

2005 ::

Balanço Energético Nacional

Sumário Executivo | ano base 2004

O setor energético brasileiro vem passando por sucessivas reformas na busca por um modelo institucional que permita a otimização do uso dos recursos energéticos, conciliada com o objetivo de se alcançar um desenvolvimento sustentável. A retomada do planejamento energético, por iniciativa do Governo Federal, tornou-se diretriz do Estado brasileiro, e a criação da Empresa de Pesquisa Energética - EPE, com o objetivo de realizar os estudos e pesquisas destinados a subsidiar o planejamento do setor energético e apoiar a elaboração de políticas energéticas de longo prazo, representa um importante passo nesse sentido.

O Balanço Energético Nacional é um instrumento fundamental do planejamento energético, fornecendo uma base de dados consistente, confiável e abrangente para a elaboração de diagnósticos, a proposição de estratégias e a identificação de linhas de ação da política energética.

Não obstante o desafio natural que representa a tarefa de coletar e consolidar as estatísticas que compõem o Balanço Energético Nacional, observa-se ainda a elevação da complexidade deste processo resultante da liberalização dos mercados, que agregou maior número de agentes onde antes existiam poucas empresas operando, com a exigência de confidencialidade de dados característica do mercado competitivo, e da ampliação do espectro de informações e dados energéticos requeridos, visando incluir o registro das fontes renováveis, a contabilização dos gases de efeito estufa e da eficiência energética das atividades das sociedades humanas.

Neste sentido, a EPE assume a responsabilidade de realizar o Balanço Energético Nacional, comprometida com a consolidação do seu caráter institucional e com a valorização deste como instrumento essencial dos processos de planejamento energético, contribuindo para o êxito das políticas formuladas pelo Ministério de Minas e Energia para o país.

Balanço Energético Nacional 2005

ano base 2004 :: sumário executivo



Ministério de Minas e Energia - MME

Ministro
Silas Rondeau Cavalcante Silva

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Márcio Pereira Zimmermann

Diretor do Departamento de Planejamento Energético
Iran de Oliveira Pinto

Coordenador-Geral de Planejamento do
Balanço Energético Nacional
João Antonio Moreira Patusco

Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Presidente
Maurício Tiomno Tolmasquim

Diretor de Estudos Econômicos e Energéticos
Amílcar Guerreiro

Superintendente de Economia da Energia
James Bolívar Luna de Azevedo

Coordenação Executiva
Vicente Correa Neto

Ministério de Minas e Energia

Esplanada dos Ministérios - bloco U - 5º andar
70065-900 - 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 - 10 andar
70051-903 - Brasília - DF
Escritório Central:
Av. Rio Branco, 1 - 11º andar
20080-003 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: (55-21) 3512-3100
Fax: (55-21) 3512-3199

Balanço Energético Nacional 2005

ano base 2004 :: sumário executivo



Ministério de
Minas e Energia



Brasil. Ministério de Minas e Energia . Empresa de Pesquisa Energética
Balança Energética Nacional 2005: Ano base 2004:
Sumário Executivo / Ministério de Minas e Energia.
Empresa de Pesquisa Energética. – Rio de Janeiro: EPE, 2005.

60 p. : 23 il. ; 21 cm.

1. Energia – Brasil.
2. Recursos energéticos – Produção e consumo.
3. Balança Energética Nacional I. Título.

CDU 620.9:553.04(81)

Sumário

| | | |
|------|---|----|
| 1 :: | Introdução | 6 |
| 2 :: | Panorama Econômico e Energético de 2004 | 8 |
| 3 :: | Sinopse do Balanço Energético Nacional 2005 – ano base 2004 | 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 em Outros Setores | 52 |
| 5.7 | Autoprodução no Setor Sucroalcooleiro | 53 |


01

Introdução

O Ministério de Minas e Energia – MME, através dos seus órgãos e empresas, promove diversos estudos e análises com o objetivo de subsidiar a formulação de políticas energéticas, bem como orientar a definição dos planejamentos setoriais. Tais estudos e análises são regularmente documentados por meio de relatórios e notas técnicas, alguns de grande relevância para a compreensão do setor energético nacional.

A Empresa de Pesquisa Energética – EPE, instituída em 2004, vinculada ao Ministério de Minas e Energia – MME, tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

A Diretoria de Estudos Econômicos e Energéticos da EPE tem sob sua responsabilidade, entre outras, a elaboração e publicação do Balanço Energético Nacional – BEN, um estudo de elevada importância que, anualmente, documenta extensa pesquisa sobre o consumo, a produção e a comercialização dos diferentes energéticos em âmbito nacional. O BEN é uma publicação básica para qualquer estudo do planejamento do setor energético brasileiro.



Nesta fase inicial de suas atividades, a EPE está trabalhando em conjunto com a equipe da Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético – SPE/MME, que coordena as atividades do Balanço Energético Nacional – BEN e originalmente era responsável por sua execução, de forma a manter a continuidade histórica da metodologia aplicada e efetuar o processo de transferência de responsabilidade pela execução, visando manter a qualidade dos resultados desta publicação do setor energético.

Este Sumário Executivo do Balanço Energético Nacional 2005 – ano base 2004 oferece uma perspectiva sobre os principais parâmetros da oferta e do consumo de energia no Brasil, através da sumarização dos resultados de produção, transformação e consumo de energia no ano de 2004, bem como os recursos, reservas e capacidades instaladas e da autoprodução de energia elétrica no país. Também apresenta uma descrição dos principais indicadores macroeconômicos e a análise da correlação da atividade econômica com a oferta e o consumo de energia no Brasil.




Panorama Econômico e Energético de 2004

Aspectos de Desempenho Econômico em 2004

A análise dos principais indicadores macroeconômicos do ano de 2004 permite afirmar que este foi o ano da retomada do crescimento econômico brasileiro, com reflexos naturais desta dinâmica de crescimento se verificando na expansão do setor energético, a produção primária, a oferta interna de energia e o consumo final.

O crescimento econômico proporcionou um aumento do Produto Interno Bruto (PIB) de 4,9%, em termos reais, no ano de 2004, resultado da expansão dos componentes da demanda doméstica – consumo e investimento – e também pela contribuição positiva das exportações líquidas. Segmentado o crescimento pelas atividades econômicas principais, a taxa de crescimento do valor agregado do setor industrial foi de 7,3% em 2004, a do setor agropecuário foi de 4,3%, e a do setor de serviços de 3,3%, como apresentado na Tabela 3.

No ano de 2004, vários indicadores refletiram este crescimento econômico. O indicador geral da produção física industrial acumulou um crescimento de 8,3% em 2004. Os indicadores desagregados de produção industrial por categorias de uso mostraram que o expressivo crescimento da produção industrial em 2004 foi puxado preponderantemente pelo setor de bens de consumo e de bens de capital, com taxas respectivamente de 21,8% e 19,7%. Vale destacar também a recuperação mais consistente da produção de bens de consumo



semi e não-durável no último trimestre do ano passado, setores tradicionalmente mais sensíveis ao comportamento da renda real.

O aumento da produção de bens de capital é positivo, pois sinaliza maior intenção de investimentos. Neste sentido, o indicador de investimento, formação bruta de capital fixo, acumulou um crescimento de 10,9% em 2004, interrompendo as variações negativas ocorridas no biênio 2002-2003. Desse modo, a taxa de investimento como proporção do produto interno bruto voltou a subir, passando de uma média de 17,8% em 2003 para 19,5% em 2004.

Os indicadores desagregados de produção física, como verificado na Tabela 3, mostraram um crescimento da produção dos setores energéticos em 2004 compatível com o crescimento do setor industrial, e dos setores de bens intermediários e bens de consumo duráveis, sendo que a indústria de ferro-gusa e aço apresentou crescimento de 5,7% no período, a indústria de alumínio 5,6%, a indústria química 6,4% e a indústria de papel e celulose cresceu 8,3% no ano. Cabe destacar a indústria automobilística, que apresentou crescimento da produção de veículos de 20,9% em 2004.

No mesmo período, a recuperação da massa salarial real e a elevação significativa do volume de crédito permitiram o aumento do consumo das famílias, que acumulou uma taxa de crescimento de 4,3% no ano. Na indústria de transformação, as taxas de crescimento

acumulado nos anos da massa salarial real e do pessoal ocupado atingiram variações respectivamente de 10% e 7%.

Ressalta-se um forte crescimento do consumo de eletroeletrônicos decorrente do crescimento da população ocupada e da recuperação dos rendimentos médios. Conforme a Associação Nacional de Fabricantes de Produtos Eletroeletrônicos, as vendas industriais de eletrodomésticos (produtos de linha branca) acumularam um crescimento de 30,9% em 2004 comparativamente ao verificado em 2003. Seguindo a mesma trajetória, as vendas de portáteis e de imagem e som (produtos de linha marrom) atingiram taxas elevadas de crescimento em 2004, de 19,2% e 46,4% respectivamente.

O Comportamento da Energia em 2004

Neste contexto econômico apresentado anteriormente, a oferta interna de energia aumentou 5,7% em 2004, passando de 201,9 10⁶ tep para 213,4 10⁶ tep (Tabela 7), e o consumo final de energia apresentou aumento 4,9%, passando de 182,1 10⁶ tep para 191,1 10⁶ tep.

O agregado derivados de petróleo apresentou um crescimento de apenas 2,3% em 2004, mas deve ser observado que este valor resulta da retração do consumo final de óleo combustível, de -11,0%, já que os consumos de gasolina, óleo diesel e querosene de aviação apresentaram, respectivamente, crescimentos de 3,7%, 6,2% e 7,4%. O consumo de eletricidade cresceu 5,1% no agregado, com destaque para o setor industrial. Os grandes destaques são o etanol e o gás natural que apresentaram crescimentos em seu consumo de 11,6% e 21,5%, respectivamente, com expansão nos setores transporte e industrial, como pode ser visto na Tabela 13.

O setor de atividade industrial foi o maior responsável pelo aumento no consumo final de energia de 1970 a 2004, evidenciado na Tabela 12. A participação do setor aumentou de 27,7% em 1970 para 37,8% em 2004. Em relação a 2003, o consumo de energia no

setor industrial aumentou de 68,4 10⁶ tep para 72,2 10⁶ tep, representando um aumento de 5,3%.

O consumo do agregado derivados de petróleo pelo setor industrial apresentou uma redução absoluta de -5,1% em 2004, passando de 17,2% para 15,5% do consumo de energia no setor industrial. Deve-se ressaltar que a expressiva retração do consumo final de óleo combustível, como assinalado anteriormente, ocorreu predominantemente no setor industrial. O consumo de energia elétrica cresceu 7,1% neste setor no período, elevando sua participação no total do setor industrial de 20,2% para 20,5%. O grande destaque é o gás natural que apresentou um crescimento de 13,7% no consumo do setor industrial, com expansão da participação no setor industrial de 8,6% para 9,2%. O consumo de carvão mineral do setor industrial representa 96% do consumo final desta fonte, e cresceu 4,6% em 2004, entretanto, sua participação caiu de 16,1% para 15,9% no total do setor.

Já o consumo pelo setor industrial do agregado biomassa, que inclui lenha, lixívia, carvão vegetal, produtos da cana-de-açúcar (bagaço e álcool etílico), outros resíduos vegetais e outras fontes renováveis, cresceu 8,4% no ano 2004, elevando sua participação de 37,9% para 38,9% do total do setor industrial.

Conforme mostrado na Tabela 3, a produção física cresceu nos setores energia intensivos. Alinhada à maior produção e utilização da capacidade instalada destes setores está o aumento da autoprodução de energia elétrica, que cresceu 8,1% em relação a 2003, e passou a responder por 10,5% do consumo total de energia elétrica em 2004 ante uma participação de apenas 5,7% em 1994, como visto na Tabela 24.

O crescimento da autoprodução de energia elétrica nos 10 anos entre 1994 e 2004 significou uma taxa média de crescimento de 13,1% aa, enquanto, no mesmo período, o consumo total de energia elétrica apresentou uma taxa média de crescimento de 3,7% aa.

As fontes primárias utilizadas nas centrais elétricas de autoprodução que apresentaram maior crescimento no período destes 10 anos foram o gás natural, com taxa média de crescimento de 25,3% aa, e a energia hidráulica, com taxa média de crescimento de 14,2% aa, conforme apresentado na Tabela 25. Também foram importantes o crescimento da biomassa, em particular o bagaço de cana, e dos gases industriais.

A capacidade instalada de geração de energia elétrica em centrais elétricas autoprodutoras atingiu os 6.630 MW em 2004, representando 7,3% da capacidade instalada de geração de energia elétrica do país. Destes, 5.200 MW são em centrais termoeletricas, equivalente a 23,9% da capacidade instalada de geração em centrais termoeletricas, e 1.430 MW em centrais hidroeletricas, equivalente a 2,3% da capacidade instalada de geração em centrais hidroeletricas.

Enquanto a capacidade instalada de geração de energia elétrica total cresceu 4,7% entre 2003 e 2004, passando de 86,51 GW para 90,73 GW, a capacidade instalada de geração de energia elétrica em centrais elétricas autoprodutoras cresceu 6,5%, passando de 6,22 GW para 6,63 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 76,1 TWh em 2003 para 78,6 TWh, um crescimento de 3,2%. Entretanto, este valor é ainda 6,0% inferior ao consumo da classe residencial no ano 2000, anterior ao racionamento de energia elétrica.

Por outro lado, o consumo de gás natural pela classe residencial cresceu 80,8% no período entre 2000 e 2004, e 5,1% no biênio 2003/2004, enquanto o consumo de gás liquefeito de petróleo por essa classe recuou -7,9% e 2,1%, respectivamente nos mesmos períodos. Estes resultados refletem a combinação de fatores como o

processo de substituição do gás manufacturado nas redes das concessionárias de distribuição canalizada e a expansão destas mesmas, alcançando consumidores antes atendidos pelo GLP.

Como resultado dos esforços de universalização do atendimento de energia elétrica, verifica-se no período entre 2000 e 2004 e no biênio 2003/2004 reduções no consumo de querosene pela classe residencial de -63,6% e 5,9%, respectivamente.

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 em 2004. Em todo o período entre 2000 e 2004, o consumo total do setor transportes cresceu 8,5%, enquanto só no biênio 2003/2004 este crescimento foi de 6,8%, ou seja, 80% do crescimento total do quadriênio. Este comportamento se refletiu principalmente no consumo de óleo diesel pelo setor de transportes, que cresceu 11,3% entre 2000 e 2004 e 7,0% no biênio 2003/2004, 64% do crescimento total do quadriênio, como resultado do transporte da produção industrial e agropecuária brasileira.

A gasolina automotiva, o álcool etílico e o querosene de aviação apresentaram retração de consumo pelo setor transporte entre os anos de 2000 e de 2003, respectivamente, -1,1%, -0,5% e 18,4%. Já no biênio 2003/2004, houve uma recuperação expressiva do consumo destes energéticos de, respectivamente, 3,7%, 7,3% e 11,2%.

Dois dos energéticos utilizados como combustíveis pelo setor de transportes, especialmente automóveis, merecem destaque: o gás natural e o álcool etílico hidratado. O gás natural, embora represente apenas 2,7% do consumo do setor de transportes, apresentou um crescimento de 405% entre os anos de 2000 e de 2003 e 19,0% no biênio 2003/2004, resultado da sua utilização nas frotas urbanas. Já o álcool etílico hidratado, recuperou-se de uma retração de -30,8% entre 2000 e 2003 para -11,1% entre 2000 e 2004, reflexo de um crescimento de 28,5% no seu consumo no biênio 2003/2004.

03

Sinopse do Balanço Energético Nacional 2005 - ano base 2004

Neste item apresentamos os principais dados indicadores da oferta e consumo de energia, por fonte e por setor econômico, para os anos de 1970, 1980, 1990, 2000, 2003 e 2004, 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 Provasdas, Produção, Importação e Exportação de Energia Brasil 2003 – 2004

| Reservas Provasdas | Unidade ⁵ | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ⁶ |
|---|-------------------------------------|--------------|--------------|------------------------|
| Petróleo | 10 ⁹ bbl | 10,6 | 11,2 | 6,1 |
| Gás Natural ¹ | 10 ⁹ m ³ | 245,3 | 326,1 | 32,9 |
| Carvão Mineral ² | 10 ⁹ ton | 32,8 | 32,8 | 0 |
| Potencial Hidroelétrico ³ | GW | 259,7 | 259,7 | 0 |
| Produção de Energia Primária | Unidade | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ⁶ |
| Produção Total de Energia Primária | 10⁶ tep | 184,1 | 190,4 | 3,4 |
| Produção de Petróleo ¹ | 10 ³ bbl/dia | 1.548,6 | 1.540,8 | -0,5 |
| Produção de Gás Natural | 10 ⁶ m ³ /dia | 43,3 | 46,5 | 7,5 |
| Produção de Carvão Mineral | 10 ⁶ ton | 4,6 | 5,4 | 16,4 |
| Geração de Energia Elétrica | TWh | 364,3 | 387,5 | 6,4 |
| Importação e Exportação de Energia | Unidade | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ⁶ |
| Importação Total de Energia | 10⁶ tep | 51,1 | 61,5 | 20,4 |
| Petróleo e Derivados | 10 ³ bbl/dia | 570,4 | 667,5 | 17 |
| Gás Natural | 10 ⁶ m ³ /dia | 13,8 | 22,2 | 60 |
| Carvão Mineral ⁴ | 10 ⁶ ton | 16,1 | 16,1 | 0 |
| Energia Elétrica | TWh | 37,2 | 37,4 | 0,6 |
| Exportação Total de Energia | 10⁶ tep | 25,9 | 27,6 | 6,6 |
| Petróleo e Derivados | 10 ³ bbl/dia | 492,2 | 506,8 | 3,0 |

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; tep = barril equivalente de petróleo; tep/dia = barril equivalente de petróleo por dia.

⁶ Variação entre os anos de 2003 e de 2004.

Tabela 2 :: Panorama Energético

 Variação do Consumo Final e Preços de Energia, Produção Física Industrial e Perfil Energético Residencial
 Brasil 2003 – 2004

| Consumo Final de Energia | Unidade ³ | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ⁴ |
|--|----------------------------|----------------|----------------|------------------------|
| Consumo Final | 10⁶ tep | 182,1 | 191,1 | 4,9 |
| Derivados de Petróleo | 10³ b/d | 1.574,4 | 1.611,2 | 2,3 |
| Gasolina | 10 ³ b/d | 294,6 | 305,3 | 3,7 |
| Óleo Diesel | 10 ³ b/d | 660,1 | 700,9 | 6,2 |
| Óleo Combustível | 10 ³ b/d | 141,6 | 126 | -11,0 |
| Querosene de Aviação | 10 ³ b/d | 46 | 49,4 | 7,4 |
| Eletricidade Total | TWh | 342,2 | 359,6 | 5,1 |
| Eletricidade Industrial | TWh | 160,7 | 172,1 | 7,1 |
| Eletricidade Residencial | TWh | 76,1 | 78,6 | 3,3 |
| Eletricidade Comercial | TWh | 48,4 | 50,1 | 3,5 |
| Etanol | 10³ b/d | 205,3 | 229,0 | 11,6 |
| Gás Natural | 106 m³/d | 43,7 | 53,1 | 21,5 |
| Preços Médios Constantes – US\$ ¹ | Unidade | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ⁴ |
| Petróleo | US\$/b | 30,6 | 41,2 | 34,6 |
| Gasolina | US\$/bep | 122,6 | 128 | 4,4 |
| Óleo Diesel | US\$/bep | 78,1 | 82,2 | 5,2 |
| Óleo Combustível | US\$/bep | 34,8 | 38,5 | 10,6 |
| Álcool | US\$/bep | 124 | 115,8 | -6,6 |
| Gás Natural Industrial | US\$/bep | 23,3 | 28,4 | 21,9 |
| Lenha | US\$/bep | 7,7 | 10 | 29,9 |
| Carvão Vegetal | US\$/bep | 14,7 | 19,5 | 32,7 |
| Eletricidade Residencial | US\$/bep | 175 | 205,8 | 17,6 |
| Eletricidade Industrial | US\$/bep | 80,7 | 101,7 | 26,0 |
| Perfil Energético Residencial | Unidade | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ⁴ |
| Residências com Eletricidade ² | % | 96,2 | 97,1 | 0,9 |
| Residências com GLP/Gás Natural ² | % | 97,1 | 97,6 | 0,5 |

¹ US\$ em valores correntes de 2004.

² Inclui a área rural da Região Norte.

³ As unidades são: bep = barril equivalente de petróleo; bbl/dia = barril por dia.

⁴ Variação entre os anos de 2003 e de 004.

Tabela 3 :: Panorama Econômico

Varição dos Principais Parâmetros Socioeconômicos e Produção Industrial dos Setores Energia Intensivos
Brasil 2003 – 2004

| Indicador Socioeconômico | Unidade | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ² |
|---|-------------------------|-------|-------|------------------------|
| População | 10 ⁶ hab | 179,0 | 181,6 | 1,5 |
| Produto Interno Bruto - PIB ¹ | 10 ⁹ US\$ | 576,5 | 604,7 | 4,9 |
| Industrial | % a.a. | 2,2 | 7,3 | - |
| Serviços | % a.a. | -2,7 | 3,3 | - |
| Agropecuária | % a.a. | 14,3 | 4,3 | - |
| Índice Geral de Preços - FGV ³ | IGP/DI-FGV ⁴ | 7,7 | 12,1 | - |
| Taxa Média de Câmbio | R\$/US\$ | 3,0 | 2,9 | -3,8 |
| Produção Física | Unidade | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ² |
| Ferro-Gusa e Aço | 10 ⁶ ton | 31,1 | 32,9 | 5,7 |
| Ferro-Ligas | 10 ⁶ ton | 1,08 | 1,12 | 3,3 |
| Alumínio | 10 ⁶ ton | 1,4 | 1,5 | 5,6 |
| Cimento | 10 ⁶ ton | 34,0 | 34,4 | 1,2 |
| Produtos Químicos | 10 ⁶ ton | 35,3 | 37,6 | 6,4 |
| Papel e Celulose | 10 ⁶ ton | 15,7 | 17 | 8,3 |
| Veículos | 10 ³ | 1.828 | 2.211 | 20,9 |

¹ US\$ em valores correntes de 2004.

² Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

³ Fundação Getúlio Vargas.

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 2004

| Parâmetros | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2004 |
|--------------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| População | 10 ⁶ hab | 93,1 | 121,6 | 146,6 | 171,3 | 181,6 |
| PIB ¹ | 10 ⁹ US\$ | 160,8 | 367,9 | 427,6 | 555,2 | 604,7 |
| Oferta Interna de Energia | 10 ⁶ tep | 66,9 | 114,8 | 142,0 | 190,6 | 213,4 |
| Consumo Final de Energia | 10 ⁶ tep | 62,1 | 104,4 | 127,6 | 171,9 | 191,1 |
| Oferta Interna de Eletricidade | TWh | 45,7 | 139,2 | 249,4 | 393,2 | 424,8 |

¹ US\$ em valores correntes de 2004.

Tabela 5 :: Principais Indicadores de Energia e Socioeconomia
Evolução das Intensidades Energética e Elétrica do PIB e da População
Brasil 1970 a 2004

| Indicadores | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2004 |
|---|--------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|
| PIB Per Capita ¹ | 10 ³ US\$/hab | 1,7 | 3 | 2,9 | 3,2 | 3,3 |
| Oferta Interna de Energia Per Capita | tep/hab | 0,7 | 0,9 | 1,0 | 1,1 | 1,2 |
| Oferta Interna de Energia por PIB ¹ | tep/10 ³ US\$ | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,4 |
| Consumo Final de Energia Per Capita | tep/hab | 0,7 | 0,9 | 0,9 | 1,0 | 1,1 |
| Consumo Final de Energia por PIB ¹ | tep/10 ³ US\$ | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Oferta Interna de Eletricidade Per Capita | kWh/hab | 490,9 | 1.144,40 | 1.701,00 | 2.295,90 | 2.339,40 |
| Oferta Interna de Eletricidade por PIB ¹ | Wh/US\$ | 284,4 | 378,3 | 583,2 | 708,2 | 702,5 |

¹ US\$ em valores correntes de 2004

Gráfico 1 :: Oferta Interna de Energia e de Eletricidade
Evolução das Intensidades Energética e Elétrica do PIB e Per Capita
Brasil 1970 a 2004

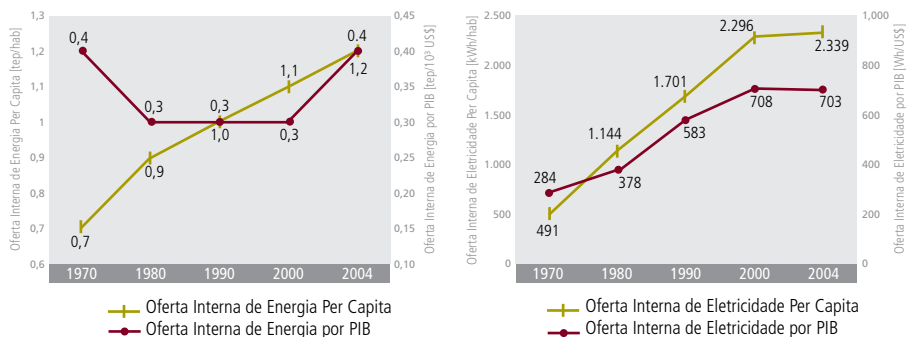


Tabela 6 :: Principais Indicadores de Emissões
Evolução da Emissão de Dióxido de Carbono (CO₂)
Brasil, Países selecionados e Mundo 2002

| Especificação | Brasil | EUA | Japão | América Latina | Mundo |
|--|--------|-------|--------|----------------|-------|
| t CO ₂ / hab | 1,77 | 19,66 | 9,47 | 1,98 | 3,89 |
| t CO ₂ / tep de Oferta Interna de Energia | 1,62 | 2,47 | 2,33 | 1,9 | 2,32 |
| t CO ₂ / 10 ³ US\$ de PIB ¹ | 0,27 | 0,6 | 0,4 | 0,3 | 0,6 |
| t CO ₂ / km ² de superfície | 36,3 | 614,9 | 3197,8 | 46 | 119,3 |

¹ US\$ em valores correntes de 1995.

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 2004

| Identificação | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ² |
|---|---------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| OFERTA INTERNA DE ENERGIA | 10⁶ tep | 66,9 | 114,8 | 142,0 | 190,6 | 201,9 | 213,4 | 1,6 |
| Participação das Fontes | | | | | | | | |
| Energia Não Renovável | 10⁶ tep | 27,9 | 62,4 | 72,3 | 112,4 | 113,7 | 119,8 | -2,7 |
| Petróleo e Derivados | % | 37,7 | 48,3 | 40,7 | 45,5 | 40,1 | 39,1 | -5,0 |
| Gás Natural | % | 0,3 | 1,0 | 3,1 | 5,4 | 7,7 | 8,9 | 4,8 |
| Carvão Mineral e Derivados | % | 3,6 | 5,1 | 6,8 | 7,1 | 6,7 | 6,7 | 4,0 |
| Urânio (U ₃ O ₈) e Derivados | % | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 0,9 | 1,8 | 1,5 | -2,1 |
| Energia Renovável | 10⁶ tep | 39,1 | 52,4 | 69,7 | 78,2 | 88,2 | 93,6 | 7,8 |
| Hidráulica e Eletricidade ¹ | % | 5,1 | 9,6 | 14,1 | 15,7 | 14,6 | 14,4 | 6,3 |
| Lenha e Carvão Vegetal | % | 47,6 | 27,1 | 20,1 | 12,1 | 12,9 | 13,2 | 9,9 |
| Derivados da Cana-de-açúcar | % | 5,4 | 8,0 | 13,4 | 10,9 | 13,4 | 13,5 | 6,5 |
| Outras Renováveis | % | 0,3 | 0,9 | 1,5 | 2,3 | 2,8 | 2,7 | 12,1 |

¹ 1 kWh = 860 kcal (equivalente térmico teórico, pelo primeiro princípio da termodinâmica).

² Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

Gráfico 2 :: Oferta Interna de Energia

Evolução da Participação das Fontes Renováveis e Não Renováveis
Brasil 1970 a 2004

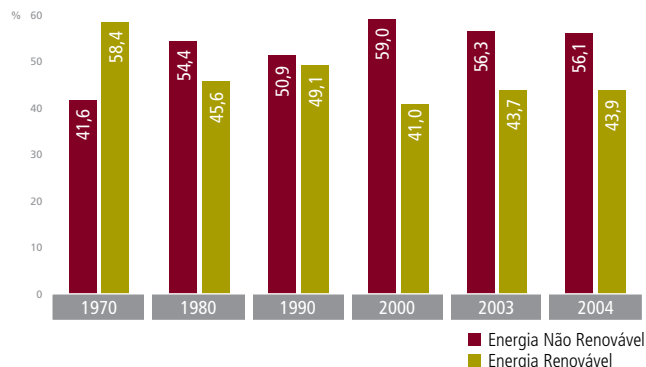


Tabela 8 :: Oferta Interna de Energia

Evolução da Estrutura da Oferta

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

Perdas, Ajustes e Consumo Final

 Brasil 1970 a 2004 – Unidade 10⁶ tep

| | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ^d |
|--|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| OFERTA INTERNA DE ENERGIA | 66,9 | 114,8 | 142,0 | 190,6 | 201,9 | 213,4 | 5,7 |
| Produção Energia Primária (+) | 49,6 | 66,4 | 107,6 | 153,3 | 184,1 | 190,4 | 3,4 |
| Petróleo | 8,2 | 9,3 | 32,5 | 63,8 | 77,6 | 76,8 | -1,0 |
| Gás Natural | 1,3 | 2,2 | 6,2 | 13,2 | 15,7 | 16,9 | 7,5 |
| Carvão Mineral | 1,1 | 2,5 | 1,9 | 2,6 | 1,8 | 2,2 | 18,1 |
| Urânio | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 2,7 | 3,6 | 30,0 |
| Hidráulica | 3,4 | 11,1 | 17,8 | 26,2 | 26,3 | 27,6 | 5,0 |
| Biomassa ¹ | 35,7 | 41,4 | 49,1 | 47,4 | 60,0 | 63,4 | 5,7 |
| Importação (+) | 20,2 | 50,3 | 43,2 | 51,8 | 51,1 | 61,5 | 20,4 |
| Petróleo e Derivados | 18,7 | 46,6 | 32,5 | 34,5 | 28,2 | 33,2 | 17,8 |
| Gás Natural | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,9 | 4,4 | 7,1 | 60,0 |
| Carvão Mineral e Derivados | 1,5 | 3,7 | 7,9 | 10,9 | 11,8 | 11,8 | 0,2 |
| Urânio | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 3,4 | 6,1 | 78,4 |
| Eletricidade | 0,0 | 0,0 | 2,3 | 3,8 | 3,2 | 3,2 | 0,6 |
| Biomassa ² | 0,0 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 89,4 |
| Exportação (-) | 1,0 | 2,2 | 5,0 | 9,7 | 25,9 | 27,6 | 6,6 |
| Petróleo e Derivados | 1,0 | 2,0 | 5,0 | 9,6 | 25,5 | 26,4 | 3,6 |
| Biomassa ³ | 0,0 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,4 | 1,2 | 192,7 |
| Variação de Estoque, Não Aproveitada e Reinjeção (+) ou (-) | -2,0 | 0,2 | -3,9 | -4,9 | -7,4 | -11,0 | 49,2 |
| Perdas e Ajustes (-) | 4,8 | 10,3 | 14,3 | 18,7 | 19,9 | 22,2 | 12,0 |
| Perdas na Transformação (-) | 3,8 | 7,7 | 10,8 | 13,6 | 14,2 | 15,9 | 12,0 |
| Perdas de Transmissão e Distribuição (-) | 0,9 | 2,6 | 3,5 | 5,9 | 5,6 | 6,4 | 12,8 |
| Ajustes Estatísticos (+) ou (-) | 0,0 | -0,1 | -0,1 | 0,8 | 0,0 | 0,0 | - |
| Consumo Final de Energia (-) | 62,1 | 104,4 | 127,6 | 171,9 | 182,1 | 191,1 | 4,9 |

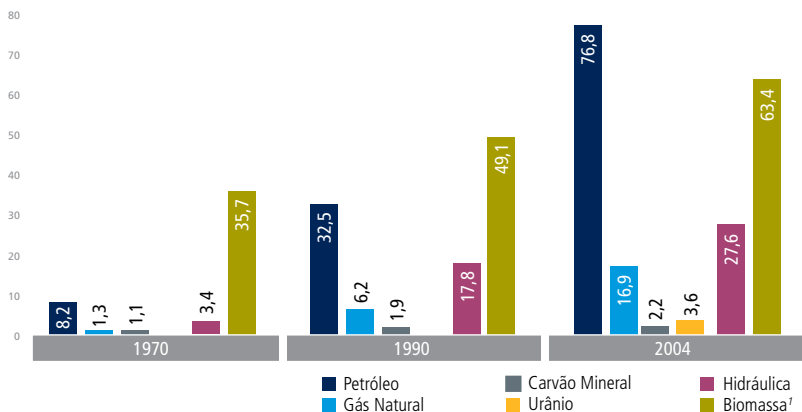
¹ Inclui lenha, lixívia, carvão vegetal, produtos da cana-de-açúcar (bagaço e álcool etílico), outros resíduos vegetais e outras fontes renováveis.

² Álcool etílico, metanol incluso, lenha e carvão vegetal.

³ Álcool etílico anidro e hidratado e carvão vegetal.

⁴ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

Gráfico 3 :: Produção de Energia Primária Evolução da Participação das Fontes Primárias Brasil 1970 a 2004

10⁶ tep 90

¹ Inclui lenha, lixívia, carvão vegetal, produtos da cana-de-açúcar (bagaço 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 2004

| | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ |
|--|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA | TWh | 45,7 | 139,2 | 249,4 | 393,2 | 401,5 | 424,8 | 5,8 |
| GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA | TWh | 45,7 | 139,4 | 222,8 | 348,9 | 364,3 | 387,5 | 6,3 |
| Centrais Elétricas de Serviço Público | TWh | 42,0 | 131,0 | 210,9 | 323,9 | 329,3 | 349,5 | 6,2 |
| Derivados de Petróleo | % | 5,0 | 1,8 | 1,1 | 2,9 | 2,0 | 2,1 | 13,7 |
| Gás Natural | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,4 | 2,5 | 3,8 | 61,8 |
| Carvão Mineral | % | 2,9 | 1,8 | 1,2 | 2,1 | 1,4 | 1,6 | 20,8 |
| Urânio | % | 0,0 | 0,0 | 1,0 | 1,7 | 3,7 | 3,0 | -13,1 |
| Hidráulica | % | 84,0 | 90,5 | 91,4 | 85,6 | 80,8 | 79,6 | 4,9 |
| Biomassa ¹ | % | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | - |

continua na página 24

| | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ⁴ |
|---|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------------------|
| Centrais Elétricas Autoprodutoras | TWh | 3,7 | 8,3 | 11,9 | 25,0 | 35,1 | 37,9 | 8,1 |
| Derivados de Petróleo | % | 3,1 | 2,0 | 1,2 | 1,4 | 1,0 | 1,1 | 14,3 |
| Gás Natural | % | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,7 | 1,1 | 1,2 | 13,5 |
| Carvão Mineral | % | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 27,6 |
| Hidráulica | % | 3,0 | 2,0 | 1,4 | 1,7 | 3,1 | 3,2 | 7,7 |
| Biomassa ¹ | % | 1,7 | 1,8 | 2,3 | 3,1 | 4,2 | 4,2 | 5,7 |
| Outras | % | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | - |
| BALANÇO DAS EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES ^{2,3} | TWh | 0,0 | -0,2 | 26,5 | 44,3 | 37,1 | 37,4 | 0,6 |
| Centrais Elétricas de Serviço Público na Geração Total | % | 91,9 | 94,0 | 94,7 | 92,8 | 90,4 | 90,2 | -0,2 |
| Exportações ou Importações Líquidas na Oferta Interna de Eletricidade | % | 0,0 | -0,2 | 10,6 | 11,3 | 9,3 | 8,8 | -4,9 |

¹ Inclui lenha, lixívia, 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.

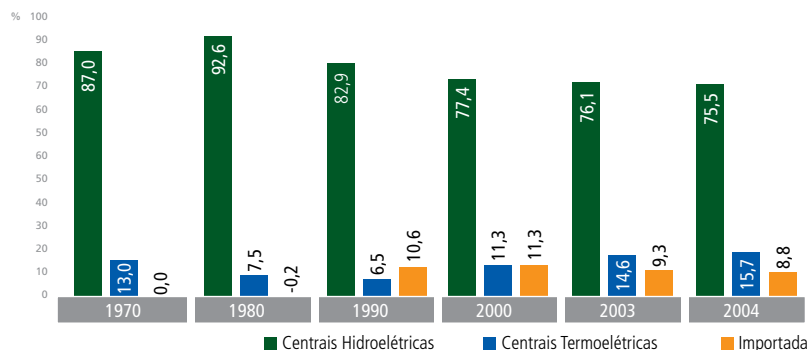
⁴ Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

Gráfico 4 :: Oferta Interna de Energia Elétrica

Evolução da Oferta Interna Segundo a Origem e a Natureza da

Fonte Primária da Geração

Brasil 1970 a 2004



¹ Centrais Termoelétricas inclui centrais termoelétricas 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 Primária

e o Enquadramento Comercial da Central

Evolução da Eficiência Média das Centrais Termoelétricas

Brasil 1970 a 2004

| | Unidades | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ² |
|---|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA | GW | 11,05 | 33,47 | 53,05 | 73,71 | 86,51 | 90,73 | 4,7 |
| Centrais Hidroelétricas | GW | 8,84 | 27,65 | 45,56 | 61,06 | 67,79 | 69,00 | 1,7 |
| Centrais Elétricas de Serviço Público | % | 76,8 | 80,9 | 84,7 | 81,5 | 77,0 | 74,5 | 1,5 |
| Centrais Elétricas Autoprodutoras | % | 3,2 | 1,7 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 15,5 |
| Centrais Termoelétricas¹ | GW | 2,21 | 5,82 | 7,49 | 12,65 | 18,71 | 21,73 | 13,9 |
| Centrais Elétricas de Serviço Público | % | 14,7 | 10,4 | 9,1 | 11,6 | 15,8 | 18,2 | 17,2 |
| Centrais Elétricas Autoprodutoras | % | 5,4 | 7,0 | 5,0 | 5,5 | 5,8 | 5,7 | 3,6 |
| Eficiência Média das Centrais Termoelétricas¹ | | | | | | | | |
| Centrais Elétricas de Serviço Público | % | 25 | 28 | 28 | 30 | 35 | 36 | - |
| Centrais Elétricas Autoprodutoras | % | 33 | 42 | 40 | 39 | 40 | 41 | - |

¹ Inclusive centrais termoelétricas a partir da fonte nuclear.² Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

3.3 Consumo Final de Energia

Tabela 11 :: Consumo Final de Energia

Evolução do Consumo Total e da Participação das Fontes no Total Brasil 1970 a 2004

| | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ |
|---------------------------------|---------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| Consumo Final de Energia | 10⁶ tep | 62,1 | 104,4 | 127,6 | 171,9 | 182,1 | 191,1 | 4,7 |
| Gás Natural | % | 0,1 | 0,8 | 2,4 | 4,1 | 6,0 | 6,4 | 10,7 |
| Carvão Mineral e Derivados | % | 2,4 | 4,2 | 5,8 | 6,2 | 6,2 | 6,1 | 4,3 |
| Lenha e Carvão Vegetal | % | 48,2 | 25,0 | 17,1 | 10,7 | 11,3 | 11,6 | 6,6 |
| Bagaço de Cana-de-açúcar | % | 5,1 | 6,5 | 8,8 | 7,8 | 10,6 | 10,6 | 4,5 |
| Eletricidade | % | 5,5 | 10,1 | 14,7 | 16,6 | 16,2 | 16,2 | 4,8 |
| Álcool Etilico | % | 0,5 | 1,6 | 5,0 | 3,8 | 3,4 | 3,6 | 10,2 |
| Total dos Derivados de Petróleo | % | 37,9 | 50,8 | 44,9 | 49,0 | 44,0 | 43,3 | 3,0 |
| Óleo Diesel | % | 8,7 | 15,0 | 16,4 | 17,2 | 17,0 | 17,1 | 5,4 |
| Óleo Combustível | % | 10,6 | 15,5 | 7,6 | 5,5 | 4,0 | 3,4 | -12,3 |
| Gasolina | % | 12,0 | 8,5 | 5,9 | 7,7 | 7,2 | 7,1 | 3,5 |
| Gás Liquefeito de Petróleo | % | 2,2 | 2,9 | 4,5 | 4,6 | 3,8 | 3,8 | 2,6 |
| Demais Derivados de Petróleo | % | 4,4 | 8,8 | 10,6 | 14,0 | 12,1 | 11,9 | 3,6 |
| Outras Fontes | % | 0,3 | 0,9 | 1,3 | 1,9 | 2,2 | 2,2 | 3,5 |

¹ Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

Gráfico 5 :: Consumo Final de Energia

Evolução da Participação das Fontes no Total Brasil 1970 a 2004

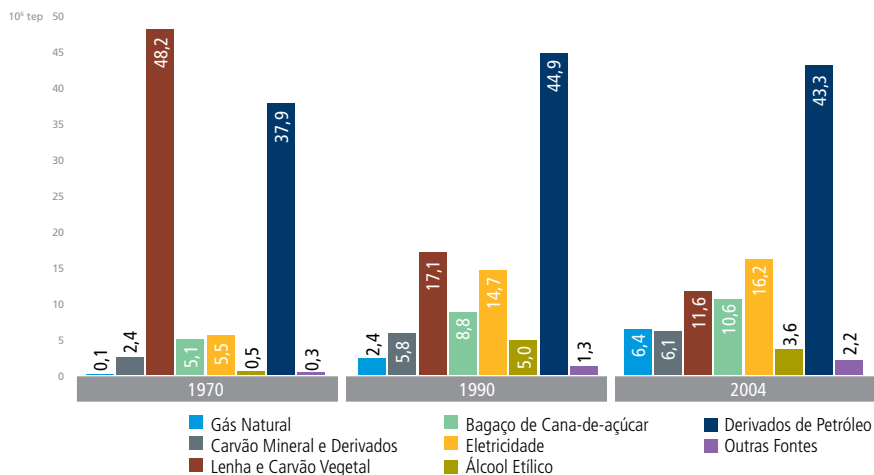


Gráfico 6 :: Consumo Final de Energia
Evolução da Participação dos Derivados de Petróleo no Total
Brasil 1970 a 2004

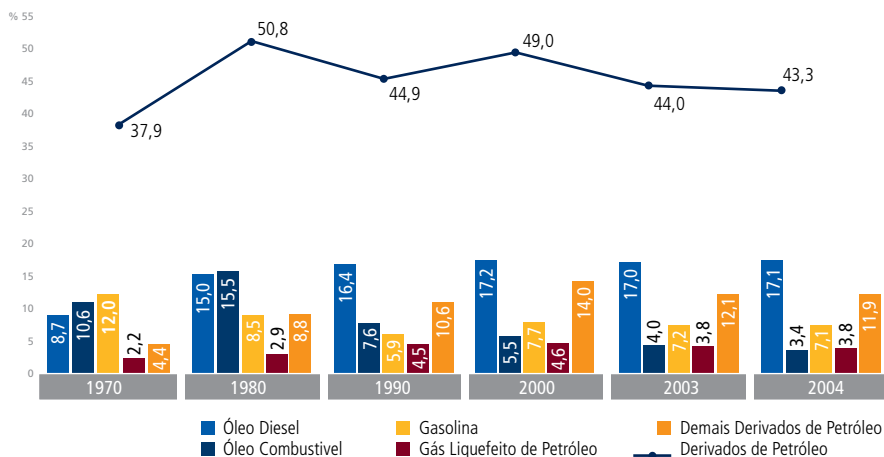


Tabela 12 :: Consumo Final de Energia
Evolução da Participação do Consumo por Setor no Total
Brasil 1970 a 2004

| | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ² |
|---|---------------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|
| Consumo Final de Energia | 10⁶ tep | 62,1 | 104,4 | 127,6 | 171,9 | 182,1 | 191,1 | 4,7 |
| Consumo Final Não Energético | % | 2,4 | 5,4 | 7,8 | 8,3 | 6,9 | 6,8 | 3,7 |
| Setor Energético | % | 2,5 | 5,6 | 9,4 | 7,5 | 8,7 | 8,6 | 3,5 |
| Residencial | % | 35,5 | 20,1 | 14,1 | 12,0 | 11,5 | 11,2 | 2,1 |
| Comercial e Público | % | 2,0 | 2,8 | 3,7 | 4,8 | 4,5 | 4,4 | 3,0 |
| Agropecuário | % | 8,6 | 5,5 | 4,7 | 4,3 | 4,5 | 4,3 | 1,5 |
| Transportes | % | 21,2 | 24,6 | 25,8 | 27,6 | 26,4 | 26,9 | 6,4 |
| Industrial Total | % | 27,7 | 35,9 | 34,1 | 35,6 | 37,5 | 37,8 | 5,3 |
| Parcela dos Energia Intensivos ¹ | | | | | | | | 5,3 |
| no Consumo Final Total | % | 11,3 | 18,8 | 19,3 | 20,2 | 20,4 | 20,5 | |
| no Consumo Industrial Total | % | 40,9 | 52,3 | 56,5 | 56,8 | 54,3 | 54,3 | |

¹ Setores energia intensivos são: cimento, metalurgia, química e papel e celulose.

² Variação dos valores absolutos do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

Gráfico 7 :: Consumo Final de Energia
Evolução da Participação do Consumo por Setor no Total
Brasil 1970 a 2004

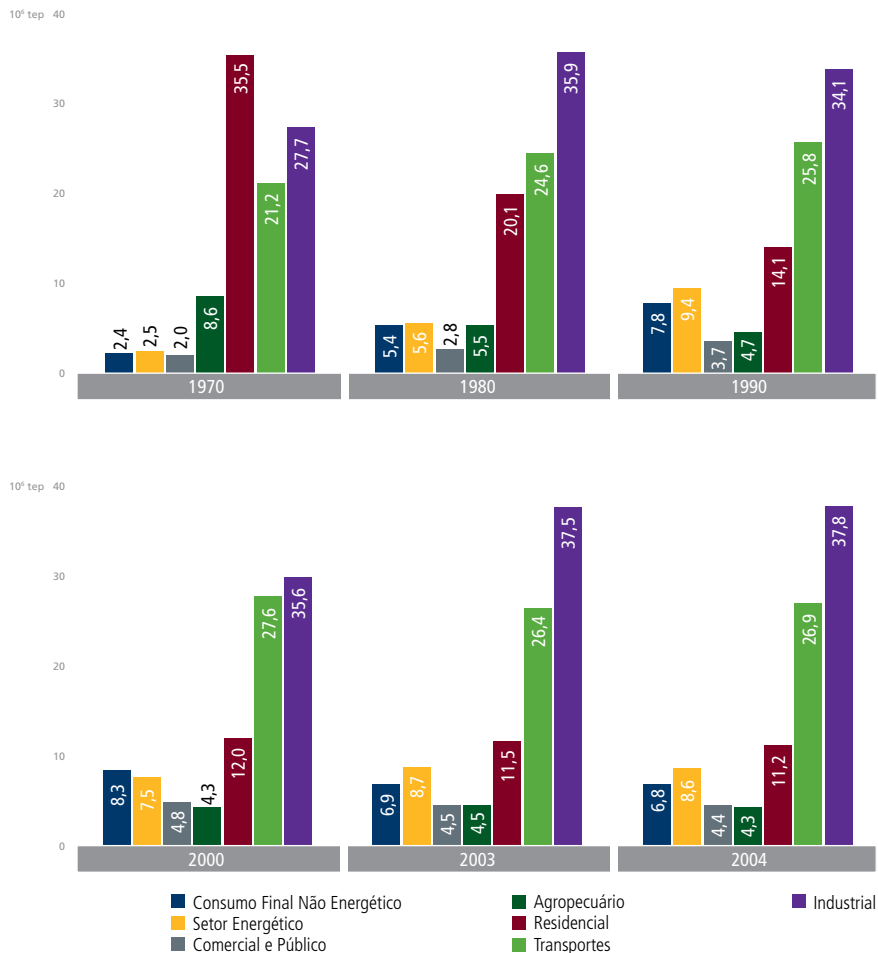


Tabela 13 :: Consumo Final de Energia
Evolução do Consumo Final das Principais Fontes e da Participação do
Consumo por Setor no Total de cada Fonte
Brasil 1970 a 2004

| | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 |
|--|---------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| CONSUMO FINAL DE ENERGIA | 10⁶ tep | 62,11 | 104,38 | 127,60 | 171,95 | 182,11 | 191,13 |
| DERIVADOS DE PETRÓLEO | 10⁶ tep | 23,51 | 53,04 | 57,33 | 84,23 | 80,21 | 82,69 |
| Consumo Final Não Energético | % | 5,2 | 9,1 | 14,9 | 15,2 | 13,9 | 14,0 |
| Setor Energético | % | 4,8 | 6,0 | 6,3 | 4,8 | 5,5 | 5,6 |
| Residencial | % | 7,8 | 5,9 | 9,1 | 7,6 | 7,1 | 7,1 |
| Comercial e Demais ¹ | % | 3,0 | 5,9 | 8,0 | 7,1 | 7,5 | 7,3 |
| Transportes | % | 55,2 | 45,6 | 47,1 | 48,9 | 51,3 | 52,6 |
| Industrial Total | % | 24,1 | 27,5 | 14,7 | 16,4 | 14,7 | 13,5 |
| Parcela dos Energo Intensivos ² | | | | | | | |
| no Consumo Final Total | % | 14,2 | 15,3 | 8,9 | 10,1 | 9,3 | 8,5 |
| no Consumo Industrial Total | % | 58,9 | 55,4 | 60,3 | 61,6 | 63,4 | 62,9 |
| GÁS NATURAL | 10⁶ tep | 0,07 | 0,88 | 3,09 | 7,12 | 10,88 | 12,19 |
| Consumo Final Não Energético | % | 3,8 | 45,1 | 28,9 | 10,3 | 6,4 | 6,1 |
| Setor Energético | % | 92,5 | 18,7 | 26,3 | 29,0 | 25,2 | 24,2 |
| Residencial | % | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 1,4 | 1,6 | 1,5 |
| Comercial, Público e Outros | % | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 1,1 | 2,2 | 2,2 |
| Transportes | % | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 3,9 | 10,7 | 11,4 |
| Industrial Total | % | 3,8 | 36,2 | 44,5 | 54,4 | 53,9 | 54,7 |
| Parcela dos Energo Intensivos ² | | | | | | | |
| no Consumo Final Total | % | 3,8 | 35,9 | 27,2 | 35,1 | 29,4 | 30,4 |
| no Consumo Industrial Total | % | 100,0 | 99,2 | 61,2 | 64,5 | 54,5 | 55,6 |
| Carvão Mineral | 10⁶ tep | 1,58 | 4,56 | 7,58 | 10,81 | 11,45 | 11,98 |
| Setor Energético | % | 6,1 | 3,6 | 4,5 | 2,9 | 2,5 | 2,5 |
| Industrial Total | % | 90,3 | 93,3 | 94,0 | 95,8 | 96,0 | 96,0 |
| Outros | % | 3,7 | 3,1 | 1,5 | 1,3 | 1,5 | 1,5 |
| Eletricidade | 10⁶ tep | 3,41 | 10,55 | 18,71 | 28,51 | 29,43 | 30,92 |
| Setor Energético | % | 5,2 | 3,4 | 3,1 | 3,2 | 3,5 | 3,6 |
| Residencial | % | 21,1 | 19,0 | 22,4 | 25,2 | 22,3 | 21,9 |
| Comercial e Público | % | 22,0 | 19,7 | 19,3 | 23,1 | 22,8 | 22,3 |
| Agropecuário e Outros | | 0,8 | 1,7 | 3,1 | 3,9 | 4,2 | 4,1 |
| Transportes | % | 1,6 | 0,7 | 0,5 | 0,4 | 0,3 | 0,3 |
| Industrial Total | % | 49,2 | 55,6 | 51,6 | 44,2 | 47,0 | 47,9 |
| Parcela dos Energo Intensivos ² | | | | | | | |
| no Consumo Final Total | % | 21,1 | 25,1 | 22,5 | 18,8 | 20,0 | 20,4 |
| no Consumo Industrial Total | % | 42,9 | 45,2 | 43,5 | 42,5 | 42,7 | 42,6 |

continua na página 28

| | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 |
|--|---------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| BIOMASSA | 10⁶ tep | 33,32 | 35,11 | 40,39 | 40,64 | 49,68 | 52,84 |
| Setor Energético | % | 0,3 | 5,7 | 16,6 | 13,6 | 14,8 | 14,1 |
| Residencial | % | 58,5 | 45,0 | 21,3 | 17,2 | 17,0 | 16,2 |
| Comercial e Público | % | 0,7 | 0,7 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Agropecuário e Outros | | 14,8 | 9,2 | 5,4 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Transportes | % | 0,4 | 4,1 | 14,5 | 14,3 | 11,7 | 12,2 |
| Industrial Total | % | 25,3 | 35,3 | 41,8 | 50,5 | 52,2 | 53,2 |
| Parcela dos Energo Intensivos ² | | | | | | | |
| no Consumo Final Total | % | 4,7 | 12,8 | 18,8 | 20,7 | 19,6 | 20,5 |
| no Consumo Industrial Total | % | 18,7 | 36,2 | 45,1 | 40,9 | 37,6 | 38,5 |

¹ Setores comercial, público, agropecuário e outros.

² Setores energia intensivos são: cimento, metalurgia, química e papel e celulose.

³ Inclui lenha, lixo, 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 2003 e de 2004.

Gráfico 8 :: Consumo Final de Derivados de Petróleo
 Evolução da Participação do Consumo por Setor no Total
 Brasil 1970 a 2004

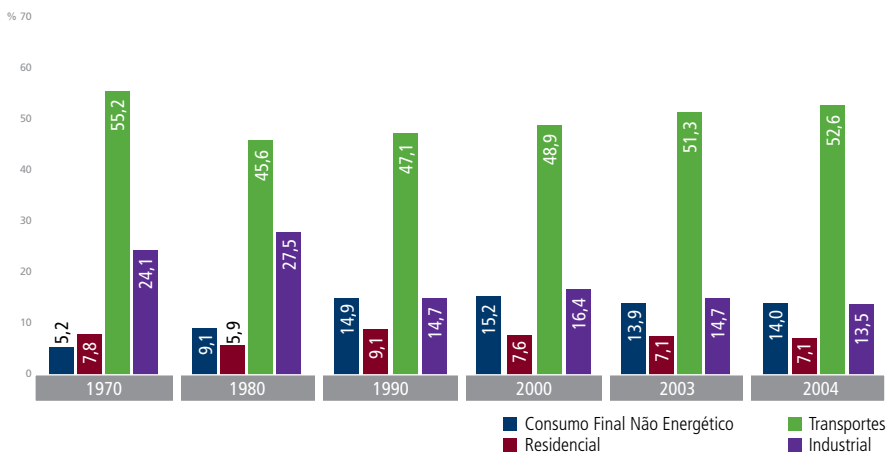


Gráfico 9 :: Consumo Final de Gás Natural
Evolução da Participação do Consumo por Setor no Total
Brasil 1970 a 2004

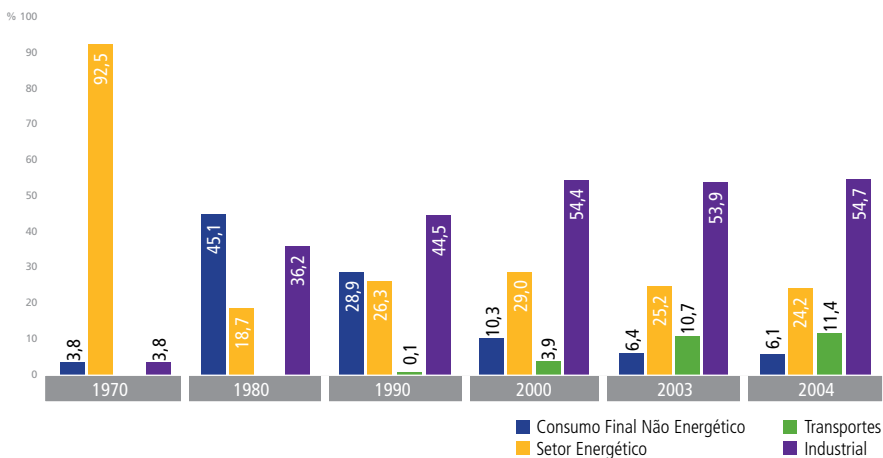


Gráfico 10 :: Consumo Final de Energia Elétrica
Evolução da Participação do Consumo por Setor no Total
Brasil 1970 a 2004

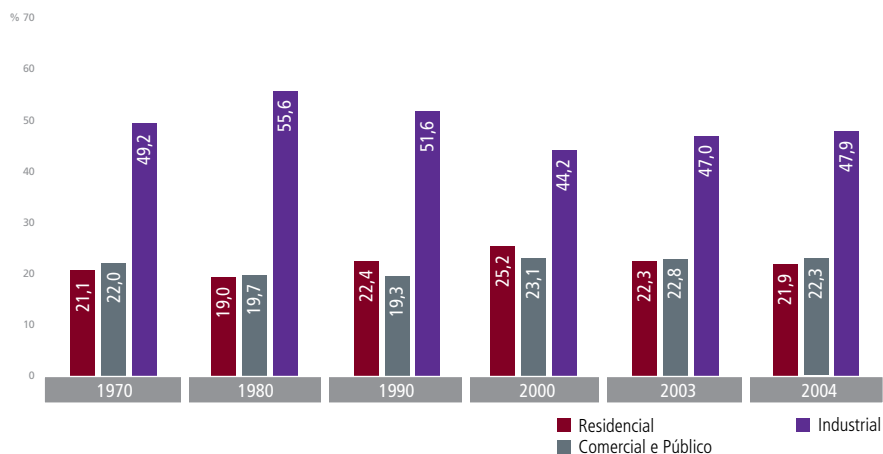


Tabela 14 :: Consumo Final de Energia

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 2004

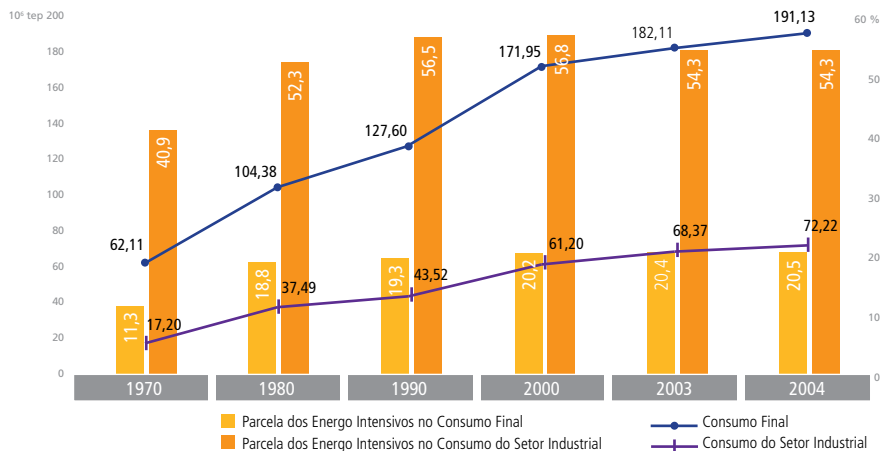
| | Unidade | 1970 | 1980 | 1990 | 2000 | 2003 | 2004 |
|---------------------------------|---------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| CONSUMO FINAL DE ENERGIA | 10⁶ tep | 62,11 | 104,38 | 127,60 | 171,95 | 182,11 | 191,13 |
| Industrial Total | 10⁶ tep | 17,20 | 37,49 | 43,52 | 61,20 | 68,37 | 72,22 |
| Parcela dos Energo Intensivos | | | | | | | |
| no Consumo Final Total | % | 11,3 | 18,8 | 19,3 | 20,2 | 20,4 | 20,5 |
| no Consumo Industrial Total | % | 40,9 | 52,3 | 56,5 | 56,8 | 54,3 | 54,3 |
| Derivados de Petróleo | 10⁶ tep | 23,51 | 53,04 | 57,33 | 84,23 | 80,21 | 82,69 |
| Industrial Total | 10 ⁶ tep | 5,7 | 14,6 | 8,4 | 13,8 | 11,8 | 11,2 |
| Parcela dos Energo Intensivos | | | | | | | |
| no Consumo Final Total | % | 14,2 | 15,3 | 8,9 | 10,1 | 9,3 | 8,5 |
| no Consumo Industrial Total | % | 58,9 | 55,4 | 60,3 | 61,6 | 63,4 | 62,9 |
| Gás Natural | 10⁶ tep | 0,07 | 0,88 | 3,09 | 7,12 | 10,88 | 12,19 |
| Industrial Total | 10 ⁶ tep | 0,0 | 0,3 | 1,4 | 3,9 | 5,9 | 6,7 |
| Parcela dos Energo Intensivos | | | | | | | |
| no Consumo Final Total | % | 3,8 | 35,9 | 27,2 | 35,1 | 29,4 | 30,4 |
| no Consumo Industrial Total | % | 100,0 | 99,2 | 61,2 | 64,5 | 54,5 | 55,6 |
| Carvão Mineral | 10⁶ tep | 1,58 | 4,56 | 7,58 | 10,81 | 11,45 | 11,98 |
| Industrial Total | 10 ⁶ tep | 1,4 | 4,2 | 7,1 | 10,4 | 11,0 | 11,5 |
| Eletricidade | 10⁶ tep | 3,41 | 10,55 | 18,71 | 28,51 | 29,43 | 30,92 |
| Industrial Total | 10 ⁶ tep | 1,7 | 5,9 | 9,7 | 12,6 | 13,8 | 14,8 |
| Parcela dos Energo Intensivos | | | | | | | |
| no Consumo Final Total | % | 21,1 | 25,1 | 22,5 | 18,8 | 20,0 | 20,4 |
| no Consumo Industrial Total | % | 42,9 | 45,2 | 43,5 | 42,5 | 42,7 | 42,6 |
| Biomassa² | 10⁶ tep | 33,32 | 35,11 | 40,39 | 40,64 | 49,68 | 52,84 |
| Industrial Total | 10 ⁶ tep | 8,4 | 12,4 | 16,9 | 20,5 | 25,9 | 28,1 |
| Parcela dos Energo Intensivos | | | | | | | |
| no Consumo Final Total | % | 4,7 | 12,8 | 18,8 | 20,7 | 19,6 | 20,5 |
| no Consumo Industrial Total | % | 18,7 | 36,2 | 45,1 | 40,9 | 37,6 | 38,5 |

¹ Setores energo intensivos são: 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.

Gráfico 11 :: Consumo Final de Energia

Consumo do Setor Industrial e das Indústrias Energy Intensivas

Evolução da Participação do Setor Industrial e das Indústrias Energy Intensivas
Brasil 1970 a 2004

04

Reservas, Produção e Centros de Transformação

Este item apresenta, para os anos de 2003 e de 2004, as reservas e o potencial 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 31/12/2004

| | Petróleo | | | Gás Natural | |
|---------------------|--------------------------------|---------------------|----------------|--------------------------------|--------------|
| | 10 ⁶ m ³ | 10 ⁶ bbl | % ⁷ | 10 ⁶ m ³ | % |
| BRASIL | 1.787 | 11.243 | 100,0 | 326.084 | 100,0 |
| Norte | 16 | 100 | 0,9 | 49.448 | 15,2 |
| Amazonas | 16 | 100 | 0,9 | 49.448 | 15,2 |
| Nordeste | 140 | 884 | 7,8 | 52.920 | 16,2 |
| Ceará | 12 | 77 | 0,7 | 1.066 | 0,3 |
| Rio Grande do Norte | 51 | 318 | 2,8 | 21.207 | 6,5 |
| Alagoas | 2 | 13 | 0,1 | 5.127 | 1,6 |
| Sergipe | 41 | 259 | 2,3 | 259 | 0,1 |
| Bahia | 35 | 217 | 1,9 | 25.261 | 7,7 |
| Sudeste | 1.627 | 10.235 | 91,0 | 219.823 | 67,4 |
| Espírito santo | 201 | 1.264 | 11,2 | 22.304 | 6,8 |
| Rio de Janeiro | 1.420 | 8.931 | 79,4 | 119.049 | 36,5 |
| São Paulo | 6 | 40 | 0,4 | 78.471 | 24,1 |
| Sul | 2 | 15 | 0,1 | 37 | - |
| Paraná | 2 | 15 | 0,1 | 26 | - |
| Santa Catarina | - | - | - | 11 | - |

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

Tabela 16 :: Potencial Hidráulico Inventariado

Potencial Total, Capacidade Instalada Nominal de Centrais Hidroelétricas em Operação, em Construção e Participação no Total por Região Brasil 31/12/2004

| | Potência (MW) | | | Participação (%) | | |
|---------------|----------------|---------------|---------------|--------------------|--------------------------|----------------------------|
| | Total | Em Operação | Em Construção | Total ¹ | Em Operação ² | Em Construção ³ |
| BRASIL | 259.668 | 68.999 | 11.758 | 100,0 | 26,6 | 4,5 |
| Norte | 112.039 | 7.524 | 3.735 | 43,1 | 6,7 | 3,3 |
| Nordeste | 26.301 | 10.386 | 265 | 10,1 | 39,5 | 1,0 |
| Sudeste | 43.845 | 23.304 | 2.409 | 16,9 | 53,2 | 5,5 |
| Sul | 41.545 | 18.885 | 4.054 | 16,0 | 45,5 | 9,8 |
| Centro-oeste | 35.938,0 | 8.899,4 | 1.295,6 | 13,8 | 24,8 | 3,6 |

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

² Reflete a parcela do potencial total do país em operação e a parcela do potencial total de cada região em operação.

³ Reflete a parcela do potencial total do país em construção e a parcela do potencial total de cada região em construção.

Gráfico 12 :: Potencial Hidráulico Inventariado

Potencial Total, Capacidade Instalada Nominal de Centrais Hidroelétricas em Operação e em Construção Brasil 31/12/2004

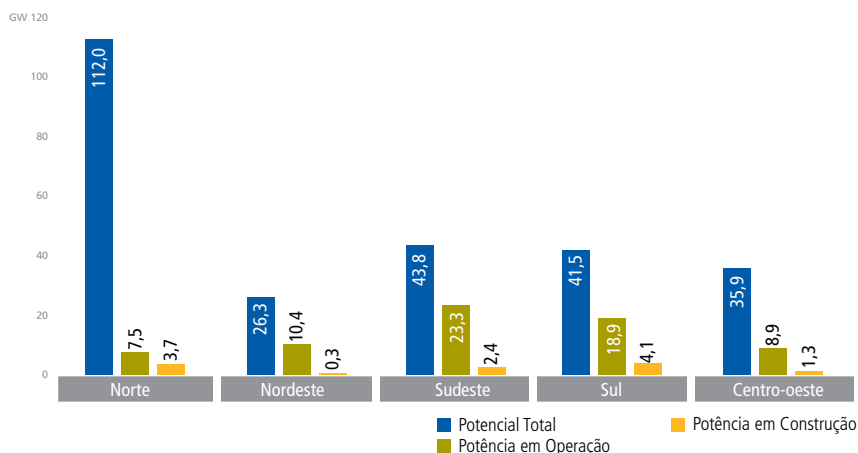
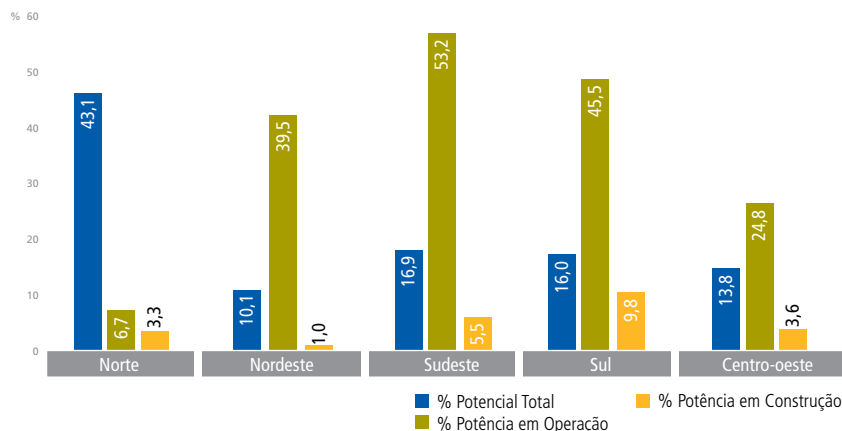


Gráfico 13 :: Potencial Hidráulico Inventariado
Participação por Região no Potencial Total, Capacidade Instalada Nominal de Centrais Hidroelétricas em Operação e em Construção
Brasil 31/12/2004



4.2 Produção de Fontes Primárias

Tabela 17 :: Produção Primária – Petróleo
Produção Total e Participação no Total por Unidade da Federação
Brasil 2003 - 2004

| | Produção de Petróleo (10 ³ m ³) | | Variação | |
|---------------------|--|---------------|------------------------|-------------------|
| | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ | % 04 ² |
| BRASIL | 87.024 | 86.197 | -1,0 | 100,0 |
| Norte | 2.450 | 2.471 | 0,8 | 2,9 |
| Amazonas | 2.450 | 2.471 | 0,8 | 2,9 |
| Nordeste | 10.543 | 10.658 | 1,1 | 12,4 |
| Ceará | 861 | 792 | -8,0 | 0,9 |
| Rio Grande do Norte | 4.543 | 4.625 | 1,8 | 5,4 |
| Alagoas | 441 | 425 | -3,7 | 0,5 |
| Sergipe | 2.145 | 2.220 | 3,5 | 2,6 |
| Bahia | 2.553 | 2.595 | 1,7 | 3,0 |
| Sudeste | 73.543 | 72.395 | -1,6 | 84,0 |
| Espírito Santo | 2.512 | 1.858 | -26,0 | 2,2 |
| Rio de Janeiro | 70.946 | 70.456 | -0,7 | 81,7 |
| São Paulo | 85 | 81 | -4,8 | 0,1 |
| Sul | 488 | 674 | 38,2 | 0,8 |
| Paraná ³ | 488 | 674 | 38,2 | 0,8 |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

² Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

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 2003 - 2004

| | Produção de Gás Natural (10 ⁶ m ³) | | Variação | |
|---------------------|--|---------------|------------------------|-------------------|
| | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ | % 04 ² |
| BRASIL | 15.791 | 16.971 | 7,5 | 100,0 |
| Norte | 2.993 | 3.621 | 21,0 | 21,3 |
| Amazonas | 2.993 | 3.621 | 21,0 | 21,3 |
| Nordeste | 5.185 | 5.613 | 8,3 | 33,1 |
| Ceará | 100 | 126 | 26,0 | 0,7 |
| Rio Grande do Norte | 1.269 | 1.366 | 7,6 | 8,0 |
| Alagoas | 918 | 1.187 | 29,3 | 7,0 |
| Sergipe | 733 | 677 | -7,5 | 4,0 |
| Bahia | 2.165 | 2.257 | 4,2 | 13,3 |
| Sudeste | 7.558 | 7.672 | 1,5 | 45,2 |
| Espírito Santo | 509 | 510 | 0,1 | 3,0 |
| Rio de Janeiro | 6.660 | 6.779 | 1,8 | 39,9 |
| São Paulo | 388 | 383 | -1,2 | 2,3 |
| Sul | 56 | 65 | 15,6 | 0,4 |
| Paraná | 56 | 65 | 15,6 | 0,4 |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

² Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

Tabela 19 :: Produção Primária – Carvão Mineral
Produção Total e Participação no Total por Unidade da Federação
Brasil 2003 - 2004

| | Produção de Carvão Mineral (10 ⁶ m ³) | | Variação | |
|-------------------|---|--------------|------------------------|-------------------|
| | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ | % 04 ² |
| BRASIL | 4.649 | 5.620 | 20,9 | 100,0 |
| Sul | 4.649 | 5.620 | 20,9 | 100,0 |
| Paraná | 72 | 78 | 8,3 | 1,4 |
| Santa Catarina | 2.098 | 2.853 | 36,0 | 50,8 |
| Rio Grande do Sul | 2.479 | 2.689 | 8,5 | 47,8 |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

² Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

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 31/12/2004

| | Refino de Petróleo ³ | | Processamento de Gás Natural | |
|---------------------|---------------------------------|----------------|--------------------------------------|----------------|
| | 10 ³ bbl / dia | % ¹ | 10 ³ m ³ / dia | % ¹ |
| BRASIL | 2.042 | 100,0 | 38.620 | 100,0 |
| Norte | 46 | 2,2 | 6.700 | 17,3 |
| Amazonas | 46 | 2,2 | 6.700 | 17,3 |
| Nordeste | 321 | 15,7 | 14.450 | 37,4 |
| Ceará | 6 | 0,3 | 350 | 0,9 |
| Rio Grande do Norte | - | - | 4.200 | 10,9 |
| Alagoas | - | - | 3.300 | 8,5 |
| Sergipe | - | - | 1.800 | 4,7 |
| Bahia | 315 | 15,4 | 4.800 | 12,4 |
| Sudeste | 1.280 | 62,7 | 17.470 | 45,2 |
| Minas Gerais | 151 | 7,4 | - | - |
| Espírito santo | - | - | 1.950 | 5,0 |
| Rio de Janeiro | 290 | 14,2 | 13.120 | 34,0 |
| São Paulo | 840 | 41,1 | 2.400 | 6,2 |
| Sul | 394 | 19,3 | 0 | - |
| Paraná ² | 189 | 9,2 | - | - |
| Rio Grande do Sul | 206 | 10,1 | - | - |

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 2004 = 89 %.

Tabela 21 :: Centros de Transformação – Energia Elétrica
 Capacidade Instalada Nominal das Centrais de Geração de Energia Elétrica,
 Total e Segundo o Enquadramento Comercial da Central e Participação no
 Total por Unidade da Federação
 Brasil 31/12/2004

| | Capacidade Instalada Nominal (MW) | | Total ¹ | (%) ² |
|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------|
| | Centrais Elétricas de Serviço Público | Centrais Elétricas Autoprodutoras | | |
| BRASIL | 84.108 | 6.625 | 90.732 | 100 |
| Norte | 9.729 | 195 | 9.924 | 10,9 |
| Rondônia | 908 | 10 | 917 | 1,0 |
| Acre | 200 | 0 | 200 | 0,2 |
| Amazonas | 1.277 | 53 | 1.330 | 1,5 |
| Roraima | 144 | 0 | 144 | 0,2 |
| Pará | 6.019 | 132 | 6.151 | 6,8 |
| Amapá | 211 | 0 | 211 | 0,2 |
| Tocantins | 970 | 0 | 970 | 1,1 |
| Nordeste | 13.776 | 759 | 14.535 | 16,0 |
| Maranhão | 114 | 17 | 130 | 0,1 |
| Piauí | 165 | 0 | 165 | 0,2 |
| Ceará | 1.032 | 18 | 1.050 | 1,2 |
| Rio Grande do Norte | 141 | 7 | 148 | 0,2 |
| Paraíba | 22 | 37 | 59 | 0,1 |
| Pernambuco | 1.535 | 23 | 1.558 | 1,7 |
| Alagoas | 3.927 | 70 | 3.997 | 4,4 |
| Sergipe | 1.593 | 5 | 1.598 | 1,8 |
| Bahia | 5.247 | 582 | 5.830 | 6,4 |
| Sudeste | 29.035 | 4.760 | 33.795 | 37,2 |
| Minas Gerais | 11.791 | 957 | 12.748 | 14,1 |
| Espírito Santo | 305 | 594 | 899 | 1,0 |
| Rio de Janeiro | 6.268 | 761 | 7.030 | 7,7 |
| São Paulo | 10.670 | 2.448 | 13.118 | 14,5 |
| Sul | 21.615 | 601 | 22.216 | 24,5 |
| Paraná | 15.013 | 272 | 15.285 | 16,8 |
| Santa Catarina | 2.384 | 140 | 2.524 | 2,8 |
| Rio Grande do Sul | 4.218 | 188 | 4.406 | 4,9 |
| Centro-oeste | 9.953 | 310 | 10.263 | 11,3 |
| Mato Grosso do Sul | 3.029 | 10 | 3.039 | 3,3 |
| Mato Grosso | 1.779 | 207 | 1.986 | 2,2 |
| Goiás | 5.109 | 94 | 5.202 | 5,7 |
| Distrito Federal | 36 | 0 | 36 | 0,0 |

¹ Distribuição equitativa 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, Total e Participação no
 Total por Unidade da Federação
 Brasil 2003 - 2004

| | Geração de Energia Elétrica ^{1,2} (GWh) | | Variação | |
|---------------------|--|----------------|------------------------|-------------------|
| | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ³ | % 04 ⁴ |
| BRASIL | 364.340 | 387.464 | 6,3 | 100,0 |
| Norte | 41.381 | 45.375 | 9,7 | 11,7 |
| Rondônia | 2.045 | 2.506 | 22,5 | 0,6 |
| Acre | 527 | 331 | -37,3 | 0,1 |
| Amazonas | 5.308 | 5.667 | 6,8 | 1,5 |
| Roraima | 48 | 3 | -94,3 | 0,0 |
| Pará | 28.238 | 31.385 | 11,1 | 8,1 |
| Amapá | 741 | 850 | 14,6 | 0,2 |
| Tocantins | 4.474 | 4.633 | 3,6 | 1,2 |
| Nordeste | 44.907 | 51.938 | 15,7 | 13,4 |
| Maranhão | 656 | 749 | 14,1 | 0,2 |
| Piauí | 587 | 680 | 15,8 | 0,2 |
| Ceará | 478 | 1.705 | 256,5 | 0,4 |
| Rio Grande do Norte | 87 | 140 | 60,1 | 0,0 |
| Paraíba | 79 | 79 | 1,0 | 0,0 |
| Pernambuco | 3.424 | 4.871 | 42,2 | 1,3 |
| Alagoas | 15.406 | 16.388 | 6,4 | 4,2 |
| Sergipe | 7.878 | 8.438 | 7,1 | 2,2 |
| Bahia | 16.311 | 18.888 | 15,8 | 4,9 |
| Sudeste | 133.436 | 135.170 | 1,3 | 34,9 |
| Minas Gerais | 44.262 | 47.659 | 7,7 | 12,3 |
| Espírito Santo | 5.217 | 4.620 | -11,4 | 1,2 |
| Rio de Janeiro | 25.587 | 26.134 | 2,1 | 6,7 |
| São Paulo | 58.368 | 56.756 | -2,8 | 14,6 |

continua na página 40

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

² Fontes de dados são o Operador Nacional do Sistema, as Concessionárias e os Autoprodutores.

³ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

⁴ Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

| | Geração de Energia Elétrica ^{1,2} (GWh) | | Variação | |
|--------------------|---|---------|------------------------|-------------------|
| | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ³ | % 04 ⁴ |
| Sul | 104.508 | 111.259 | 6,5 | 28,7 |
| Paraná | 80.495 | 84.506 | 5,0 | 21,8 |
| Santa Catarina | 8.802 | 11.185 | 27,1 | 2,9 |
| Rio Grande do Sul | 15.211 | 15.568 | 2,3 | 4,0 |
| Centro-oeste | 40.108 | 43.722 | 9,0 | 11,3 |
| Mato Grosso do Sul | 13.856 | 15.222 | 9,9 | 3,9 |
| Mato Grosso | 5.124 | 5.474 | 6,8 | 1,4 |
| Goiás | 21.051 | 22.914 | 8,8 | 5,9 |
| Distrito Federal | 77 | 113 | 45,6 | 0,0 |

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

² Fontes de dados são o Operador Nacional do Sistema, as Concessionárias e os Autoprodutores.

³ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

⁴ Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

Tabela 23 :: Centros de Transformação – Destilarias de Etanol
Produção de Etanol – Anidro e Hidratado, Total e Participação no Total por
Unidade da Federação
Brasil 2003 - 2004

| | Produção de Etanol (10 ³ m ³) | | Variação | |
|---------------------|--|---------------|------------------------|-------------------|
| | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ | % 04 ² |
| BRASIL | 14.468 | 14.648 | 1,2 | 100,0 |
| Norte | 39 | 48 | 22,4 | 0,3 |
| Amazonas | 4 | 5 | 21,6 | 0,0 |
| Pará | 35 | 43 | 22,5 | 0,3 |
| Nordeste | 1.505 | 1.676 | 11,4 | 11,4 |
| Maranhão | 90 | 96 | 6,6 | 0,7 |
| Piauí | 22 | 19 | -11,5 | 0,1 |
| Ceará | 1 | 0 | -84,4 | 0,0 |
| Rio Grande do Norte | 85 | 65 | -23,9 | 0,4 |
| Paraíba | 268 | 244 | -9,0 | 1,7 |
| Pernambuco | 339 | 397 | 17,1 | 2,7 |
| Alagoas | 590 | 730 | 23,7 | 5,0 |
| Sergipe | 61 | 62 | 2,4 | 0,4 |
| Bahia | 49 | 63 | 28,2 | 0,4 |
| Sudeste | 9.787 | 9.948 | 1,6 | 67,9 |
| Minas Gerais | 785 | 758 | -3,4 | 5,2 |
| Espírito Santo | 152 | 168 | 10,4 | 1,1 |
| Rio de Janeiro | 105 | 161 | 53,6 | 1,1 |
| São Paulo | 8.745 | 8.861 | 1,3 | 60,5 |
| Sul | 1.209 | 1.178 | -2,6 | 8,0 |
| Paraná | 1.203 | 1.174 | -2,5 | 8,0 |
| Rio Grande do Sul | 6 | 5 | -24,8 | 0,0 |
| Centro-oeste | 1.928 | 1.798 | -6,8 | 12,3 |
| Mato Grosso do Sul | 472 | 414 | -12,4 | 2,8 |
| Mato Grosso | 795 | 793 | -0,3 | 5,4 |
| Goiás | 661 | 591 | -10,5 | 4,0 |

¹Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

² Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

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, 2003 e 2004.

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 2004

| | 1994 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ³ | % aa 04 / 94 ⁴ | % 04 ⁵ |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| CONSUMO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA (GWh) | 249.793 | 342.213 | 359.564 | 5,1 | 3,7 | - |
| AUTOPRODUÇÃO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA (GWh) | 14.166,0 | 35.057,5 | 37.912,3 | 8,1 | 10,3 | - |
| Autoprodução sobre Consumo Total (%) | 5,7 | 10,2 | 10,5 | 2,9 | 6,4 | - |
| Autoprodução por Setor (GWh) | 1994 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ³ | % aa 04 / 94 ⁴ | % 04 ⁵ |
| Setor Energético | | | | | | |
| Petróleo e Gás Natural | 1.725,0 | 3.585,3 | 4.287,5 | 19,6 | 9,5 | 11,3 |
| Refinarias | 1.054,6 | 1.806,8 | 1.777,7 | -1,6 | 5,4 | 4,7 |
| Exploração e Produção | 670,4 | 1.778,5 | 2.509,8 | 41,1 | 14,1 | 6,6 |
| Setor Metalurgia | 3.852,0 | 11.549,1 | 12.499,3 | 8,2 | 12,5 | 33,0 |
| Ferro-Gusa e Aço | 2.041,0 | 5.976,0 | 6.259,4 | 4,7 | 11,9 | 16,5 |
| Alumínio e Outros ¹ | 1.811,0 | 5.573,1 | 6.239,9 | 12,0 | 13,2 | 16,5 |
| Setor Química | 1.432,4 | 2.206,6 | 2.380,3 | 7,9 | 5,2 | 6,3 |
| Setor Papel e Celulose | 3.908,0 | 6.365,7 | 6.812,0 | 7,0 | 5,7 | 18,0 |
| Outros | 934,6 | 4.556,1 | 4.966,2 | 9,0 | 18,2 | 13,1 |
| Setor Sucroalcooleiro² | 2.314,0 | 6.794,7 | 6.966,9 | 2,5 | 11,7 | 18,4 |
| Destilarias de Etanol | 1.251,0 | 2.931,2 | 2.977,1 | 1,6 | 9,1 | 7,9 |
| Usinas de Açúcar | 1.063,0 | 3.863,5 | 3.989,8 | 3,3 | 14,1 | 10,5 |

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 destas instalações, os valores são apresentados de forma consolidada.

³ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

⁴ Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2004.

⁵ Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

Gráfico 14 :: Geração de Energia Elétrica

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

Brasil 1994 a 2004

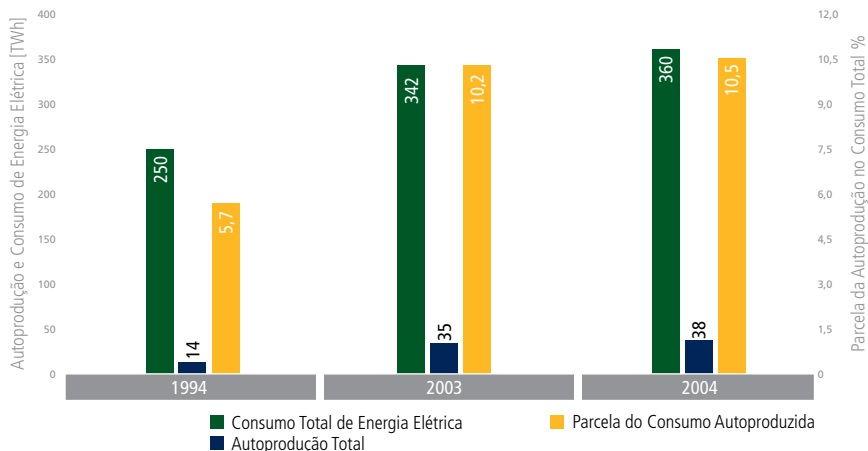


Gráfico 15 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Evolução da Participação e do Total da Autoprodução dos Setores

Brasil 1994 a 2004

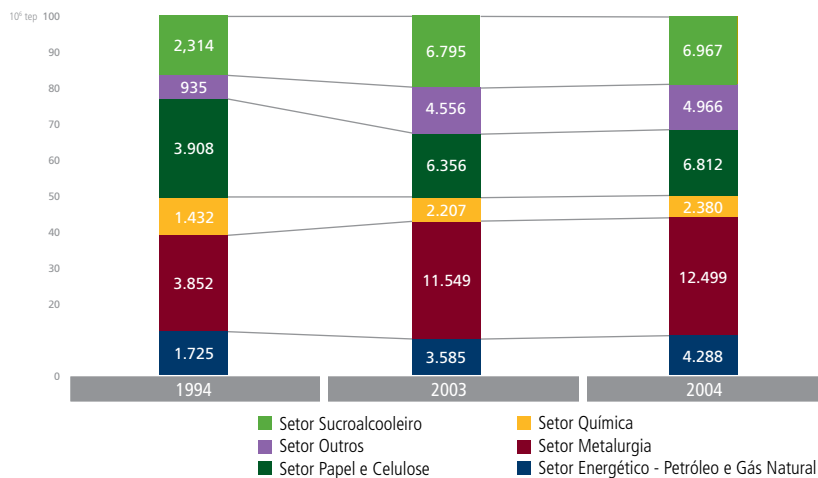


Tabela 25 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução
Evolução da Autoprodução Segundo a Fonte Primária
Brasil 1994 a 2004

| | 1994 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ³ | % aa 04 / 94 ⁴ | % 04 ⁵ |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Autoprodução Total de Energia Elétrica (GWh) | 14.166,0 | 35.057,5 | 37.912,3 | 8,1 | 10,3 | - |
| Autoprodução Por Fonte (GWh) | | | | | | |
| Derivados de Petróleo ¹ | 3.136,1 | 3.510,8 | 3.869,7 | 10,2 | 2,1 | 10,2 |
| Gás Natural | 479,2 | 4.037,2 | 4.582,9 | 13,5 | 25,3 | 12,1 |
| Carvão Mineral ² | 346,7 | 244,3 | 447,2 | 83,1 | 2,6 | 1,2 |
| Biomassa | 5.387,0 | 11.893,7 | 12.475,1 | 4,9 | 8,8 | 32,9 |
| Lenha | 666,1 | 625,7 | 659,6 | 5,4 | -0,1 | 1,7 |
| Lixívia | 2.165,7 | 3.880,7 | 4.219,5 | 8,7 | 6,9 | 11,1 |
| Bagaço de Cana | 2.313,7 | 6.795,1 | 6.966,9 | 2,5 | 11,7 | 18,4 |
| Outras | 241,5 | 592,2 | 629,0 | 6,2 | 10,0 | 1,7 |
| Gás Industrial ⁶ | 1.579,0 | 4.028,7 | 4.325,7 | 7,4 | 10,6 | 11,4 |
| Hidráulica | 3.238,0 | 11.342,8 | 12.211,8 | 7,7 | 14,2 | 32,2 |

¹ Derivados de petróleo inclui gás de refinaria.

² Carvão mineral inclui alcatrão.

³ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

⁴ Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2004.

⁵ Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

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

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

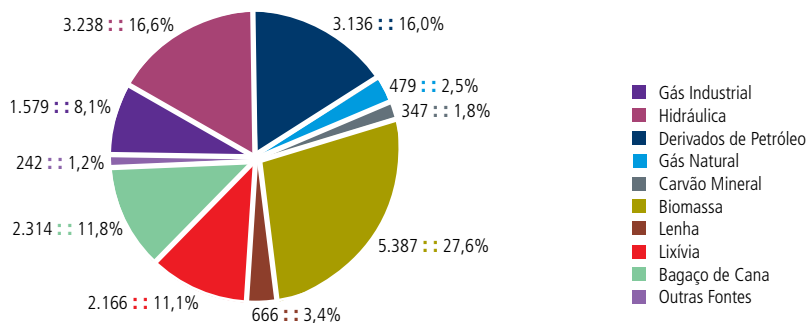


Gráfico 17 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução Total e Participação por Fonte
Brasil 2004 - GWh

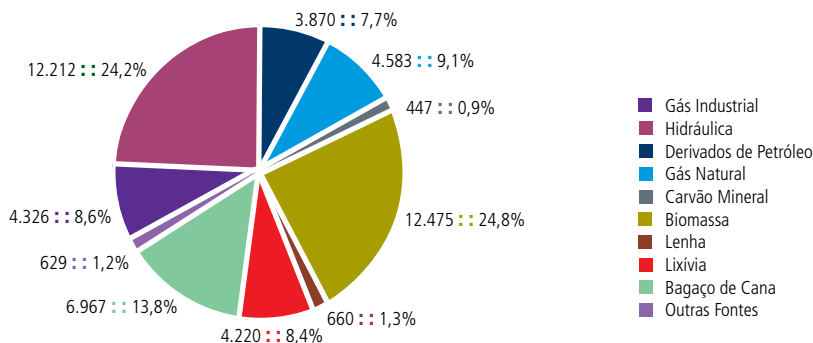


Tabela 26 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução
Distribuição e Participação da Autoprodução pelas Unidades da Federação
Brasil 2004

| Norte | | |
|---------------|---------------|------------|
| UF | GWh | % |
| RO | 52,7 | 0,1 |
| AC | 0,0 | 0,0 |
| AM | 283,7 | 0,7 |
| RR | 2,7 | 0,0 |
| PA | 727,9 | 1,9 |
| AP | 0,0 | 0,0 |
| TO | 0,0 | 0,0 |
| Sudeste | | |
| UF | GWh | % |
| MG | 7.146,0 | 18,8 |
| ES | 3.285,4 | 8,7 |
| RJ | 6.444,5 | 17,0 |
| SP | 11.572,3 | 30,5 |
| Sul | | |
| UF | GWh | % |
| PR | 1.909,2 | 5,0 |
| SC | 620,8 | 1,6 |
| RS | 1.082,7 | 2,9 |
| Nordeste | | |
| UF | GWh | % |
| MA | 94,9 | 0,3 |
| PI | 2,8 | 0,0 |
| CE | 93,1 | 0,2 |
| RN | 116,7 | 0,3 |
| PB | 73,3 | 0,2 |
| PE | 319,0 | 0,8 |
| AL | 491,0 | 1,3 |
| SE | 71,9 | 0,2 |
| BA | 2.168,4 | 5,7 |
| Centro-oeste | | |
| UF | GWh | % |
| MS | 166,3 | 0,4 |
| MT | 964,6 | 2,5 |
| GO | 219,3 | 0,6 |
| DF | 2,6 | 0,0 |
| BRASIL | 37.912 | 100 |

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 2004

| | 1994 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ | % aa 04 / 94 ² | % 04 ³ |
|--|----------------|----------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 3.080,2 | 5.890,0 | 6.687,0 | 13,5 | 8,1 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) | 1.355,1 | 2.304,7 | 2.399,5 | 4,1 | 5,9 | - |
| Autoprodução (GWh) | 1.725,0 | 3.585,3 | 4.287,5 | 19,6 | 9,5 | - |
| Centrais Hidroelétricas | - | - | - | - | - | - |
| Centrais Termoeletricas | 1.725,0 | 3.585,3 | 4.287,5 | 19,6 | 9,5 | 64,1 |
| Derivados de Petróleo | 1.362,5 | 1.801,9 | 1.981,9 | 10,0 | 3,8 | 29,6 |
| Gás Natural | 362,6 | 1.783,4 | 2.305,6 | 29,3 | 20,3 | 34,5 |
| Autoprodução Sobre o Consumo Setorial (%) | 56,0 | 60,9 | 64,1 | 5,3 | 1,4 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2004.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

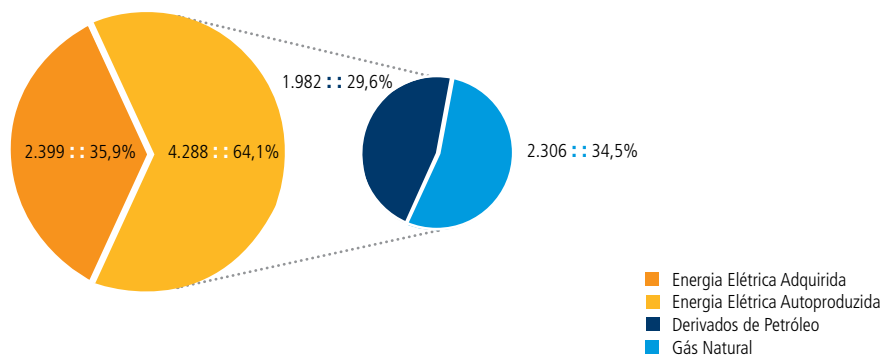
Gráfico 18 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Energético – Petróleo e Gás Natural

Autoprodução e Aquisição de Energia Elétrica

Participação por Fonte na Autoprodução

Brasil 2004 - 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 2004

| | 1994 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ | % aa 04 / 94 ² | % 04 ³ |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 49.916 | 55.328 | 58.455 | 5,7 | 1,6 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) | 46.064,0 | 43.778,9 | 45.955,7 | 5,0 | 0,0 | - |
| Autoprodução (GWh) | 3.852,0 | 11.549,1 | 12.499,3 | 8,2 | 12,5 | - |
| Centrais Hidroelétricas | 2.156,0 | 7.318,2 | 7.919,8 | 8,2 | 13,9 | 13,5 |
| Centrais Termoeletricas | 1.696,0 | 4.230,9 | 4.579,5 | 8,2 | 10,4 | 7,8 |
| Derivados de Petróleo | 25,0 | 16,2 | 95,2 | 486,7 | 14,3 | 0,2 |
| Gás Natural | - | 578,2 | 481,7 | -16,7 | - | 0,8 |
| Carvão Mineral | 59,0 | 59,3 | 211,4 | 256,5 | 13,6 | 0,4 |
| Biomassa | 35,0 | - | - | - | - | - |
| Gás Industrial | 1.577,0 | 3.577,1 | 3.791,3 | 6,0 | 9,2 | 6,5 |
| Autoprodução Sobre o Consumo Setorial (%) | 7,7 | 20,9 | 21,4 | 2,4 | 10,7 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2004.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

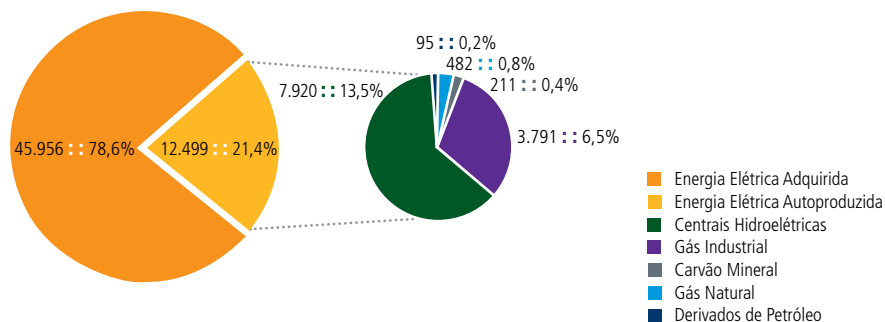
Gráfico 19 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Metalurgia

Autoprodução e Aquisição de Energia Elétrica

Participação por Fonte na Autoprodução

Brasil 2004 – 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 2004

| | 1994 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ | % aa 04 / 94 ² | % 04 ³ |
|--|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 14.946 | 18.946 | 21.612 | 14,1 | 3,8 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) | 13.513,6 | 16.739,4 | 19.231,7 | 14,9 | 3,6 | - |
| Autoprodução (GWh) | 1.432,4 | 2.206,6 | 2.380,3 | 7,9 | 5,2 | - |
| Centrais Hidroelétricas | - | - | - | - | - | - |
| Centrais Termoelétricas | 1.432,4 | 2.206,6 | 2.380,3 | 7,9 | 5,2 | 11,0 |
| Derivados de Petróleo | 1.197,0 | 1.059,4 | 1.002,8 | -5,3 | -1,8 | 4,6 |
| Gás Natural | 116,6 | 646,2 | 735,3 | 13,8 | 20,2 | 3,4 |
| Carvão Mineral | 87,8 | 49,4 | 107,8 | 118,2 | 2,1 | 0,5 |
| Biomassa | 28,0 | - | - | - | - | - |
| Gás Industrial | 3,0 | 451,6 | 534,4 | 18,3 | 67,9 | 2,5 |
| Autoprodução Sobre o Consumo Setorial (%) | 9,6 | 11,6 | 11,0 | -5,4 | 1,4 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2004.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

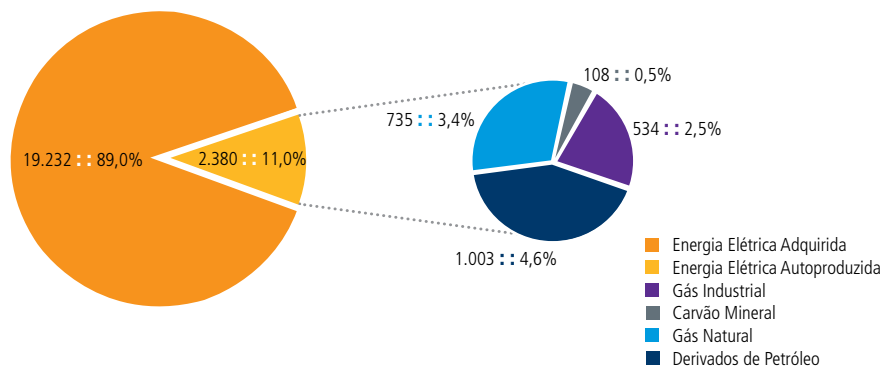
Gráfico 20 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Química

Autoprodução e Aquisição de Energia Elétrica

Participação por Fonte na Autoprodução

Brasil 2004 – 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 2004

| | 1994 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ | % aa 04 / 94 ² | % 04 ³ |
|--|----------------|----------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 9.728 | 13.483 | 14.098 | 4,6 | 3,8 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) | 5.820,0 | 7.117,3 | 7.286,0 | 2,4 | 2,3 | - |
| Autoprodução (GWh) | 3.908,2 | 6.356,3 | 6.812,0 | 7,2 | 5,7 | - |
| Centrais Hidroelétricas | 435,0 | 620,5 | 621,9 | 0,2 | 3,6 | 4,4 |
| Centrais Termoeletricas | 3.473,2 | 5.735,8 | 6.190,1 | 7,9 | 5,9 | 43,9 |
| Derivados de Petróleo | 263,2 | 397,4 | 387,1 | -2,6 | 3,9 | 2,7 |
| Gás Natural | - | 152,8 | 211,3 | 38,2 | - | 1,5 |
| Carvão Mineral | 199,6 | 136,2 | 127,9 | -6,0 | -4,4 | 0,9 |
| Biomassa | 3.010,4 | 5.049,4 | 5.463,8 | 8,2 | 6,1 | 38,8 |
| Lenha | 603,2 | 585,4 | 615,3 | 5,1 | 0,2 | 4,4 |
| Lixívia | 2.165,7 | 3.880,7 | 4.219,5 | 8,7 | 6,9 | 29,9 |
| Bagaço de Cana | - | - | - | - | - | - |
| Outras | 241,5 | 583,2 | 629,0 | 7,9 | 10,0 | 4,5 |
| Autoprodução Sobre o Consumo Setorial (%) | 40,2 | 47,1 | 48,3 | 2,5 | 1,9 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2004.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

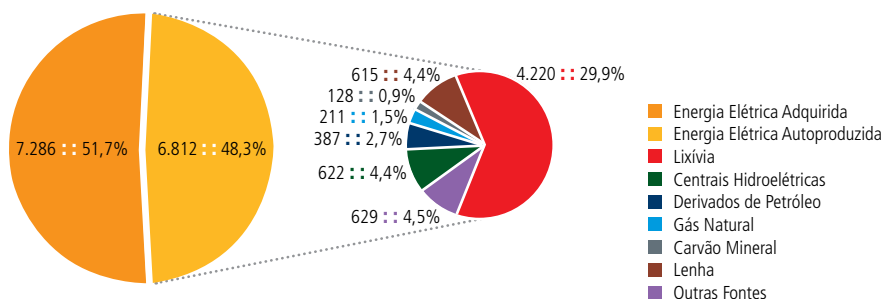
Gráfico 21 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Papel e Celulose

Autoprodução e Aquisição de Energia Elétrica

Participação por Fonte na Autoprodução

Brasil 2004 - GWh



5.6 Autoprodução em Outros Setores

Tabela 31 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Outros

Evolução da Autoprodução do Setor, Total e Segundo a Natureza da Fonte

Primária

Brasil 1994 a 2004

| | 1994 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ | % aa 04 / 94 ² | % 04 ³ |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 106.069,0 | 166.596,1 | 174.028,2 | 4,5 | 5,1 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh) | 105.134,4 | 162.040,1 | 169.062,0 | 4,3 | 4,9 | - |
| Autoprodução (GWh) | 935,4 | 4.556,1 | 4.966,2 | 9,0 | 18,2 | - |
| Centrais Hidroelétricas | 647,0 | 3.404,0 | 3.670,1 | 7,8 | 19,0 | 2,1 |
| Centrais Termoeletricas | 288,4 | 1.152,1 | 1.296,1 | 12,5 | 16,2 | 0,7 |
| Derivados de Petróleo | 288,4 | 235,9 | 402,7 | 70,7 | 3,4 | 0,2 |
| Gás Natural | - | 876,4 | 849,2 | -3,1 | - | 0,5 |
| Biomassa | - | 39,7 | 44,3 | 11,7 | - | - |
| Autoprodução Sobre o Consumo Setorial (%) | 0,9 | 2,7 | 2,9 | 4,3 | 12,5 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2004.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

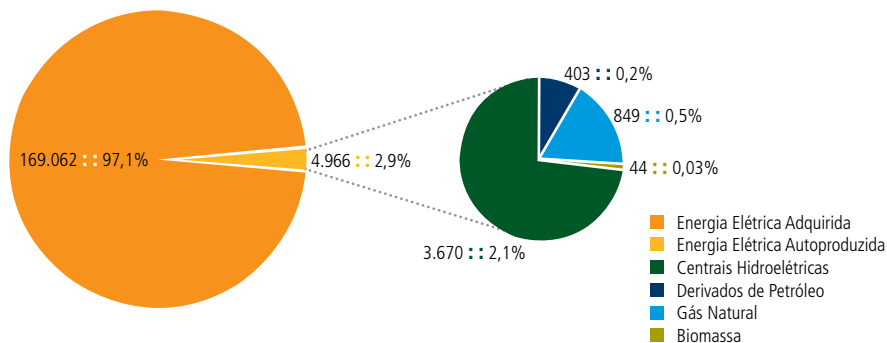
Gráfico 22 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Outros

Autoprodução e Aquisição de Energia Elétrica

Participação por Fonte na Autoprodução

Brasil 2004 - GWh



5.7 Autoprodução no Setor Sucroalcooleiro

Tabela 32 :: Geração de Energia Elétrica – Autoprodução

Setor Sucroalcooleiro

Evolução da Autoprodução do Setor, Total e Segundo a Natureza da Fonte

Primária

Brasil 1994 a 2004

| | 1994 | 2003 | 2004 | % 04 / 03 ¹ | % aa 04 / 94 ² | % 04 ³ |
|---|----------------|----------------|----------------|------------------------|---------------------------|-------------------|
| Consumo Total de Energia Elétrica (GWh) | 3.305,7 | 5.826,9 | 6.106,8 | 4,8 | 6,3 | - |
| Energia Elétrica Adquirida (GWh)⁴ | 991,7 | -967,7 | -860,2 | -11,1 | - | - |
| Autoprodução (GWh) | 2.314,0 | 6.794,7 | 6.966,9 | 2,5 | 11,7 | - |
| Centrais Hidroelétricas | - | - | - | - | - | - |
| Centrais Termoeletricas | 2.314,0 | 6.794,7 | 6.966,9 | 2,5 | 11,7 | 114,1 |
| Biomassa | 2.314,0 | 6.794,7 | 6.966,9 | | | |
| Bagaço de Cana | 2.314,0 | 6.794,7 | 6.966,9 | 2,5 | 11,7 | 114,1 |
| Autoprodução Sobre o Consumo Setorial (%) | 70,0 | 116,6 | 114,1 | -2,2 | 5,0 | - |

¹ Variação do parâmetro entre os anos de 2003 e de 2004.

² Taxa média de crescimento ao ano que reproduz variação do parâmetro entre os anos de 1994 e de 2004.

³ Participação do parâmetro no total do ano de 2004.

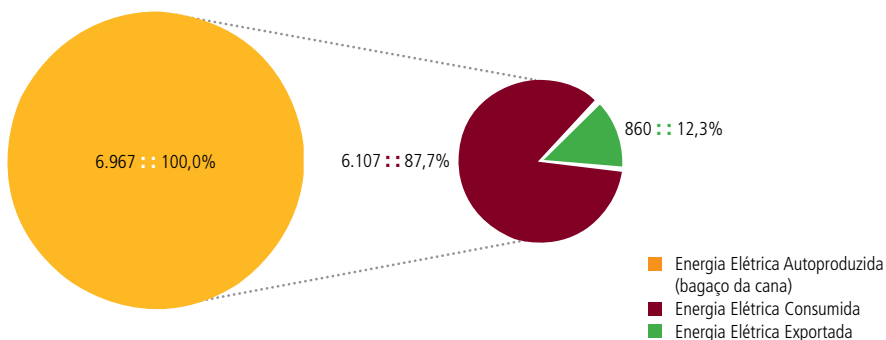
⁴ Os valores negativos Energia Elétrica Adquirida referem-se à parcela exportada. A variação negativa de 11,1% entre os anos de 2003 e de 2004 equivale a redução da exportação.

Gráfico 23 :: Geração de Energia Elétrica - Autoprodução

Setor Sucroalcooleiro

Autoprodução e Exportação de Energia Elétrica

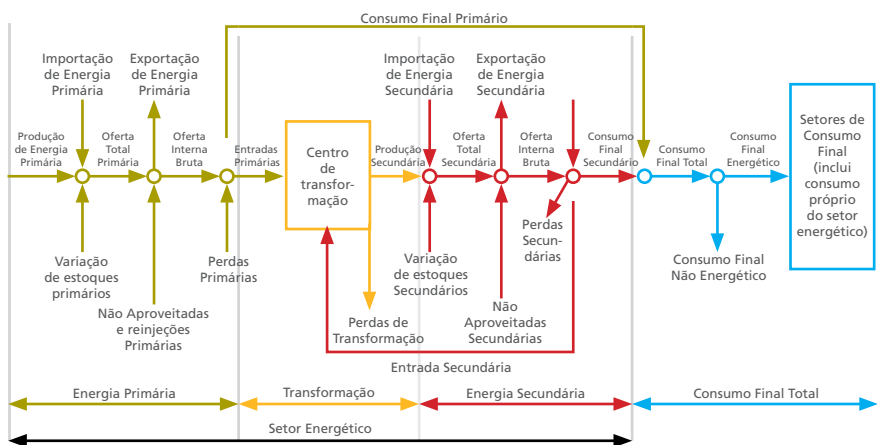
Brasil 2004 - GWh



Anexo 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 quatro 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. 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. A transformação 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 UO_2 , 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 coqueria, 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, para atender as 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.

Anexo 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.

Anexo 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 viabilizam 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 calorías, 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 e causa a contabilização de distintos 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.

Esses 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 | 1 m ³ = 6,28981 barris | para 1 ano = 365 dias |
| (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 | 149,0 | 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
2004

| 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 ³ | - | 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 ³ | - | 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 Anexo C.1.2.³ kcal/m³⁴ kcal/kWh⁵ Bagaço com 50% de umidade.

Tabela 37 :: Fatores de Conversão para Tep Médio

| Fontes | Unidade | 2003 | 2004 | Fontes | Unidade | 2003 | 2004 |
|--------------------------------|--------------------------------|--------|--------|------------------------------------|--------------------------------|--------|--------|
| Petróleo | m ³ | 0,891 | 0,891 | 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 UO2 | 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 Etílico Anidro | m ³ | 0,534 | 0,534 |
| Carvão metalúrgico Importado | t | 0,740 | 0,740 | Álcool Etílico Hidratado | m ³ | 0,510 | 0,510 |
| Urânio U3O8 | 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 | | | | |

