

Plano Nacional de Energia 2030



Seminários Temáticos Projeções do Consumo Final de Energia

Brasília, 21 de setembro de 2006

Plano Nacional de Energia 2030

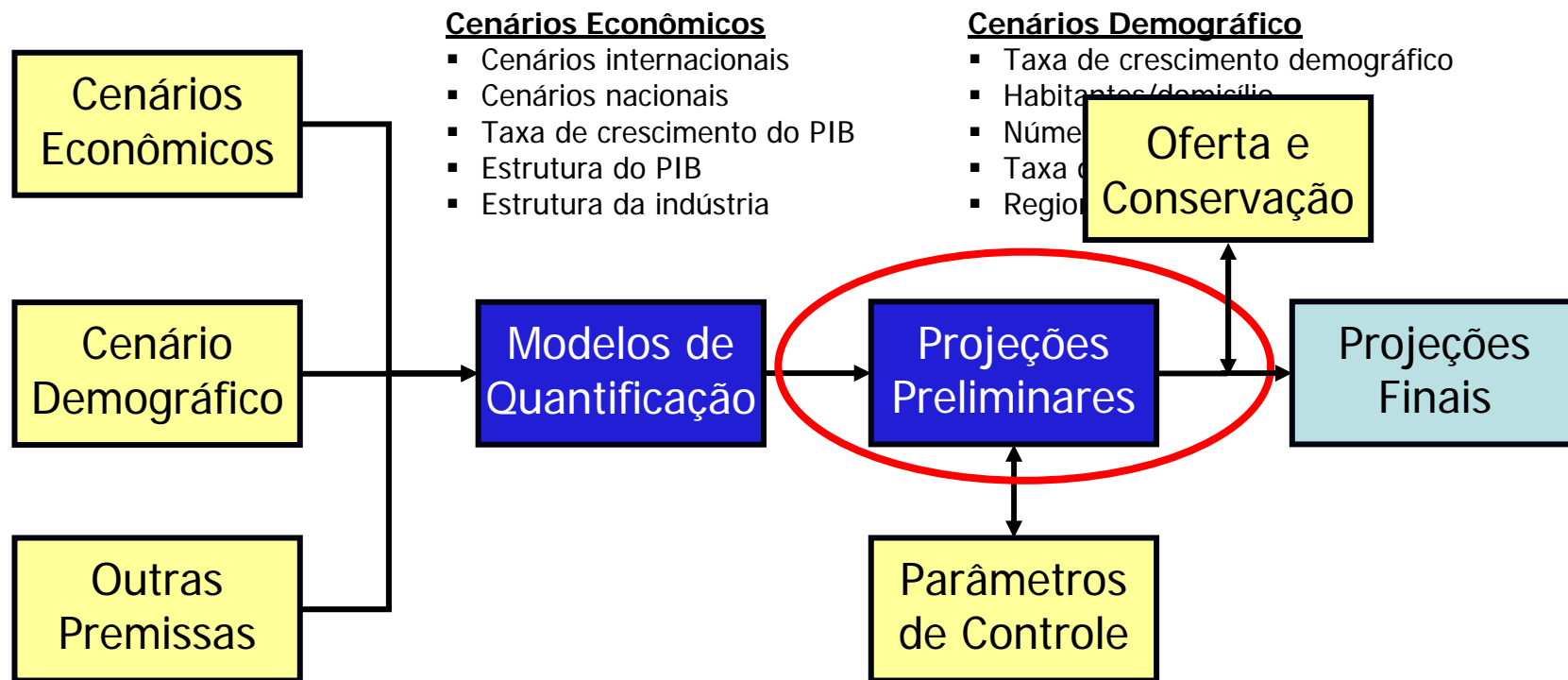
Seminários Temáticos Projeções do Consumo Final de Energia

Roteiro

Metodologia	1
Cenários econômicos, demográficos e outras premissas	2
Projeções preliminares do consumo final de energia	3
Projeções preliminares do consumo final de energia elétrica	4

1. Metodologia

Metodologia geral de projeção do consumo



Cenários Econômicos

- Cenários internacionais
- Cenários nacionais
- Taxa de crescimento do PIB
- Estrutura do PIB
- Estrutura da indústria

Cenários Demográfico

- Taxa de crescimento demográfico
- Habitantes/domicílio
- Número de habitantes
- Taxa de mortalidade
- Região

Outras Premissas

- Caracterização do uso da energia
- Indicadores de consumo de energia
- Hipóteses de conservação
- Substituição de energéticos
- Posse e uso de equipamentos
- Evolução da frota de veículos
- Cenários tecnológicos

Principais Parâmetros de Controle

- Elasticidade do consumo de energia
- Elasticidade do consumo de eletricidade
- Intensidade energética
- Intensidade elétrica
- Consumo per capita de energia
- Consumo per capita de eletricidade
- Comparações internacionais

Metodologia: cenários econômicos

▪ Formulação e quantificação

- Reuniões temáticas com especialistas
- Bibliografia especializada
- Cenários prospectivos

▪ Aplicação de modelo de consistência macroeconômica de longo prazo

Modelo MCMLP (baseado na modelagem do Banco Mundial)

Principais hipóteses

Taxa de crescimento do PIB
Política fiscal e monetária
Crescimento demográfico
Evolução da produtividade total dos fatores
Crescimento do comércio mundial
Investimento externo direto

Principais consistências verificadas

Taxa de investimento (% do PIB)
Saldo da Balança Comercial
Dívida líquida (% do PIB)
Saldo de conta-corrente (% do PIB)

▪ Discussão dos resultados

- Seminário temático MME (26 de abril)
- prof. Regis Bonelli e profs. Antonio Licha, Francisco Eduardo P. Souza e Caio Prates, do Instituto de Economia da UFRJ
- IPEA

Metodologia: cenário demográfico

▪ Referências básicas

- Projeções da população do Brasil 2050 (IBGE, 2004)
- Projeções da população por região 2020 (IBGE, 2004)
- Bibliografia especializada

▪ Aplicação de modelo de quantificação

Modelo de Estimativa de Parâmetros Demográficos (MEDEM)

- População por região: método da tendência ($a_i + b_i$)
- Taxa de urbanização, por região: ajustamentos por curva logística
- Habitantes por domicílio, por região: ajustamentos por curva logística

▪ Discussão dos resultados

- IBGE
- Seminário temático MME (26 de abril)

Metodologia: demais premissas e projeção preliminar

▪ Referências básicas

- Reuniões temáticas com especialistas
- Estatísticas setoriais (órgão de classe)
- Balanço Energético Nacional (BEN) e Balanço de Energia Útil (BEU)
- Bibliografia especializada

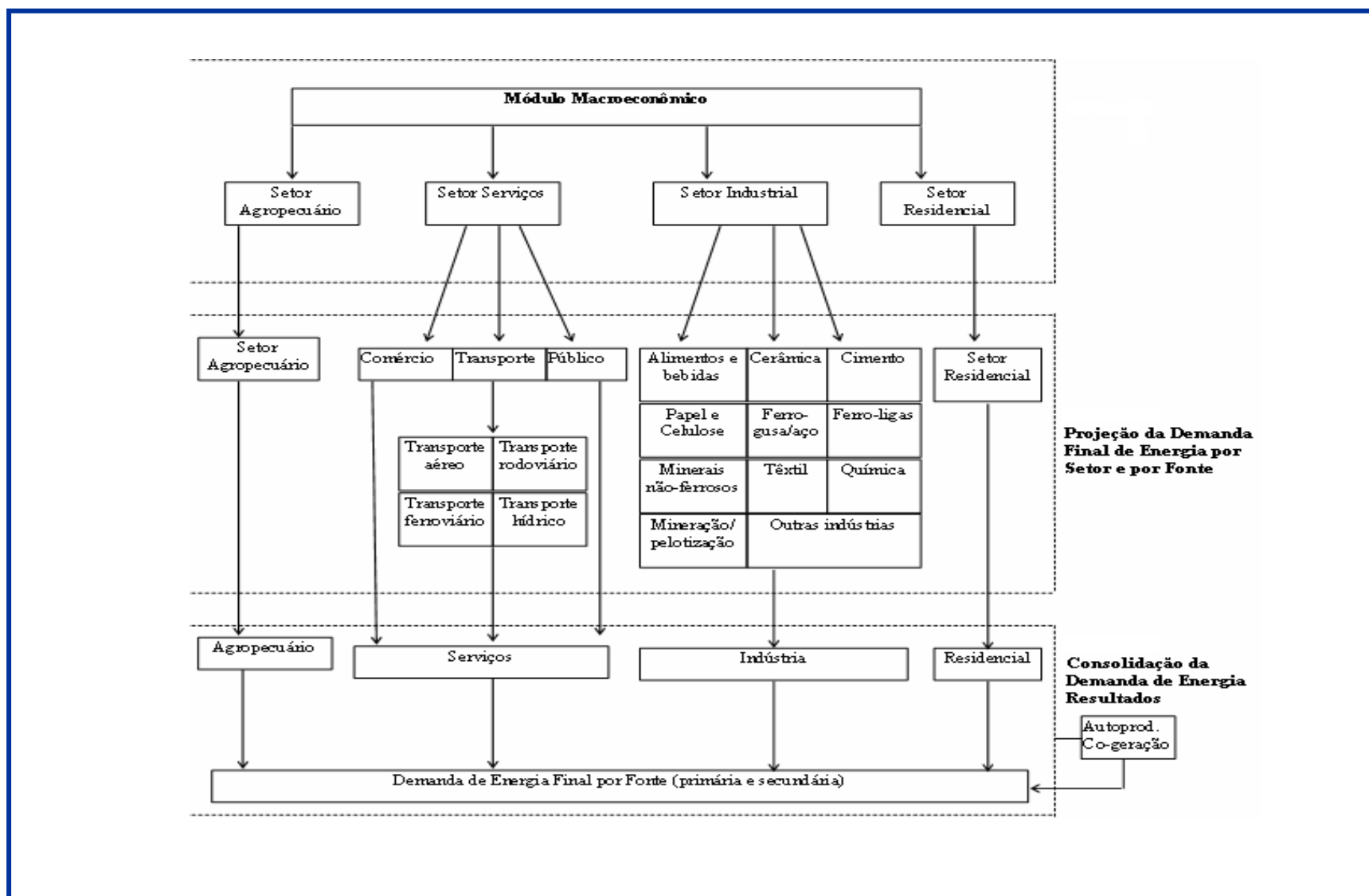
▪ Aplicação de modelo de quantificação

- Abordagem “bottom up”: desagregação por setor de consumo e serviço energético
- Modelo Integrado de Planejamento Energético (MIPE)
- Modelo Analítico de Projeção da Demanda Residencial de Energia Elétrica (PROJ-RES), de projeção “ad hoc”

▪ Discussão dos resultados

- Seminário temático do MME: **21 de setembro**

Metodologia geral de quantificação da demanda de energia



2. Cenários econômicos

Construção dos cenários econômicos: formulação qualitativa

- **Análise do ambiente atual**

- Atualização dos estudos realizados no âmbito do PDEE 2006 – 2015

- **Coleta de percepções e expectativas qualitativas**

- Especialistas consultados: IE/UFRJ, Prof. Regis Bonelli
- Referências externas:
Shell (2005), Exxon-Mobil (2004), AIE (2004), DoE (2005) e outras

- **Formulação dos cenários**

- Identificação dos condicionantes (tendências e incertezas)
- Seleção dos fatores críticos – variáveis centrais
- Formulação de hipóteses plausíveis

Cenários econômicos mundiais: fatores críticos

▪ Evolução do padrão de globalização

Incertezas

- Fluxos financeiros e comerciais
- Mobilidade dos fatores de produção (capital, mão-de-obra, tecnologia)
- Logística e etc.

▪ Estrutura do poder político e econômico no mundo

Incertezas

- Papel das instituições multilaterais (ONU, OMC) vs. soluções unilaterais
- Solução do desequilíbrio dos déficits gêmeos dos EUA (relação China – EUA)
- Geopolítica da energia e etc.

▪ Solução de conflitos (social, ambiental, étnico, religioso)

Incertezas

- Disputa por recursos naturais
- Regulação ambiental global
- Confiança nas instituições e etc.

Cenários econômicos: 3 cenários para o mundo

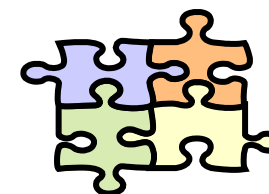


Mundo Uno



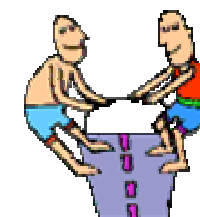
Voando em céu de brigadeiro

Arquipélago



Redefinindo as fronteiras

Ilha



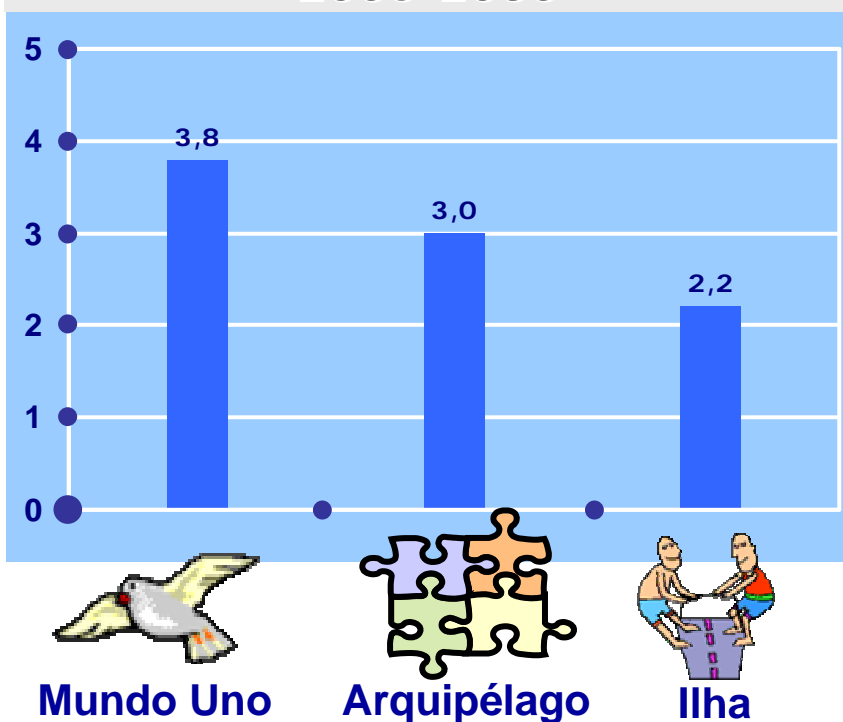
Trilhando sob cabo de guerra

Cenários econômicos: caracterização dos cenários mundiais

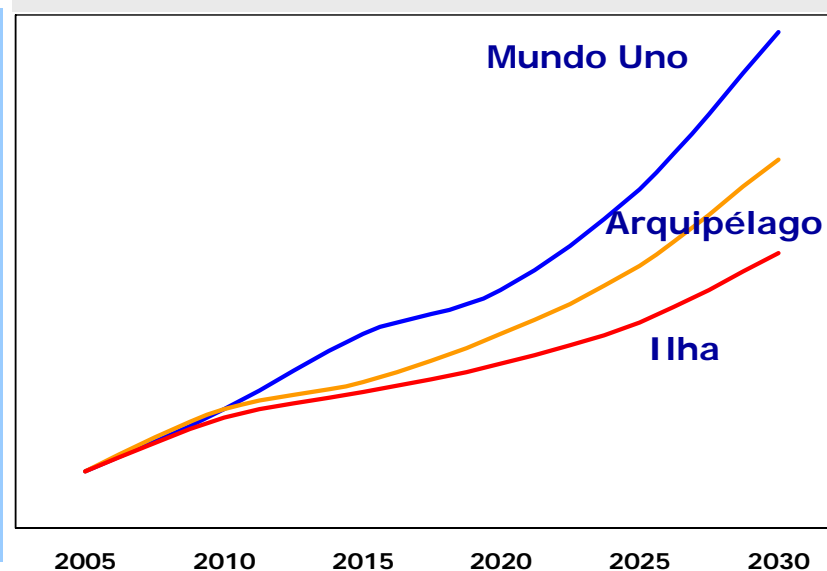
	 Mundo Uno	 Arquipélago	 Ilha
Padrão da globalização	Conectividade total: multilateralismo	Conexão parcial: blocos econômicos	Conexão interrompida : Protecionismo
Estrutura do poder político e econômico	Equilíbrio de forças e compartilhamento do poder Políticas macroeconômicas coordenadas	Liderança do bloco EUA/EU Recuperação do equilíbrio econômico via ajuste interno da economia americana	Maior participação do bloco dos países asiáticos Ruptura do equilíbrio seguida de reestruturação econômica
Solução de Conflitos	Soluções negociadas	Conflitos localizados	Divergências acentuadas

Cenários econômicos: crescimento da economia mundial

Taxa média de crescimento anual
do PIB mundial nos cenários
2005-2030



Trajetórias dos cenários



Crescimento médio no período 1971-2002: 3,3% ao ano (fonte: AIE)

Cenários econômicos: o Brasil no cenário mundial




▪ Forças: Vantagens Comparativas

- Grande mercado com elevado potencial de crescimento
- Abundância de biodiversidade e de recursos naturais
- Potencial de energia renovável não aproveitado a baixos custos relativos
- Setores da economia com alta competitividade (ex: setores agropecuário, setores da indústria de insumos básicos como siderurgia e celulose)

▪ Fraquezas: Importantes Obstáculos a serem superados

- Gargalos de infra-estrutura (transportes, telecomunicações,...)
- Concentração excessiva da renda (grande parte da população com baixo poder aquisitivo)
- Aplicação da regulação ambiental conflituosa
- Mão de obra com baixa qualificação (educação, ...)
- Mercado de crédito de longo prazo pequeno e de alto custo em relação ao mercado mundial
- Violência e insegurança social nos grandes centros urbanos

Cenários econômicos: 6 cenários nacionais

<div style="text-align: center;">Nacional</div> <div style="text-align: center;">Mundial</div>	<div style="text-align: center;">Administração das forças e fraquezas do país: <i>Eficaz</i></div>	<div style="text-align: center;">Administração das forças e fraquezas do país: <i>Pouco eficaz</i></div>
 Mundo Uno	<p style="text-align: center;">Na crista da onda</p>	<p style="text-align: center;">Perdendo a onda</p>
 Arquipélago	<p style="text-align: center;">Surfando a marola</p>	<p style="text-align: center;">Pedalinho</p>
 Ilha	<p style="text-align: center;">Nadando contra a corrente</p>	<p style="text-align: center;">Náufrago</p>

Cenários econômicos: cenários nacionais quantificados

Mundo Uno

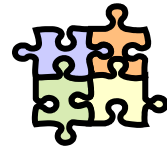
Voando em céu
de brigadeiro



A – “Na crista da onda”

Arquipélago

Redefinindo fronteiras

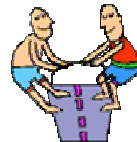


B1 – “Surfando a marola”

B2 – “Pedalinho”

Ilha

Trilhando sob
cabo de guerra

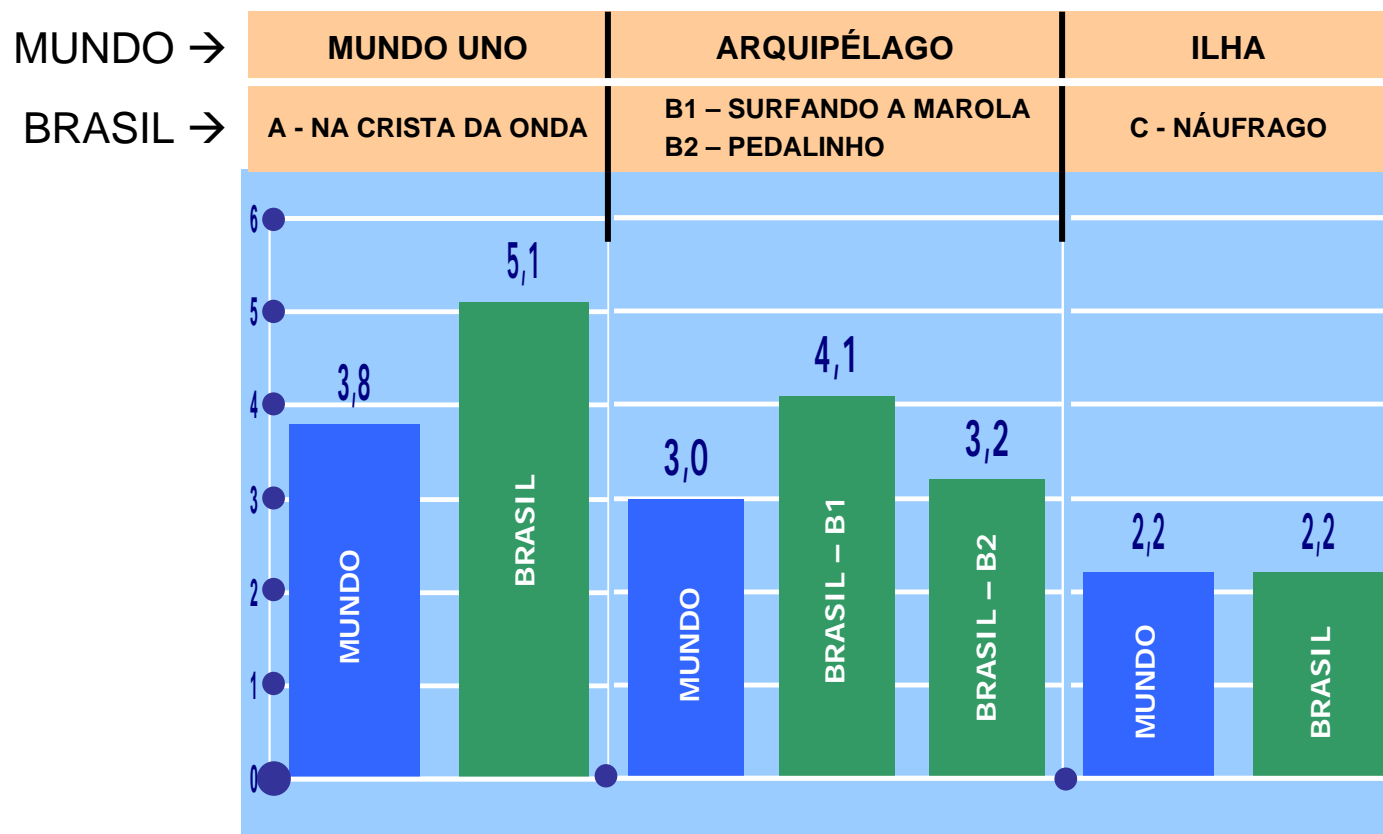


C – “Náufrago”

Cenários econômicos: caracterização dos cenários nacionais

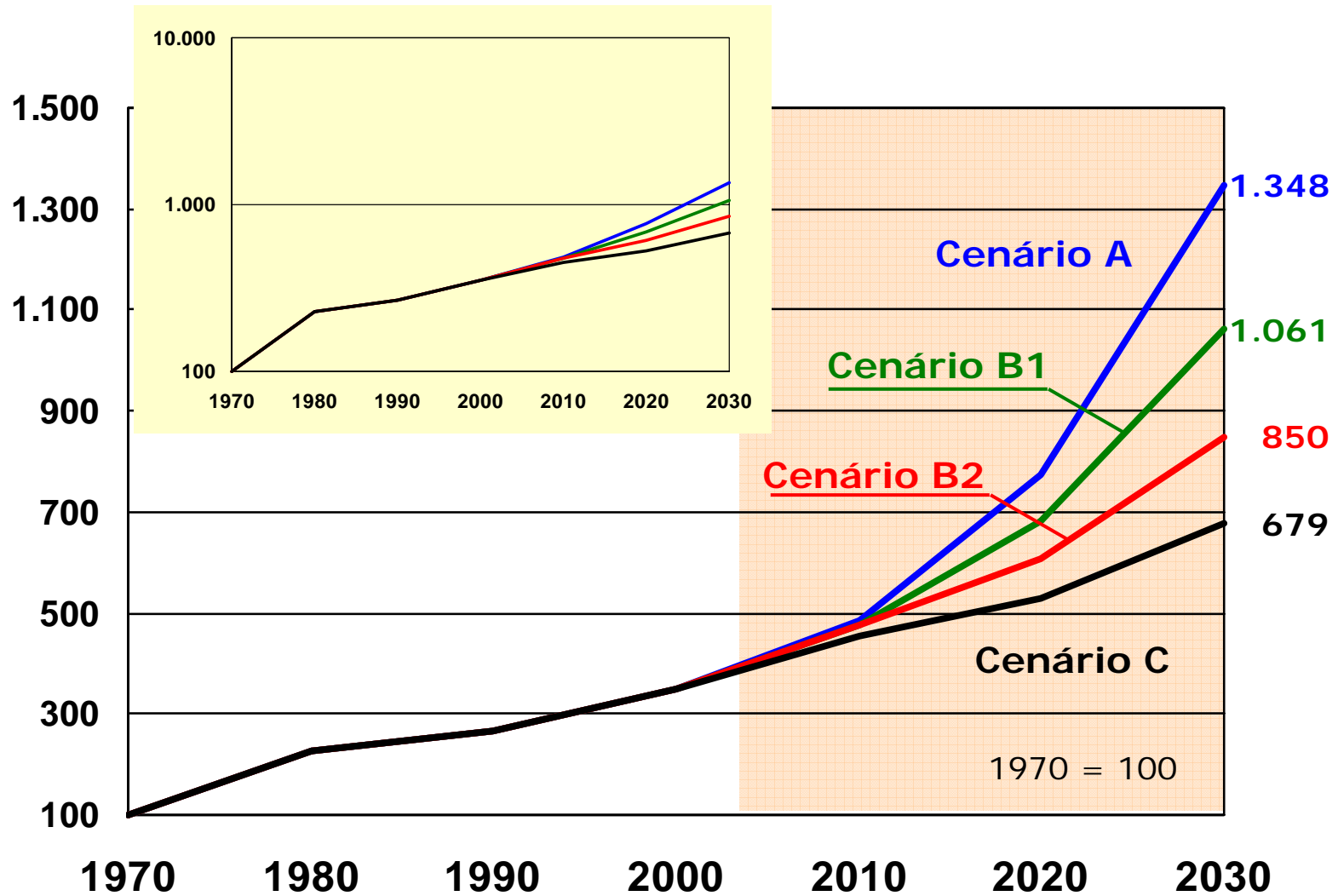
	NA CRISTA DA ONDA 	SURFANDO A MAROLA 	PEDALINHO 	NÁUFRAGO 
Gestão macroeconômica	Eficaz	Eficaz	Ineficaz	Ineficaz
Produtividade	Elevada	Média para elevada	Média para medíocre	Medíocre
Gargalos de infra-estrutura	Reduzidos	Parcialmente reduzidos	Significativos	Muito significativos
Investimento em educação	Elevado e generalizado	Alto, mas relativamente concentrado	Pouco Significativo e concentrado	Baixo e concentrado
Distribuição da renda	Melhoria significativa	Melhoria	Melhoria pouco significativa	Manutenção da concentração
Quadro Geral	País potencializa suas forças, reduz fraquezas e aproveita o ótimo cenário mundial. 	Cenário mundial é bom e o país se reforça e reduz fraquezas. 	Cenário mundial é bom mas o país tem dificuldades em administrar forças e fraquezas. 	País tem dificuldades em administrar forças e fraquezas e cenário mundial é ruim. 

Cenários: crescimento econômico 2005-2030

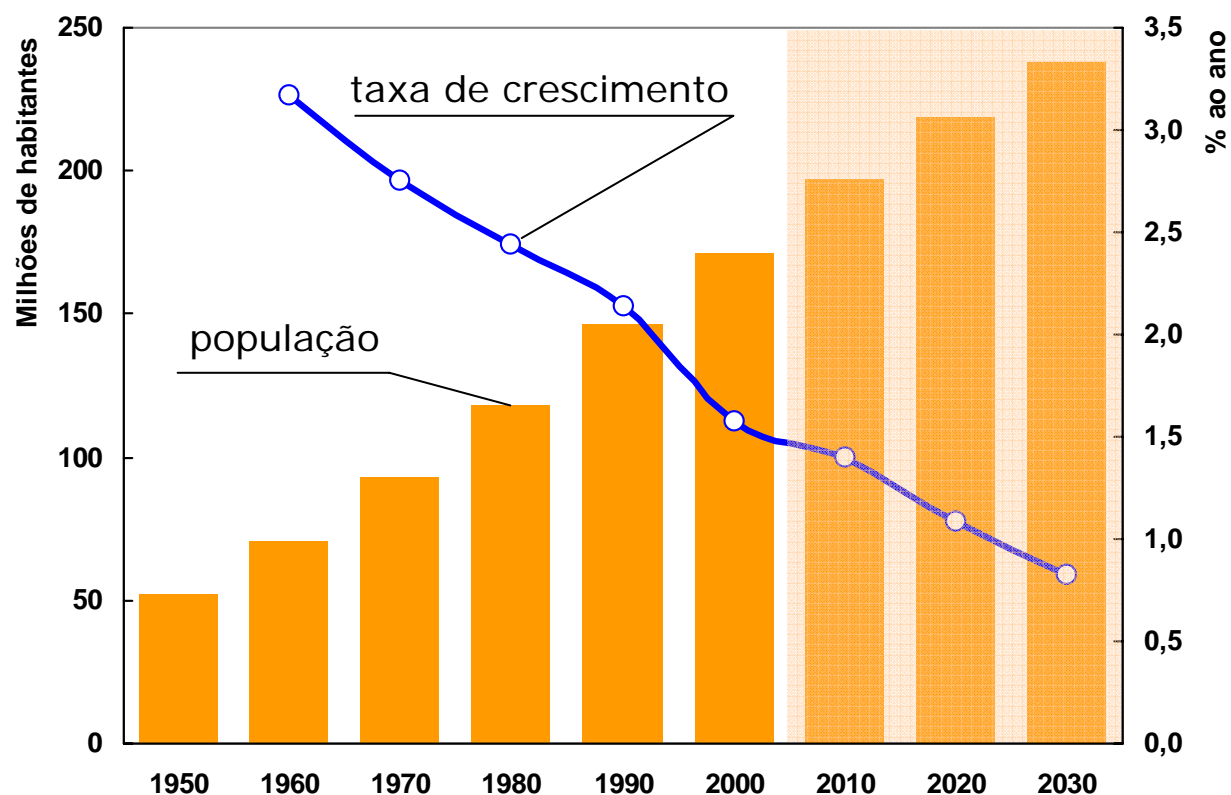


Crescimento médio no período 1971-2002
Mundo: 3,3% ao ano **Brasil: 4,1% ao ano**

Cenários: crescimento da economia brasileira



Cenários: crescimento da população brasileira



CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO

milhões de habitantes

2005	185,5	} 53,1
2030	238,6	

COMPARÁVEL À POPULAÇÃO DA



ESPAÑA
(2003)
40 milhões

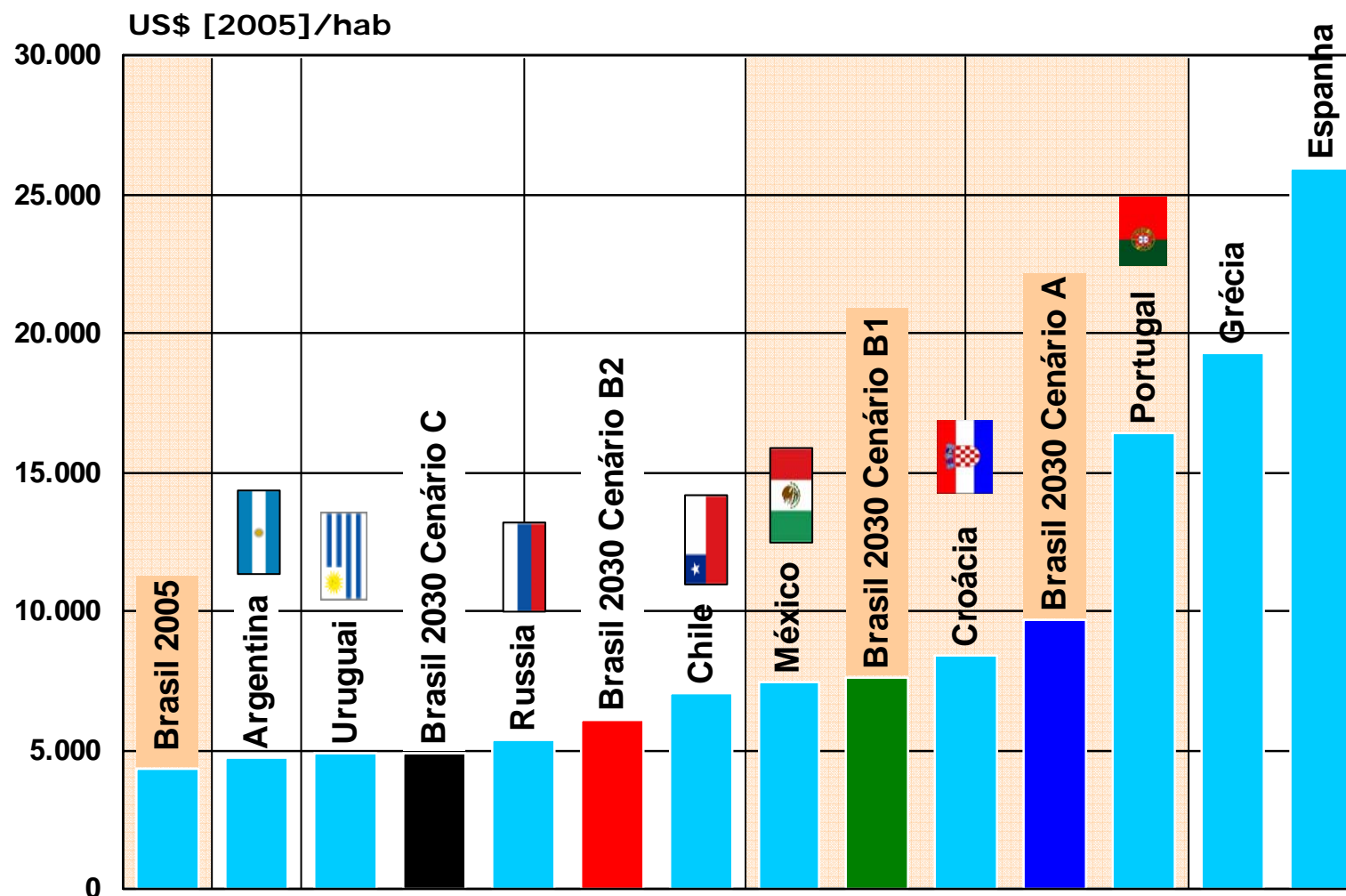


REGIÃO
NORDESTE
(2005)
51 milhões



FRANÇA
(2003)
61 milhões

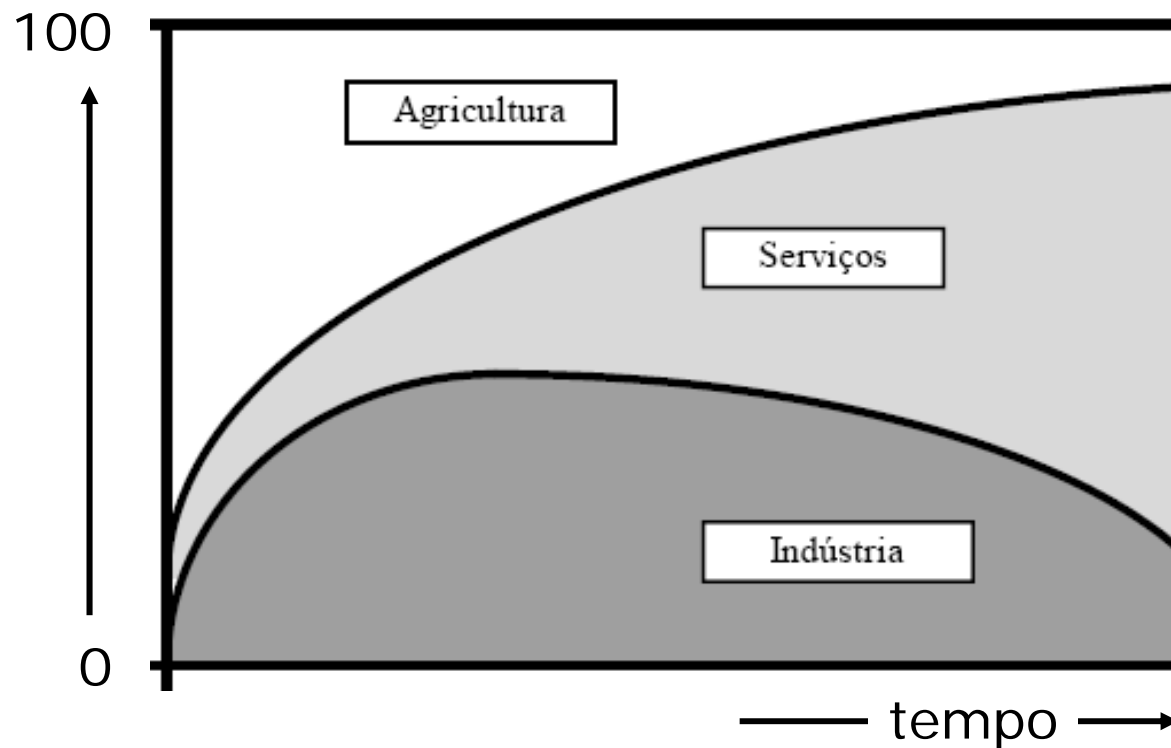
Cenários: renda per capita Brasil 2030



Dados referentes ao ano de 2005. Fonte: Banco Mundial

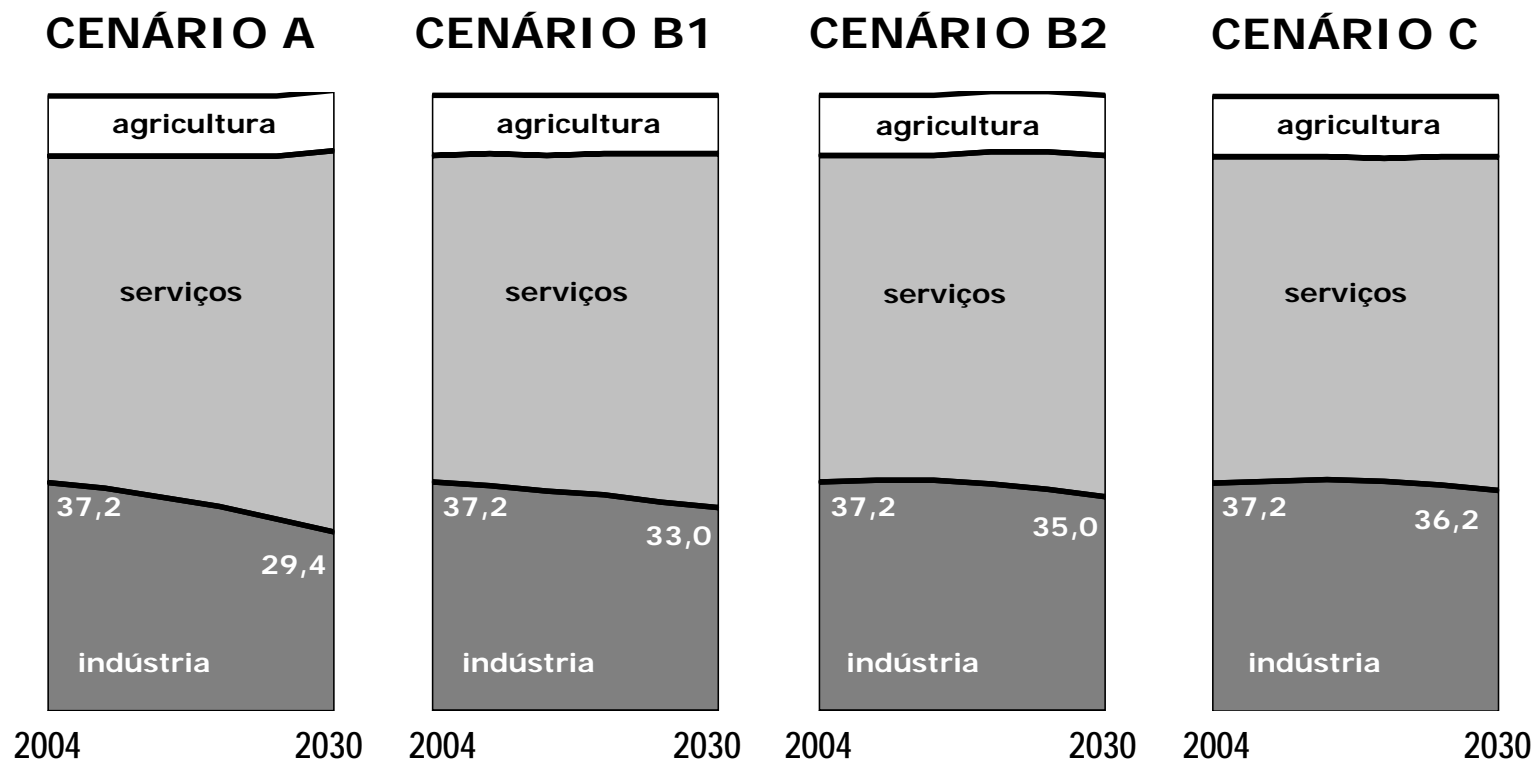
Cenários econômicos: estrutura produtiva e crescimento

Mudanças na estrutura produtiva no desenvolvimento das economias
Representação estilizada



Adaptado de Bonelli e Gonçalves

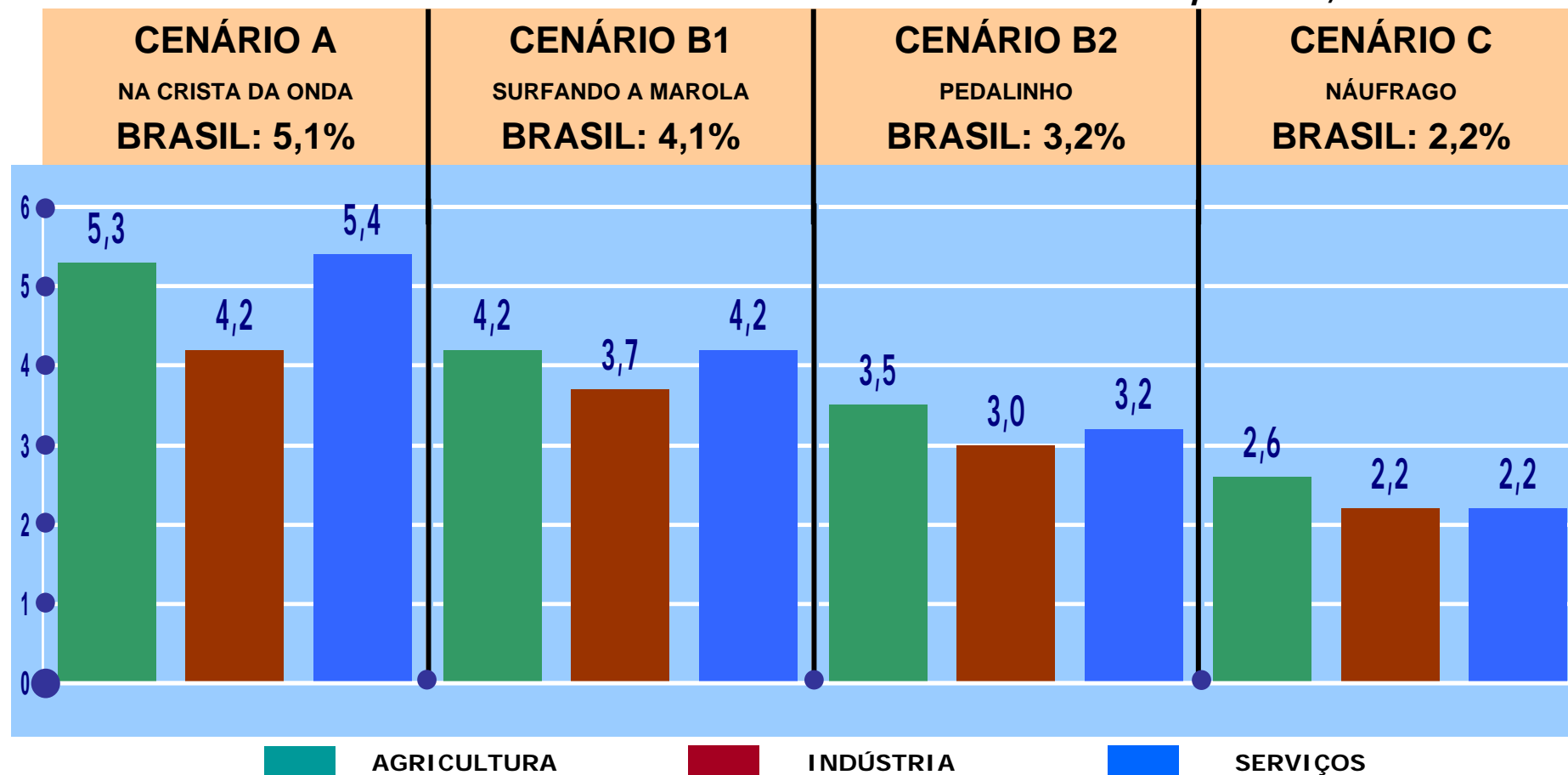
Cenários econômicos: evolução da estrutura produtiva do Brasil 2004-2030



Em todos os cenários, a indústria perde participação em favor do crescimento relativo do setor terciário, sendo essa perda maior nos cenários de maior crescimento

Cenários: síntese do crescimento setorial brasileiro 2004 -2030

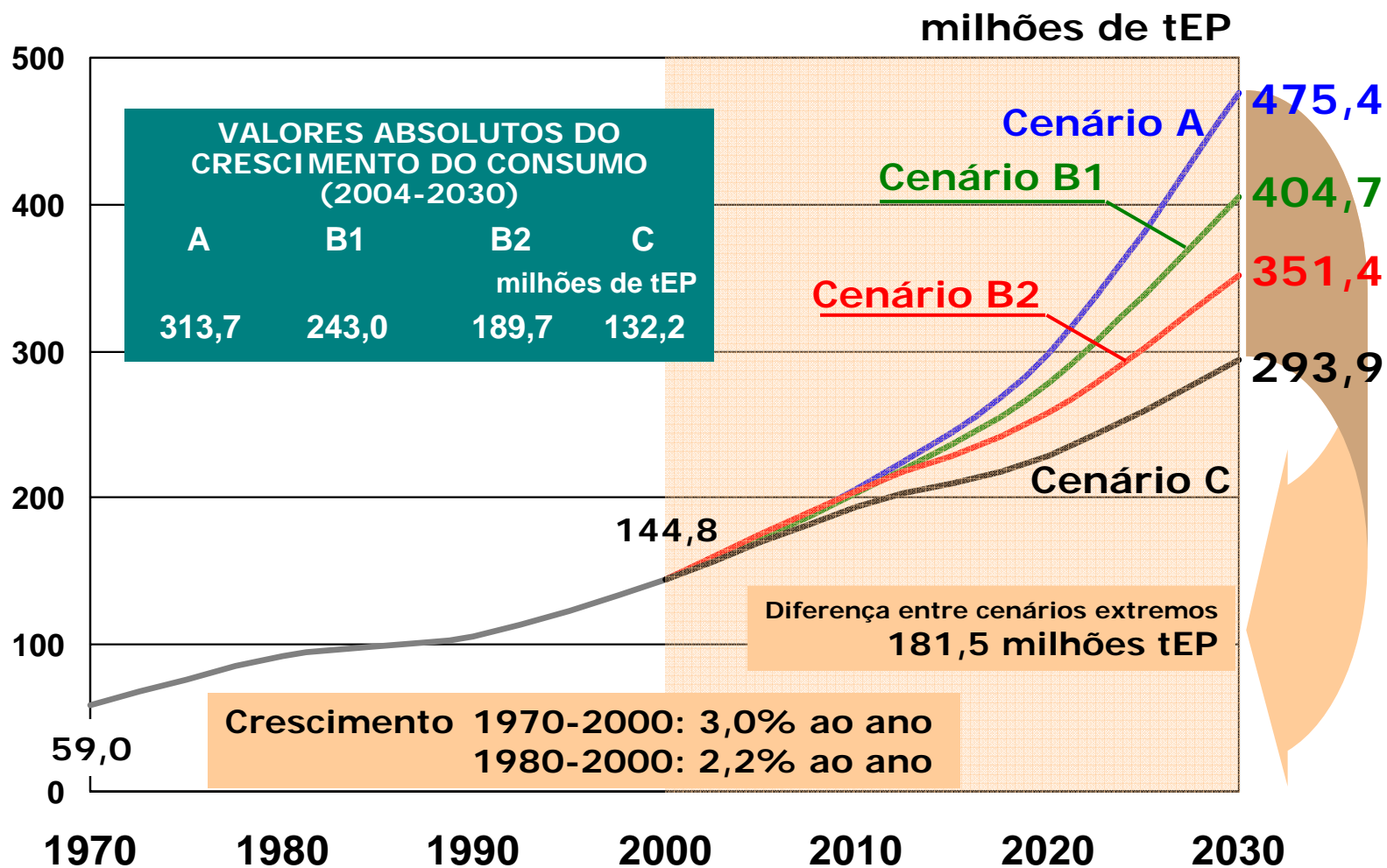
taxas de crescimento médias no período, em % ao ano



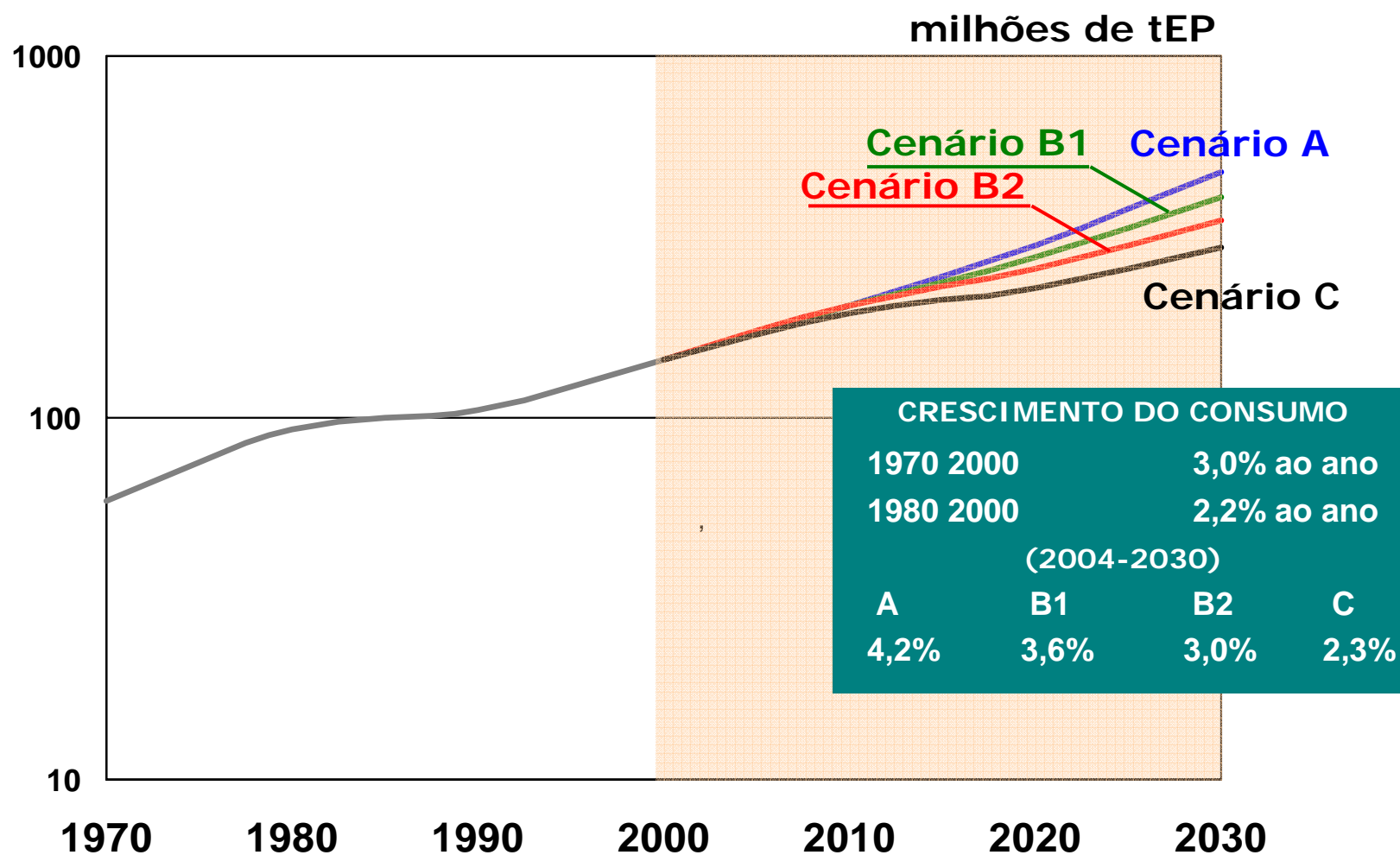
Crescimento da economia brasileira
 1970-2000 4,2% ao ano
 1980-2000 2,1% ao ano

3. Previsões preliminares do consumo final de energia

Projeções preliminares do consumo final de energia *exclusive consumo não energético e consumo do setor energético*



Projeções preliminares Taxas de crescimento do consumo final de energia



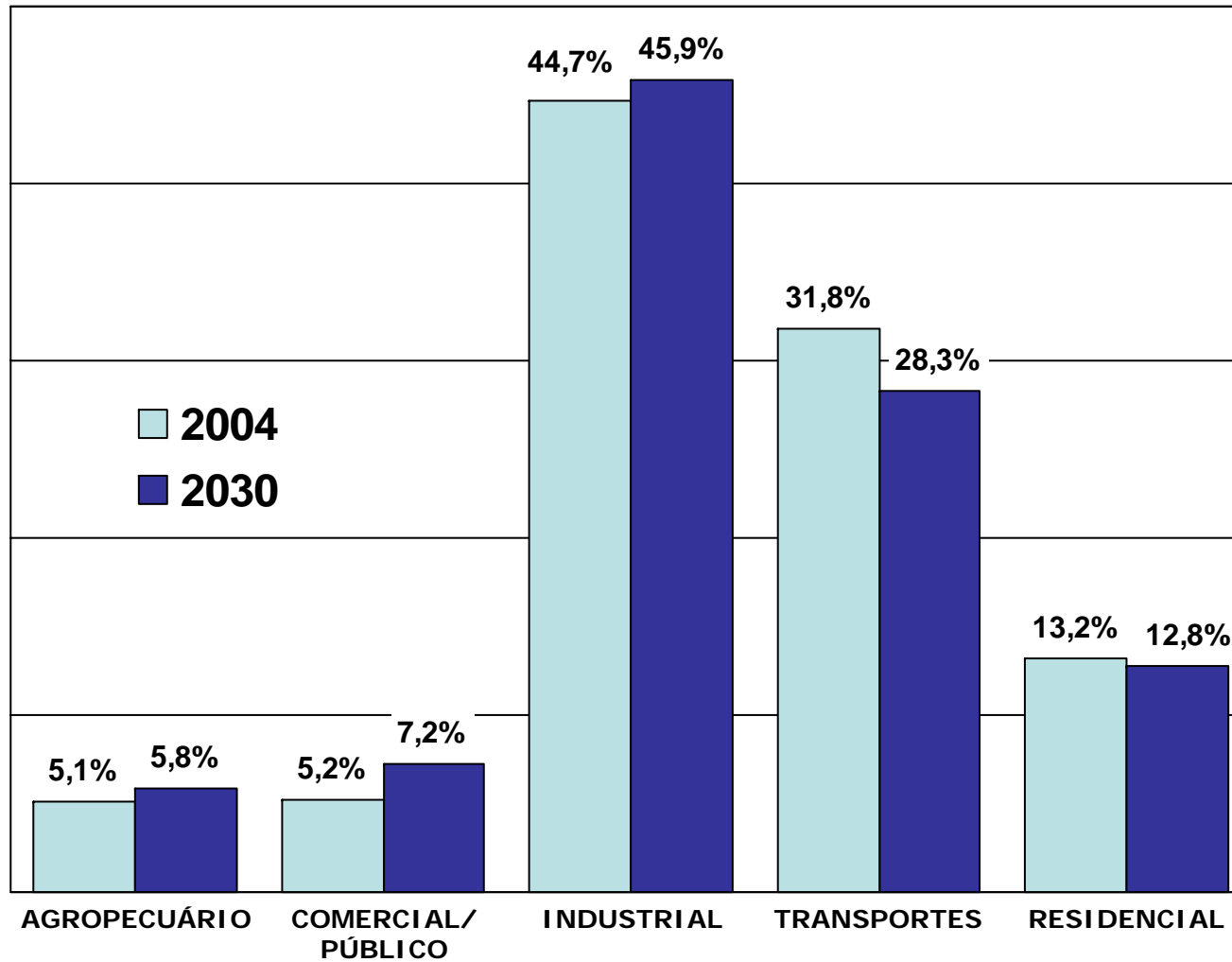
Observação: projeções excluem consumo não energético e consumo do setor energético.

Projeções preliminares do consumo final de energia por setor

(milhões de tep)

Setor de consumo	2005	2030			
		A1	B1	B2	C
Agropecuária	8,3	41,6	28,5	24,7	17,2
Indústria	72,2	203,5	178,9	159,1	134,7
Transportes	51,4	140,7	120,8	102,6	83,0
Comercial/Público	5,2	41,0	31,7	25,5	21,3
Residencial	13,5	48,6	44,8	39,5	37,7
TOTAL	150,6	475,4	404,7	351,4	293,9

Estrutura do consumo final de energia por setor



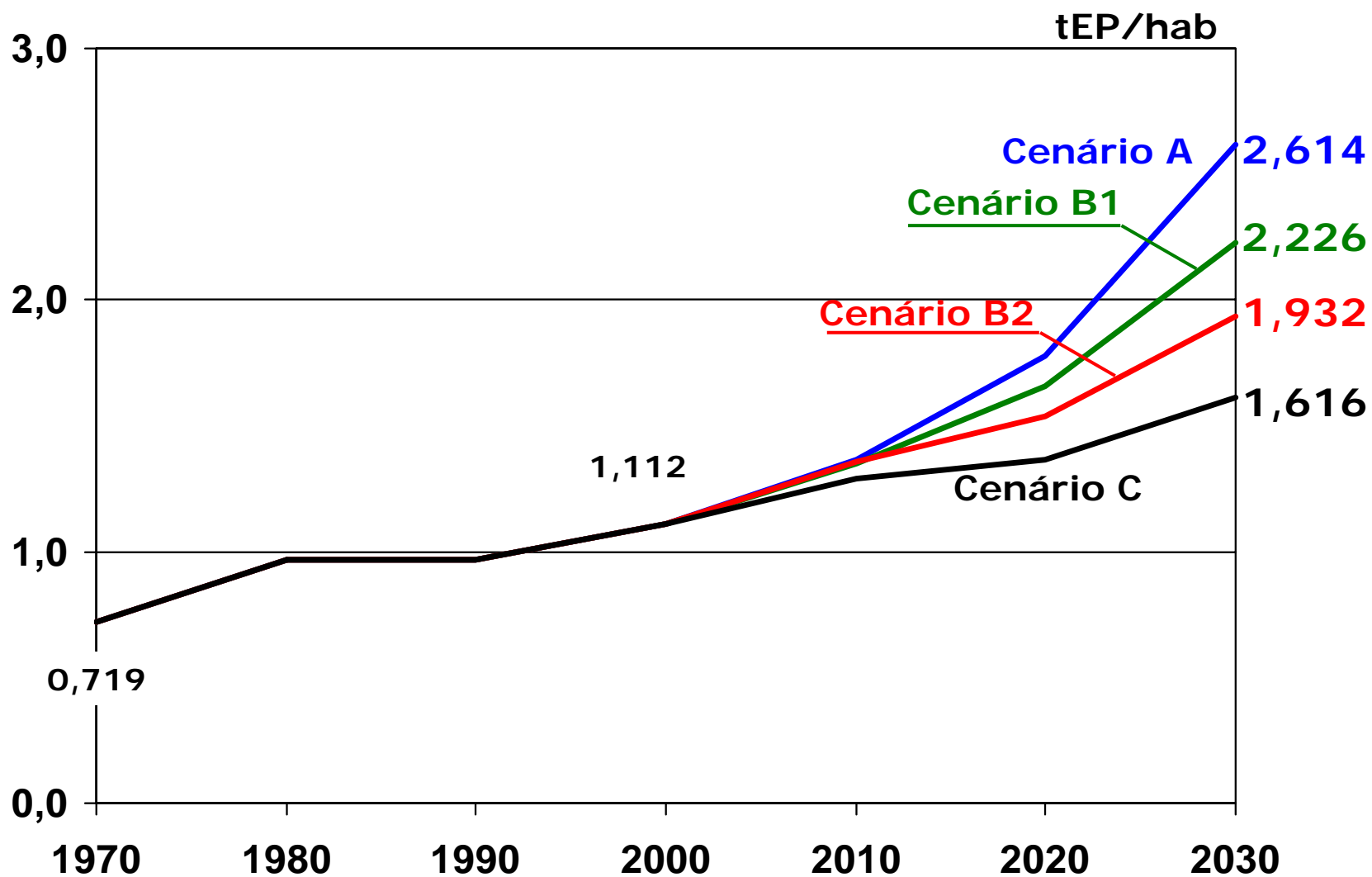
Estimativa da oferta interna de energia Brasil 2030

Observação importante: não constitui projeção; trata-se de mero exercício com o objetivo de estabelecer comparações preliminares

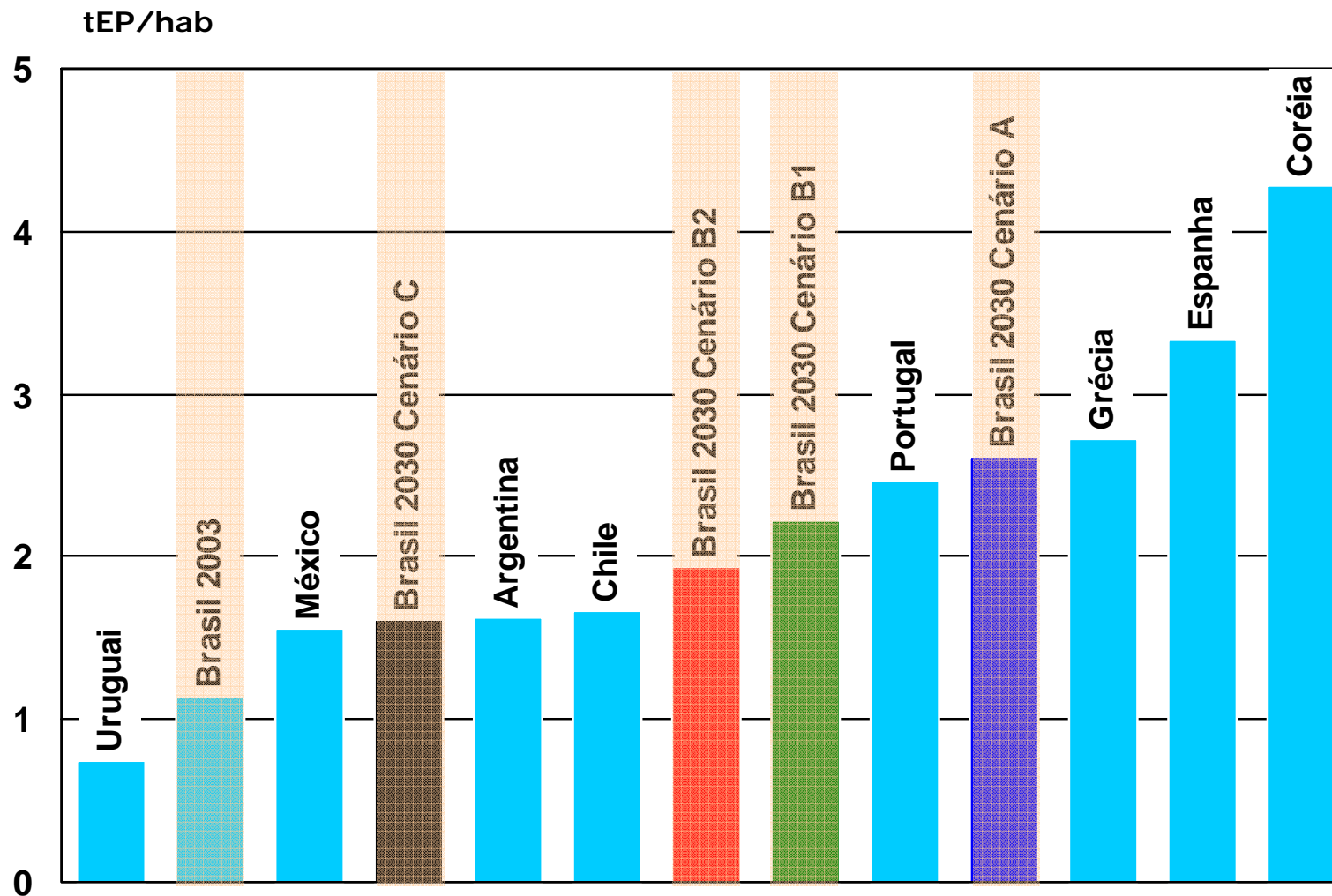
Oferta interna de energia em 2004: 213,4 milhões tEP

	%	A	B1	B2	C
Consumo setorial	76,5	475,4	404,7	351,4	293,9
Consumo setor energético + Consumo final não energético	13,5	83,9	71,4	62,0	51,9
Consumo final	90,0	559,3	476,1	413,4	345,8
Transformação e perdas	10,0	62,1	52,9	45,9	38,4
Oferta interna de energia	100,0	621,4	529,0	459,3	384,2

Oferta interna energia per capita

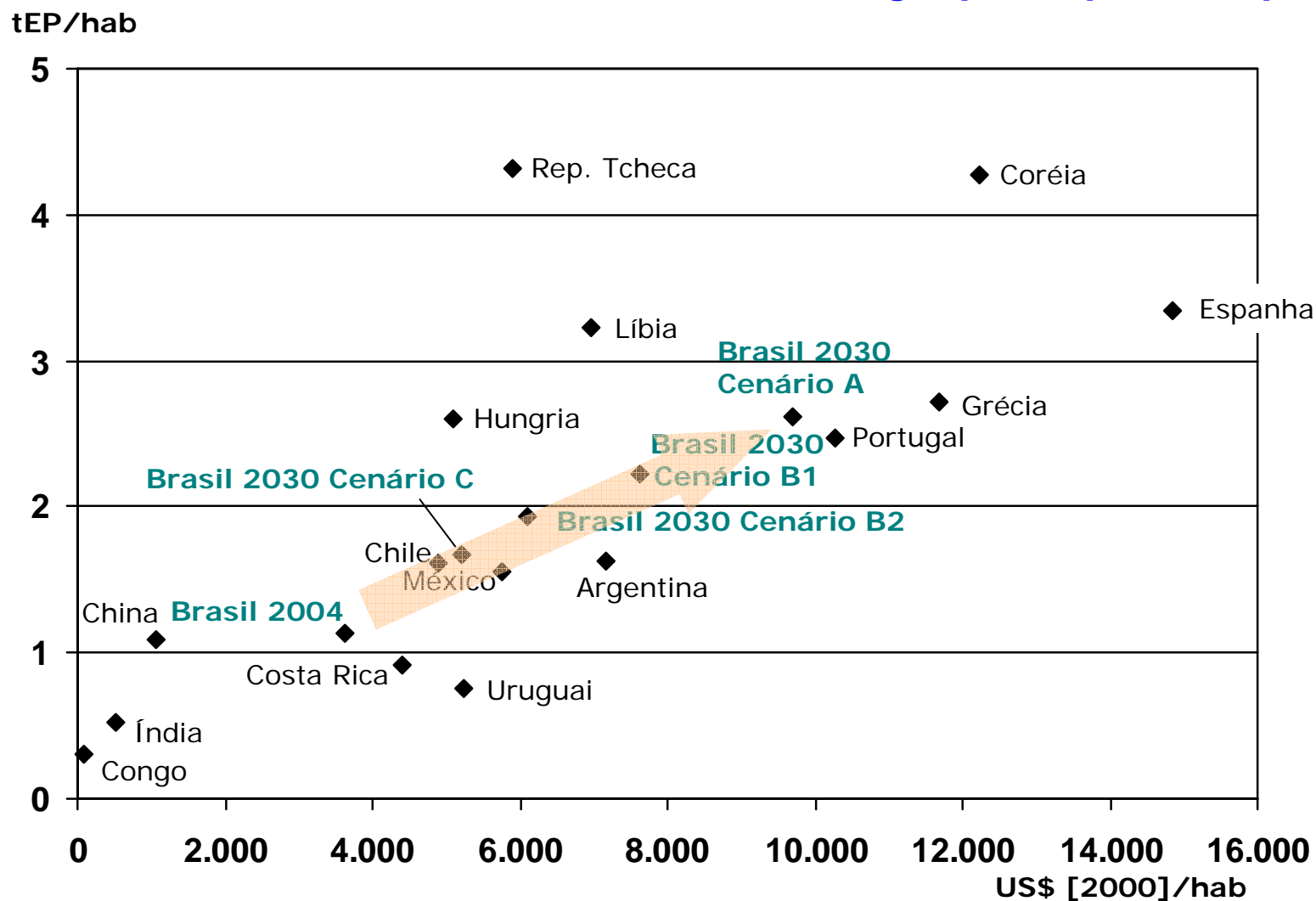


Oferta interna per capita comparada



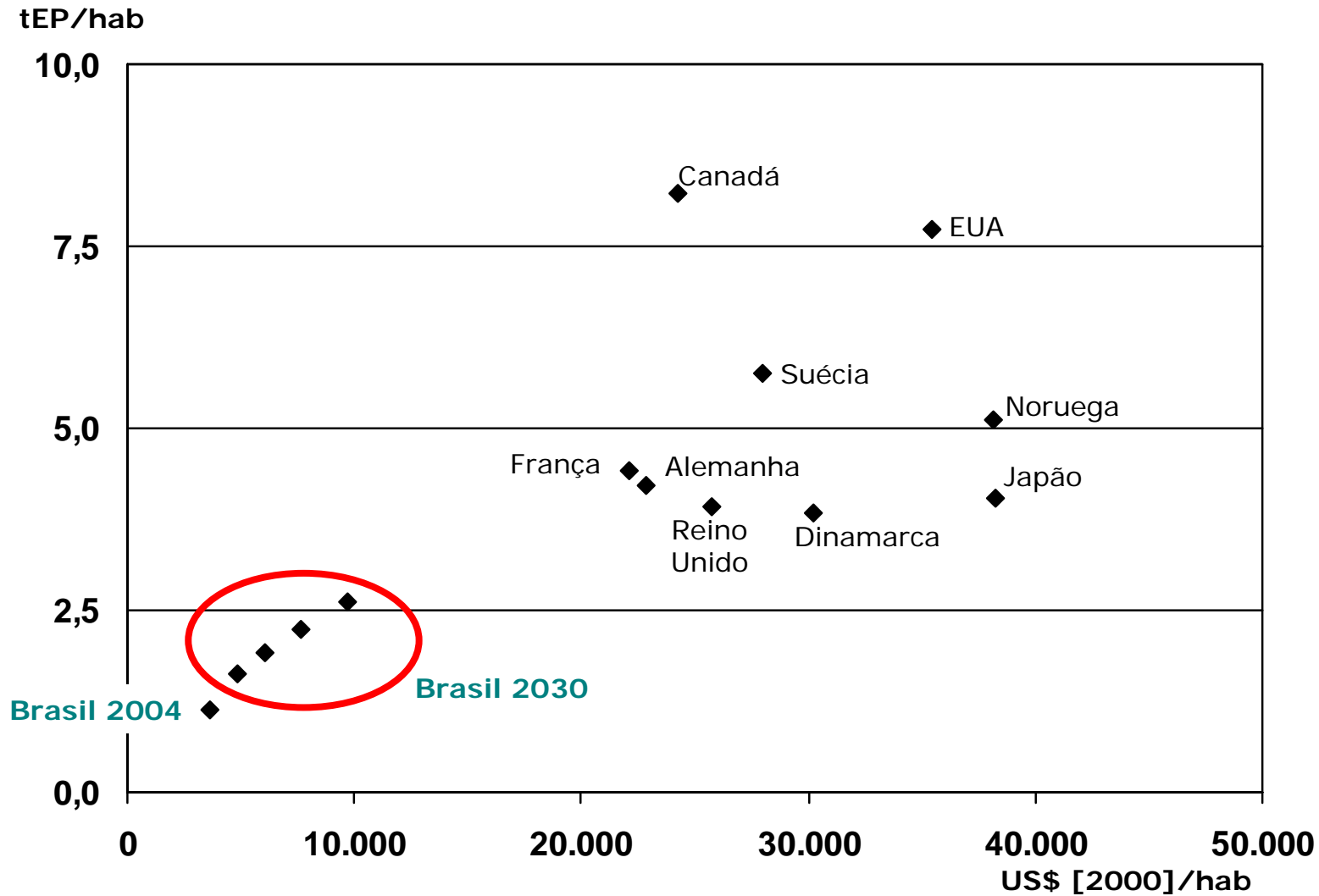
Dados referentes ao ano de 2003. Fonte dos dados internacionais: AIE, 2005

Oferta interna de energia per capita comparada



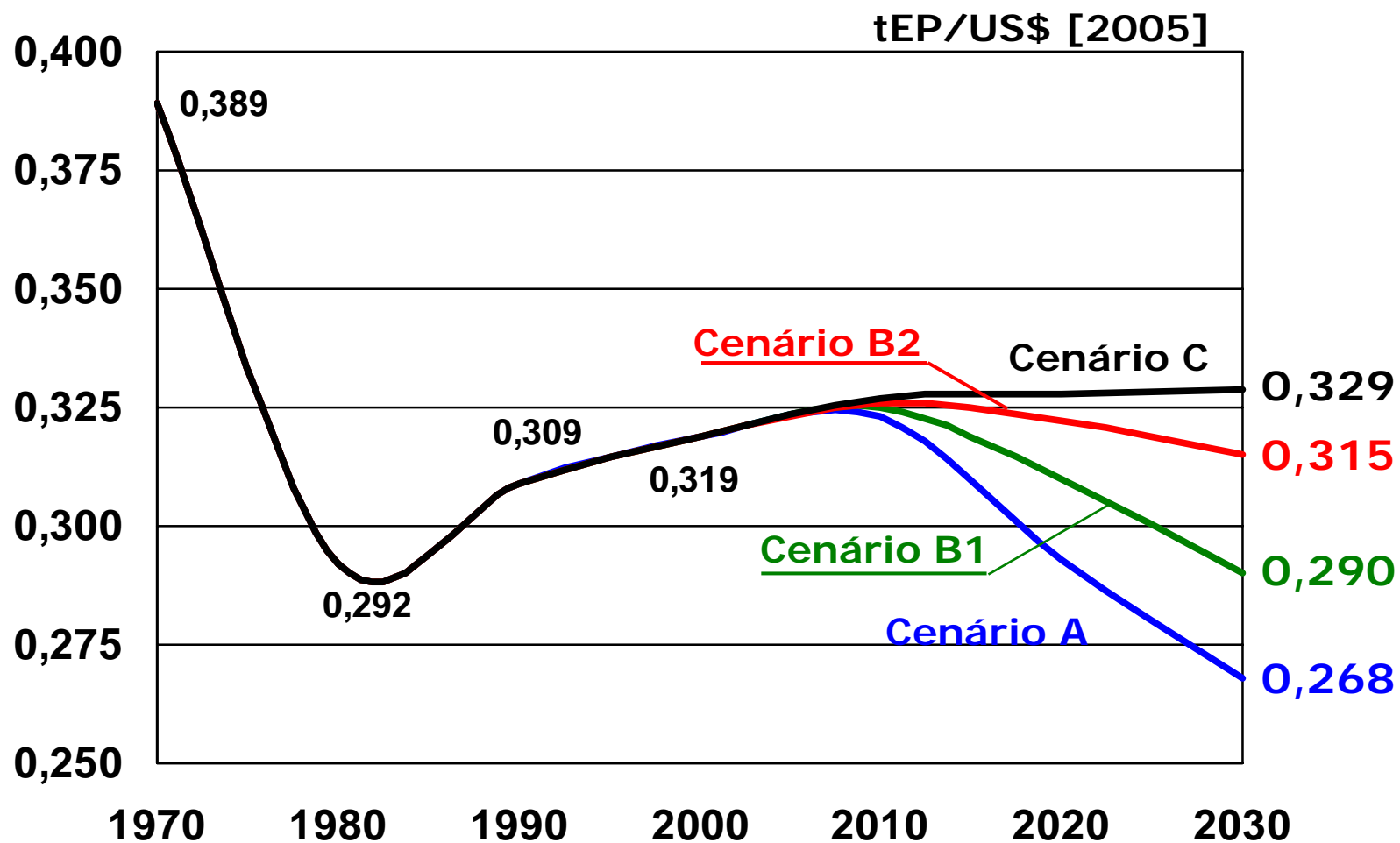
Dados referentes ao ano de 2003. Fonte dos dados internacionais: AIE, 2005

Oferta interna de energia per capita comparada

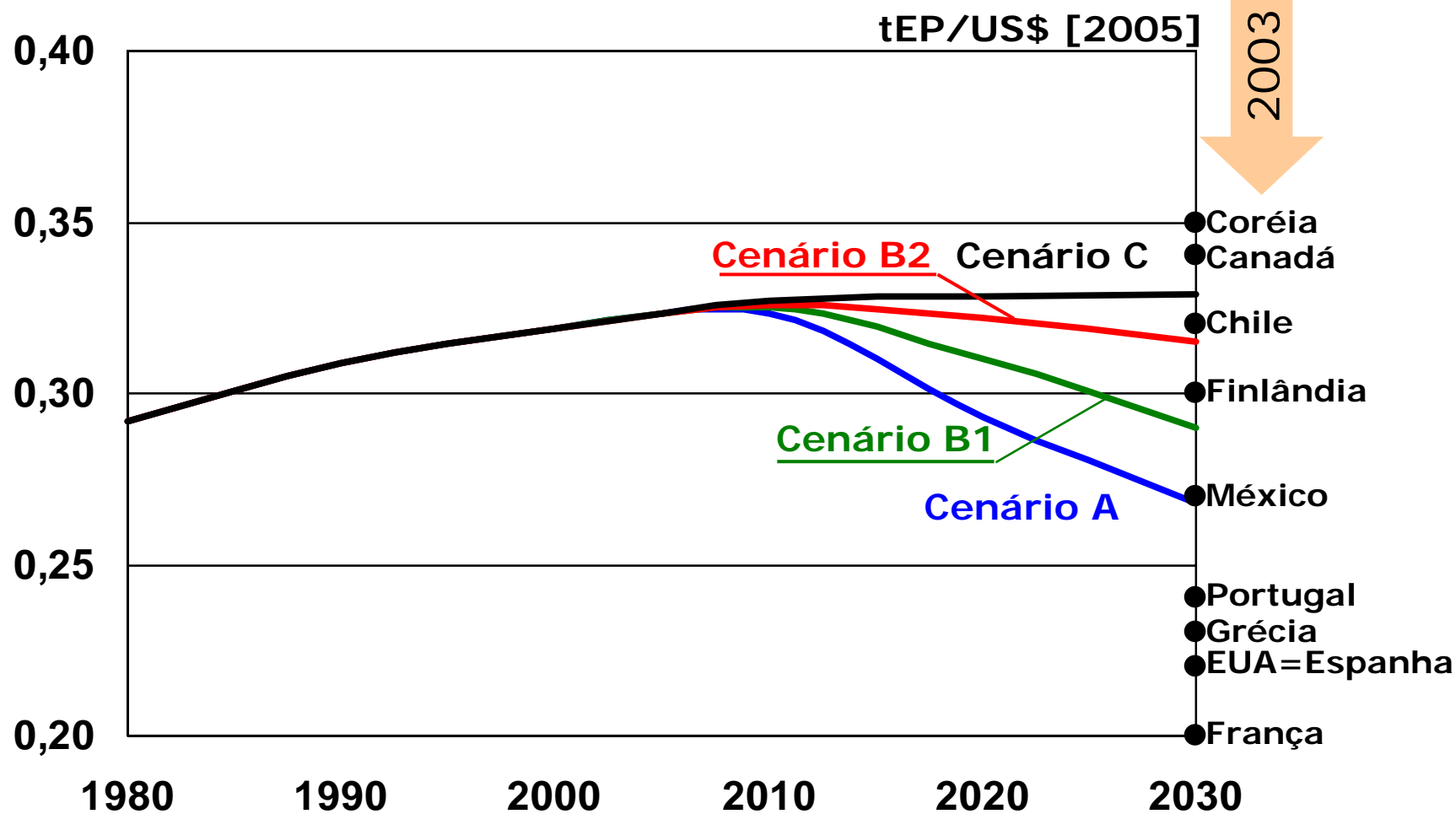


Dados referentes ao ano de 2003. Fonte dos dados internacionais: AIE, 2005

Cenários: evolução da intensidade energética

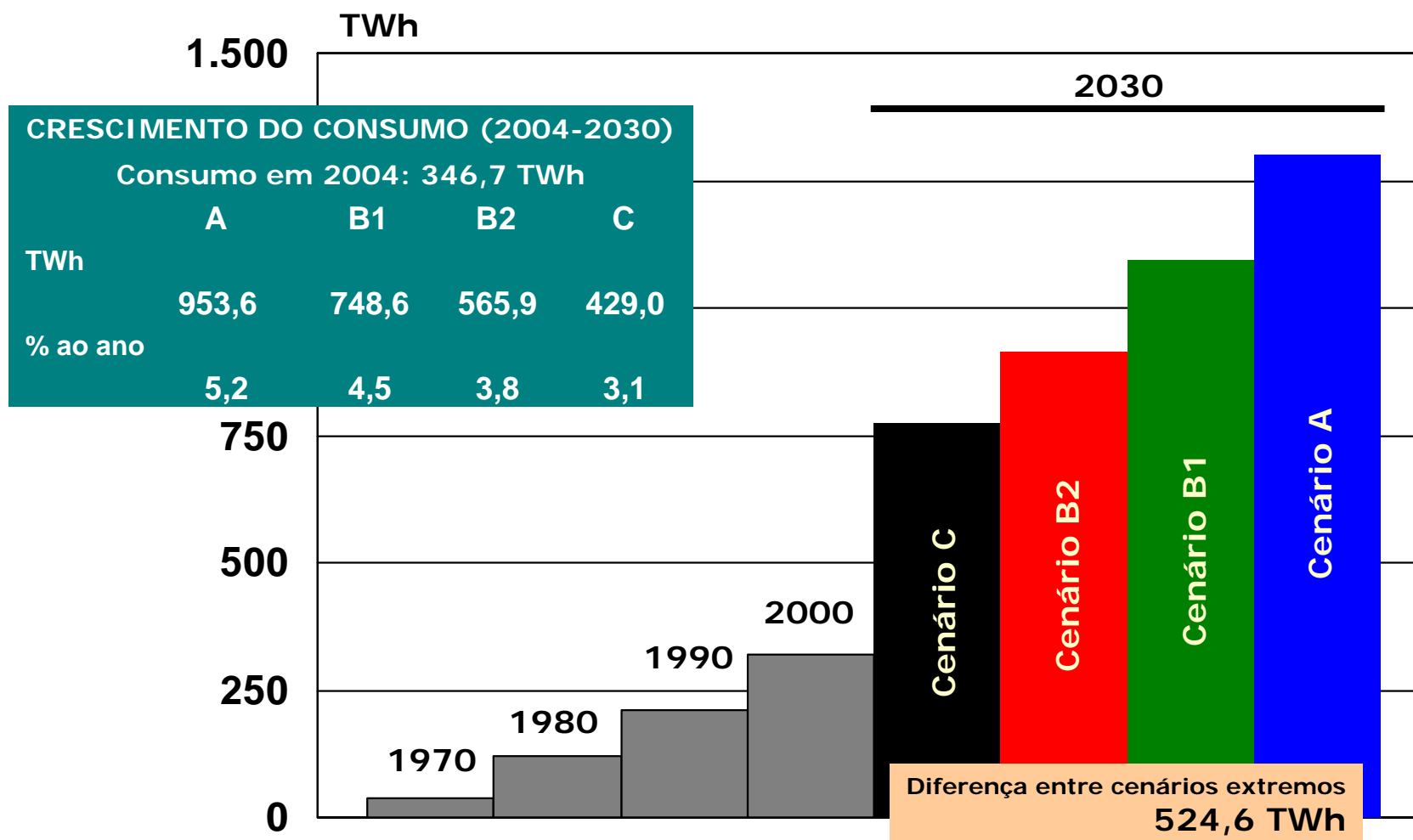


Cenários: intensidade energética comparada



4. Projeções preliminares do consumo final de energia elétrica

Projeções preliminares do consumo final de eletricidade



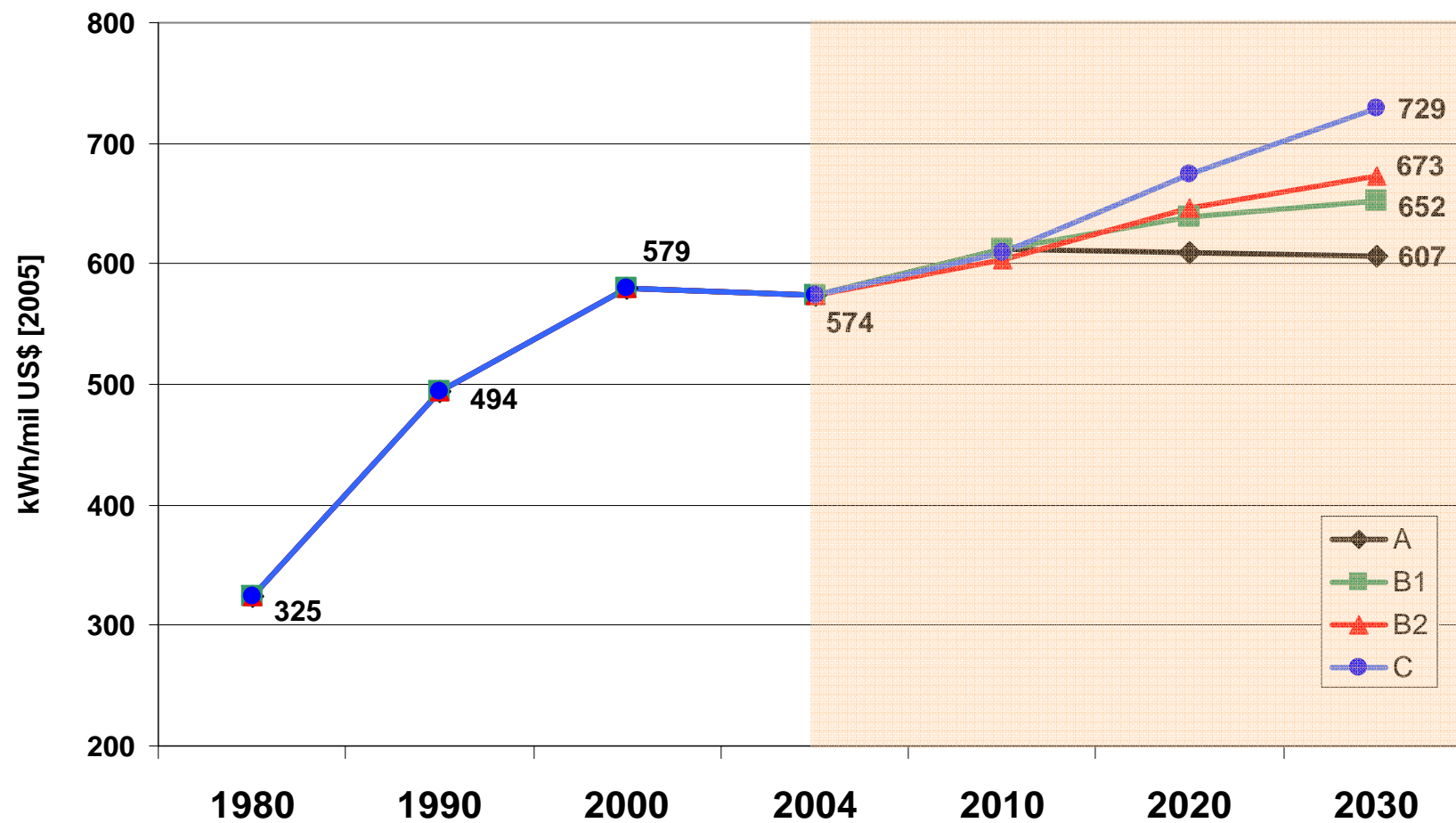
Observação: exclusive consumo do setor energético.

Projeções preliminares do consumo final de energia elétrica por setor

(TWh)

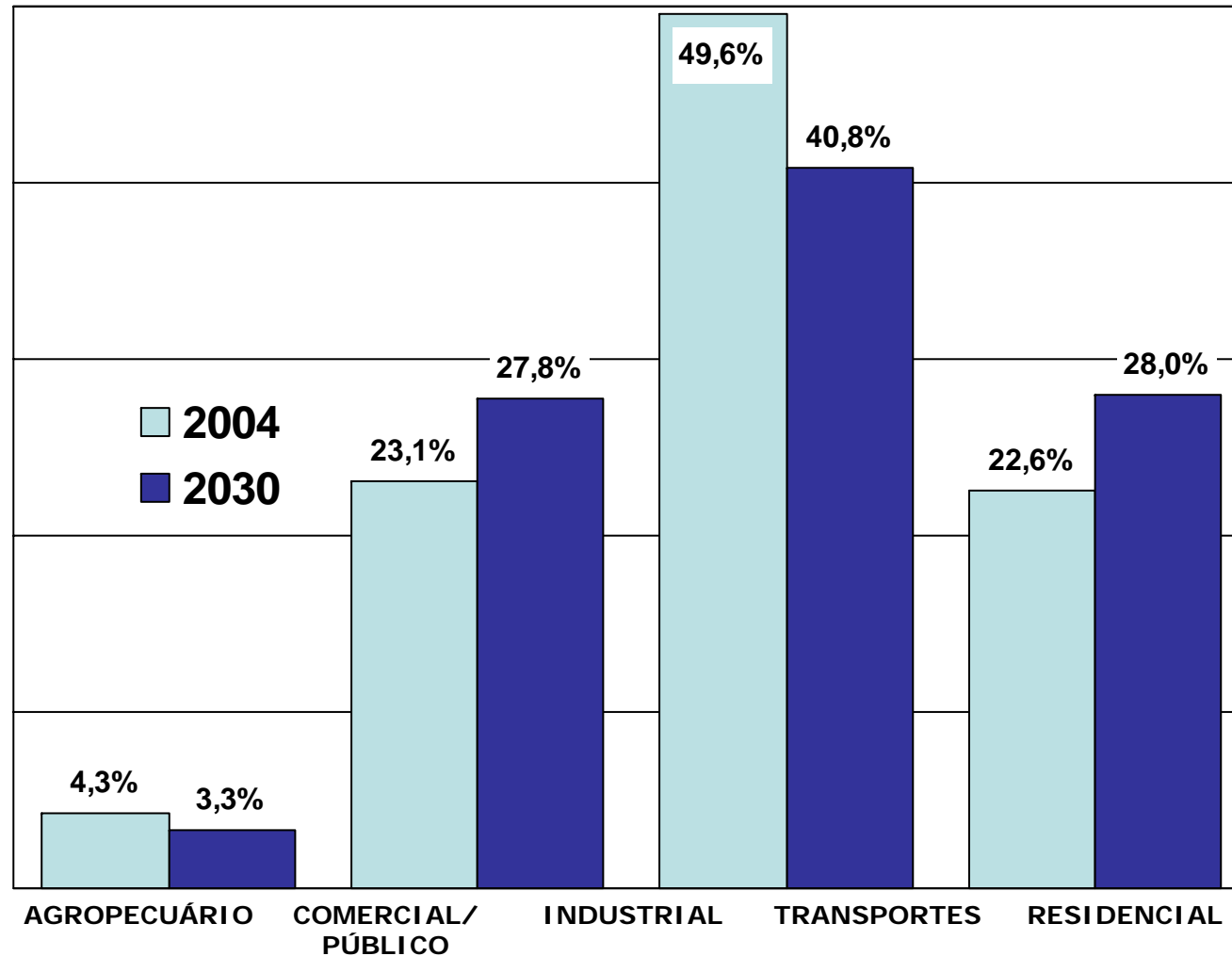
Setor de consumo	2005	2030			
		A1	B1	B2	C
Agropecuária	14,9	49,7	36,6	31,6	25,3
Indústria	172,1	469,8	426,2	373,8	316,3
Transportes	1,0	2,0	1,7	1,4	1,4
Comercial/Público	80,2	406,9	316,1	255,8	215,5
Residencial	78,5	371,9	314,7	250,0	217,2
TOTAL	346,7	1.300,3	1.095,3	912,6	775,7

Intensidade elétrica

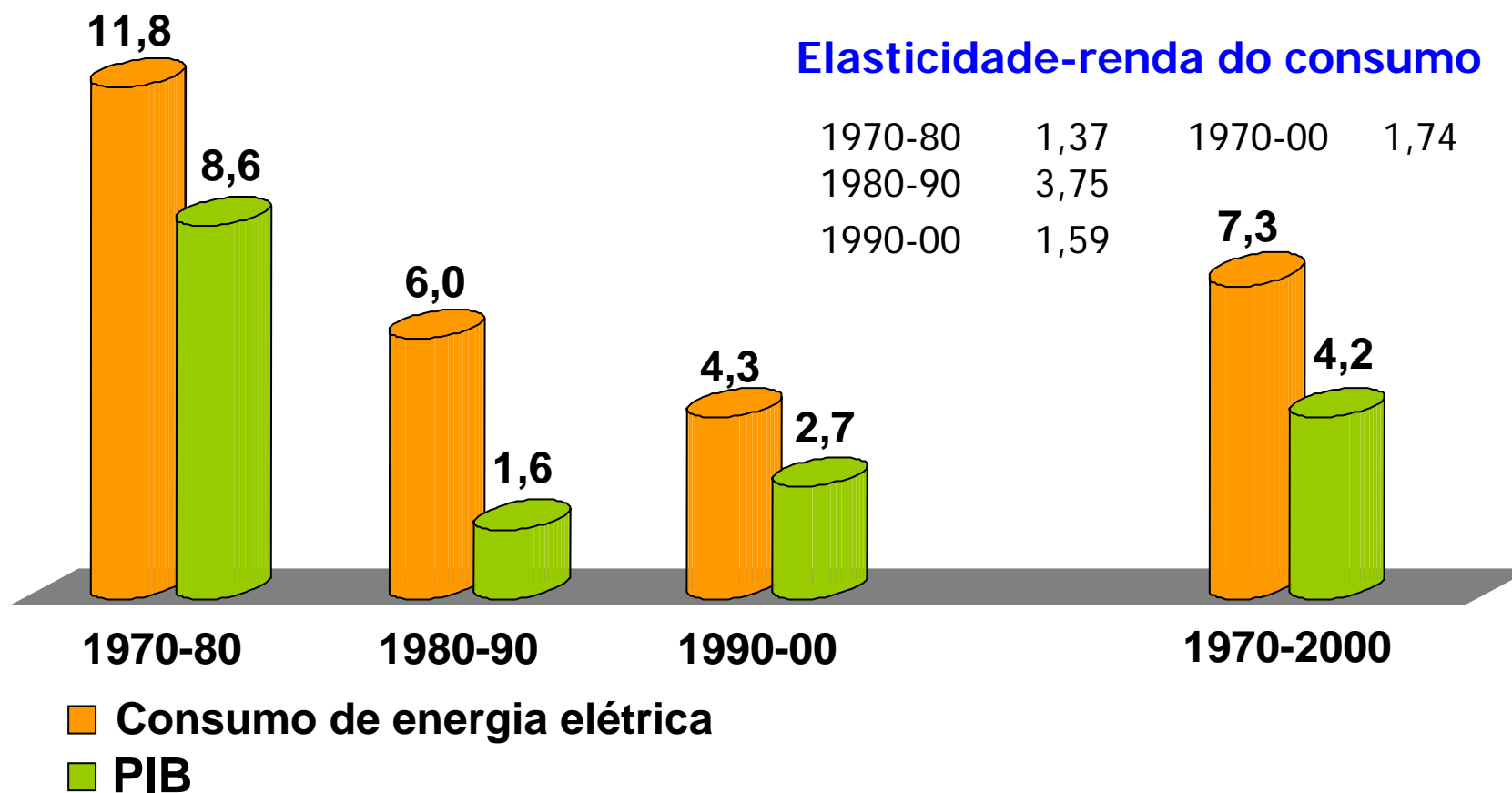


Observação: exclusive consumo não energético e consumo do setor energético.

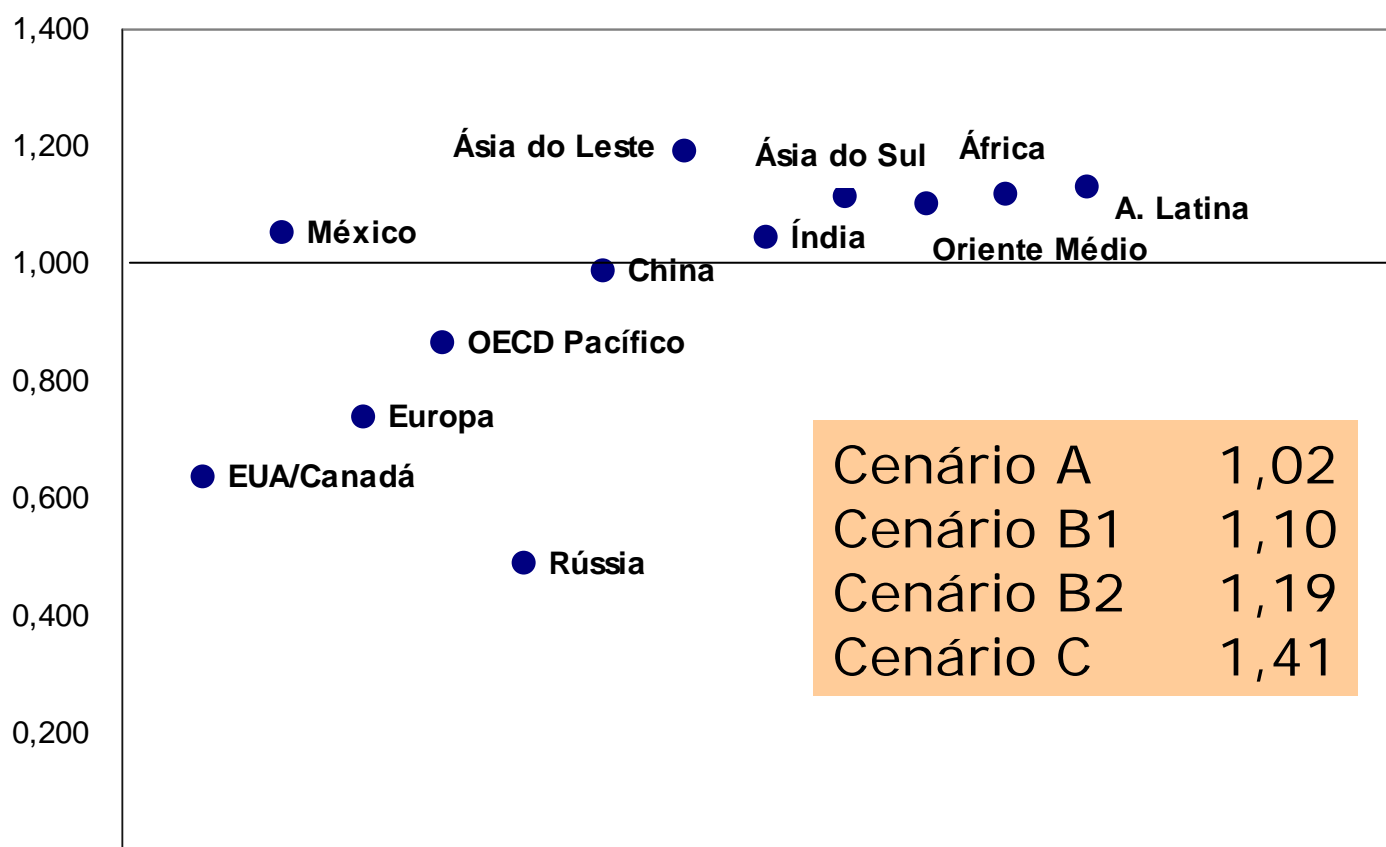
Estrutura do consumo final de energia elétrica por setor



Elasticidade do consumo de energia elétrica com o PIB



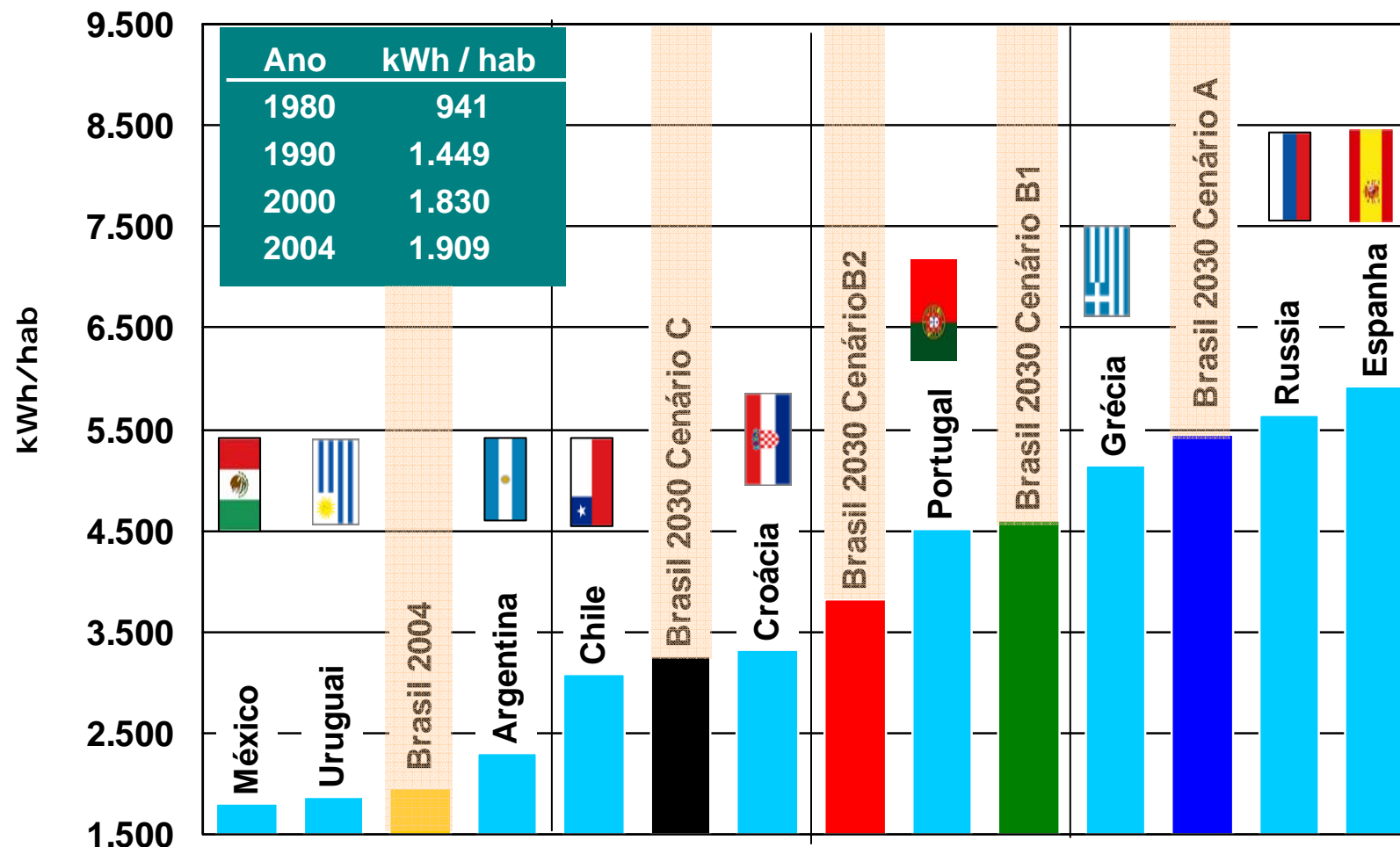
Elasticidade do consumo de energia elétrica com o PIB



Observações:

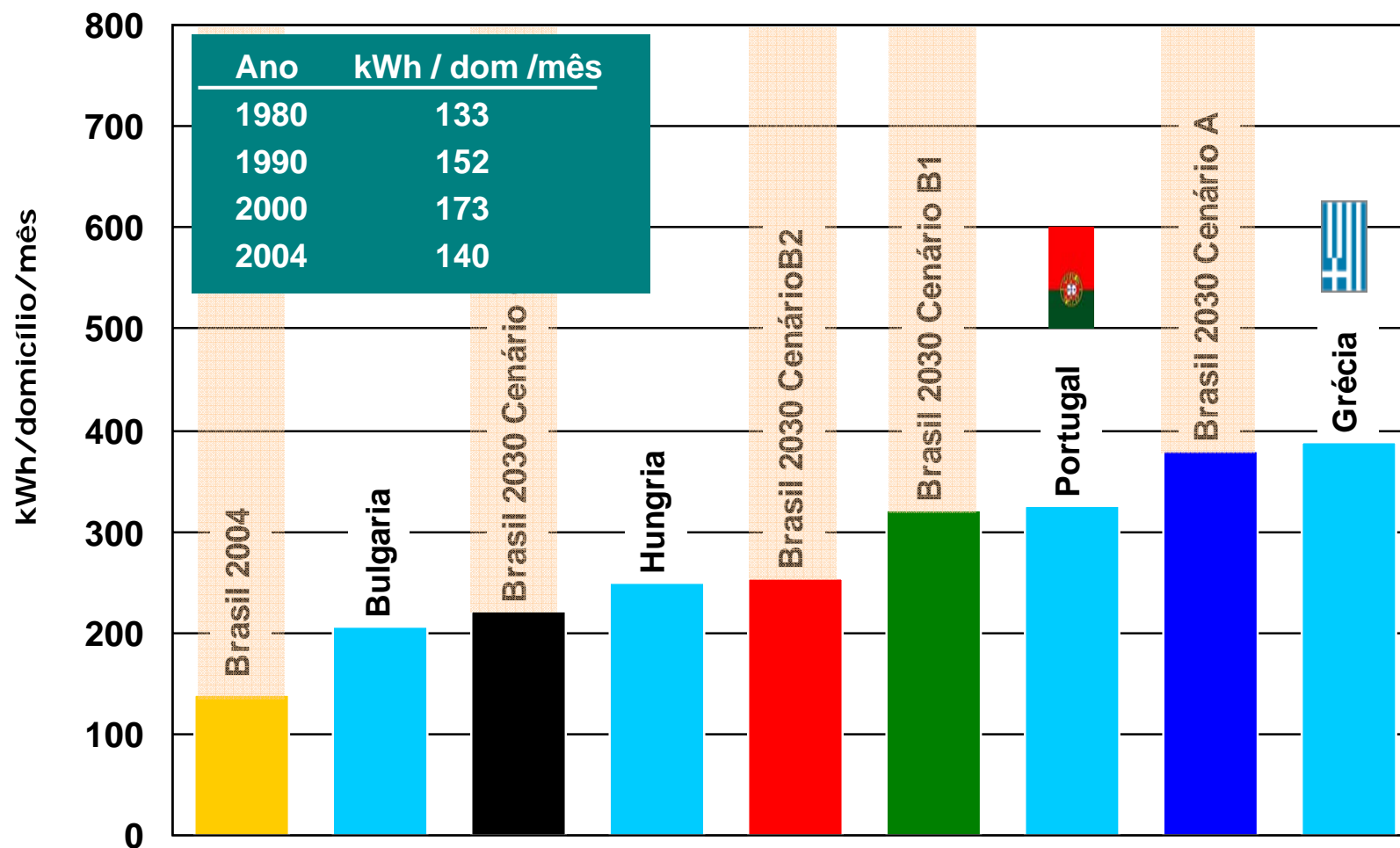
1/ Elaborado com base no World Energy Outlook 2004, IEA
2/ América Latina exclui Brasil e México

Consumo de eletricidade per capita



Dados referentes ao ano de 2004. Fonte dos dados internacionais: IEA, 2006

Consumo residencial médio (kWh/domicílio/mês)



Fonte dos dados internacionais: Almeida et al. 2006

Muito obrigado!



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME
EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE

<http://www.epe.gov.br>

Av. Rio Branco, 1 - 11o andar. Centro, Rio de Janeiro, RJ

CEP 20.090-003

Tel.: +55 (21) 3512-3100 Fax: +55 (21) 3512 - 3199