

2007 ::

Balanço Energético Nacional

Sumário Executivo | ano base 2006



**Ministério de
Minas e Energia**

Conforme disposto em sua lei de criação, a EPE tem por finalidade realizar estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético. Isto envolve uma gama bastante ampla de trabalhos. Podemos destacar a elaboração e publicação do Balanço Energético Nacional – BEN, que apresenta os dados relativos ao ciclo anual de produção e consumo, transformação, importação e exportação dos diversos energéticos que compõem a matriz nacional.

Em sua edição do BEN 2007, ano base 2006, a EPE realizou toda a execução operacional das atividades relacionadas à elaboração do documento, tendo o apoio da equipe da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético do MME responsável pela elaboração e publicação do BEN até o exercício de 2004.

A EPE a cada ciclo vem aprimorando os instrumentos de consolidação das estatísticas energéticas destacando nesse exercício a construção das ferramentas institucionais, corporativas e tecnológicas necessárias para que a instituição mantenha a continuidade e o padrão de qualidade da publicação, além de avançar no aperfeiçoamento do instrumento, um desafio a mais em um ambiente de relações setoriais cada dia mais complexas, com multiplicação dos agentes e das fontes energéticas tratadas.

Balanço Energético Nacional 2007

ano base 2006 :: sumário executivo



Ministério de Minas e Energia - MME

Ministro (Interino)

Nelson José Hubner Moreira

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Márcio Pereira Zimmermann

Diretor do Departamento de Planejamento Energético

Iran de Oliveira Pinto



Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Presidente

Maurício Tiomno Tolmasquim

Diretor de Estudos Econômicos e Energéticos

Amílcar Guerreiro

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

José Carlos de Miranda Farias

Diretor de Estudos de Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Maurício Tiomno Tolmasquim (Interino)

Diretoria de Gestão Corporativa

Ibanês César Cássel

Coordenação Geral

Maurício Tiomno Tolmasquim

Amílcar Guerreiro

Coordenação Executiva

Renato Pinto de Queiroz

Juarez Castrillon Lopes

Coordenação Técnica

Vicente Correa Neto

Equipe Técnica

Daniel Stilpen

Marilene Dias Gomes

Raymundo Aragão

Ricardo Gorini

Rogério Matos

Ministério de Minas e Energia

Esplanada dos Ministérios - bloco B - Sala 100-A

70051-903 - Brasília - DF

Tel.: (55-61) 3319-5299 / 3319-5226

Fax: (55-61) 3319-5067 / 3319-5185

Empresa de Pesquisa Energética

Sede:

SAN - Quadra 1 - Bloco B - 1º andar

70051-903 - Brasília - DF

Escritório Central:

Av. Rio Branco, 1 - 11º andar

20090-003 - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: (55-21) 3512-3100

Fax: (55-21) 3512-3199

Balanço Energético Nacional 2007

ano base 2006 :: sumário executivo

Brasil. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética
Balanço Energético Nacional 2007: ano base 2006:
Sumário Executivo / Ministério de Minas e Energia.
Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro: EPE, 2007.

60 p. : 23 il. ; 21 cm.

1. Energia – Brasil.
2. Recursos energéticos – Produção e consumo.
3. Balanço Energético Nacional I. Título.

CDU 620.9:553.04(81)

Sumário

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 1 :: | Introdução | 6 |
| 2 :: | Panorama Econômico e Energético de 2006 | 8 |
| | 2.1 Aspectos de Desempenho Econômico em 2006 | 9 |
| | 2.2 O Comportamento da Energia em 2006 | 10 |
| 3 :: | Sinopse do Balanço Energético Nacional 2007 | 14 |
| | 3.1 Panorama Energético | 15 |
| | 3.2 Oferta Interna de Energia | 19 |
| | 3.3 Consumo Final de Energia | 24 |
| 4 :: | Reservas, Produção e Centros de Transformação | 32 |
| | 4.1 Reservas de Fontes Primárias e Potencial Hidráulico | 33 |
| | 4.2 Produção de Fontes Primárias | 35 |
| | 4.3 Centros de Transformação | 37 |
| 5 :: | Autoprodução de Energia Elétrica | 42 |
| | 5.1 Panorama da Autoprodução de Energia Elétrica | 43 |
| | 5.2 Autoprodução no Setor Energético – Petróleo e Gás Natural | 48 |
| | 5.3 Autoprodução no Setor Metalurgia | 49 |
| | 5.4 Autoprodução no Setor Química | 50 |
| | 5.5 Autoprodução no Setor Papel e Celulose | 51 |
| | 5.6 Autoprodução no Setor Sucroalcooleiro | 52 |
| | 5.7 Autoprodução em Outros Setores | 53 |
| | Apêndice | 54 |

01

Introdução

O objetivo deste Sumário Executivo do Balanço Energético Nacional 2007 – Ano-base 2006 é oferecer ao leitor uma versão consolidada dos principais parâmetros da oferta e do consumo de energia no Brasil, sumariando os resultados de produção, transformação e consumo de energia no ano de 2006, bem como dos recursos, reservas e capacidades instaladas e da autoprodução de energia elétrica no país.

Para contextualizar a apreciação destes macroindicadores energéticos, bem como do detalhamento sobre a autoprodução de energia elétrica, inicia-se o documento com um capítulo onde são apresentadas uma breve descrição dos principais indicadores macroeconômicos e uma análise da correlação entre o nível de atividade econômica e a oferta e o consumo de energia no Brasil.

No capítulo seguinte apresentam-se os principais dados indicadores da oferta e do consumo de energia, por fonte e por setor econômico, através de uma série histórica discreta dos anos de 1970, 1980, 1990, 2000, 2005 e 2006, além de alguns indicadores de intensidade energética, de consumo per capita e de emissões. São apresentados também dados da capacidade instalada das centrais de geração de energia elétrica.



Na seqüência, o próximo capítulo apresenta, para os anos de 2005 e 2006, as reservas das principais fontes primárias e o potencial hidrelétrico inventariado, a produção das principais fontes primárias e secundárias de energia e as capacidades instaladas dos centros de transformação de energéticos, segmentados por Unidades da Federação e Regiões.

O último capítulo deste Sumário Executivo merece um destaque especial. Nele são apresentados, com um grau de detalhamento não reproduzido no Balanço Energético Nacional, os dados de autoprodução de energia elétrica dos principais setores de atividade econômica. Destacam-se: um panorama geral da evolução da autoprodução de cada setor na última década, com dados para os anos de 1994, 2005 e 2006 e a participação relativa da autoprodução no consumo total de energia elétrica do país; a evolução da participação de cada fonte no total da autoprodução na última década, com dados para os anos de 1994, 2005 e 2006; e, para cada um dos setores de atividade econômica autoprodutores, apresenta-se a evolução da participação de cada fonte no total da autoprodução na última década, com dados para os anos de 1994, 2005 e 2006, inclusive com os valores de aquisição e consumo total de energia elétrica do setor.

O2

Panorama Econômico e Energético de 2006

Para contextualizar a apreciação os indicadores e macroindicadores energéticos, este capítulo se inicia por uma breve descrição dos aspectos de desempenho econômico em 2006, no qual os principais indicadores macroeconômicos são apresentados. Na seqüência do capítulo, é apresentada uma análise da correlação entre o nível de atividade econômica e a oferta e o consumo de energia no Brasil.

2.1 Aspectos de Desempenho Econômico em 2006

O Produto Interno Bruto brasileiro a preços de mercado em 2006 superou os R\$ 2.322 bilhões ou US\$ 1 trilhão, crescendo a 3,7%¹, contra 2,9% em 2005. Pela ótica da despesa, o crescimento do PIB pode ser explicado pelo aumento do consumo das famílias e do governo, e pelo aumento dos investimentos.

O consumo das famílias cresceu a uma taxa de 4,3% (contra 4,7% em 2005), mantendo o ritmo de crescimento pelo terceiro ano consecutivo. A alta do consumo por parte das famílias é explicada pelo aumento de 5,6% da massa salarial, em termos reais. Também houve um crescimento, em termos nominais, de 29,9% do saldo de operações de crédito do sistema financeiro com recursos livres para as pessoas físicas.

Os gastos do governo tiveram crescimento aproximado de 3,6% (1,9% em 2005), e os investimentos também seguiram a mesma tendência, no valor de 8,7% (contra 3,6% em 2005). A formação bruta de capital

¹Antes da nova série de Contas Nacionais, o IBGE estimara o crescimento do PIB de 2006 em 2,9%. A nova série de Contas Nacionais adotou como referência inicial o ano 2000, e incorporou dados das pesquisas anuais do IBGE, informações da Receita Federal sobre as pessoas jurídicas, a Pesquisa de Orçamentos Familiares de 2003, o Censo Agropecuário 1996 e atualizou conceitos e definições de acordo com as últimas recomendações da ONU e de outros organismos internacionais.

fixo cresceu baseada no aumento na construção civil e nas máquinas e equipamentos, especialmente os importados.

As exportações tiveram um crescimento de 4,6% (10,1% em 2005), enquanto as importações apresentaram significativo crescimento de 18,1% (contra 9,3% em 2005). As exportações líquidas foram, portanto, determinante negativo no crescimento do PIB.

A apreciação cambial foi determinante na competitividade da economia, o que resultou em uma mudança na produção interna de bens, por um aumento nas importações. Viu-se uma grande substituição no consumo de bens domésticos por bens importados, tanto em bens de consumo como em bens intermediários. Logo, o impacto foi negativo sobre as exportações líquidas, e consequentemente sobre o PIB.

Recuperando-se do crescimento modesto de 1% em 2005, em virtude da quebra de safra de alguns produtos com grande representatividade na colheita, além da febre aftosa no quarto trimestre do ano, o setor agropecuário cresceu em 2006 a uma taxa de 4,1%.

No setor industrial o crescimento foi de 2,8% (contra 2,2% em 2005), e a maior alta foi da indústria extrativa mineral (6%), com destaque para a extração de petróleo e gás (5,1%) e a indústria de minério de ferro (10,9%). A produção e distribuição de eletricidade, gás e água apresentou crescimento de 3,6%. A indústria de transformação apresentou elevação de 1,6% e a construção civil 4,6%.

O setor Serviços cresceu 3,7% (contra 3,2% em 2005) com destaque para os subsetores comércio (4,8%) e intermediação financeira, seguros, previdência complementar e serviços relacionados (6,1%).

2.2 O Comportamento da Energia em 2006

Partindo de informações agregadas de produção, oferta e consumo de energia relativas ao ano de 2006 e divulgadas por diversos agentes

do setor, é possível, já nos primeiros meses de 2007, compor um quadro conciso que reflita o desempenho da Oferta Interna de Energia – OIE no Brasil no exercício anterior. Em termos agregados, a OIE em 2006 atingiu o montante de 226,1 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep), significando um crescimento de 3,4% em relação a 2005.

O consumo final do agregado derivados de petróleo apresentou um crescimento de 1,9% em 2006, com retração do consumo final de óleo combustível, de 6,8%, os consumos de óleo diesel, gasolina automotiva e outros derivados apresentaram, respectivamente, crescimentos de 1,3%, 6,3% e 2,8%. O consumo de eletricidade cresceu 3,9% no agregado, com destaque para o setor industrial que apresentou crescimento de 4,6%. O grande destaque é o o gás natural que apresentou crescimento em seu consumo de 9,2%.

O setor industrial foi o maior responsável pelo aumento no consumo final de energia de 1970 a 2006, evidenciado na Tabela 12. A participação do setor aumentou de 27,7% em 1970 para 37,8% em 2006. Em relação a 2005, o consumo de energia no setor industrial cresceu de $73,5 \times 10^6$ tep para $76,8 \times 10^6$ tep, representando um acréscimo de 4,5%.

O consumo do agregado derivados de petróleo pelo setor industrial apresentou uma leve retração de 0,2% em 2006, com participação de 15,1% do consumo de energia no setor. Apesar do crescimento do consumo de energia elétrica no setor industrial, a participação da eletricidade neste período no total do setor industrial permaneceu estável, em torno de 20,5%.

Já o consumo pelo setor industrial do agregado biomassa, que inclui lenha, lixo, carvão vegetal, produtos da cana-de-açúcar (bagaço), outros resíduos vegetais e outras fontes renováveis, cresceu 9,0% em 2006, aumentando sua participação de 38,9% para 40,6% do total do setor industrial.

Conforme mostrado na Tabela 3, a produção física cresceu na maioria dos setores energo-intensivos, com exceção dos setores ferro gusa e aço e ferro-ligas. Houve um aumento da autoprodução de energia elétrica de 4,8% em relação a 2005, que continuou praticamente estável em termos de participação do consumo total de energia elétrica em 2006, respondendo por 10,7%, como visto na Tabela 24.

O crescimento da autoprodução de energia elétrica nos doze anos entre 1994 e 2006 significou uma taxa média de crescimento de 9,4% a.a., enquanto no mesmo período, o consumo total de energia elétrica manteve a taxa média de crescimento de 3,8% a.a.. As fontes primárias utilizadas nas centrais elétricas de autoprodução que apresentaram maior crescimento no período destes 12 anos foram o gás natural, com taxa média de crescimento de 22,0% a.a., e a energia hidráulica, com taxa média de crescimento de 12,3% a.a., conforme apresentado na Tabela 25. Também foram importantes o crescimento da biomassa, em particular o bagaço de cana, e dos gases industriais.

Enquanto a capacidade instalada de geração de energia elétrica total cresceu 5,9% entre 2005 e 2006, passando de 93,16 GW para 96,63 GW, a capacidade instalada de geração de energia elétrica em centrais elétricas autoprodutoras cresceu 20,3%, passando de 6,9 GW para 8,3 GW, conforme mostrado na Tabela 10.

O comportamento dos indicadores de ocupação e renda se reflete no consumo de energia do setor residencial, em particular no consumo de energia elétrica, como mostrado na Tabela 2. De fato o consumo de energia elétrica da classe residencial passou de 83,2 TWh em 2005 para 85,8 TWh, um crescimento de 3,1%. Pela primeira vez desde o racionamento de energia elétrica o consumo da classe residencial ultrapassou o consumo do ano 2000, que chegou a 83,6 TWh.

Por outro lado, o consumo de gás natural pela classe residencial cresceu mais de 100% no período entre 2000 e 2006, e 8,7% no

biênio 2005/2006. Estes resultados refletem a combinação de fatores como o processo de substituição do gás manufacturado por gás natural nas redes das concessionárias de distribuição canalizada e a expansão destas mesmas, alcançando consumidores antes atendidos pelo GLP.

Também como reflexo dos dois principais fatores econômicos acima apontados, a saber, a produção industrial e a renda, verifica-se o comportamento do consumo do setor de transportes no ano 2006. Ao longo do período entre 2000 e 2006, o consumo total do setor transportes cresceu 12,4%, enquanto apenas no biênio 2005/2006 este crescimento foi de 1,5%.

03

Sinopse do Balanço Energético Nacional 2007 - ano base 2006

Neste capítulo, apresentamos os principais indicadores da oferta e do consumo de energia, por fonte e por setor econômico, através de uma série histórica discreta dos anos de 1970, 1980, 1990, 2000, 2005 e 2006, além de indicadores de intensidade energética, de consumo per capita e de emissões. São apresentados também dados da capacidade instalada das centrais de geração de energia elétrica.

3.1 Panorama Energético

Tabela 1 :: Panorama Energético

Varição das Reservas Provadas, Produção, Importação e Exportação de Energia Brasil 2005 – 2006

| Reservas Provadas | Unidade ⁵ | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ⁶ |
|---|-------------------------------------|--------------|--------------|------------------------|
| Petróleo | 10 ³ bbl | 11,8 | 12,2 | 3,5 |
| Gás Natural ¹ | 10 ³ m ³ | 306,4 | 347,9 | 13,5 |
| Carvão Mineral ² | 10 ³ ton | 32,3 | 32,3 | 0,0 |
| Potencial Hidroelétrico ³ | GW | 260,1 | 260,1 | 0,0 |
| Produção de Energia Primária | Unidade ⁵ | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ⁶ |
| Produção Total de Energia Primária | 10⁶ tep | 200,5 | 211,5 | 5,5 |
| Produção de Petróleo ¹ | 10 ³ bbl/dia | 1.690,3 | 1.780,7 | 5,3 |
| Produção de Gás Natural | 10 ⁶ m ³ /dia | 48,5 | 48,5 | 0,0 |
| Produção de Carvão Mineral | 10 ⁶ ton | 6,3 | 5,9 | -6,0 |
| Geração de Energia Elétrica | TWh | 402,9 | 417,4 | 3,6 |
| Importação e Exportação de Energia | Unidade ⁵ | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ⁶ |
| Importação Total de Energia | 10⁶ tep | 58,2 | 58,3 | 0,2 |
| Petróleo e Derivados | 10 ³ bbl/dia | 566,5 | 592,6 | 4,6 |
| Gás Natural | 10 ⁶ m ³ /dia | 24,7 | 26,8 | 8,8 |
| Carvão Mineral ⁴ | 10 ⁶ ton | 15,4 | 14,9 | -3,5 |
| Energia Elétrica | TWh | 39,2 | 41,4 | 5,7 |
| Exportação Total de Energia | 10⁶ tep | 29,1 | 35,1 | 20,7 |
| Petróleo e Derivados | 10 ³ bbl/dia | 538,2 | 643,1 | 19,5 |

¹ Inclui Líquidos de Gás Natural (LGN).

² Inclui reservas medidas, indicadas e inferidas de carvão mineral e turfa.

³ Potencial hidroelétrico inventariado.

⁴ Inclui coque de carvão metalúrgico.

⁵ As unidades são: bbl = barril; bbl/dia = barril por dia; bep = barril equivalente de petróleo; bep/dia = barril equivalente de petróleo por dia.

⁶ Variação entre os anos de 2005 e de 2006.

Tabela 2 :: Panorama EnergéticoVariação do Consumo Final de Energia e Perfil Energético Residencial
Brasil 2005 – 2006

| Consumo Final de Energia | Unidade ¹ | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ² |
|---------------------------------|---|----------------|----------------|------------------------|
| Consumo Final | 10⁶ tep | 195,9 | 202,9 | 3,6 |
| Derivados de Petróleo | 10³ bbl/dia | 1.863,8 | 1.896,4 | 1,8 |
| Gasolina | 10 ³ bbl/dia | 305,2 | 324,4 | 6,3 |
| Óleo Diesel | 10 ³ bbl/dia | 696,6 | 699,8 | 0,5 |
| Óleo Combustível | 10 ³ bbl/dia | 130,6 | 126,9 | -2,9 |
| Querosene de Aviação | 10 ³ bbl/dia | 53,5 | 49,9 | -6,7 |
| Eletricidade Total | TWh | 375,2 | 390,0 | 3,9 |
| Eletricidade Industrial | TWh | 175,4 | 183,4 | 4,6 |
| Eletricidade Residencial | TWh | 83,2 | 85,8 | 3,1 |
| Eletricidade Comercial | TWh | 53,5 | 55,2 | 3,2 |
| Etanol | 10³ bbl/dia | 241,1 | 231,5 | -4,0 |
| Gás Natural | 10⁶ m³/dia | 57,5 | 61,2 | 6,5 |
| Perfil Energético Residencial | Unidade | 2004 | 2005 | % 05 / 04 ³ |
| Residências com Eletricidade | % | 96,8 | 97,2 | 0,4 |
| Residências com GLP/Gás Natural | % | 97,5 | 97,5 | 0,0 |

¹ A unidade é: bbl/dia = barril por dia.² Variação entre os anos 2005 e 2006.³ Últimos dados disponíveis na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD/IBGE.

Tabela 3 :: Panorama Econômico

Varição dos Principais Parâmetros Socioeconômicos e Produção Industrial dos Setores Energo-intensivos
Brasil 2005 – 2006

| Indicador Socioeconômico | Unidade | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ² |
|---|--------------------------|---------|---------|------------------------|
| População | 10 ⁶ hab | 184,2 | 186,8 | 1,4 |
| Produto Interno Bruto – PIB ¹ | 10 ⁹ US\$ | 1.029,5 | 1.067,6 | 3,7 |
| Industrial | % a.a. | 2,1 | 2,8 | - |
| Serviços | % a.a. | 3,4 | 3,7 | - |
| Agropecuária | % a.a. | 1,0 | 4,1 | - |
| Índice Geral de Preços – FGV ³ | IGP/DI ⁴ -FGV | 1,42 | 3,64 | - |
| Taxa Média de Câmbio | R\$/US\$ | 2,43 | 2,18 | -10,5 |
| Produção Física | Unidade | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ² |
| Ferro-gusa e Aço | 10 ⁶ ton | 31,610 | 30,901 | -2,2 |
| Ferro-ligas | 10 ⁶ ton | 1,143 | 1,131 | -1,1 |
| Alumínio | 10 ⁶ ton | 1,499 | 1,604 | 7,0 |
| Cimento | 10 ⁶ ton | 37,323 | 39,539 | 5,9 |
| Produtos Químicos | 10 ⁶ ton | 37,200 | 38,827 | 4,4 |
| Papel e Celulose | 10 ⁶ ton | 18,724 | 19,883 | 6,2 |
| Veículos | 10 ³ | 2.505 | 2.611 | 4,2 |

¹ US\$ em valores constantes de 2006.

² Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

³ Fundação Getúlio Vargas – FGV.

⁴ Índice Geral de Preços – IGP.

Tabela 4 :: Parâmetros de Energia e Socioeconomia

Evolução da População, Produto Interno Bruto, Oferta e Consumo de Energia e Eletricidade
Brasil 1970 a 2006

| Parâmetros | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2006 |
|--------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|---------|
| População | 10 ⁶ hab | 93,1 | 118,6 | 146,6 | 171,3 | 186,8 |
| PIB ¹ | 10 ⁹ US\$ | 263,0 | 601,5 | 703,2 | 899,3 | 1.067,6 |
| Oferta Interna de Energia | 10 ⁶ tep | 66,9 | 114,8 | 142,0 | 190,6 | 226,1 |
| Consumo Final de Energia | 10 ⁶ tep | 62,1 | 104,4 | 127,6 | 171,9 | 202,9 |
| Oferta Interna de Eletricidade | TWh | 45,7 | 139,2 | 249,4 | 393,2 | 460,5 |

¹ US\$ em valores constantes de 2006 - taxa de câmbio média de 2006 (Banco Central: US\$ 1,00 = R\$ 2,1767)

Tabela 5 :: Principais Indicadores de Energia e Socioeconomia
Evolução das Intensidades Energética e Elétrica do PIB e da População
Brasil 1970 a 2006

| Indicadores | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2006 |
|---|--------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|
| PIB <i>Per Capita</i> ¹ | 10 ³ US\$/hab | 2,6 | 4,7 | 4,4 | 5,2 | 5,7 |
| Oferta Interna de Energia <i>per Capita</i> | tep/hab | 0,7 | 1,0 | 1,0 | 1,1 | 1,2 |
| Oferta Interna de Energia por PIB ¹ | tep/10 ³ US\$ | 0,27 | 0,21 | 0,22 | 0,21 | 0,21 |
| Consumo Final de Energia <i>per Capita</i> | tep/hab | 0,67 | 0,88 | 0,87 | 1,00 | 1,09 |
| Consumo Final de Energia por PIB ¹ | tep/10 ³ US\$ | 0,25 | 0,19 | 0,20 | 0,19 | 0,19 |
| Oferta Interna de Eletricidade <i>per Capita</i> | kWh/hab | 490,7 | 1.174,1 | 1.701,3 | 2.295,7 | 2.465,6 |
| Oferta Interna de Eletricidade por PIB ¹ | Wh/US\$ | 187,2 | 249,2 | 384,1 | 437,4 | 431,8 |

¹ US\$ em valores constantes de 2006 - taxa de câmbio média de 2006 (Banco Central: US\$ 1,00 = R\$ 2,1767)

Gráfico 1 :: Oferta Interna de Energia e de Eletricidade
Evolução das Intensidades Energética e Elétrica do PIB e *per Capita*
Brasil 1970 a 2006

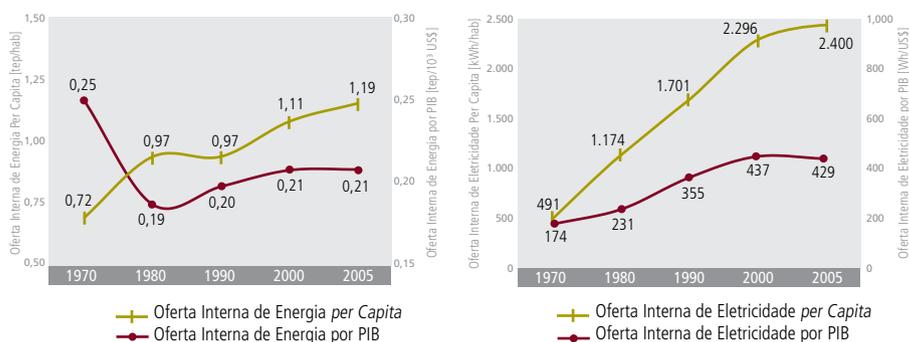


Tabela 6 :: Principais Indicadores de Emissões
Evolução da Emissão de Dióxido de Carbono (CO₂)¹
Brasil, Países Selecionados e Mundo 2005

| Especificação | Brasil | EUA | Japão | América Latina | Mundo ² |
|--|--------|-------|---------|----------------|--------------------|
| t CO ₂ / hab | 1,77 | 19,61 | 9,5 | 2,09 | 4,22 |
| t CO ₂ / tep de Oferta Interna de Energia | 1,57 | 2,49 | 2,29 | 1,88 | 2,37 |
| t CO ₂ / 10 ³ US\$ de PIB ³ | 0,49 | 0,53 | 0,24 | 0,58 | 0,75 |
| t CO ₂ / km ² de superfície | 38,7 | 632,8 | 3.217,1 | 51,1 | 134,3 |

¹ Emissões de CO₂ originadas apenas em processos de combustão, calculadas utilizando-se os balanços energéticos da Agência Internacional de Energia – AIE e os procedimentos revisados de 1996 do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas – IPCC.

² Emissões de CO₂ para o mundo inclui *marine and aviation international bunker*.

³ US\$ em valores constantes de 2000.

Fonte: IEA Key World Energy Statistics 2005

3.2 Oferta Interna de Energia

Tabela 7 :: Oferta Interna de Energia

Evolução da Oferta Total e da Participação das Fontes Renováveis e Não-renováveis
Brasil 1970 a 2006 – 10⁶ tep

| Identificação | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ² |
|---|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| OFERTA INTERNA DE ENERGIA | 66,9 | 114,8 | 142,0 | 190,6 | 218,7 | 226,1 | 3,4 |
| Participação das Fontes | | | | | | | |
| Energia Não-renovável | 27,9 | 62,4 | 72,3 | 112,4 | 121,3 | 124,2 | 2,4 |
| Petróleo e Derivados | 25,3 | 55,4 | 57,7 | 86,7 | 84,6 | 85,3 | 0,9 |
| Gás Natural | 0,2 | 1,1 | 4,3 | 10,3 | 20,5 | 21,7 | 5,8 |
| Carvão Mineral e Derivados | 2,4 | 5,9 | 9,6 | 13,6 | 13,7 | 13,5 | -1,3 |
| Urânio (U ₃ O ₈) e Derivados | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 1,8 | 2,5 | 3,7 | 43,8 |
| Energia Renovável | 39,1 | 52,4 | 69,7 | 78,2 | 97,3 | 101,9 | 4,7 |
| Hidráulica e Eletricidade ¹ | 3,4 | 11,1 | 20,1 | 30,0 | 32,4 | 33,5 | 3,6 |
| Lenha e Carvão Vegetal | 31,9 | 31,1 | 28,5 | 23,1 | 28,5 | 28,6 | 0,4 |
| Derivados da Cana-de-açúcar | 3,6 | 9,2 | 19,0 | 20,8 | 30,1 | 33,0 | 9,5 |
| Outras Renováveis | 0,2 | 1,0 | 2,1 | 4,4 | 6,3 | 6,8 | 6,9 |

¹ 1 kWh = 860 kcal (equivalente térmico teórico).

² Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

Gráfico 2 :: Oferta Interna de Energia

Evolução da Participação das Fontes Renováveis e Não-renováveis
Brasil 1970 a 2006

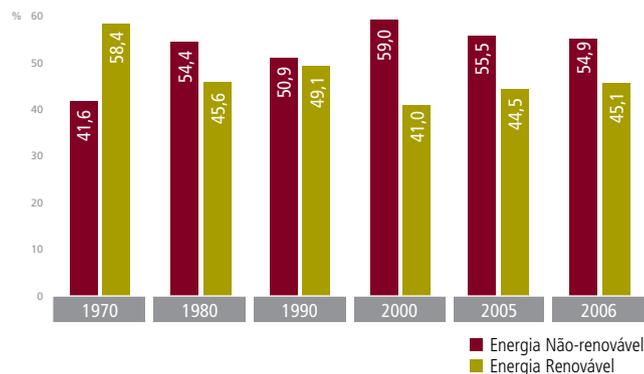


Tabela 8 :: Oferta Interna de Energia

Evolução da Estrutura da Oferta

Produção de Energia, Importação, Exportação, Variações de Estoque, Perdas,

Ajustes e Consumo Final

 Brasil 1970 a 2006 – 10⁶ tep

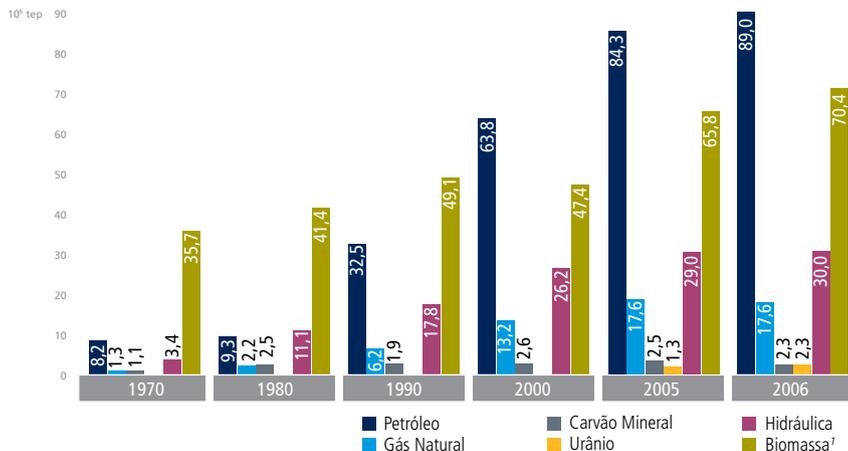
| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ³ |
|--|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| OFERTA INTERNA DE ENERGIA | 66,9 | 114,8 | 142,0 | 190,6 | 218,7 | 226,1 | 3,4 |
| Produção de Energia (+) | 49,6 | 66,4 | 107,6 | 153,3 | 200,5 | 211,5 | 5,5 |
| Petróleo | 8,2 | 9,3 | 32,5 | 63,8 | 84,3 | 89,0 | 5,5 |
| Gás Natural | 1,3 | 2,2 | 6,2 | 13,2 | 17,6 | 17,6 | 0,0 |
| Carvão Mineral | 1,1 | 2,5 | 1,9 | 2,6 | 2,5 | 2,3 | -7,9 |
| Urânio | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 1,3 | 2,3 | 78,6 |
| Hidráulica | 3,4 | 11,1 | 17,8 | 26,2 | 29,0 | 30,0 | 3,4 |
| Biomassa ¹ | 35,7 | 41,4 | 49,1 | 47,4 | 65,8 | 70,4 | 6,9 |
| Importação (+) | 20,2 | 50,3 | 43,2 | 51,8 | 58,2 | 58,3 | 0,2 |
| Petróleo e Derivados | 18,7 | 46,6 | 32,5 | 34,5 | 28,0 | 29,2 | 4,0 |
| Gás Natural | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 7,9 | 8,6 | 8,8 |
| Carvão Mineral e Derivados | 1,5 | 3,7 | 7,9 | 10,9 | 11,3 | 11,0 | -3,4 |
| Urânio | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 7,5 | 5,9 | -20,6 |
| Eletricidade | 0,0 | 0,0 | 2,3 | 3,8 | 3,4 | 3,6 | 5,7 |
| Biomassa ² | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 75,0 |
| Exportação (-) | 1,0 | 2,1 | 5,0 | 9,7 | 29,0 | 35,0 | 20,6 |
| Petróleo e Derivados | 1,0 | 2,0 | 5,0 | 9,6 | 27,8 | 33,2 | 19,7 |
| Biomassa ² | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 1,3 | 1,8 | 40,9 |
| Variação de Estoque, Não Aproveitada e Reinjeção (+) ou (-) | -2,0 | 0,2 | -3,9 | -4,9 | -11,0 | -8,7 | -20,9 |
| Perdas e Ajustes (-) | 4,8 | 10,2 | 14,1 | 20,2 | 22,4 | 23,2 | 3,7 |
| Perdas na Transformação (-) | 3,8 | 7,7 | 10,8 | 13,6 | 16,1 | 16,5 | 2,6 |
| Perdas de Transmissão e Distribuição (-) | 0,9 | 2,6 | 3,5 | 5,9 | 6,5 | 6,7 | 3,3 |
| Ajustes Estatísticos (+) ou (-) | 0,0 | -0,1 | -0,1 | 0,8 | -0,2 | 0,0 | - |
| Consumo Final de Energia (-) | 62,1 | 104,4 | 127,6 | 171,9 | 195,9 | 202,9 | 3,6 |

¹ Inclui lenha, lixívia, carvão vegetal, produtos da cana-de-açúcar (bagaço e álcool etílico), outros resíduos vegetais e outras fontes renováveis.

² Álcool etílico (anidro e hidratado) e carvão vegetal.

³ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

Gráfico 3 :: Produção de Energia
Evolução da Participação das Fontes de Energia
Brasil 1970 a 2006



¹ Inclui lenha, lixo, carvão vegetal, produtos da cana-de-açúcar (bagagem e álcool etílico), outros resíduos vegetais e outras fontes renováveis.

Tabela 9 :: Oferta Interna de Energia

Oferta Interna de Energia Elétrica, Geração Interna e Balanço das Exportações e Importações de Energia Elétrica

Total da Geração em Centrais Elétricas de Serviço Público e Autoprodutoras

Participação do Total de Energia Elétrica Gerada a partir de cada Fonte
Brasil 1970 a 2006 – TWh

| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | % 06 / 05¹ |
|--|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|
| OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA | 45,7 | 139,2 | 249,4 | 393,2 | 442,1 | 460,5 | 4,2 |
| GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA | 45,7 | 139,4 | 222,8 | 348,9 | 403,0 | 419,3 | 4,0 |
| Centrais Elétricas de Serviço Público | 42,0 | 131,0 | 210,9 | 323,9 | 363,2 | 377,6 | 4,0 |
| Derivados de Petróleo | 2,3 | 2,5 | 2,4 | 10,3 | 8,2 | 8,2 | -0,9 |
| Gás Natural | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,6 | 13,9 | 13,0 | -6,1 |
| Carvão Mineral | 1,3 | 2,5 | 2,7 | 7,4 | 6,1 | 6,5 | 6,8 |
| Urânio | 0,0 | 0,0 | 2,2 | 6,0 | 9,9 | 13,8 | 39,6 |
| Hidráulica | 38,4 | 126,1 | 203,6 | 298,6 | 325,1 | 335,8 | 3,3 |
| Biomassa¹ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | - |

continua na página 22

| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ⁴ |
|---|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------------|
| Centrais Elétricas Autoprodutoras | 3,7 | 8,3 | 11,9 | 25,0 | 39,8 | 41,7 | 4,8 |
| Derivados de Petróleo | 1,4 | 2,8 | 2,7 | 5,0 | 3,5 | 4,2 | 21,3 |
| Gás Natural | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 2,5 | 4,9 | 5,2 | 6,0 |
| Carvão Mineral | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | -16,2 |
| Hidráulica | 1,4 | 2,8 | 3,1 | 5,8 | 12,4 | 13,0 | 5,2 |
| Biomassa ¹ | 0,8 | 2,5 | 5,2 | 10,9 | 18,3 | 18,5 | 1,4 |
| Outras | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,5 | 0,5 | - |
| BALANÇO DAS EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES ^{2,3} | 0,0 | -0,2 | 26,5 | 44,3 | 39,0 | 41,2 | 5,4 |
| Centrais Elétricas de Serviço Público na Geração Total | 91,9 | 94,0 | 94,7 | 92,8 | 90,1 | 90,1 | -0,1 |
| Exportações ou Importações Líquidas na Oferta Interna de Eletricidade | 0,0 | -0,2 | 10,6 | 11,3 | 8,8 | 8,9 | 1,2 |

¹ Inclui lenha, lixo, produtos da cana-de-açúcar, outros resíduos vegetais e outras fontes renováveis.

² Diferença entre o consumo interno total de energia elétrica (inclusive consumo próprio, perdas de transformação, transmissão e distribuição) e a geração de energia elétrica interna.

³ Quantidades sem sinal correspondem a importações líquidas. Quantidades negativas correspondem a exportações líquidas.

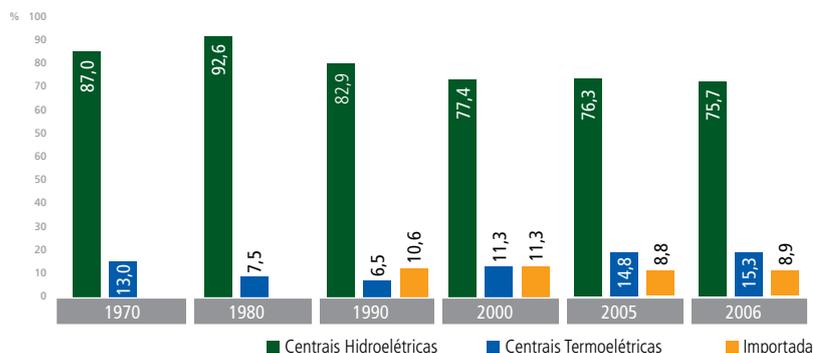
⁴ Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

Gráfico 4 :: Oferta Interna de Energia Elétrica

Evolução da Oferta Interna segundo a Origem e a Natureza da

Fonte da Geração

Brasil 1970 a 2006



¹ Centrais Termoeletricas inclui centrais termoeletricas a partir da fonte nuclear.

² Importada é a diferença entre o consumo interno total de energia elétrica (inclusive consumo próprio, perdas de transformação, transmissão e distribuição) e a geração de energia elétrica interna.

Tabela 10 :: Geração de Energia Elétrica
Evolução da Capacidade Instalada segundo a Natureza da Fonte
e o Enquadramento Comercial da Central
Evolução da Eficiência Média das Centrais Termoeletricas
Brasil 1970 a 2006 – GW

| | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ³ |
|--|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA | GW | 11,05 | 33,47 | 53,05 | 73,71 | 93,16 | 96,63 | 3,7 |
| Centrais Hidroelétricas | GW | 8,84 | 27,65 | 45,56 | 61,06 | 70,86 | 73,43 | 3,6 |
| Centrais Elétricas de Serviço Público | GW | 8,5 | 27,1 | 44,9 | 60,1 | 69,3 | 71,8 | 3,6 |
| Centrais Elétricas Autoprodutoras ¹ | GW | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 1,0 | 1,6 | 1,7 | 5,2 |
| Centrais Termoeletricas² | GW | 2,21 | 5,82 | 7,49 | 12,65 | 22,30 | 23,20 | 4,0 |
| Centrais Elétricas de Serviço Público | GW | 1,6 | 3,5 | 4,2 | 6,6 | 15,0 | 14,5 | -3,3 |
| Centrais Elétricas Autoprodutoras | GW | 0,6 | 2,3 | 2,7 | 4,1 | 5,3 | 6,7 | 26,5 |
| Eficiência Média das Centrais Termoeletricas ² | | | | | | | | |
| Centrais Elétricas de Serviço Público | % | 24,8 | 28,2 | 27,5 | 30,3 | 35,1 | 35,1 | -0,1 |
| Centrais Elétricas Autoprodutoras | % | 32,8 | 41,7 | 40,2 | 39,3 | 40,6 | 40,9 | 0,7 |

¹ Inclui usinas em consórcio com concessionárias de serviço público e produtores independentes de energia.

² Inclusive centrais termoeletricas a partir da fonte nuclear.

³ Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

3.3 Consumo Final de Energia

Tabela 11 :: Consumo Final de Energia
Evolução do Consumo e da Participação das Fontes no Total
Brasil 1970 a 2006 – 10⁶ tep

| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ |
|---------------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| Consumo Final de Energia | 62,1 | 104,4 | 127,6 | 171,9 | 195,9 | 202,9 | 3,6 |
| Gás Natural | 0,1 | 0,9 | 3,1 | 7,1 | 13,4 | 14,6 | 9,2 |
| Carvão Mineral e Derivados | 1,6 | 4,6 | 7,6 | 10,8 | 11,5 | 11,1 | -3,0 |
| Lenha e Carvão Vegetal | 29,9 | 26,1 | 21,8 | 18,4 | 22,4 | 22,5 | 0,6 |
| Bagaço de Cana-de-açúcar | 3,1 | 6,8 | 11,3 | 13,4 | 21,1 | 24,2 | 14,5 |
| Eletricidade | 3,4 | 10,5 | 18,7 | 28,5 | 32,3 | 33,5 | 3,9 |
| Alcool Etílico | 0,3 | 1,7 | 6,3 | 6,5 | 7,3 | 7,0 | -4,6 |
| Total dos Derivados de Petróleo | 23,5 | 53,0 | 57,3 | 84,2 | 83,7 | 85,3 | 1,9 |
| Óleo Diesel | 5,4 | 15,7 | 20,9 | 29,5 | 32,4 | 32,8 | 1,3 |
| Óleo Combustível | 6,6 | 16,2 | 9,7 | 9,5 | 6,6 | 6,1 | -6,8 |
| Gasolina | 7,4 | 8,9 | 7,5 | 13,3 | 13,6 | 14,5 | 6,3 |
| Gás Liquefeito de Petróleo | 1,4 | 3,0 | 5,7 | 7,8 | 7,1 | 7,2 | 1,1 |
| Demais Derivados de Petróleo | 2,7 | 9,2 | 13,5 | 24,1 | 24,0 | 24,6 | 2,8 |
| Outras Fontes | 0,1 | 0,7 | 1,5 | 3,0 | 4,2 | 4,6 | 9,1 |

¹ Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

Gráfico 5 :: Consumo Final de Energia
Evolução da Participação das Fontes no Total
Brasil 1970 a 2006

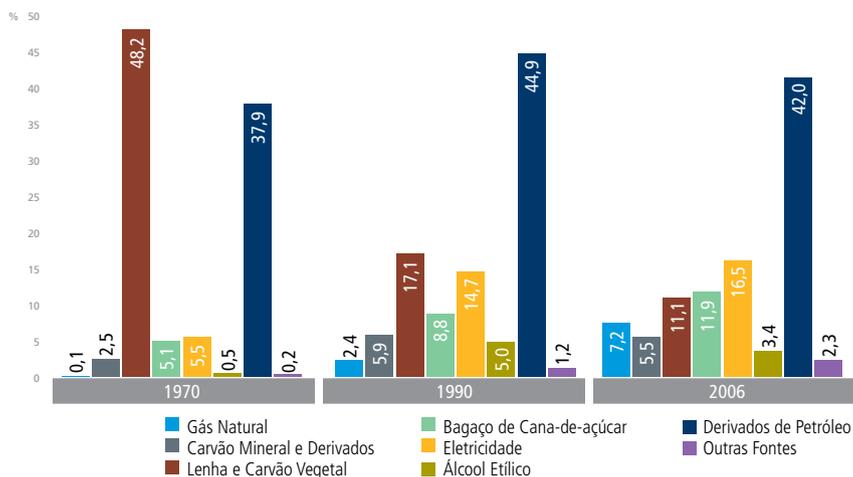


Gráfico 6 :: Consumo Final de Energia
Evolução da Participação dos Derivados de Petróleo no Total
Brasil 1970 a 2006

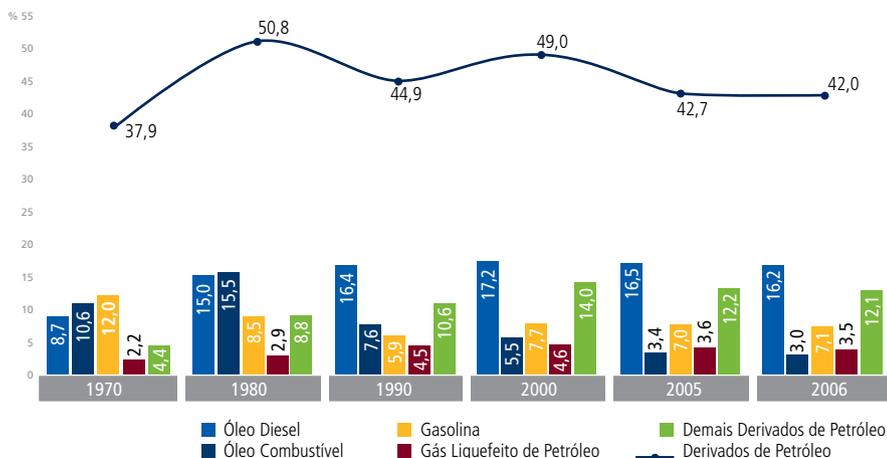


Tabela 12 :: Consumo Final de Energia
Evolução da Participação do Consumo por Setor no Total
Brasil 1970 a 2006

| | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ² |
|--|---------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| Consumo Final de Energia | 10⁶ tep | 62,1 | 104,4 | 127,6 | 171,9 | 195,9 | 202,9 | 3,6 |
| Consumo Final Não-energético | 10 ³ tep | 1.471 | 5.641 | 10.014 | 14.293 | 13.222 | 14.324 | 8,3 |
| Setor Energético | 10 ³ tep | 1.551 | 5.873 | 12.042 | 12.847 | 17.643 | 18.823 | 6,7 |
| Residencial | 10 ³ tep | 22.076 | 20.957 | 18.048 | 20.688 | 21.827 | 22.090 | 1,2 |
| Comercial e Público | 10 ³ tep | 1.267 | 2.952 | 4.668 | 8.210 | 8.903 | 9.083 | 2,0 |
| Agropecuário | 10 ³ tep | 5.351 | 5.752 | 6.027 | 7.322 | 8.358 | 8.550 | 2,3 |
| Transportes | 10 ³ tep | 13.192 | 25.715 | 32.964 | 47.385 | 52.459 | 53.270 | 1,5 |
| Industrial Total | 10 ³ tep | 17.198 | 37.491 | 43.523 | 61.204 | 73.496 | 76.757 | 4,4 |
| Parcela dos Energo-intensivos ¹ | 10 ³ tep | 7.038 | 19.611 | 24.571 | 34.770 | 39.660 | 40.078 | 1,1 |
| no Consumo Final Total | % | 11,3 | 18,8 | 19,3 | 20,2 | 20,2 | 19,8 | - |
| no Consumo Industrial Total | % | 40,9 | 52,3 | 56,5 | 56,8 | 54,0 | 52,2 | - |

¹ Setores energo-intensivos: cimento, metalurgia, química e papel e celulose.

² Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

Gráfico 7 :: Consumo Final de Energia
Evolução da Participação do Consumo por Setor no Total Brasil 1970 a 2006

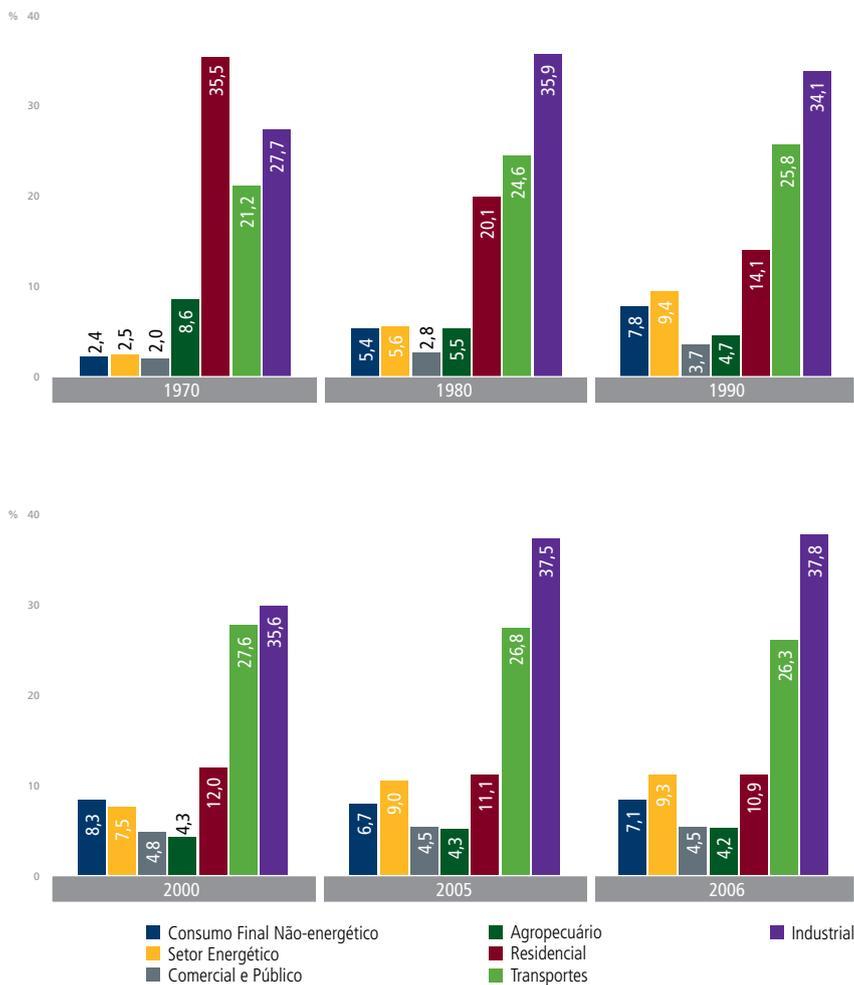


Tabela 13 :: Consumo Final de Energia
Evolução do Consumo Final das Principais Fontes e da Participação do
Consumo por Setor no Total de cada Fonte
Brasil 1970 a 2006 – 10⁶ tep

| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ⁴ |
|--|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------|
| CONSUMO FINAL DE ENERGIA | 62,11 | 104,38 | 127,60 | 171,95 | 195,91 | 202,90 | 3,6 |
| DERIVADOS DE PETRÓLEO | 23,51 | 53,04 | 57,33 | 84,23 | 83,68 | 85,27 | 1,9 |
| Consumo Final Não-energético | 1,2 | 4,8 | 8,5 | 12,8 | 12,0 | 12,6 | 5,1 |
| Setor Energético | 1,1 | 3,2 | 3,6 | 4,0 | 4,9 | 4,8 | -1,1 |
| Residencial | 1,8 | 3,1 | 5,2 | 6,4 | 5,7 | 5,7 | -0,1 |
| Comercial e Outros ¹ | 0,7 | 3,1 | 4,6 | 6,0 | 5,9 | 5,9 | 0,4 |
| Transportes | 13,0 | 24,2 | 27,0 | 41,2 | 43,7 | 44,7 | 2,4 |
| Industrial Total | 5,7 | 14,6 | 8,4 | 13,8 | 11,6 | 11,6 | -0,2 |
| Parcela dos Energo-intensivos ² | 3,3 | 8,1 | 5,1 | 8,5 | 7,4 | 7,5 | 1,4 |
| GÁS NATURAL | 0,07 | 0,88 | 3,09 | 7,12 | 13,41 | 14,65 | 9,2 |
| Consumo Final Não-energético | 0,0 | 0,4 | 0,9 | 0,7 | 0,7 | 1,0 | 36,8 |
| Setor Energético | 0,1 | 0,2 | 0,8 | 2,1 | 3,3 | 3,5 | 7,6 |
| Residencial | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 8,7 |
| Comercial e Outros ¹ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 13,3 |
| Transportes | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 1,7 | 2,0 | 18,6 |
| Industrial Total | 0,0 | 0,3 | 1,4 | 3,9 | 7,2 | 7,6 | 4,7 |
| Parcela dos Energo-intensivos ² | 0,0 | 0,3 | 0,8 | 2,5 | 4,1 | 4,2 | 2,4 |
| CARVÃO MINERAL | 1,58 | 4,56 | 7,58 | 10,81 | 11,46 | 11,12 | -3,0 |
| Setor Energético | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | -1,1 |
| Industrial | 1,4 | 4,2 | 7,1 | 10,4 | 11,0 | 10,7 | -3,0 |
| Demais | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | -6,6 |
| ELETRICIDADE | 3,41 | 10,55 | 18,71 | 28,51 | 32,27 | 33,54 | 3,9 |
| Setor Energético | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,3 | 7,7 |
| Residencial | 0,7 | 2,0 | 4,2 | 7,2 | 7,2 | 7,4 | 3,1 |
| Comercial e Público | 0,7 | 2,1 | 3,6 | 6,6 | 7,4 | 7,6 | 2,4 |
| Agropecuário | 0,0 | 0,2 | 0,6 | 1,1 | 1,3 | 1,4 | 4,7 |
| Transportes | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 23,1 |
| Industrial Total | 1,7 | 5,9 | 9,7 | 12,6 | 15,1 | 15,8 | 4,6 |
| Parcela dos Energo-intensivos ² | 0,7 | 2,7 | 4,2 | 5,4 | 6,3 | 6,5 | 3,5 |

continua na página 28

| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ⁴ |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| BIOMASSA³ | 33,32 | 35,11 | 40,39 | 40,64 | 54,73 | 57,74 | 5,5 |
| Setor Energético | 0,1 | 2,0 | 6,7 | 5,5 | 8,1 | 9,0 | 11,1 |
| Residencial | 19,5 | 15,8 | 8,6 | 7,0 | 8,8 | 8,8 | 0,3 |
| Comercial e Público | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 2,3 |
| Agropecuário | 4,9 | 3,2 | 2,2 | 1,6 | 2,2 | 2,3 | 3,0 |
| Transportes | 0,1 | 1,4 | 5,9 | 5,8 | 7,0 | 6,4 | -8,2 |
| Industrial Total | 8,4 | 12,4 | 16,9 | 20,5 | 28,6 | 31,2 | 9,0 |
| Parcela dos Energo-intensivos ² | 1,6 | 4,5 | 7,6 | 8,4 | 11,0 | 11,3 | 2,8 |

¹ Setores comercial, público e agropecuário.

² Setores energo-intensivos: cimento, metalurgia, química e papel e celulose.

³ Inclui lenha, lixívia, carvão vegetal, produtos da cana-de-açúcar (bagaço e álcool etílico), outros resíduos vegetais e outras fontes renováveis.

⁴ Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

Gráfico 8 :: Consumo Final de Derivados de Petróleo
Evolução da Participação do Consumo por Setor no Total
Brasil 1970 a 2006

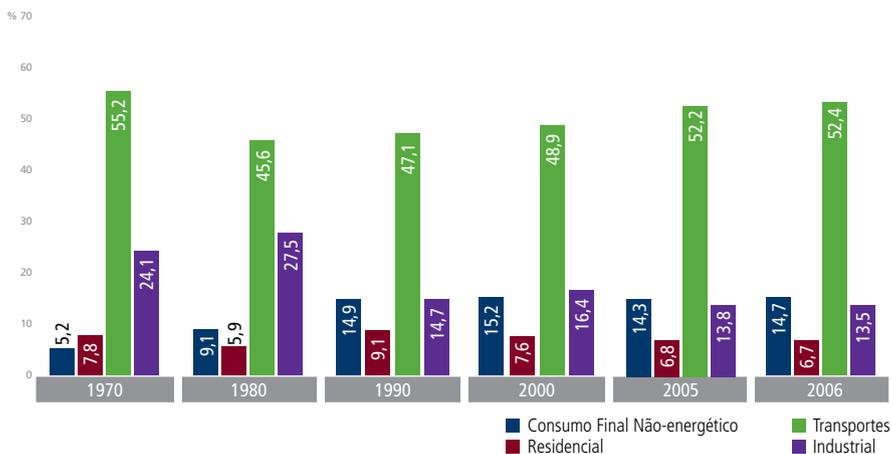


Gráfico 9 :: Consumo Final de Gás Natural
Evolução da Participação do Consumo por Setor no Total
Brasil 1970 a 2006

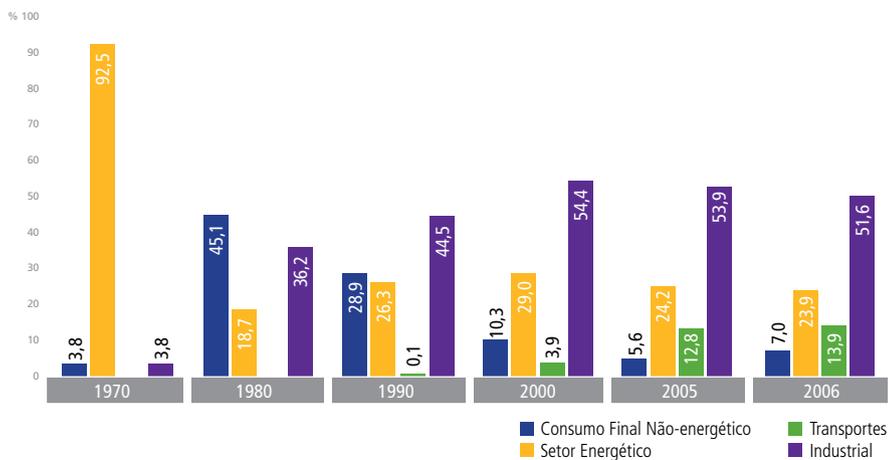


Gráfico 10 :: Consumo Final de Energia Elétrica
Evolução da Participação do Consumo por Setor no Total
Brasil 1970 a 2006

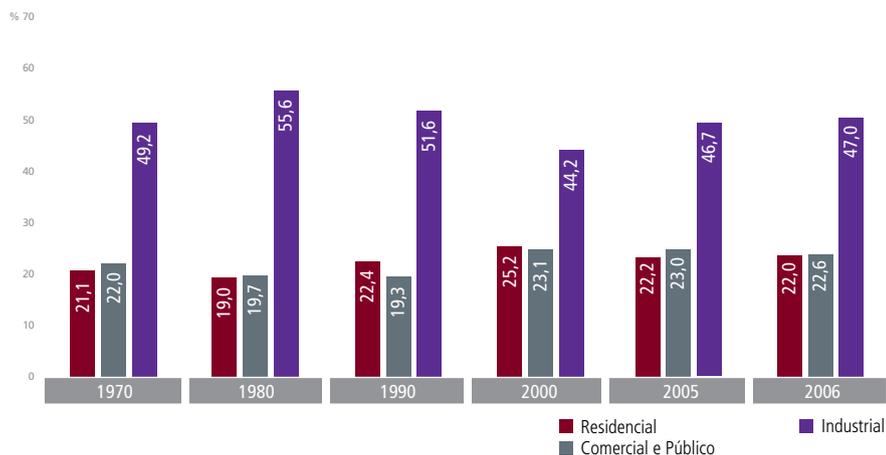


Tabela 14 :: Consumo Final de Energia

 Consumo do Setor Industrial e das Indústrias Energo-intensivas¹

Evolução da Participação do Setor Industrial e das Indústrias

Energo-intensivas no Consumo Total e de cada Fonte

 Brasil 1970 a 2006 – 10⁶ tep

| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ³ |
|---------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------|
| CONSUMO FINAL DE ENERGIA | 62,11 | 104,38 | 127,60 | 171,95 | 195,91 | 202,90 | 3,6 |
| Industrial Total | 17,20 | 37,49 | 43,52 | 61,20 | 73,50 | 76,76 | 4,4 |
| Parcela dos Energo-intensivos | 7,0 | 19,6 | 24,6 | 34,8 | 39,7 | 40,1 | 1,1 |
| Derivados de Petróleo | 23,51 | 53,04 | 57,33 | 84,23 | 83,68 | 85,27 | 1,9 |
| Industrial Total | 5,7 | 14,6 | 8,4 | 13,8 | 11,6 | 11,6 | -0,2 |
| Parcela dos Energo-intensivos | 3,3 | 8,1 | 5,1 | 8,5 | 7,4 | 7,5 | 1,4 |
| Gás Natural | 0,07 | 0,88 | 3,09 | 7,12 | 13,41 | 14,65 | 9,2 |
| Industrial Total | 0,0 | 0,3 | 1,4 | 3,9 | 7,2 | 7,6 | 4,7 |
| Parcela dos Energo-intensivos | 0,0 | 0,3 | 0,8 | 2,5 | 4,1 | 4,2 | 2,4 |
| Carvão Mineral | 1,58 | 4,56 | 7,58 | 10,81 | 11,46 | 11,12 | -3,0 |
| Industrial Total | 1,4 | 4,2 | 7,1 | 10,4 | 11,0 | 10,7 | -3,0 |
| Eletricidade | 3,41 | 10,55 | 18,71 | 28,51 | 32,27 | 33,54 | 3,9 |
| Industrial Total | 1,7 | 5,9 | 9,7 | 12,6 | 15,1 | 15,8 | 4,6 |
| Parcela dos Energo-intensivos | 0,7 | 2,7 | 4,2 | 5,4 | 6,3 | 6,5 | 3,5 |
| Biomassa² | 33,32 | 35,11 | 40,39 | 40,64 | 54,73 | 57,74 | 5,5 |
| Industrial Total | 8,4 | 12,4 | 16,9 | 20,5 | 28,6 | 31,2 | 9,0 |
| Parcela dos Energo-intensivos | 1,6 | 4,5 | 7,6 | 8,4 | 11,0 | 11,3 | 2,8 |

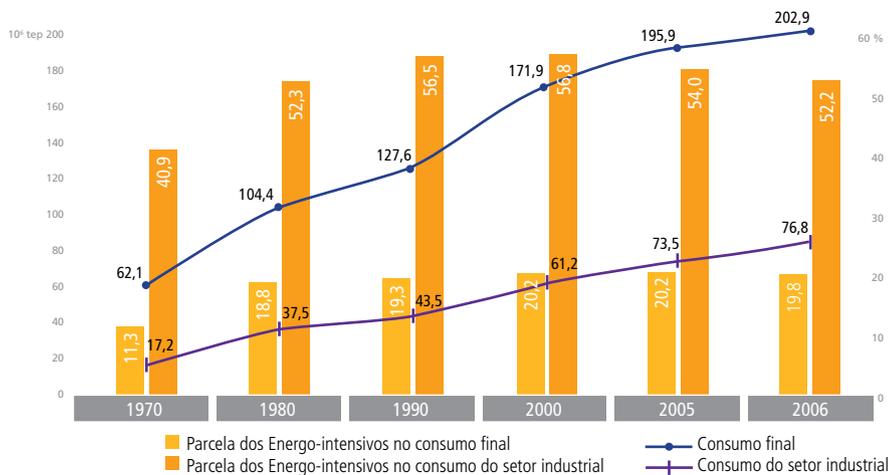
¹ Setores energo-intensivos: cimento, metalurgia, química e papel e celulose.

² Inclui lenha, lixívia, carvão vegetal, produtos da cana-de-açúcar (bagaço e álcool etílico), outros resíduos vegetais e outras fontes renováveis.

³ Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

Gráfico 11 :: Consumo Final de Energia

Consumo do Setor Industrial e das Indústrias Energo-intensivas

Evolução da Participação do Setor Industrial e das Indústrias Energo-intensivas
Brasil 1970 a 2006

04

Reservas, Produção e Centros de Transformação

Este item apresenta, para os anos de 2005 e 2006, as reservas e o potencial inventariado hidrelétrico, a produção das principais fontes primárias e secundárias de energia, e as instalações dos centros de transformação de energéticos, por Unidade da Federação e Regiões.

4.1 Reservas de Fontes Primárias e Potencial Hidráulico

Tabela 15 :: Reservas Medidas de Petróleo e Gás Natural
Total e Participação no Total por Unidade da Federação
Brasil 31/12/2006

| | Petróleo | | | Gás Natural | |
|---------------------|--------------------------------|---------------------|----------------|--------------------------------|----------------|
| | 10 ⁶ m ³ | 10 ⁶ bbl | % ⁷ | 10 ⁶ m ³ | % ⁷ |
| BRASIL | 1.937 | 12.182 | 100,0 | 347.904 | 100,0 |
| Norte | 15 | 97 | 0,8 | 53.232 | 15,3 |
| Amazonas | 15 | 97 | 0,8 | 53.232 | 15,3 |
| Nordeste | 149 | 939 | 7,7 | 50.861 | 14,6 |
| Ceará | 12 | 75 | 0,6 | 825 | 0,2 |
| Rio Grande do Norte | 55 | 343 | 2,8 | 16.444 | 4,7 |
| Alagoas | 2 | 12 | 0,1 | 4.057 | 1,2 |
| Sergipe | 42 | 265 | 2,2 | 3.792 | 1,1 |
| Bahia | 39 | 245 | 2,0 | 25.743 | 7,4 |
| Sudeste | 1.770 | 11.133 | 91,4 | 243.795 | 70,1 |
| Espírito Santo | 214 | 1.347 | 11,1 | 40.749 | 11,7 |
| Rio de Janeiro | 1.552 | 9.762 | 80,1 | 164.503 | 47,3 |
| São Paulo | 4 | 24 | 0,2 | 38.543 | 11,1 |
| Sul | 2 | 13 | 0,1 | 16 | 0,0 |
| Paraná | 1 | 6 | 0,1 | 9 | 0,0 |
| Santa Catarina | 1 | 7 | 0,1 | 7 | 0,0 |

⁷ Reflete a participação de cada estado ou região no total do país.

Tabela 16 :: Potencial Hidráulico Inventariado

Potencial Total Inventariado, Capacidade Instalada Nominal de Centrais Hidroelétricas em Operação, em Construção e em Participação no Total por Região Brasil 31/12/2006

| | Potência (MW) | | | Participação (%) ¹ | | |
|---------------|--------------------|---------------|---------------|-------------------------------|-------------|---------------|
| | Total Inventariado | Em Operação | Em Construção | Total Inventariado | Em Operação | Em Construção |
| BRASIL | 260.093 | 73.434 | 5.077 | 100,0 | 28,2 | 2,0 |
| Norte | 111.022 | 9.345 | 1.137 | 43,1 | 8,4 | 1,0 |
| Nordeste | 25.995 | 10.916 | 585 | 10,1 | 42,0 | 2,3 |
| Sudeste | 44.612 | 23.299 | 862 | 16,9 | 52,2 | 1,9 |
| Sul | 43.130 | 19.953 | 1.529 | 16,0 | 46,3 | 3,5 |
| Centro-oeste | 35.334 | 9.921 | 963 | 13,8 | 28,1 | 2,7 |

¹ Reflete a participação de cada estado ou região no total do país.

Gráfico 12 :: Potencial Hidráulico Inventariado

Potencial Total, Capacidade Instalada Nominal de Centrais Hidroelétricas em Operação e em Construção Brasil 31/12/2006

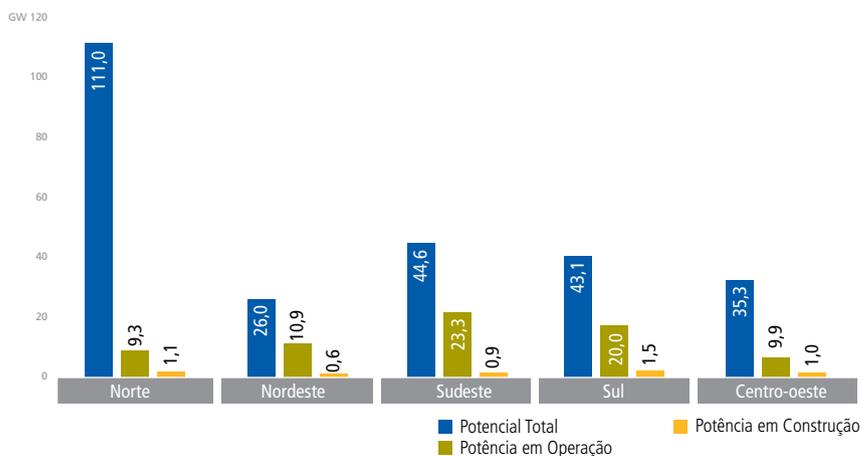
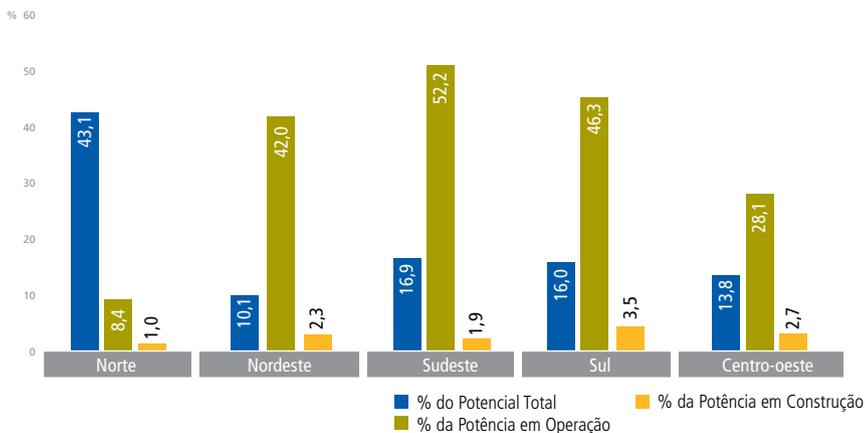


Gráfico 13 :: Potencial Hidráulico Inventariado

Participação por Região no Potencial Total, Capacidade Instalada Nominal de Centrais Hidroelétricas em Operação e em Construção
Brasil 31/12/2006

**4.2 Produção de Fontes Primárias****Tabela 17 ::** Produção Primária – Petróleo

Produção Total e Participação no Total por Unidade da Federação
Brasil 2005 – 2006

| | Produção de Petróleo (10 ³ m ³) | | Variação | |
|---------------------|--|----------------|------------------------|-------------------|
| | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ | % 06 ² |
| BRASIL | 94.997 | 100.241 | 5,5 | 100,0 |
| Norte | 2.286 | 2.077 | -9,1 | 2,1 |
| Amazonas | 2.286 | 2.077 | -9,1 | 2,1 |
| Nordeste | 10.285 | 9.717 | -5,5 | 9,7 |
| Ceará | 698 | 606 | -13,2 | 0,6 |
| Rio Grande do Norte | 4.322 | 3.842 | -11,1 | 3,8 |
| Alagoas | 439 | 493 | 12,3 | 0,5 |
| Sergipe | 2.260 | 2.281 | 0,9 | 2,3 |
| Bahia | 2.567 | 2.497 | -2,7 | 2,5 |
| Sudeste | 81.810 | 87.911 | 7,5 | 87,7 |
| Espírito Santo | 1.953 | 3.635 | 86,1 | 3,6 |
| Rio de Janeiro | 79.775 | 84.204 | 5,6 | 84,0 |
| São Paulo | 82 | 73 | -11,2 | 0,1 |
| Sul | 616 | 536 | -13,0 | 0,5 |
| Paraná ³ | 616 | 536 | -13,0 | 0,5 |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

² Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

³ A produção do Paraná inclui óleo de xisto e gás de xisto.

Tabela 18 :: Produção Primária – Gás Natural
Produção Total e Participação no Total por Unidade da Federação
Brasil 2005 – 2006

| | Produção de Gás Natural (10 ⁶ m ³) | | Variação | |
|---------------------|--|---------------|------------------------|-------------------|
| | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ | % 06 ² |
| BRASIL | 17.699 | 17.706 | 0,0 | 100,0 |
| Norte | 3.567 | 3.376 | -5,3 | 19,1 |
| Amazonas | 3.567 | 3.376 | -5,3 | 19,1 |
| Nordeste | 5.198 | 4.807 | -7,5 | 27,1 |
| Ceará | 111 | 99 | -10,5 | 0,6 |
| Rio Grande do Norte | 1.317 | 1.181 | -10,3 | 6,7 |
| Alagoas | 1.169 | 1.023 | -12,5 | 5,8 |
| Sergipe | 618 | 609 | -1,4 | 3,4 |
| Bahia | 1.984 | 1.894 | -4,5 | 10,7 |
| Sudeste | 8.866 | 9.484 | 7,0 | 53,6 |
| Espírito Santo | 519 | 910 | 75,3 | 5,1 |
| Rio de Janeiro | 7.967 | 8.218 | 3,1 | 46,4 |
| São Paulo | 380 | 357 | -6,0 | 2,0 |
| Sul | 68 | 39 | -42,4 | 0,2 |
| Paraná | 68 | 39 | -42,4 | 0,2 |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

² Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

Tabela 19 :: Produção Primária – Carvão Mineral
Produção Total e Participação no Total por Unidade da Federação
Brasil 2005 – 2006

| | Produção de Carvão Mineral (10 ³ t) | | Variação | |
|-------------------|---|--------------|------------------------|-------------------|
| | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ | % 06 ² |
| BRASIL | 6.255 | 5.881 | -6,0 | 100,0 |
| Sul | 6.255 | 5.881 | -6,0 | 100,0 |
| Paraná | 78 | 79 | 1,3 | 1,3 |
| Santa Catarina | 2.961 | 2.605 | -12,0 | 44,3 |
| Rio Grande do Sul | 3.216 | 3.197 | -0,6 | 54,4 |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

² Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

4.3 Centros de Transformação

Tabela 20 :: Centros de Transformação – Petróleo e Gás Natural
Capacidade Instalada Nominal de Refino de Petróleo e Processamento de Gás Natural, Total e Participação no Total por Unidade da Federação Brasil 31/12/2006

| | Refino de Petróleo ³ | | Processamento de Gás Natural | |
|---------------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
| | 10 ³ bbl / dia | % ¹ | 10 ³ m ³ / dia | % ¹ |
| BRASIL | 2.017 | 100,0 | 49.636 | 100,0 |
| Norte | 46 | 2,3 | 9.706 | 19,6 |
| Amazonas | 46 | 2,3 | 9.706 | 19,6 |
| Nordeste | 330 | 16,4 | 18.800 | 37,9 |
| Ceará | 7 | 0,3 | 350 | 0,7 |
| Rio Grande do Norte | - | - | 6.100 | 12,3 |
| Alagoas | - | - | 1.800 | 3,6 |
| Sergipe | - | - | 3.250 | 6,5 |
| Bahia | 323 | 16,0 | 7.300 | 14,7 |
| Sudeste | 1.247 | 61,8 | 21.130 | 42,6 |
| Minas Gerais | 151 | 7,5 | - | - |
| Espírito Santo | - | - | 1.950 | 3,9 |
| Rio de Janeiro | 256 | 12,7 | 16.880 | 34,0 |
| São Paulo | 840 | 41,6 | 2.300 | 4,6 |
| Sul | 394 | 19,6 | - | - |
| Paraná ² | 189 | 9,4 | - | - |
| Rio Grande do Sul | 206 | 10,2 | - | - |

¹ Reflete a participação de cada estado ou região no total do país.

² Inclui óleo de xisto.

³ Fator de utilização da capacidade de refino em 2006 = 91,3%.

Tabela 21 :: Centros de Transformação – Energia Elétrica
 Capacidade Instalada Nominal das Centrais de Geração de Energia Elétrica,
 Total e segundo o Enquadramento da Central e Participação no Total
 por Unidade da Federação
 Brasil 31/12/2006

| | Capacidade Instalada Nominal (MW) | | | |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------|
| | Centrais Elétricas de Serviço Público | Centrais Elétricas Autoprodutoras | Total ¹ | (%) ² |
| BRASIL | 88.294 | 8.340 | 96.634 | 100 |
| Norte | 12.312 | 259 | 12.571 | 13,0 |
| Rorônia | 867 | 8 | 875 | 0,9 |
| Acre | 141 | 1 | 142 | 0,1 |
| Amazonas | 2.059 | 58 | 2.117 | 2,2 |
| Roraima | 160 | 5 | 165 | 0,2 |
| Pará | 7.360 | 187 | 7.547 | 7,8 |
| Amapá | 274 | 0 | 274 | 0,3 |
| Tocantins | 1.451 | 0 | 1.451 | 1,5 |
| Nordeste | 12.911 | 1.384 | 14.295 | 14,8 |
| Maranhão | 120 | 9 | 129 | 0,1 |
| Piauí | 171 | 0 | 171 | 0,2 |
| Ceará | 683 | 20 | 703 | 0,7 |
| Rio Grande do Norte | 49 | 44 | 93 | 0,1 |
| Paraíba | 4 | 47 | 51 | 0,1 |
| Pernambuco | 1.464 | 160 | 1.623 | 1,7 |
| Alagoas | 3.721 | 190 | 3.911 | 4,0 |
| Sergipe | 1.581 | 12 | 1.593 | 1,6 |
| Bahia | 5.119 | 902 | 6.021 | 6,2 |
| Sudeste | 29.328 | 5.505 | 34.833 | 36,0 |
| Minas Gerais | 10.929 | 1.049 | 11.979 | 12,4 |
| Espírito Santo | 354 | 539 | 893 | 0,9 |
| Rio de Janeiro | 6.779 | 797 | 7.576 | 7,8 |
| São Paulo | 11.267 | 3.120 | 14.386 | 14,9 |
| Sul | 22.803 | 721 | 23.524 | 24,3 |
| Paraná | 15.277 | 368 | 15.645 | 16,2 |
| Santa Catarina | 2.739 | 186 | 2.925 | 3,0 |
| Rio Grande do Sul | 4.787 | 167 | 4.954 | 5,1 |
| Centro-oeste | 10.940 | 471 | 11.411 | 11,8 |
| Mato Grosso do Sul | 3.892 | 44 | 3.936 | 4,1 |
| Mato Grosso | 1.569 | 235 | 1.804 | 1,9 |
| Goiás | 5.439 | 191 | 5.631 | 5,8 |
| Distrito Federal | 40 | 0 | 40 | - |

¹ Distribuição eqüitativa para usinas de fronteira.

² Reflete a participação do total de cada estado ou região no total do país.

Tabela 22 :: Centros de Transformação – Energia Elétrica
 Produção das Centrais de Geração de Energia Elétrica e Participação no Total
 por Unidade da Federação
 Brasil 2005 – 2006

| | Geração de Energia Elétrica (GWh) ¹ | | Variação | |
|---------------------|--|----------------|------------------------|-------------------|
| | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ² | % 06 ³ |
| BRASIL | 402.938 | 419.337 | 4,1 | 100,0 |
| Norte | 45.861 | 53.156 | 15,9 | 12,7 |
| Rondônia | 2.425 | 2.860 | 17,9 | 0,7 |
| Acre | 351 | 219 | -37,6 | 0,1 |
| Amazonas | 6.060 | 6.438 | 6,2 | 1,5 |
| Roraima | 64 | 59 | -7,4 | 0,0 |
| Pará | 31.456 | 36.691 | 16,6 | 8,7 |
| Amapá | 946 | 942 | -0,4 | 0,2 |
| Tocantins | 4.558 | 5.947 | 30,5 | 1,4 |
| Nordeste | 57.214 | 61.115 | 6,8 | 14,6 |
| Maranhão | 731 | 698 | -4,4 | 0,2 |
| Piauí | 654 | 651 | -0,5 | 0,2 |
| Ceará | 559 | 336 | -40,0 | 0,1 |
| Rio Grande do Norte | 112 | 166 | 47,8 | 0,0 |
| Paraíba | 301 | 166 | -44,7 | 0,0 |
| Pernambuco | 6.473 | 5.512 | -14,9 | 1,3 |
| Alagoas | 18.402 | 20.294 | 10,3 | 4,8 |
| Sergipe | 9.450 | 10.400 | 10,0 | 2,5 |
| Bahia | 20.531 | 22.892 | 11,5 | 5,5 |
| Sudeste | 149.248 | 155.408 | 4,1 | 37,1 |
| Minas Gerais | 53.411 | 59.142 | 10,7 | 14,1 |
| Espírito Santo | 6.056 | 5.038 | -16,8 | 1,2 |
| Rio de Janeiro | 25.626 | 29.625 | 15,6 | 7,1 |
| São Paulo | 64.155 | 61.602 | -4,0 | 14,7 |

continua na página 40

¹ A geração total de energia elétrica inclui a geração de autoprodutores.

² Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

| | Geração de Energia Elétrica (GWh) ¹ | | Variação | |
|--------------------|---|--------|------------------------|-------------------|
| | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ² | % 06 ³ |
| Sul | 104.934 | 93.049 | -11,3 | 22,2 |
| Paraná | 79.487 | 68.985 | -13,2 | 16,5 |
| Santa Catarina | 9.871 | 9.404 | -4,7 | 2,2 |
| Rio Grande do Sul | 15.576 | 14.660 | -5,9 | 3,5 |
| Centro-oeste | 45.681 | 56.609 | 23,9 | 13,5 |
| Mato Grosso do Sul | 15.538 | 21.808 | 40,4 | 5,2 |
| Mato Grosso | 5.564 | 6.920 | 24,4 | 1,7 |
| Goiás | 24.465 | 27.742 | 13,4 | 6,6 |
| Distrito Federal | 115 | 139 | 21,5 | 0,0 |

¹ A geração total de energia elétrica inclui a geração de autoprodutores.

² Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

Tabela 23 :: Centros de Transformação – Destilarias de Etanol
 Produção de Etanol – Anidro e Hidratado, Total e Participação no Total por
 Unidade da Federação
 Brasil 2005 – 2006

| | Produção de Etanol (10 ³ m ³) | | Variação | |
|---------------------|--|---------------|------------------------|-------------------|
| | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ | % 06 ² |
| BRASIL | 16.040 | 17.764 | 10,8 | 100,0 |
| Norte | 48 | 76 | 59,7 | 0,4 |
| Amazonas | 6 | 6 | -6,0 | 0,0 |
| Pará | 37 | 59 | 57,3 | 0,3 |
| Tocantins | 4 | 12 | 174,2 | 0,1 |
| Nordeste | 1.696 | 1.573 | -7,3 | 8,9 |
| Maranhão | 49 | 114 | 132,1 | 0,6 |
| Piauí | 20 | 66 | 229,5 | 0,4 |
| Ceará | 1 | 1 | -2,0 | 0,0 |
| Rio Grande do Norte | 99 | 96 | -3,8 | 0,5 |
| Paraíba | 353 | 256 | -27,6 | 1,4 |
| Pernambuco | 380 | 312 | -17,9 | 1,8 |
| Alagoas | 620 | 572 | -7,7 | 3,2 |
| Sergipe | 68 | 63 | -7,2 | 0,4 |
| Bahia | 105 | 94 | -10,5 | 0,5 |
| Sudeste | 11.154 | 12.479 | 11,9 | 70,2 |
| Minas Gerais | 919 | 1.271 | 38,3 | 7,2 |
| Espírito Santo | 217 | 159 | -26,6 | 0,9 |
| Rio de Janeiro | 164 | 90 | -45,1 | 0,5 |
| São Paulo | 9.854 | 10.958 | 11,2 | 61,7 |
| Sul | 996 | 1.308 | 31,4 | 7,4 |
| Paraná | 992 | 1.303 | 31,3 | 7,3 |
| Rio Grande do Sul | 3 | 6 | 64,9 | 0,0 |
| Centro-oeste | 2.147 | 2.329 | 8,5 | 13,1 |
| Mato Grosso do Sul | 620 | 645 | 4,0 | 3,6 |
| Mato Grosso | 724 | 812 | 12,2 | 4,6 |
| Goiás | 803 | 873 | 8,6 | 4,9 |

¹Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

² Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

05

Autoprodução de Energia Elétrica

São aqui apresentados os dados da autoprodução de energia elétrica pelos principais setores econômicos, destacando a energia elétrica gerada por fonte de energia, para os anos de 1994, 2005 e 2006.

5.1 Panorama da Autoprodução de Energia Elétrica

Tabela 24 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução
Evolução da Autoprodução Total e Setorial, Participação Setorial
Brasil 1994 a 2006

| | 1994 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ³ | % aa 06 / 94 ⁴ | % 06 ⁵ |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| CONSUMO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA (GWh) | 249.793,0 | 375.193,1 | 389.950,4 | 3,9 | 3,8 | - |
| AUTOPRODUÇÃO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA (GWh) | 14.166,0 | 39.782,1 | 41.692,4 | 4,8 | 9,4 | - |
| Autoprodução sobre Consumo Total (%) | 5,7 | 10,6 | 10,7 | 0,8 | 5,4 | - |
| Autoprodução por Setor (GWh) | 1994 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ³ | % aa 06 / 94 ⁴ | % 06 ⁵ |
| Setor Energético | | | | | | |
| Petróleo e Gás Natural | 1.725,0 | 4.139,6 | 4.714,0 | 13,9 | 8,7 | 11,3 |
| Refinarias | 1.054,6 | 1.704,0 | 1.751,0 | 2,8 | 4,3 | 4,2 |
| Exploração e Produção | 670,4 | 2.435,6 | 2.963,0 | 21,7 | 13,2 | 7,1 |
| Setor Metalurgia | | | | | | |
| Ferro-gusa e Aço | 3.852,0 | 12.742,5 | 12.265,8 | -3,7 | 10,1 | 29,4 |
| Alumínio e Outros ¹ | 2.041,0 | 6.189,8 | 5.279,0 | -14,7 | 8,2 | 12,7 |
| Setor Química | | | | | | |
| Alumínio e Outros ¹ | 1.811,0 | 6.552,7 | 6.986,9 | 6,6 | 11,9 | 16,8 |
| Setor Química | | | | | | |
| Alumínio e Outros ¹ | 1.432,4 | 2.349,2 | 2.391,8 | 1,8 | 4,4 | 5,7 |
| Setor Papel e Celulose | | | | | | |
| Alumínio e Outros ¹ | 3.908,0 | 7.576,9 | 7.822,1 | 3,2 | 6,0 | 18,8 |
| Outros | | | | | | |
| Alumínio e Outros ¹ | 934,6 | 5.531,9 | 5.927,8 | 7,2 | 16,6 | 14,2 |
| Setor Sucroalcooleiro² | | | | | | |
| Alumínio e Outros ¹ | 2.314,0 | 7.442,0 | 8.316,8 | 11,8 | 11,2 | 19,9 |
| Destilarias de Etanol | 1.251,0 | 3.180,1 | 3.554,1 | 11,8 | 9,1 | 8,5 |
| Usinas de Açúcar | 1.063,0 | 4.261,9 | 4.762,7 | 11,8 | 13,3 | 11,4 |

¹ Outros incluem ferro-ligas, não-ferrosos e outros metálicos.

² O setor sucroalcooleiro não existe formalmente na estrutura do Balanço Energético Nacional. As destilarias de etanol pertencem ao setor energético e as usinas de açúcar, ao setor de alimentos e bebidas. Porém, devido à impossibilidade de segmentar os dados de operação integrada dessas instalações, os valores são apresentados de forma consolidada.

³ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

⁴ Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2006.

⁵ Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

Gráfico 14 :: Geração de Energia Elétrica

Evolução do Consumo e da Autoprodução de Energia Elétrica, Participação da Autoprodução no Consumo Total

Brasil 1994 a 2006

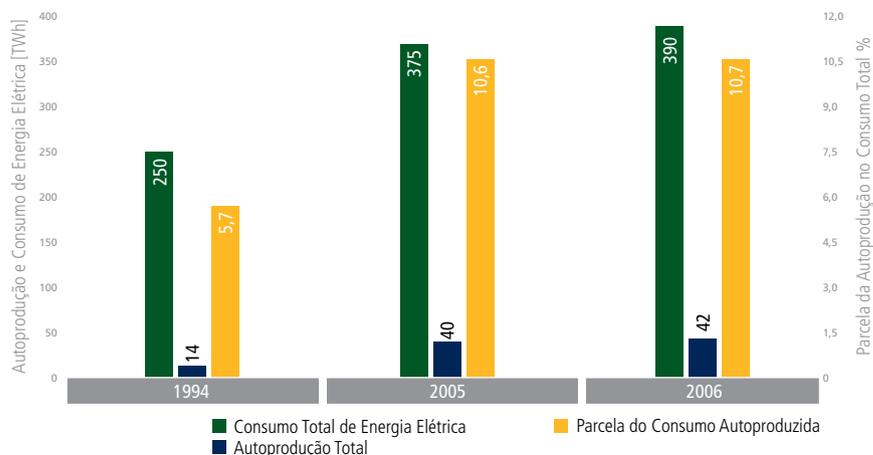


Gráfico 15 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Total por Setor e Participação do setor

Brasil 2006 – GWh

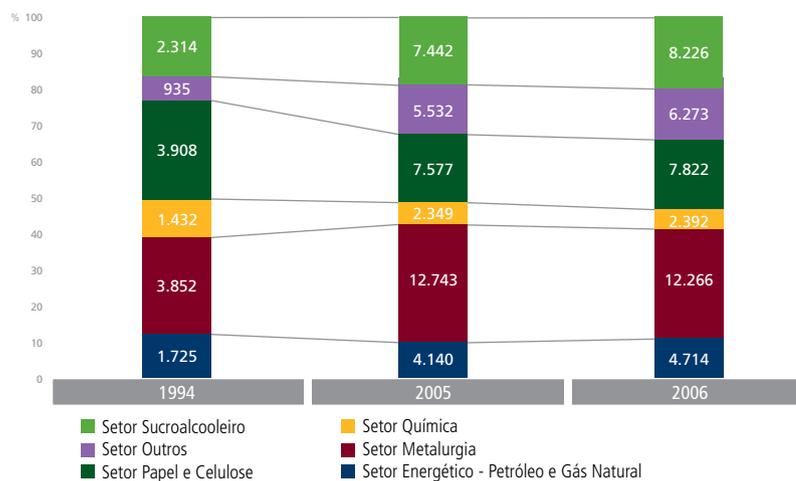


Tabela 25 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução
Evolução da Autoprodução segundo a Fonte Primária
Brasil 1994 a 2006

| | 1994 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ³ | % aa 06 / 94 ⁴ | % 06 ⁵ |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Autoprodução Total de Energia Elétrica (GWh) | 14.166,0 | 39.782,1 | 41.692,4 | 4,8 | - | - |
| Autoprodução por Fonte (GWh) | | | | | | |
| Derivados de Petróleo ¹ | 3.136,1 | 3.433,7 | 4.206,1 | 22,5 | 2,5 | 10,1 |
| Gás Natural | 479,2 | 4.913,6 | 5.209,3 | 6,0 | 22,0 | 12,5 |
| Carvão Mineral ² | 346,7 | 305,1 | 240,0 | -21,4 | -3,0 | 0,6 |
| Biomassa | 5.387,0 | 13.873,0 | 14.279,3 | 2,9 | 8,5 | 34,2 |
| Lenha | 666,1 | 617,8 | 459,8 | -25,6 | -3,0 | 1,1 |
| Lixívia | 2.165,7 | 4.814,8 | 5.198,9 | 8,0 | 7,6 | 12,5 |
| Bagaço de Cana | 2.313,7 | 7.603,1 | 8.356,6 | 9,9 | 11,3 | 20,0 |
| Outras | 241,5 | 837,3 | 264,0 | -68,5 | 0,7 | 0,6 |
| Gás Industrial ⁶ | 1.579,0 | 4.852,9 | 4.713,3 | -2,9 | 9,5 | 11,3 |
| Hidráulica | 3.238,0 | 12.403,7 | 13.044,5 | 5,2 | 12,3 | 31,3 |

¹ Derivados de petróleo inclui gás de refinaria.

² Carvão mineral inclui alcatrão.

³ Variação do parâmetro entre os anos 2005 e 2006.

⁴ Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos 1994 e 2006.

⁵ Participação do parâmetro no total do ano 2006.

⁶ Gás industrial inclui gás de alto forno, gás de coqueria e gás de aciaria e enxofre.

Gráfico 16 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução
Total e Participação por Fonte
Brasil 1994 – GWh

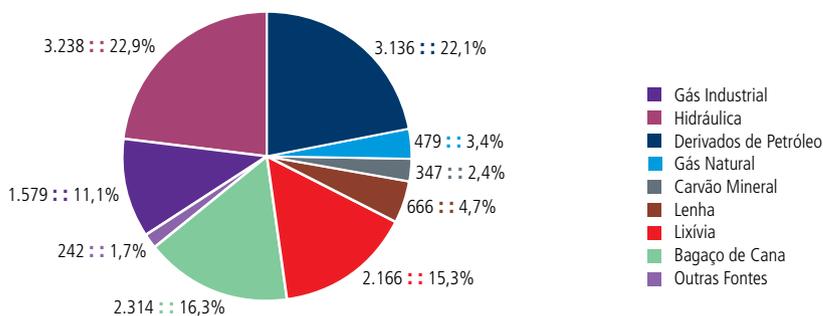


Gráfico 17 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução
Total e Participação por Fonte
Brasil 2006 – GWh

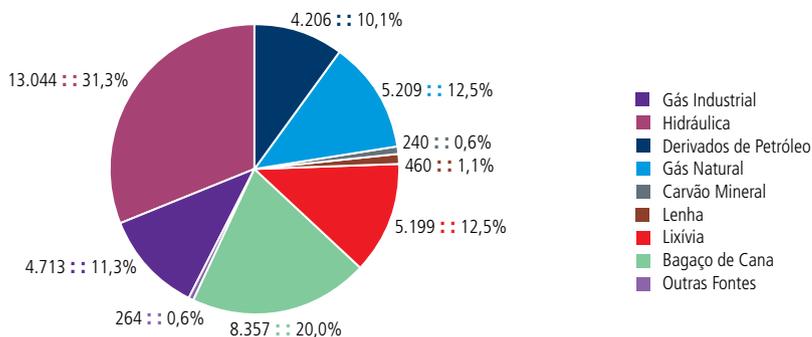


Tabela 26 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução
Distribuição e Participação da Autoprodução pelas Unidades da Federação
Brasil 2006

| Norte | | |
|---------------|---------------|--------------|
| UF | GWh | % |
| RO | 1,9 | 0,0 |
| AC | 0,0 | 0,0 |
| AM | 263,6 | 0,6 |
| RR | 2,0 | 0,0 |
| PA | 822,5 | 2,0 |
| AP | 0,0 | 0,0 |
| TO | 0,1 | 0,0 |
| Sudeste | | |
| UF | GWh | % |
| MG | 7.613,0 | 18,3 |
| ES | 3.784,8 | 9,1 |
| RJ | 4.537,5 | 10,9 |
| SP | 13.696,6 | 32,9 |
| Sul | | |
| UF | GWh | % |
| PR | 1.818,1 | 4,4 |
| SC | 1.542,8 | 3,7 |
| RS | 1.688,0 | 4,0 |
| Nordeste | | |
| UF | GWh | % |
| MA | 47,2 | 0,1 |
| PI | 0,0 | 0,0 |
| CE | 47,3 | 0,1 |
| RN | 166,3 | 0,4 |
| PB | 155,0 | 0,4 |
| PE | 447,5 | 1,1 |
| AL | 600,9 | 1,4 |
| SE | 12,9 | 0,0 |
| BA | 3.263,9 | 7,8 |
| Centro-oeste | | |
| UF | GWh | % |
| MS | 141,3 | 0,3 |
| MT | 595,1 | 1,4 |
| GO | 443,4 | 1,1 |
| DF | 0,0 | 0,0 |
| BRASIL | 41.692 | 100,0 |

Energia elétrica autoproduzida fora do estado, em GWh: SP (1.013), MG (1.806), RJ (1.740), PR (118) e MS (40).

5.2 Autoprodução no Setor Energético – Petróleo e Gás Natural

Tabela 27 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Energético – Petróleo e Gás Natural

Evolução da Autoprodução do Setor, Total e segundo a Natureza da Fonte Primária

Brasil 1994 a 2006

| | 1994 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ | % aa 06 / 94 ² | % 06 ³ |
|--|----------------|----------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 3.080,2 | 7.539,7 | 8.191,3 | 8,6 | 8,5 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) | 1.355,1 | 3.400,1 | 3.477,3 | 2,3 | 8,2 | - |
| Autoprodução (GWh) | 1.725,0 | 4.139,6 | 4.714,0 | 13,9 | 8,7 | - |
| Centrais Hidroelétricas | - | - | - | - | - | - |
| Centrais Termoeletricas | 1.725,0 | 4.139,6 | 4.714,0 | 13,9 | 8,7 | 57,5 |
| Derivados de Petróleo | 1.362,5 | 1.809,9 | 2.031,5 | 12,2 | 3,4 | 24,8 |
| Gás Natural | 362,6 | 2.329,7 | 2.682,5 | 15,1 | 18,1 | 32,7 |
| Autoprodução sobre o Consumo Setorial (%) | 56,0 | 54,9 | 57,5 | 4,8 | 0,2 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2006.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

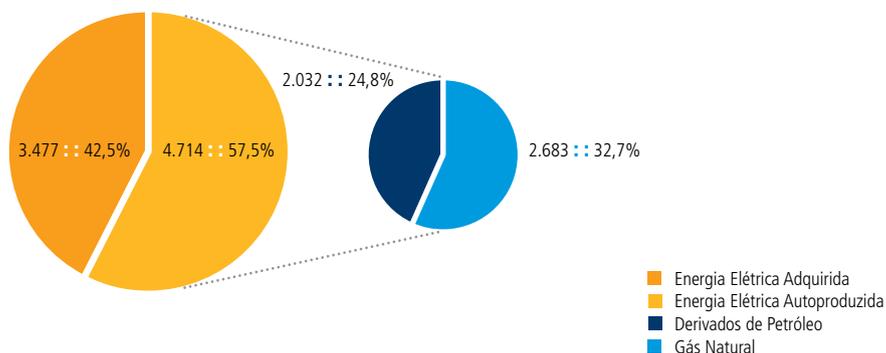
Gráfico 18 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Energético – Petróleo e Gás Natural

Autoprodução e Aquisição de Energia Elétrica

Participação por Fonte na Autoprodução

Brasil 2006 – GWh



5.3 Autoprodução no Setor Metalurgia

Tabela 28 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Metalurgia

Evolução da Autoprodução do Setor, Total e segundo a Natureza da Fonte Primária Brasil 1994 a 2006

| | 1994 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ | % aa 06 / 94 ² | % 06 ³ |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 49.916,0 | 58.856,7 | 61.485,3 | 4,5 | 1,8 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) | 46.064,0 | 46.114,2 | 49.219,5 | 6,7 | 0,6 | - |
| Autoprodução (GWh) | 3.852,0 | 12.742,5 | 12.265,8 | -3,7 | 10,1 | - |
| Centrais Hidroelétricas | 2.156,0 | 8.006,5 | 7.472,5 | -6,7 | 10,9 | 12,2 |
| Centrais Termoeletricas | 1.696,0 | 4.736,0 | 4.793,3 | 1,2 | 9,0 | 7,8 |
| Derivados de Petróleo | 25,0 | 202,2 | 352,6 | 74,4 | 24,7 | 0,6 |
| Gás Natural | - | 431,7 | 670,8 | 55,4 | - | 1,1 |
| Carvão Mineral | 59,0 | 59,6 | 34 | -42,7 | -4,5 | 0,1 |
| Biomassa | 35,0 | - | - | - | - | - |
| Gás Industrial | 1.577,0 | 4.042,5 | 3.735,8 | -7,6 | 7,5 | 6,1 |
| Autoprodução sobre o Consumo Setorial (%) | 7,7 | 21,7 | 19,9 | -7,9 | 8,2 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2006.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

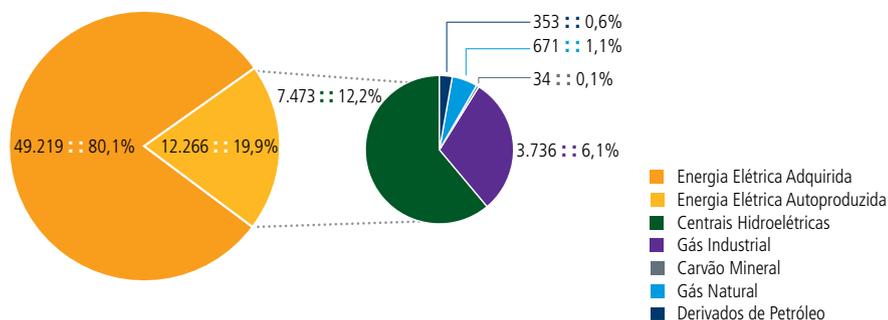
Gráfico 19 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Metalurgia

Autoprodução e Aquisição de Energia Elétrica

Participação por Fonte na Autoprodução

Brasil 2006 – GWh



5.4 Autoprodução no Setor Química

Tabela 29 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Química

Evolução da Autoprodução do Setor, Total e segundo a Natureza da Fonte Primária
Brasil 1994 a 2006

| | 1994 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ | % aa 06 / 94 ² | % 06 ³ |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 14.946,0 | 21.093,9 | 21.855,2 | 3,6 | 3,2 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) | 13.513,6 | 18.744,7 | 19.463,4 | 3,8 | 3,1 | - |
| Autoprodução (GWh) | 1.432,4 | 2.349,2 | 2.391,8 | 1,8 | 4,4 | - |
| Centrais Hidroelétricas | - | 8,4 | 8,1 | -3,6 | - | - |
| Centrais Termoeletricas | 1.432,4 | 2.340,8 | 2.383,7 | 1,8 | 4,3 | 10,9 |
| Derivados de Petróleo | 1.197,0 | 412,8 | 790,3 | 91,4 | -3,4 | 3,6 |
| Gás Natural | 116,6 | 1.218,4 | 836,4 | -31,4 | 17,8 | 3,8 |
| Carvão Mineral | 87,8 | 79,7 | 71,0 | -10,9 | -1,8 | 0,3 |
| Biomassa | 28,0 | 23,8 | - | - | - | - |
| Gás Industrial | 3,0 | 606,1 | 686,0 | 13,2 | 57,3 | 3,1 |
| Autoprodução sobre o Consumo Setorial (%) | 9,6 | 11,1 | 10,9 | -1,7 | 1,1 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2006.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

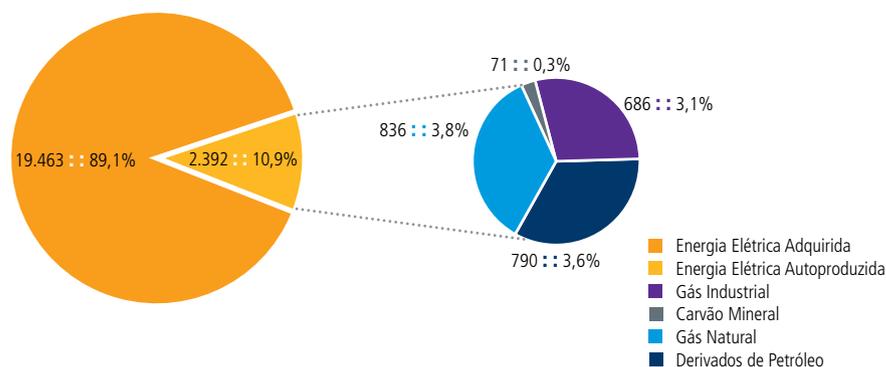
Gráfico 20 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Química

Autoprodução e Aquisição de Energia Elétrica

Participação por Fonte na Autoprodução

Brasil 2006 – GWh



5.5 Autoprodução no Setor Papel e Celulose

Tabela 30 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Papel e Celulose

Evolução da Autoprodução do Setor, Total e segundo a Natureza da Fonte Primária

Brasil 1994 a 2006

| | 1994 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ | % aa 06 / 94 ² | % 06 ³ |
|--|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 9.728,0 | 14.773,0 | 15.463,7 | 4,7 | 3,9 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) | 5.820,0 | 7.196,1 | 7.641,6 | 6,2 | 2,3 | - |
| Autoprodução (GWh) | 3.908,2 | 7.576,9 | 7.822,1 | 3,2 | 6,0 | - |
| Centrais Hidroelétricas | 435,0 | 669,6 | 592,1 | -11,6 | 2,6 | 3,8 |
| Centrais Termoeleétricas | 3.473,2 | 6.907,3 | 7.230,0 | 4,7 | 6,3 | 46,8 |
| Derivados de Petróleo | 263,2 | 345,0 | 551,9 | 60,0 | 6,4 | 3,6 |
| Gás Natural | - | 246,6 | 310,2 | 25,8 | - | 2,0 |
| Carvão Mineral | 199,6 | 165,8 | 134,8 | -18,7 | -3,2 | 0,9 |
| Biomassa | 3.010,4 | 6.149,9 | 6.233,1 | 1,4 | 6,3 | 40,3 |
| Lenha | 603,2 | 616,6 | 723,8 | 17,4 | 1,5 | 4,7 |
| Lixívia | 2.165,7 | 4.814,8 | 5.198,9 | 8,0 | 7,6 | 33,6 |
| Bagaço de Cana | - | 24,0 | 46,4 | 93,4 | - | 0,3 |
| Outras | 241,5 | 694,6 | 264,0 | -62,0 | 0,7 | 1,7 |
| Autoprodução sobre o Consumo Setorial (%) | 40,2 | 51,3 | 50,6 | -1,4 | 1,9 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2006.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

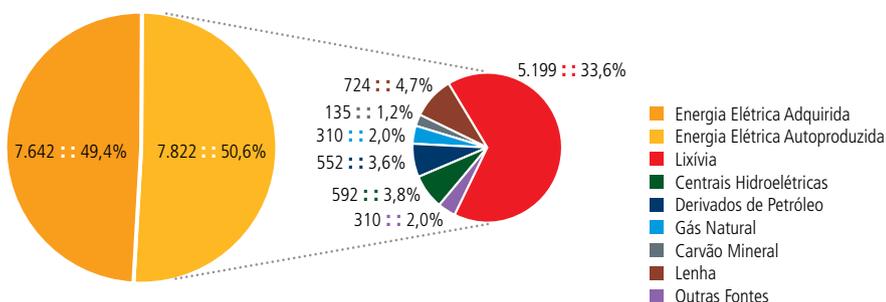
Gráfico 21 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Papel e Celulose

Autoprodução e Aquisição de Energia Elétrica

Participação por Fonte na Autoprodução

Brasil 2006 – GWh



5.6 Autoprodução no Setor Sucroalcooleiro

Tabela 31 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Sucroalcooleiro

Evolução da Autoprodução do Setor, Total e segundo a Natureza da Fonte Primária
Brasil 1994 a 2006

| | 1994 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ | % aa 06 / 94 ² | % 06 ³ |
|--|----------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 3.305,7 | 6.339,1 | 6.972,8 | 10,0 | 6,4 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) ⁴ | 991,7 | -1.102,9 | -1.252,7 | 13,6 | - | - |
| Autoprodução (GWh) | 2.314,0 | 7.442,0 | 8.225,6 | 10,5 | 11,1 | - |
| Centrais Hidroelétricas | - | 58,5 | 56,1 | -4,2 | - | - |
| Centrais Termoeletricas | 2.314,0 | 7.383,5 | 8.169,5 | 10,6 | 11,1 | 117,2 |
| Biomassa | 2.314,0 | 7.361,5 | 8.063,0 | 9,5 | 11,0 | - |
| Bagaço de Cana | 2.314,0 | 7.361,5 | 8.063,0 | 9,5 | 11,0 | 115,6 |
| Outras ⁵ | - | 22,0 | 106,5 | 384,6 | - | 1,5 |
| Autoprodução sobre o Consumo Setorial (%) | 70,0 | 117,4 | 118,0 | 0,5 | 4,4 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2006.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

⁴ Os valores negativos de Energia Elétrica Adquirida referem-se à parcela exportada.

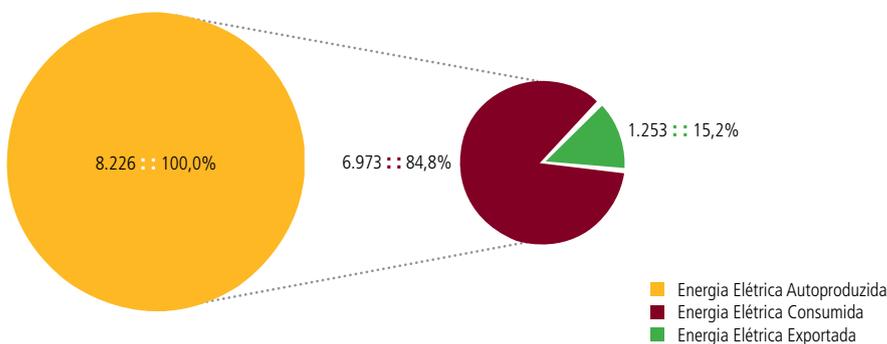
⁵ Outras inclui gás natural e pequena fração óleo diesel.

Gráfico 22 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Sucroalcooleiro

Autoprodução e Exportação de Energia Elétrica

Brasil 2006 – GWh



5.7 Autoprodução em Outros Setores

Tabela 32 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Outros Setores

Evolução da Autoprodução do Setor, Total e segundo a Natureza da Fonte Primária

Brasil 1994 a 2006

| | 1994 | 2005 | 2006 | % 06 / 05 ¹ | % aa 06 / 94 ² | % 06 ³ |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 106.069,0 | 183.397,7 | 190.172,0 | 3,6 | 5,0 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) | 105.134,4 | 177.865,9 | 183.899,1 | 3,3 | 4,8 | - |
| Autoprodução (GWh) | 935,4 | 5.531,9 | 6.273,0 | 11,8 | 17,2 | - |
| Centrais Hidroelétricas | 647,0 | 3.660,7 | 4.915,7 | 25,5 | 18,4 | 2,6 |
| Centrais Termoeletricas | 288,4 | 1.871,2 | 1.357,2 | -37,9 | 13,8 | 0,7 |
| Derivados de Petróleo | 288,4 | 865,3 | 513,8 | -68,4 | 4,9 | 0,3 |
| Gás Natural | - | 668,1 | 709,4 | 5,8 | - | 0,4 |
| Biomassa | - | 337,8 | 134,0 | -152,1 | - | - |
| Autoprodução sobre o Consumo Setorial (%) | 0,9 | 3,0 | 3,3 | 8,6 | 11,6 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2005 e de 2006.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2006.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2006.

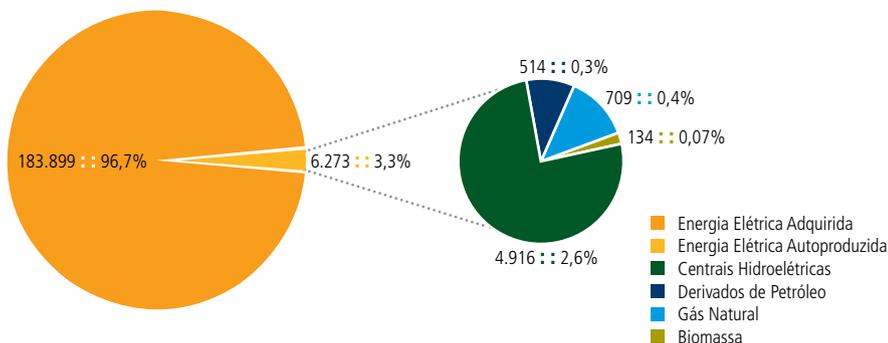
Gráfico 23 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Outros Setores

Autoprodução e Aquisição de Energia Elétrica

Participação por Fonte na Autoprodução

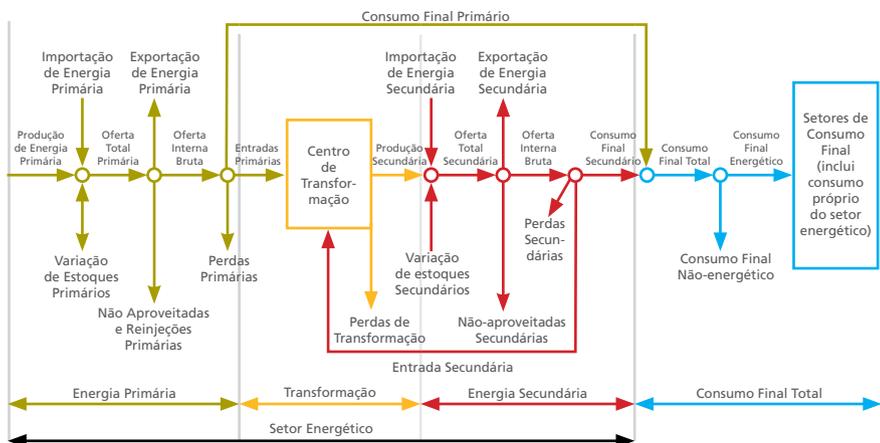
Brasil 2006 – GWh



Apêndice A :: Estrutura dos Fluxos de Energia

O Balanço Energético Nacional é elaborado em uma estrutura geral de fluxos e setores adequada às características brasileiras, que permite a obtenção das variáveis físicas próprias do setor energético. A Figura 1 expressa a síntese gráfica dos fluxos das variáveis físicas (unidades de informação energética), retratando a metodologia de integração das diversas etapas do processo energético, a produção, a transformação e o consumo. A metodologia de composição do Balanço Energético divide os processos em 4 etapas fundamentais: Energia Primária; Transformação; Energia Secundária e Consumo Final.

Figura 1 :: Estrutura dos Fluxos de Energia no Balanço Energético Nacional



A.1 Energia Primária

A etapa da Energia Primária compreende os fluxos de produção, importação e exportação de fontes primárias, além das variações de estoques, não aproveitamentos e reinjeção e perdas (excluindo as perdas associadas à distribuição ou armazenagem dos insumos). As fontes primárias de energia são os produtos providos pela natureza na sua forma direta, como o petróleo, gás natural, carvão mineral, energia hidráulica, resíduos vegetais e animais, energia solar, eólica etc.

A.2 Transformação

A etapa da Transformação compreende os fluxos em que fontes primárias de energia são convertidas em fontes secundárias de energia e, também, fontes secundárias de energia são convertidas em outras fontes secundárias de energia. Esta etapa agrupa os centros de transformação onde toda a energia

que entra (primária e/ou secundária) se transforma em uma ou mais formas de energia secundária, com suas correspondentes perdas de transformação e variações de estoques. Os centros de transformação são refinarias de petróleo, plantas de gás natural, usinas de gaseificação, coquearias, ciclo de combustível nuclear, centrais elétricas de serviço público e autoprodutoras, carvoarias e destilarias, entre outras. São também computadas nessa etapa eventuais efluentes energéticos produzidos pela indústria química, quando do processamento de nafta, outros produtos não energéticos de petróleo e derivados de carvão mineral.

A.3 Energia Secundária

A etapa da Energia Secundária compreende os fluxos de todas as fontes secundárias de energia, produtos energéticos resultantes do processamento nos diferentes centros de transformação, além das importações, das exportações, das perdas e não aproveitamentos, que têm como destino os diversos setores de consumo e, eventualmente, outros centros de transformação. As fontes secundárias de energia são óleo diesel, óleo combustível, gasolina (automotiva e de aviação), GLP, nafta (petroquímica e combustível), querosene (iluminante e de aviação), gás natural, gás manufacturado, coque de carvão mineral, urânio contido no UO₂, eletricidade, carvão vegetal, álcool etílico (anidro e hidratado), outras secundárias de petróleo (gás de refinaria e outros derivados de petróleo) e, outras secundárias de carvão mineral (gás de coquearia, gás de aciaria, gás de alto forno e alcatrão), entre outras. Os produtos não energéticos de petróleo, embora contabilizados como fontes secundárias de energia, têm significativo conteúdo energético, mas são utilizados para outros fins, tais como graxas, lubrificantes, parafinas, asfaltos, solventes etc.

A.4 Consumo Final

A etapa do Consumo Final compreende os fluxos de todas as fontes primárias e secundárias de energia que se encontram disponíveis para serem diretamente consumidas pelos diferentes setores de atividade socioeconômica do país, atendendo necessidades dos diferentes usos, como calor, força motriz, iluminação etc; configurando o consumo final de energia, incluídos o consumo final energético e o consumo final não energético. Não inclui nenhuma quantidade de energia que seja utilizada como matéria-prima para produção de outra forma de energia.

Apêndice B :: Conceitos de Operações Básicas

B.1 Oferta Interna de Energia

A Oferta Interna de Energia é a quantidade de energia que se disponibiliza para ser transformada e para o consumo final. Expressa, portanto, a energia antes dos processos de transformação e de distribuição. Seu cálculo é o resultado de operações dos fluxos energéticos do balanço que compreende, em termos gerais, o resultado da soma da produção, da importação e das variações de estoque, subtraído da exportação, não aproveitamento e reinjeção de energia.

Esta operação se realiza com coerência para todas as fontes primárias e secundárias de energia, resultando na oferta interna de energia do país, e também entre cada uma das fontes primárias de energia e suas secundárias derivadas, resultando na oferta interna de energia relativa a cada um dos agregados.

A menos de ajustes estatísticos, a diferença entre a Oferta Interna de Energia e o Consumo Final corresponde à soma das perdas na distribuição e armazenagem com as perdas nos processos de transformação.

Apêndice C :: Referências, Unidades e Fatores de Conversão

C.1 As Referências de Petróleo e Hidroeletricidade

A contabilização das diferentes formas de energia, com as suas diferentes unidades comerciais, e sua consolidação em um Balanço Energético se viabiliza através da utilização de fatores de conversão, que levam em consideração o conteúdo energético de cada fonte, tendo como referência a capacidade de liberação de calor, em calorias, de cada combustível, quando da sua combustão completa (conceito de poder calorífico).

Quando se quer a contabilização de energia em tep (tonelada equivalente de petróleo), calculam-se os fatores de conversão pela relação entre o poder calorífico de cada fonte e o poder calorífico do petróleo adotado como referência. Os quantitativos em unidades comerciais são convertidos em tep quando multiplicados por estes fatores.

A adoção de um petróleo de referência significa, na prática de elaboração do balanço energético, o valor para o poder calorífico inferior do petróleo, e, conseqüentemente, o valor da tep (tonelada equivalente de petróleo) como referência para todas as fontes de energia, possibilitando a consolidação das fontes.

Para a fonte primária de energia petróleo, no BEN, esta referência impõe algumas limitações, uma vez que os diferentes graus API de petróleo têm diferentes poderes caloríficos, resultando na contabilização de diferentes petróleos pela mesma referência de poder calorífico.

C.1.1 Eletricidade no BEN

O critério utilizado para a conversão da Energia Elétrica e Geração Hidráulica para contabilização em tep é a base teórica do primeiro princípio da termodinâmica, onde 1 kWh = 860 kcal.

C.1.2 Petróleo de Referência no BEN

O petróleo de referência adotado tem 10.000 kcal/kg e são adotados os poderes caloríficos inferiores para as demais fontes de energia.

Estes critérios são aderentes com os critérios internacionais, especialmente com os da Agência Internacional de Energia - IEA, Conselho Mundial de Energia - WEC, Organização Latino Americana de Energia – OLAE e o Departamento de Energia dos Estados Unidos - DOE.

C.2 Relações de Unidades

Tabela 33 :: Relações de Unidades

| Exponenciais | Equivalências | Relações práticas |
|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| (k) quilo = 10 ³ | 1 m ³ = 6,28981 barris | |
| (M) mega = 10 ⁶ | 1 barril = 0,158987 m ³ | para 1 ano = 365 dias |
| (G) giga = 10 ⁹ | 1 joule (J) = 0,239 cal | 1 tep ano = 7,2 bep ano |
| (T) tera = 10 ¹² | 1 BTU = 252 cal | 1 bep ano = 0,14 tep ano |
| (P) peta = 10 ¹⁵ | 1 m ³ = 0,879 t | 1 tep ano = 0,02 bep dia |
| (E) exa = 10 ¹⁸ | 1 tep = 10.000 Mcal | 1 bep dia = 50 tep ano |

C.3 Fatores de Conversão

Tabela 34 :: Fatores de Conversão para Energia

| Para | J | BTU | cal | kWh |
|----------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------|
| | Multiplicar por | | | |
| Joule (J) | 1,0 | 947,8 x 10 ⁻⁶ | 0,23884 | 277,7 x 10 ⁻⁹ |
| BTU | 1,055 x 10 ³ | 1,0 | 252,0 | 293,07 x 10 ⁻⁶ |
| calorias (cal) | 4,1868 | 3,968 x 10 ⁻³ | 1,0 | 1,163 x 10 ⁻⁶ |
| quilowatt-hora (kWh) | 3,6 x 10 ⁶ | 3412,0 | 860,0 x 10 ³ | 1,0 |
| tep | 41,87 x 10 ⁹ | 39,68 x 10 ⁶ | 10,0 x 10 ⁹ | 11,63 x 10 ³ |
| bep | 5,95 x 10 ⁹ | 5,63 x 10 ⁶ | 1,42 x 10 ⁹ | 1,65 x 10 ³ |

Tabela 35 :: Fatores de Conversão para Volume

| Para | m ³ | l | gal (EUA) | gal (RU) | bbl | pé ³ |
|----------------------------------|----------------|---------|-----------|----------|---------|-----------------|
| Multiplicar por | | | | | | |
| metros cúbicos (m ³) | 1,0 | 1.000,0 | 264,2 | 220,0 | 6,289 | 35,3147 |
| litros (l) | 0,001 | 1,0 | 0,2642 | 0,22 | 0,0063 | 0,0353 |
| galões (EUA) | 0,0038 | 3,785 | 1,0 | 0,8327 | 0,02381 | 0,1337 |
| galões (RU) | 0,0045 | 4,546 | 1,201 | 1,0 | 0,02859 | 0,1605 |
| barril (bbl) | 0,159 | 159,0 | 42,0 | 34,97 | 1,00 | 5,615 |
| pés cúbicos (pé ³) | 0,0283 | 28,3 | 7,48 | 6,229 | 0,1781 | 1,0 |

Tabela 36 :: Densidades e Poderes Caloríficos Inferiores

| Fontes | Densidade kg/m ³ ¹ | Poder Calorífico Inferior kcal/kg | Fontes | Densidade kg/m ³ ¹ | Poder Calorífico Inferior kcal/kg |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|--|---|--------------------------------------|
| Petróleo ² | 874 | 10.200 | Óleo Combustível | 1.000 | 9.590 |
| Gás Natural Úmido ² | - | 9.930 | Gasolina Automotiva | 740 | 10.400 |
| Gás Natural Seco ³ | - | 8.800 | Gasolina de Aviação | 720 | 10.600 |
| Carvão Vapor | - | - | Gás Liquefeito de Petróleo | 550 | 11.100 |
| 3.100 kcal/kg | - | 2.950 | Nafta | 720 | 10.630 |
| 3.300 kcal/kg | - | 3.100 | Querosene Iluminante | 790 | 10.400 |
| 3.700 kcal/kg | - | 3.500 | Querosene de Avião | 790 | 10.400 |
| 4.200 kcal/kg | - | 4.000 | Gás de Coqueria ² | - | 4.300 |
| 4.500 kcal/kg | - | 4.250 | Gás Canalizado Rio de Janeiro ² | - | 3.800 |
| 4.700 kcal/kg | - | 4.450 | Gás Canalizado São Paulo ² | - | 4.500 |
| 5.200 kcal/kg | - | 4.900 | Coque de Carvão Mineral | - | 6.900 |
| 5.900 kcal/kg | - | 5.600 | Eletricidade ⁴ | - | 860 |
| 6.000 kcal/kg | - | 5.700 | Carvão Vegetal | 250 | 6.460 |
| Carvão Vapor sem Especificação | - | 2.850 | Álcool Etílico Anidro | 791 | 6.750 |
| Carvão Metalúrgico Nacional | - | 6.420 | Álcool Etílico Hidratado | 809 | 6.300 |
| Carvão Metalúrgico Importado | - | 7.400 | Gás de Refinaria | 780 | 8.400 |
| Energia Hidráulica ⁴ | - | 860 | Coque de Petróleo | 1.041 | 8.390 |
| Lenha Catada | 300 | 3.100 | Outros Energéticos de Petróleo | 872 | 10.200 |
| Lenha Comercial | 390 | 3.100 | Outras Secundárias – Alcatrão | - | 8.550 |
| Caldo de Cana | - | 623 | Asfaltos | 1.040 | 9.790 |
| Melaço | - | 1.850 | Lubrificantes | 880 | 10.120 |
| Bagaço de Cana ⁵ | - | 2.130 | Solventes | 740 | 10.550 |
| Lixívia | - | 2.860 | Outros Não-energéticos de Petróleo | 873 | 10.200 |
| Óleo Diesel | 840 | 10.100 | | | |

¹ A temperatura de 20° C, para os derivados de petróleo e de gás natural.² Poder calorífico inferior médio do petróleo nacional. Para poder calorífico do petróleo de referência para tep, ver Apêndice C.1.2.³ kcal/m³⁴ kcal/kWh⁵ Bagaço com 50% de umidade.

Tabela 37 :: Fatores de Conversão para Tep Médio

| Fontes | Unidade | 2005 | 2006 ¹ | Fontes | Unidade | 2005 | 2006 ¹ |
|--------------------------------------|--------------------------------|--------|-------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------|-------------------|
| Petróleo | m ³ | 0,887 | 0,887 | Gasolina Automotiva | m ³ | 0,770 | 0,770 |
| Gás Natural Úmido | 10 ³ m ³ | 0,993 | 0,993 | Gasolina de Aviação | m ³ | 0,763 | 0,763 |
| Gás Natural Seco | 10 ³ m ³ | 0,880 | 0,880 | Gás Liquefeito de Petróleo | m ³ | 0,611 | 0,611 |
| Carvão Vapor 3.100 kcal/kg | t | 0,295 | 0,295 | Nafta | m ³ | 0,765 | 0,765 |
| Carvão Vapor 3.300 kcal/kg | t | 0,310 | 0,310 | Querosene Iluminante | m ³ | 0,822 | 0,822 |
| Carvão Vapor 3.700 kcal/kg | t | 0,350 | 0,350 | Querosene de Aviação | m ³ | 0,822 | 0,822 |
| Carvão Vapor 4.200 kcal/kg | t | 0,400 | 0,400 | Gás de Coqueria | 10 ³ m ³ | 0,430 | 0,430 |
| Carvão Vapor 4.500 kcal/kg | t | 0,425 | 0,425 | Gás Canalizado - Rio de Janeiro | 10 ³ m ³ | 0,380 | 0,380 |
| Carvão Vapor 4.700 kcal/kg | t | 0,445 | 0,445 | Gás Canalizado - São Paulo | 10 ³ m ³ | 0,450 | 0,450 |
| Carvão Vapor 5.200 kcal/kg | t | 0,490 | 0,490 | Coque de Carvão Mineral | t | 0,690 | 0,690 |
| Carvão Vapor 5.900 kcal/kg | t | 0,560 | 0,560 | Urânio contido no UO ₂ | kg | 73,908 | 73,908 |
| Carvão Vapor 6.000 kcal/kg | t | 0,570 | 0,570 | Eletricidade | MWh | 0,086 | 0,086 |
| Carvão Vapor sem Especificação | t | 0,285 | 0,285 | Carvão Vegetal | t | 0,646 | 0,646 |
| Carvão Metalúrgico Nacional | t | 0,642 | 0,642 | Álcool Etilico Anidro | m ³ | 0,534 | 0,534 |
| Carvão Metalúrgico Importado | t | 0,740 | 0,740 | Álcool Etilico Hidratado | m ³ | 0,510 | 0,510 |
| Urânio U ₃ O ₈ | kg | 10,139 | 10,139 | Gás de Refinaria | m ³ | 0,655 | 0,655 |
| Outras Renováveis | tep | 1,000 | 1,000 | Coque de Petróleo | m ³ | 0,873 | 0,873 |
| Hidráulica | MWh | 0,086 | 0,086 | Outros Energéticos de Petróleo | m ³ | 0,890 | 0,890 |
| Lenha Comercial | t | 0,310 | 0,310 | Outras Secundárias - Alcatrão | m ³ | 0,855 | 0,855 |
| Caldo de Cana | t | 0,062 | 0,061 | Asfaltos | m ³ | 1,018 | 1,018 |
| Melaço | t | 0,185 | 0,180 | Lubrificantes | m ³ | 0,891 | 0,891 |
| Bagaço de Cana | t | 0,213 | 0,213 | Solventes | m ³ | 0,781 | 0,781 |
| Lixívia | t | 0,286 | 0,286 | Outros Não-energéticos de Petróleo | m ³ | 0,890 | 0,890 |
| Outras Renováveis | tep | 1,000 | 1,000 | | | | |
| Óleo Diesel | m ³ | 0,848 | 0,848 | | | | |
| Óleo Combustível Médio | m ³ | 0,959 | 0,959 | | | | |

¹ Valores para 2005 equivalem aos de 2006.