relativas do uso de gás natural na geração de eletricidade. A Tabela 2 mostra os consumos totais de eletricidade, para as mesmas regiões, de modo a evidenciar as quantidades absolutas não explicitadas pela relatividade das Figs. 4. Nesta Tabela são fornecidos também os valores relativos ao Brasil e ao mundo. O crescimento mundial do consumo de eletricidade (9400 bilhões de kWh) entre 1999 e 2020 terá uma contribuição de 3400 bilhões de kWh proveniente do consumo de gás natural.

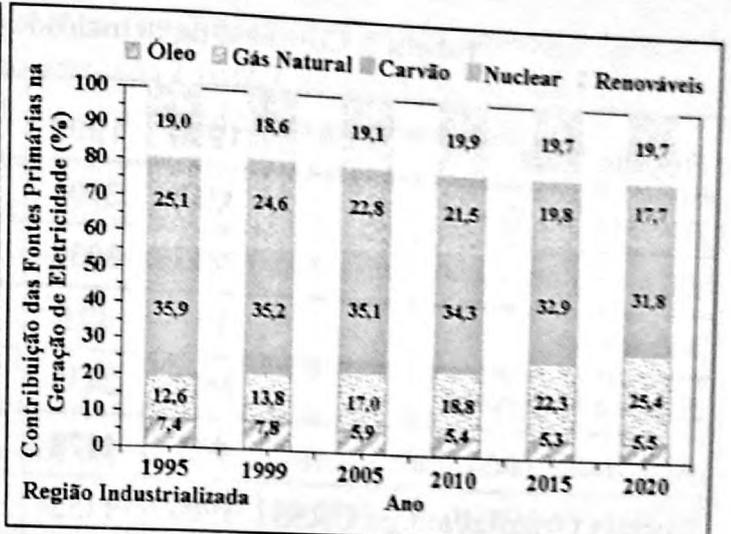
Nesse período os crescimentos percentuais anuais médios no consumo de eletricidade são de 2% para a América do Norte, 1,6% para a Europa Ocidental, 4% para a América Central e do Sul (3,6% para o Brasil) e 2,7% para o crescimento mundial. Na projeção do EIA a taxa relativa ao Brasil teve uma redução acentuada em relação à previsão anterior.

Fig. 4: Consumo mundial de eletricidade por região e distribuição por fonte primária /1/

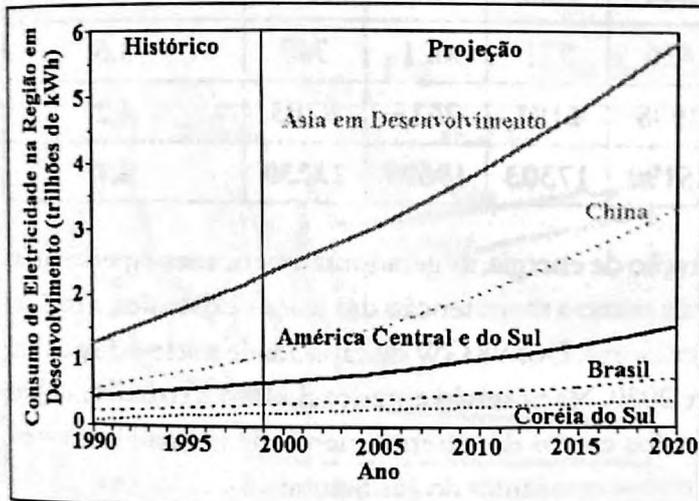




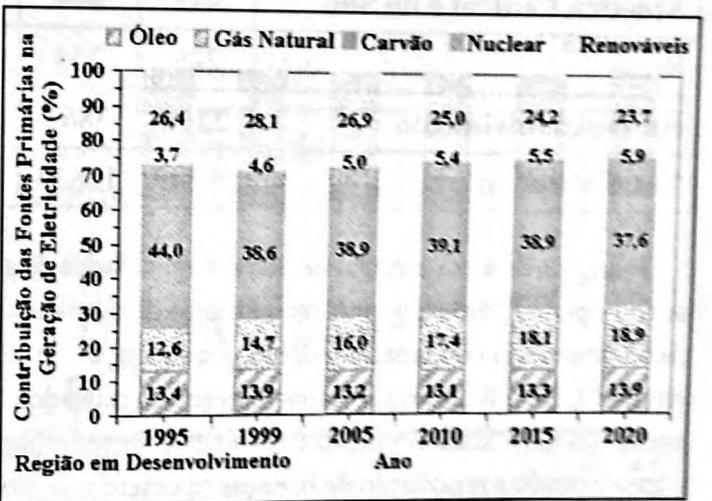
(b1) Consumo da Região Industrializada



(b2) Distribuição das Fontes Primárias

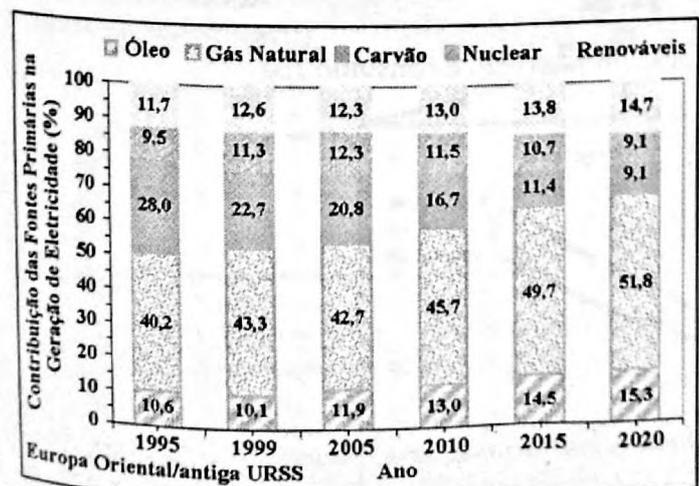


(c1) Consumo da Região em Desenvolvimento



(c2) Distribuição das Fontes Primárias

Fig. 5: Contribuições das fontes primárias na geração de eletricidade nos EUA /3/



(d) Distribuição das Fontes Primárias na Europa Oriental e antiga URSS

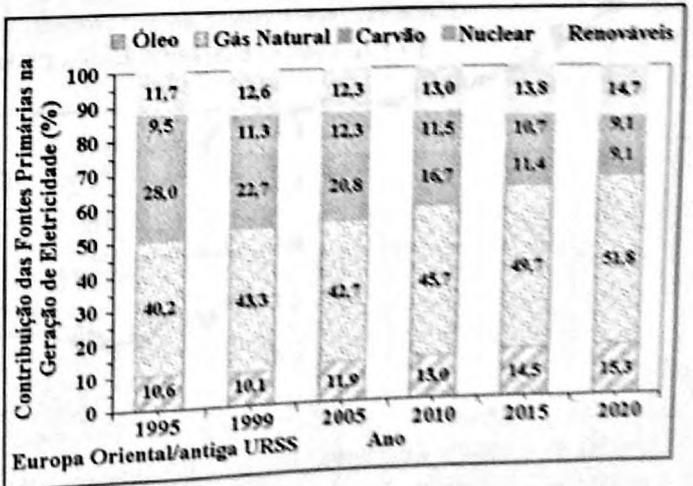


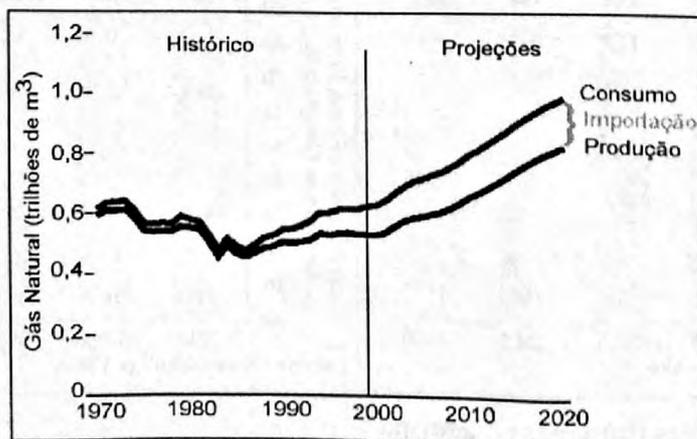
Tabela 2: Consumo de eletricidade por região (em bilhões de kWh) /1/

Região/País	1990	1999	2005	2010	2015	2020	taxa 1999-2020 (%)
<b>América do Norte</b>	<b>3362</b>	<b>3904</b>	<b>4550</b>	<b>5036</b>	<b>5471</b>	<b>5906</b>	<b>2</b>
EUA	2817	3236	3761	4147	4484	4804	1,9
México	107	171	221	271	331	412	4,3
<b>Europa Ocidental</b>	<b>2077</b>	<b>2435</b>	<b>2747</b>	<b>2955</b>	<b>3169</b>	<b>3425</b>	<b>1,6</b>
<b>Ásia Industrializada</b>	<b>945</b>	<b>1178</b>	<b>1284</b>	<b>1361</b>	<b>1472</b>	<b>1557</b>	<b>1,3</b>
<b>Europa Oriental/antiga URSS</b>	<b>1906</b>	<b>1452</b>	<b>1622</b>	<b>1760</b>	<b>1972</b>	<b>2138</b>	<b>1,9</b>
<b>Ásia em Desenvolvimento</b>	<b>1259</b>	<b>2319</b>	<b>3088</b>	<b>3883</b>	<b>4815</b>	<b>5856</b>	<b>4,5</b>
China	551	1084	1533	2035	2635	3331	5,5
Coréia do Sul	93	233	294	333	386	437	3
<b>América Central e do Sul</b>	<b>449</b>	<b>684</b>	<b>844</b>	<b>1035</b>	<b>1268</b>	<b>1552</b>	<b>4</b>
Brasil	229	354	426	521	621	747	3,6
<b>em Desenvolvimento</b>	<b>2258</b>	<b>3863</b>	<b>4988</b>	<b>6191</b>	<b>7615</b>	<b>9203</b>	<b>4,2</b>
<b>Total Mundial</b>	<b>10549</b>	<b>12833</b>	<b>15190</b>	<b>17303</b>	<b>19699</b>	<b>22230</b>	<b>2,7</b>

Precedendo a construção de novas capacidades de geração de energia, as geradoras americanas esperam usar outras opções para atender o crescimento da demanda, tais como a manutenção das usinas existentes, a importação de energia do Canadá e México e a aquisição de cogeneradores. Dos 98 GW de capacidade nuclear disponível em 2000, 10 GW estão previstos para serem retirados até 2020. Na previsão anterior do IEA a retirada nuclear era de 26 GW. Esta alteração é resultante da reavaliação dos custos do gerenciamento de centrais nucleares, considerando a renovação de licenças operacionais, e os custos crescentes do gás natural /4/.

Os EUA têm uma produção elevada de gás natural. Contudo, o crescimento da demanda na geração de energia projeta as necessidades de importação mostrada pela Fig. 6. Atualmente o mercado dos EUA é francamente importador e o crescimento projetado da dependência externa está sendo questionado em termos de segurança nacional.

Fig. 6: Gás natural nos EUA: produção, importação e consumo /3/

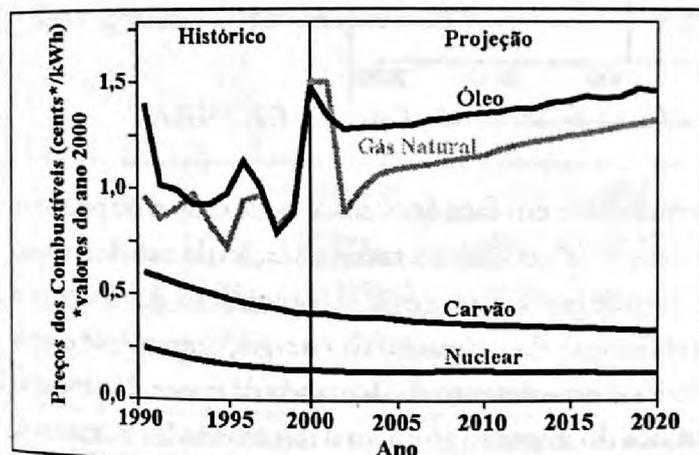


O mercado de gás natural dos EUA prevê, principalmente, a importação do Canadá, a importação de gás natural liquefeito (LNG), que deverá ser adquirido no mercado à vista, e a exportação para o México. O transporte deste combustível, entre EUA, Canadá e México, é realizado com gasodutos já disponíveis. Para alguns países, o custo do transporte de combustíveis acaba por inviabilizar algumas opções de fontes de energia. Por exemplo, o gás natural, como fonte primária de energia, não é uma opção atrativa para o Japão, uma vez que o custo de transporte deste combustível é permanente e afeta diretamente a competitividade de preços dos produtos japoneses.

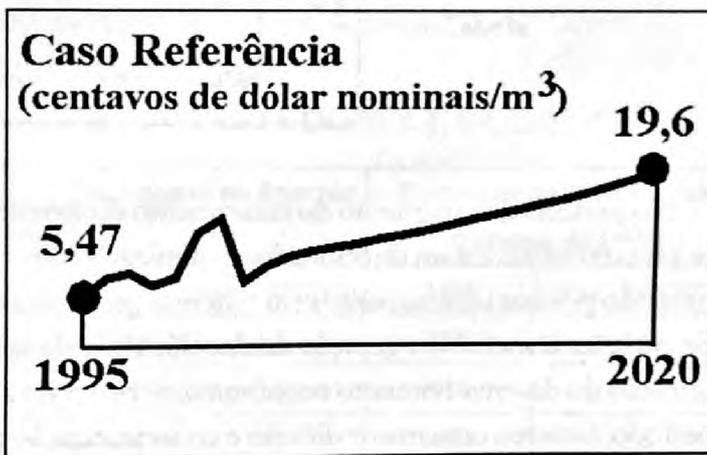
No contexto do consumo crescente de gás natural, o custo projetado deste combustível também apresenta a tendência de alta continuada. Esta tendência aplica-se também ao petróleo. As Figs. 7(a) (b), (c) e (d) mostram, respectivamente, a projeção de custos dos combustíveis para as geradoras de eletricidade americanas, em base de U.S. cents do ano 2000/kWh, e as evoluções de custos do gás natural, do petróleo e da eletricidade em valores nominais.

Na projeção do EIA, o combustível nuclear tem custo estável, com as tecnologias industriais de produção já estabelecidas no mercado. Mesmo a eventual retomada de projetos nucleares até 2010, em escala mais ampla do que a prevista para a região asiática, produziria, segundo os especialistas, uma leve alta de preços dos combustíveis nucleares a partir de 2015.

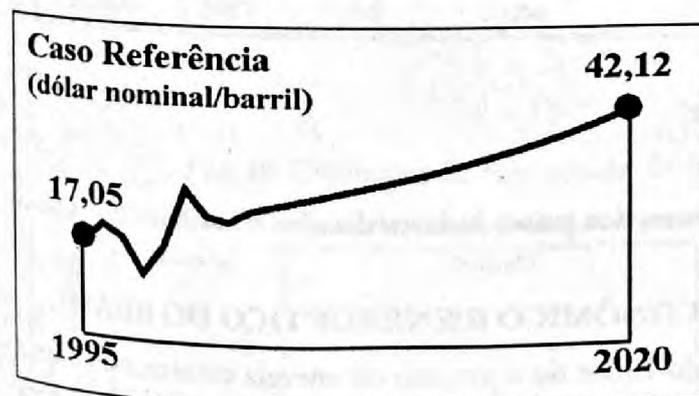
Fig. 7: Projeção de custos dos combustíveis /3/



(a) Custos dos combustíveis para as geradoras de eletricidade (dólares de 2000/kWh)



(b) Custo nominal de extração/m³ do gás natural, com base nos 48 preços menores



(c) Custo nominal do petróleo por barril



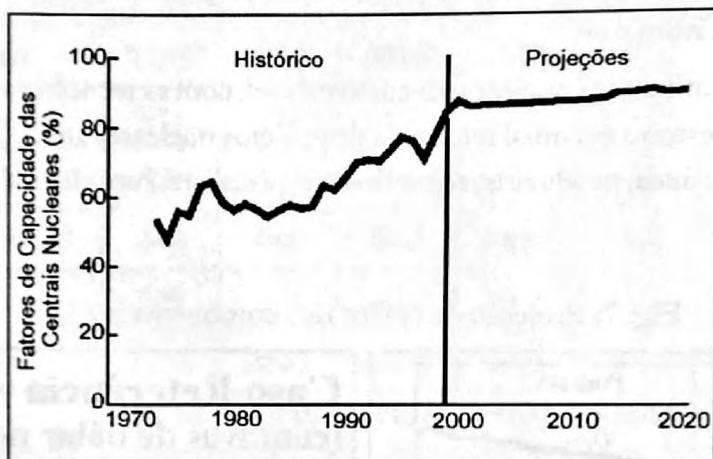
(d) Custo nominal de varejo da eletricidade

De 1988 a 2000 o fator de capacidade médio, considerando todas as centrais nucleares americanas, aumentou de 72% para 87% e, além disso, 57 delas passaram por pequenas reformas que permitiram aumento em suas potências que totalizaram 2,2 GWe. Portanto, mesmo sem novos reatores (111 reatores em 1990 e 103 em 2001), a geração nuclear subiu de aproximadamente 300 bilhões de kWh em 1980, 577 bilhões de kWh em 1990, para 728,1 bilhões de kWh em 1999 e 750 bilhões de kWh (20% do consumo total) em 2000, um impressionante aumento total de 150%. Concomitantemente, o custo médio de geração das centrais nucleares caiu de 3,04

cents/kWh em 88 para 1,83 cents/kWh em 99, constituindo-se no recorde de custos baixo na comparação com as demais fontes de energia: 2,07 cents/kWh para o carvão; 3,18 cents/kWh para o óleo e 3,52 cents/kWh para o gás natural. A Fig. 8 mostra a utilização da capacidade nuclear nos EUA, cuja projeção até 2020 aponta para o crescimento do fator de disponibilidade acima de 90% em 2015.

No cenário mundial, o fator de disponibilidade médio do parque nuclear alcançou o valor de 80,9%, de acordo com o banco de dados Power Reactors Information System da IAEA. Entre as 10 primeiras usinas nucleares no mundo, que apresentaram os melhores desempenhos operativos no ano de 1999, estão incluídas 7 usinas alemãs, fabricadas pela SIEMENS/KWU /5/

Fig. 8: Utilização da capacidade nuclear nos Estados Unidos entre 1973 e 2020 /3/



No período de estagnação do crescimento econômico mundial e em face às oscilações de custos do petróleo, os investimentos foram direcionados à otimização dos processos de geração e à racionalização do uso da energia, havendo poucos investimentos em sistemas geradores de grande porte. O sucesso da otimização dos processos de geração, aí incluída a geração nucleoe elétrica, e da racionalização da utilização da energia, juntamente com a retração do desenvolvimento econômico, permitiram atender o crescimento da demanda da época. No mesmo período, ocorreu uma maior difusão e conscientização pública do impacto ambiental das atividades humanas e, em particular, da geração de energia.

Os desafios principais da área de energia do EUA, conforme identificação pelo NEPD /6/ em maio de 2001, são expressos por:

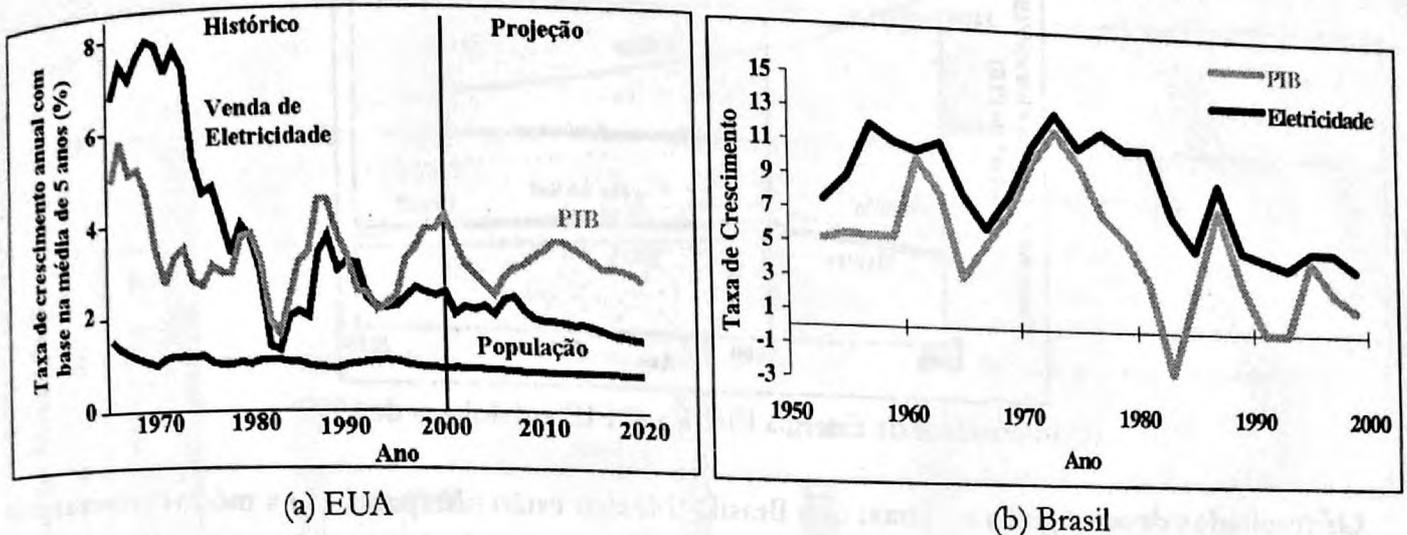
- promover a racionalização do uso de energia,
- reformar e modernizar a infra-estrutura de energia e
- aumentar o suprimento de energia

Estes desafios são atualmente comuns à grande maioria dos países industrializados e também dos países em desenvolvimento.

### A EVOLUÇÃO DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E ENERGÉTICO DO BRASIL

A interdependência entre as taxas de crescimento do PIB e do consumo de energia elétrica não é uma característica exclusiva do Brasil. As Figs. 9(a) e (b) permitem comparar as taxas PIB e do consumo de energia elétrica nos EUA e Brasil.

Fig. 9: Taxas de PIB e do consumo de energia elétrica nos EUA e no Brasil /1,7/

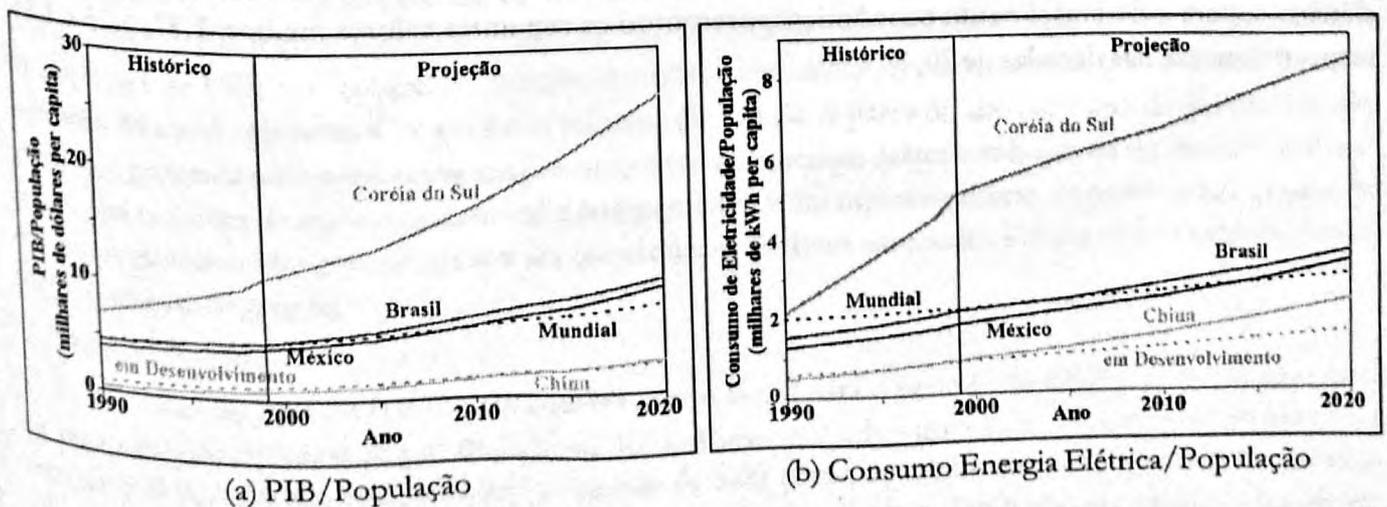


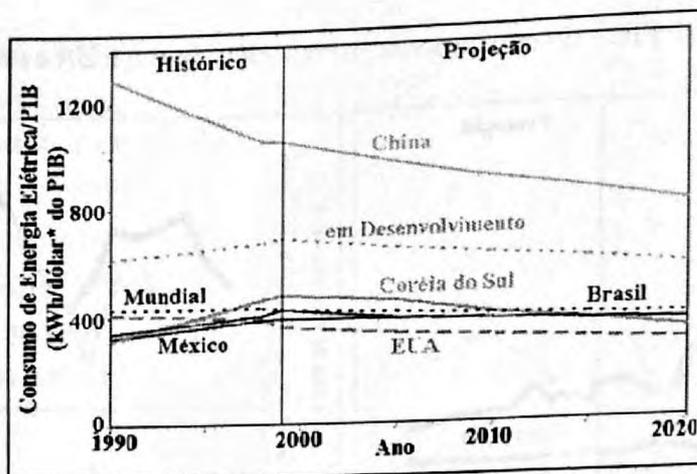
As Figs. 10 (a), (b) e (c) mostram as evoluções projetadas para o PIB per capita, consumo de energia elétrica per capita e a intensidade do consumo de energia elétrica. As evoluções apresentadas referem-se ao Brasil, México, China, Coréia do Sul e EUA para fins de comparação. Os valores de população, PIB, consumos de energia e energia elétrica em 1999 desses países estão apresentados na Tabela 3. As taxas de crescimento anual dessas grandezas, projetadas para o período 1999-2020, são também mostradas nessa Tabela.

TABELA 3: DADOS DOS EUA, MÉXICO, CHINA, CORÉIA DO SUL E BRASIL /1/

País	População (milhões)		PIB (bilhões de 1997 USD)		Consumo de Energia (EJ)		Consumo de Eletricidade (bilhões de kWh)	
	1999	taxa 1999-2020	1999	taxa 1999-2020	1999	taxa 1999-2020	1999	taxa 1999-2020
EUA	273	0,8	9074	3,0	102,0	1,3	3236	1,9
México	97	1,2	436	4,8	6,4	3,2	171	4,3
China	1266	0,7	1036	6,9	33,8	4,7	1084	5,5
Coréia do Sul	46	0,5	490	4,9	7,7	2,8	233	3,0
Brasil	168	1,1	836	4,5	8,5	3,3	354	3,6
Mundial	5983	1,1	30299	3,2	402,8	2,2	12833	2,7

Fig. 10: Evoluções de indicadores de desenvolvimento econômico e energético /1/





(c) Intensidade de Energia Elétrica (\* PIB em dólares de 1997)

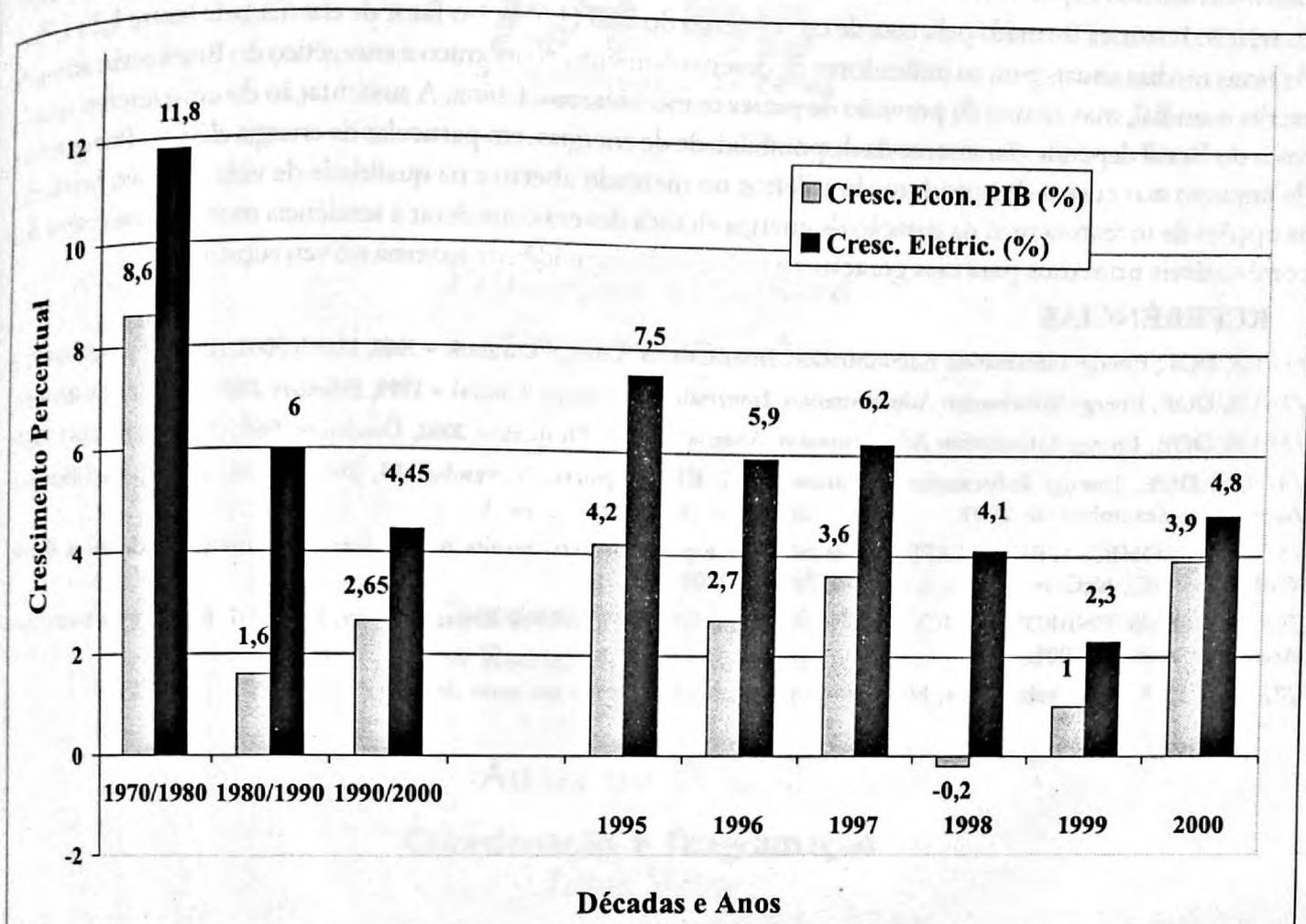
Os resultados dessas figuras mostram que Brasil e México estão ultrapassando a médias relativas aos parâmetros mundiais, mas não apresentam, no período de 20 anos, resultados expressivos em relação a essas médias. A Coreia do Sul, que nas décadas de 70 e 80 apresentava, por meio desses indicadores, situação menos favorável que o Brasil, descolou-se rapidamente das médias mundiais, como resultado de um forte desenvolvimento econômico e investimentos na geração de energia. De forma similar, os investimentos realizados pela China mostram resultados otimistas para um país com mais de 1 bilhão de habitantes. A Região Industrializada do mundo, EUA em particular, deverá ampliar nesse mesmo período a distância para os países em desenvolvimento.

O Brasil, em função de suas características, caso almeje alcançar, dentro de um horizonte de 15 anos, uma condição de desenvolvimento econômico e social semelhante à que é desfrutada hoje pela Coreia, terá que conseguir que sua economia cresça a uma taxa média anual de 6,5% e sua geração elétrica a 6,8% aproximadamente.

Certamente que estas não são metas fáceis, mas não estão fora de alcance. No campo econômico basta lembrar que, na década de 70, o Brasil cresceu à taxa de 8,6% e, mais recentemente, finda a década perdida dos 80, superados os transientes da transição democrática, realizadas, ainda que parcialmente, as reformas estruturais e vencidas as crises econômicas (asiática e russa), o país emergiu de um crescimento negativo de -0,2% em 98, para cerca de 4%, em 2000. O crescimento sustentável fechou o ano de 2000 com uma taxa média de desemprego de 7,1%, a menor nos últimos 3 anos, e com o valor de dezembro em 4,8% apenas. Também o déficit das contas externas foi o menor em 3 anos, ficando em 4,2% do PIB. Em resumo, há fortes indícios que nos últimos anos o caminho foi pavimentado para uma arrancada no desenvolvimento.

No tocante ao crescimento do consumo de eletricidade, a taxa em questão tem grande possibilidade de ser atingida ou ultrapassada, mesmo que a economia não se desenvolva tanto, se lembrarmos que na década de 70 houve um crescimento anual de 11,8% e mesmo na década de 80 o crescimento foi de 6,0%. Observando a Fig. 11, nota-se que o fator de elasticidade, com que a taxa de crescimento do consumo elétrico supera a do crescimento econômico, apresentou os seguintes valores médios: 1,37, 3,75 e 1,76, respectivamente nas décadas de 70, 80 e 90.

**Fig. 11: Evolução da Economia e do Consumo de Energia Elétrica no Brasil**



Este índice, quando o país está crescendo de forma sustentável, depende de características de nossa economia e infra-estrutura que não mudam rapidamente, portanto descartando-se o índice dos anos 80 e, considerando-se também que em dezembro de 2000 ele foi de 1,23, não se pode esperar que este quociente fique fora da faixa de 1,2 a 1,7. Mesmo que o país cresça a 4,5% nesta década, o crescimento do consumo elétrico deverá se situar em torno de 6,5% ao ano.

## CONCLUSÃO

### Situação Internacional

O cenário internacional mostra uma clara e acentuada tendência de crescimento mundial do consumo de energia. O óleo, carvão e, principalmente, o gás natural são as principais fontes primárias projetadas para o atendimento deste crescimento. O consumo de energia elétrica deverá crescer em cerca de 45% no mundo industrializado e 140% no mundo em desenvolvimento, este sendo formado por países da Ásia, América Central e do Sul. Em termos absolutos, o crescimento mundial do consumo de energia elétrica devem alcançar 9400 bilhões de kWh nos próximos 20 anos. A maior parte deste crescimento está prevista com base na expansão do uso do gás natural, como fonte primária de energia. A partir do alto consumo do gás natural e do petróleo, é projetada uma significativa alta dos preços reais e nominais destes combustíveis no mercado internacional. Por questões de segurança nacional e competitividade no mercado aberto, os países estão a busca de opções de investimentos em energia elétrica que reduzam os riscos associados à dependência externa para as fontes primárias de geração.

### Situação Nacional

As previsões do US EIA/DOE relacionadas com o Brasil para o período de 1999 a 2020 apontam uma evolução que não permitirá ao país descolar-se dos indicadores médios mundiais. A previsão do crescimento anual do PIB de 4,5% não é pequena, mas a previsão de 3,2% para o crescimento do PIB mundial é constituída principalmente pelo crescimento da região industrializada do mundo e alguns poucos países da região em

desenvolvimento. A previsão de crescimento do consumo de eletricidade de 3,6%/ano para o Brasil está aquém da relação histórica formada pela taxa de crescimento do PIB (4,5%) + o fator de elasticidade (entre 1,2 a 1,7%). As taxas médias anuais para os indicadores de desenvolvimento econômico e energético do Brasil estão acima da média mundial, mas abaixo da previsão de países como México e China. A sustentação do crescimento econômico do Brasil depende claramente da disponibilidade de energias, em particular da energia elétrica. Por questões de impacto nos custos dos produtos brasileiros no mercado aberto e na qualidade de vida do povo brasileiro, as opções de investimentos na geração de energia elétrica deverá considerar a tendência mundial dos custos dos combustíveis primários para essa geração e a redução da dependência externa no seu suprimento.

## REFERÊNCIAS

- /1/ U.S. DOE, Energy Information Administration. **International Energy Outlook – 2001**, March 2001. (DOE/EIA-0484(2001))
- /2/ U.S. DOE, Energy Information Administration. **International Energy Annual – 1999**, February 2001. (DOE/EIA-0219(99))
- /3/ U.S. DOE, Energy Information Administration. **Annual Energy Outlook – 2002**, December 2001. (DOE/EIA-0383(2002))
- /4/ U.S. DOE, Energy Information Administration. **EIA Reports**, November 14, 2001. (EUA/2001/press185.html). Acesso em dezembro de 2001
- /5/ NUCLEONICS WEEK STAFF. Tables of 1999 top performers, results by vendors and nation. **Nucleonics Week**, Washington D.C., McGraw-hill Co., v. 41, n. 6, Feb. 10, 2000
- /6/ NATIONAL ENERGY POLICY DEVELOPMENT GROUP. **National Energy Policy**, May 2001. <http://www.energy.gov>. Acesso em maio de 2001.
- /7/ ILUMINA. **Você sabia?.pps**, <http://www.ilumina.org.br>. Acesso em maio de 2001