

Parte I

*Energia no Brasil
e no mundo*

2

Consumo

Box 2

Eficiência energética

A expansão acentuada do consumo de energia, embora possa refletir o aquecimento econômico e a melhoria da qualidade de vida, tem aspectos negativos. Um deles é a possibilidade do esgotamento dos recursos utilizados para a produção de energia (ver capítulos 3 a 9). Outro é o impacto ao meio ambiente produzido por essa atividade. Finalmente, um terceiro são os elevados investimentos exigidos na pesquisa de novas fontes e construção de novas usinas.

Uma das maneiras mais modernas e utilizadas no mundo para conter a expansão do consumo sem comprometer qualidade de vida e desenvolvimento econômico tem sido o estímulo ao uso eficiente. No Brasil, no que concerne à energia elétrica, esse estímulo tem sido aplicado de maneira sistemática desde 1985, quando o Ministério de Minas e Energia (MME) criou o Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica), de âmbito nacional e coordenado pela Eletrobrás.

Além disso, a legislação também determina que as distribuidoras de eletricidade destinem 0,25% de sua receita operacional líquida a programas e ações que se caracterizem pela eficiência energética. Para serem implementados, esses programas devem ser aprovados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Em abril de 2008, a Aneel havia aprovado 279 deles, apresentados por 61 distribuidoras e que, envolvendo investimentos de R\$ 261 milhões, permitiriam a redução anual de 369 GWh. Com isso, a redução total do consumo obtida com esses programas desde 1998 será de 5.597 GWh por ano, segundo informações divulgadas em setembro de 2008 pela Aneel.

As práticas para estimular o uso eficiente da eletricidade se dividem em dois grupos principais: ações educativas da população e investimentos em equipamentos e instalações. As primeiras, também desenvolvidas individualmente pelas distribuidoras, marcaram o início da atuação do Procel, caracterizada pela publicação e distribuição de manuais destinados a orientar os consumidores de diversos segmentos, como residências,

comércio, indústria e setor público, conforme registra o estudo *Análise Retrospectiva*, constante do Plano Nacional de Energia 2030, produzido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Além disso, o Procel também desenvolveu programa pedagógico junto às escolas do ensino fundamental e iniciou projetos e cursos técnicos, com o objetivo de formar profissionais com competência específica em eficiência energética.

Em 1993, em colaboração com o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), coordenado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), foi lançado o selo Procel, concedido anualmente para reconhecer a excelência energética do equipamento em relação aos demais disponíveis. O selo Procel ganhou expressividade a partir do racionamento de 2001, quando os consumidores foram obrigados a se adequar a quotas de consumo mensal. A eficiência energética transformou-se, então, em elemento de *marketing* da indústria de eletrodomésticos e eletroeletrônicos.

As distribuidoras também destinam parte dos 0,25% da receita operacional líquida para esses programas educativos. Outra parte é utilizada na implantação de projetos de eficiência energética. Uma ação que tem sido usual é a doação de lâmpadas eficientes e, em menor escala, a substituição de geladeiras antigas por modelos mais novos junto à população de baixa renda durante programas de regularização das ligações clandestinas. Estas últimas chegam a registrar eficiência até 48% superior à das primeiras.

Uma outra vertente adotada pelas distribuidoras para a aplicação compulsória dos recursos é o desenvolvimento de ações específicas para clientes de maior porte. É comum, por exemplo, essas companhias desenvolverem projetos de iluminação para clientes do poder público e comércio, ou para aplicação na linha de produção no caso da indústria de porte médio (visto que os grandes consumidores, ou consumidores eletrointensivos, possuem projetos permanentes nesta área, a fim de reduzir o custo dos insumos).

2

Consumo

2.1 INFORMAÇÕES GERAIS

O consumo de energia é um dos principais indicadores do desenvolvimento econômico e do nível de qualidade de vida de qualquer sociedade. Ele reflete tanto o ritmo de atividade dos setores industrial, comercial e de serviços, quanto a capacidade da população para adquirir bens e serviços tecnologicamente mais avançados, como automóveis (que demandam combustíveis), eletrodomésticos e eletroeletrônicos (que exigem acesso à rede elétrica e pressionam o consumo de energia elétrica).

Essa inter-relação foi o principal motivo do acentuado crescimento no consumo mundial de energia verificado nos últimos anos.

Como mostra o Gráfico 2.1 abaixo, de 2003 a 2007 a economia mundial viveu um ciclo de vigorosa expansão, refletida pela variação crescente do PIB: 3,6% em 2003; 4,9% em 2004; 4,4% em 2005; 5% em 2006 e 4,9% em 2007, segundo série histórica produzida pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). No mesmo período, a variação acumulada do consumo de energia foi de 13%, passando de 9.828 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep) em 2003 para 11.099 milhões de tep em 2007, como pode ser observado no BP Statistical Review of World Energy, publicado em junho de 2008 pela BP Global (Beyond Petroleum, nova denominação da companhia British Petroleum). A edição de 2008 do Key World Energy Statistics,

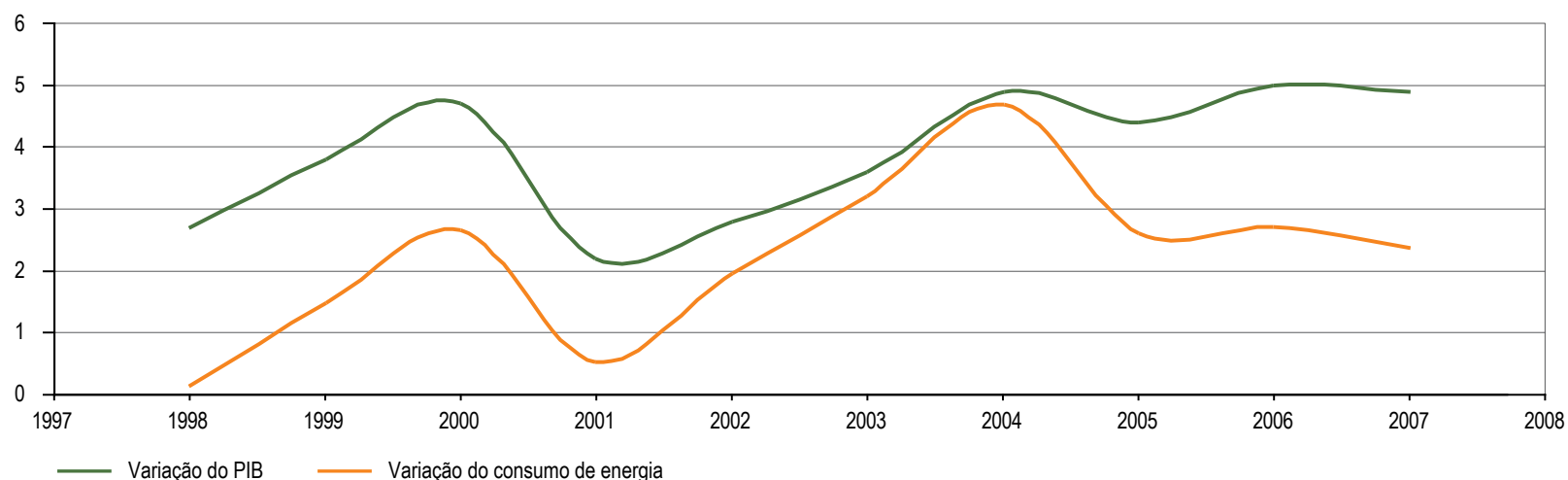


Gráfico 2.1 - Variação do PIB e variação do consumo de energia (1998 - 2007).

Fonte: Ipea, BP, 2008.

da International Energy Agency (IEA), compara os anos de 1973 e 2006. Nesses 33 anos, o consumo mundial aumentou 73% ao passar de 4.672 milhões de tep para 8.084 milhões de tep.

Os números apresentados e os períodos abordados pela BP Global e pela IEA são bastante diferentes entre si. No entanto, as tendências que eles refletem são as mesmas: acentuada expansão, estimulada principalmente pelo crescimento econômico dos países em desenvolvimento, particularmente da Ásia e América Latina.

Ao final de 2008, não está claro com que intensidade os setores produtivos irão se ressentir da crise que eclodiu no mercado financeiro durante o segundo semestre do ano. Assim, a dimensão dos problemas ainda não está suficientemente para permitir projeções mais específicas sobre o nível de atividade econômica e o comportamento do consumo de energia.

Em outubro de 2008, o Fundo Monetário Internacional (FMI) estimou uma aguda desaceleração da economia mundial, particularmente nas nações mais desenvolvidas, que teriam crescimento próximo a zero pelo menos até meados de 2009. Nas economias em desenvolvimento, como da América Latina, a variação ainda seria positiva, mas recuaria de algo próximo a 5% para a casa dos 3%. No mesmo mês, a IEA também reduziu suas estimativas a respeito do consumo do petróleo. Pelas novas projeções da entidade, na média de 2008 esse consumo seria de 86,5 milhões de barris diários (240 mil barris diários a menos que na última estimativa) e, em 2009, de 87,2 milhões de barris diários (440 mil barris diários a menos).

Como ocorre historicamente, em 2007 e 2008 o petróleo respondia pela maior parte do consumo primário (fonte a ser transformada em energia mecânica, térmica ou elétrica) de energia do mundo. Em 2007, segundo a BP Global, a aplicação do recurso correspondeu a 3.952 milhões de tep, imediatamente seguido por carvão (3.177 milhões de tep), gás natural

(2.637 milhões de tep), hidráulica (709,2 milhões de tep) e nuclear (622 milhões de tep), como mostra a Tabela 2.1 a seguir.

Tabela 2.1 - Consumo mundial de energia por combustível em 2007

Combustível	Mtep
Petróleo	3.952,8
Carvão	3.177,5
Gás natural	2.637,7
Hidráulica	709,2
Nuclear	622,0
Total	11.099,3

Fonte: BP, 2008.

O setor de transportes continuava a responder pelo maior volume consumido de derivados de petróleo (60,5% do total em 2006, segundo as últimas estatísticas da IEA), enquanto a indústria demandava a maior parte da produção de carvão (78,8%). Já o gás natural era utilizado principalmente por residências, agricultura, comércio e serviço público, que em 2006, juntos responderam por 48,1% do consumo mundial total, diante de um consumo industrial de 35,2%. O conjunto desses setores também respondeu pela absorção do maior volume de energia elétrica no período (56,7%), imediatamente seguido pela indústria (41,6%).

Quando considerado o volume total de energia fornecido, qualquer que seja a fonte, o grupo formado por residências, agricultura, comércio e serviço público se constitui no maior consumidor, responsável pela absorção de 2.937 milhões de tep em 2006. Na sequência vêm transportes, com 2.226 milhões de tep, e indústria, com 2.180 milhões de tep, como mostra a Tabela 2.2 abaixo.

Tabela 2.2 - Consumo mundial de energia por setor em 2006 (Mtep)

Fontes e consumo	Carvão Mineral	Petróleo	Derivados de Petróleo	Gás Natural	Energia Nuclear	Energia Hidrelétrica	Biomassa	Outras fontes*	Total
Indústria	550,57	4,19	325,35	434,28	-	-	187,83	678,24	2.180,46
Transportes**	3,78	0,01	2.104,85	71,28	-	-	23,71	22,80	2.226,43
Outros setores	114,21	0,32	471,39	592,90	-	-	828,57	930,22	2.937,62
Usos não energéticos	29,69	6,55	568,72	134,99	-	-	-	-	739,94

(*) Outras fontes incluem: Geotérmica, solar, eólica etc.

(**) Inclui bunkers marítimos.

Fonte: IEA, 2008.

2.2 CONSUMO DE ENERGIA NO MUNDO

Os 30 países desenvolvidos que compõem a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE)¹ são, historicamente, os maiores consumidores mundiais de energia. Sua participação no total mundial, porém, tem recuado ao longo do tempo. Já nos países em desenvolvimento, a

participação relativa, ainda que em alguns casos seja pouco expressiva, como na América Latina, registrou aumento acumulado superior a 100% nas últimas três décadas. A Figura 2.1 abaixo mostra os diferentes volumes de consumo de energia primária *per capita* nas diversas regiões do mundo.

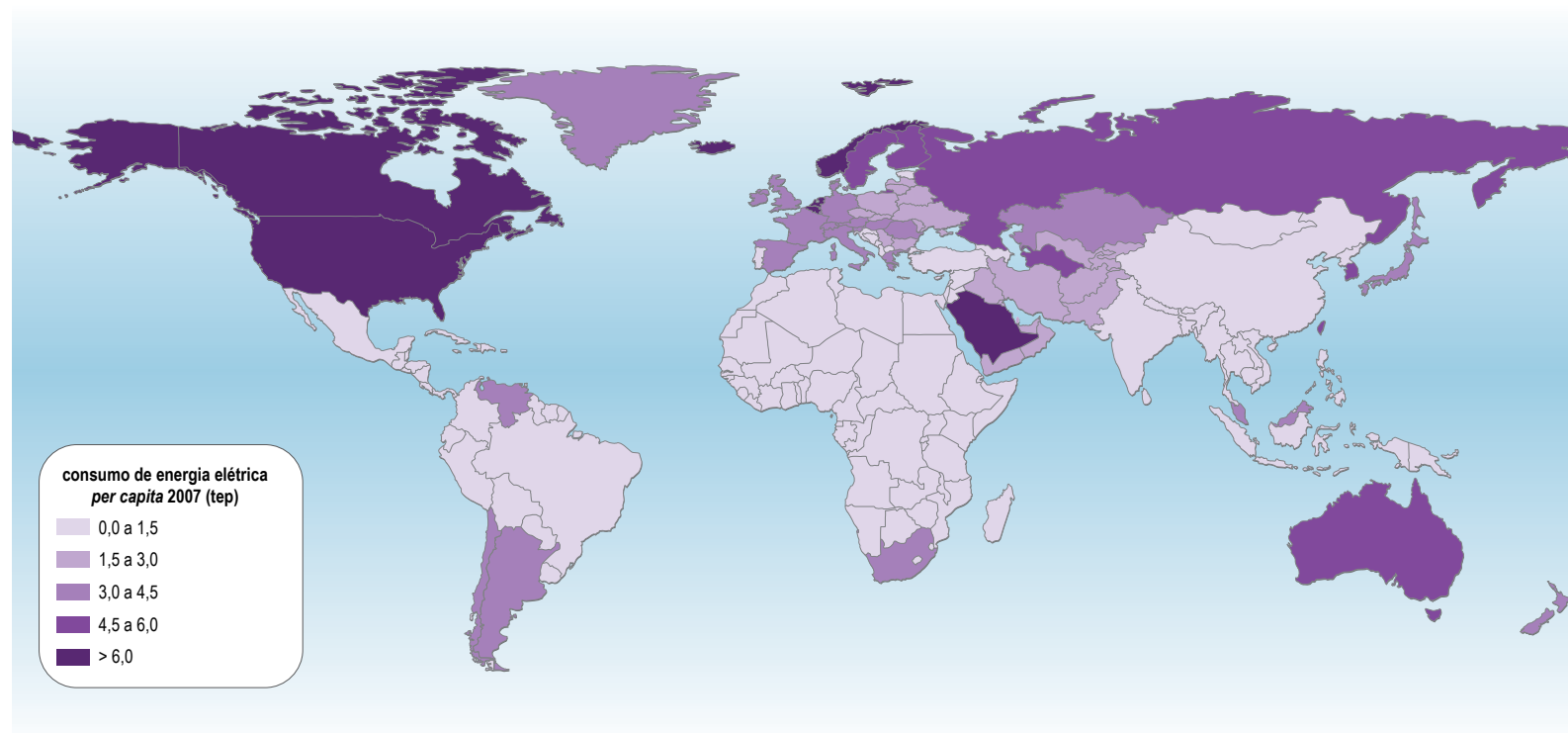


Figura 2.1 - Consumo de energia elétrica *per capita* em 2007.

Fonte: BP, 2008.

Essa disparidade é explicada pela estrutura econômica e social de cada um dos dois grupos. Os países que compõem o primeiro são caracterizados por uma economia relativamente estável, em que não há espaço para aumentos acentuados na produção industrial ou no consumo de bens que pressionam a absorção de energia, como automóveis, eletrodomésticos e eletroeletrônicos. Em sociedades mais estruturadas e ricas, a maior parte da população conseguiu adquiri-los ao longo da segunda metade do século XX.

Além disso, para a produção industrial, os países desenvolvidos tendem a utilizar, com maior frequência, equipamentos energeticamente eficientes que, ao longo do tempo, passaram a

requerer menor volume de energia para se manter em operação. Finalmente, eles também deixam, aos países em desenvolvimento, a realização de atividades que consomem muita energia, como é o caso da siderurgia e produção de alumínio (ou a chamada indústria energointensiva). As variações do consumo de energia, portanto, são suaves, quando não decrescentes.

Na França e Alemanha, por exemplo, o consumo total de energia primária recuou, respectivamente, 2,1% e 5,6% entre 2006 e 2007, segundo o estudo da BP Global. No mesmo período, o PIB desses países teve evolução de 1,9% e 2,5%. Também na comparação entre 2006 e 2007, o consumo nos Estados Unidos aumentou apenas 1,7%, enquanto a economia cresceu 2,2%.

¹ Os países da OCDE relacionados pela IEA são: Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, República Tcheca, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hungria, Islândia, Irlanda, Itália, Japão, Coreia, Luxemburgo, México, Países Baixos, Nova Zelândia, Noruega, Polônia, Portugal, República Eslovaca, Espanha, Suécia, Suíça, Turquia, Reino Unido e Estados Unidos.

Já os países em desenvolvimento estão mais sujeitos a bruscas reversões de tendências na economia – seja pela política econômica interna restritiva, seja pela grande dependência do capital internacional, dado o pequeno volume de poupança interna. A partir dos anos 90, houve, inclusive, uma sucessão de vigorosos ciclos de expansão em função do elevado volume recebido de investimentos externos, originários das nações desenvolvidas. Na América Latina, esse movimento foi muito perceptível no Brasil e Chile. No mundo, os destaques são os países asiáticos, como China e Rússia, favorecidos pela liberalização gradual dos regimes comunistas.

Além disso, esses países costumam apresentar variações do consumo de energia bem mais acentuadas que o crescimento do PIB em função de fatores como a existência de grande número de indústrias energointensivas, demanda reprimida por eletrodomésticos, eletroeletrônicos e automóveis, e existência de uma forte economia informal (com atividades sem registro e, portanto, sem a correspondente arrecadação de impostos e tributos).

Sobre o impacto que esses ciclos de expansão econômica têm sobre o consumo local de energia, o Brasil tem exemplos clássicos. O primeiro ocorreu no ano de 1994, quando o Plano Real, ao conter a inflação e estabilizar a moeda, permitiu o aumento abrupto de renda da população. Segundo o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS, órgão que coordena a operação integrada da geração e transmissão de energia elétrica na maior parte do país), a expansão do consumo de energia elétrica deu um salto de 4,55 % em 1994 e de 6,41% no ano seguinte, em função do aumento de vendas de eletrodomésticos e eletroeletrônicos. Além disso, em 2006 e 2007, o aquecimento econômico, com conseqüente geração de empregos, aliado à estratégia setorial de dilatação dos prazos de financiamento, beneficiou, entre outros, o setor automobilístico, que registrou volumes recordes de vendas de automóveis – o que também pressionou o consumo de combustíveis como gasolina e etanol.

Países desenvolvidos

Segundo estatísticas da IEA, em 1973 os membros da OCDE respondiam por 60,6% dos 4.672 milhões de tep da energia primária absorvida por todos os países pesquisados. Em 2006, essa participação recuou para 47,3% do total de 8.084 milhões de tep. Entre um ano e outro, portanto, o volume demandado

por estes 30 países aumentou 35% (de 2.829 milhões de tep para 3.824 milhões de tep), enquanto a evolução do consumo mundial foi de 73%. A variação verificada na energia elétrica foi bem mais expressiva: 140%, passando de 323 milhões de tep para 776 milhões de tep.

Os Estados Unidos continuaram a liderar o *ranking* dos maiores consumidores em 2007, ao responder por 21,3% do total mundial, conforme o estudo da BP Global. Considerando que a participação de Canadá e México (2,9% e 1,4%, respectivamente) é pouco representativa no contexto do consumo de energia mundial, é possível depreender, portanto, que Estados Unidos foram os principais responsáveis pela consolidação da América do Norte como uma das maiores consumidoras mundiais de energéticos. Em 2007, esta região, composta por três países, respondeu por 25,6% do total mundial. Essa participação foi superada pela Europa/Eurásia que, com mais de 30 países, respondeu por 26,9% do consumo global e pela Ásia Pacífica, com participação de 34,3%.

Outra característica observada nos países desenvolvidos foi uma certa diversificação no tipo de energéticos. Mas este comportamento é resultado mais das políticas aplicadas individualmente pelos governos locais (para detalhes, ver capítulos 3 a 9) do que uma opção da população, para quem, na maior parte das vezes, a fonte utilizada para a produção de energia é pouco visível. Essas políticas, ainda em andamento, visam à diversificação da matriz e conseqüente redução da utilização dos combustíveis fósseis – grupo no qual os principais integrantes são petróleo e carvão – em função tanto da volatilidade e tendência de alta dos preços do petróleo quanto da necessidade de contenção do volume de emissões de gases causadores do efeito estufa a partir dos compromissos assumidos no protocolo de Kyoto, em 1992 e retificados no Tratado.

Assim, entre 1973 e 2006, a participação do carvão nos países da OCDE recuou de 10,1% para 3,5% do total de energia consumida. No petróleo, a queda foi de 56,6% para 51,8%. Ao mesmo tempo, o consumo de energia elétrica quase dobrou (11,4% para 20,3%) enquanto a posição das fontes renováveis e do grupo “Outras Fontes” (eólica e solar, entre outras) também apresentou um salto significativo, embora sua posição no *ranking* total continuasse pouco expressiva. As fontes renováveis (lideradas pela biomassa) apresentaram variação de 2,9% para 3,8% no período e o grupo “Outras Fontes”, de 0,8% para 1,9%, como mostra o Gráfico 2.2 a seguir.

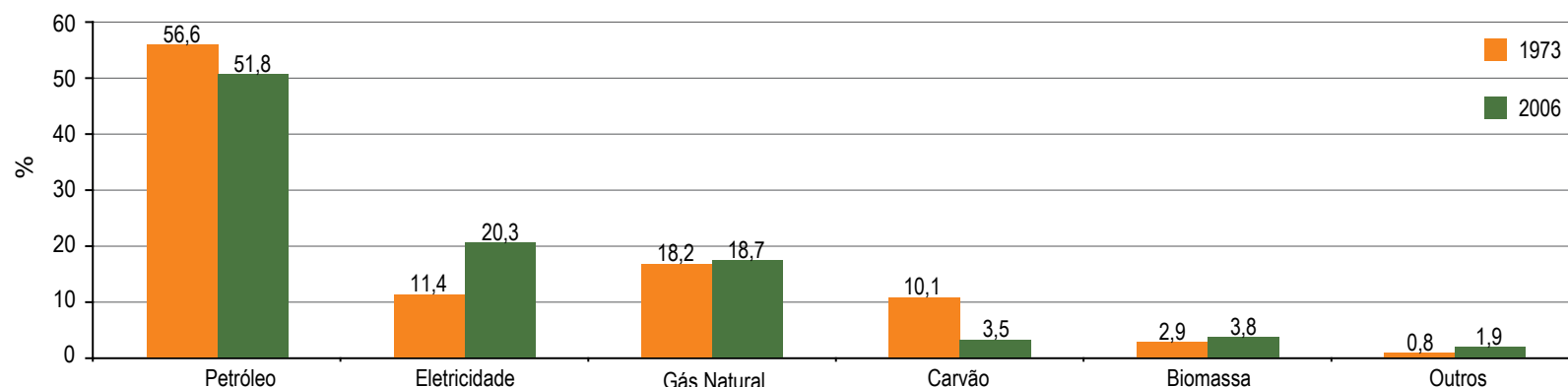


Gráfico 2.2 - Participação das diversas fontes de energia no consumo (1973 e 2006).

Fonte: IEA, 2008.

Países em desenvolvimento

Em 2007, a participação da China no mercado mundial de energia aumentou 5,3%. Nesse ano, ao absorver 1.863 milhões de tep (aumento de 7,7% sobre o ano anterior), o país foi o segundo do *ranking* mundial, só superado pelos Estados Unidos. Segundo o estudo da BP Global, a China registra uma tendência ininterrupta de aumento do consumo energético desde 1998, quando absorveu 917,4 milhões de tep. Isto significa que, em 10 anos, o consumo mais que dobrou, apresentando variação de 103%. A maior fonte de energia é o carvão, o que transforma a China em um dos grandes emissores mundiais de CO₂ e outros gases causadores do efeito estufa. O país tem buscado a diversificação da matriz, ao investir na expansão das usinas hidrelétricas (para detalhes, ver capítulo 3). Mas, entre 2006 e 2007, o volume do carvão consumido apresentou variação de 7,9%, ao passar de 1.215 milhões de tep para 1.311 milhões de tep.

Embora a China seja o exemplo mais expressivo em termos de crescimento do consumo de energia, outros países e regiões em desenvolvimento registraram comportamento semelhante ao longo dos últimos anos. A diferença é que, por serem economias menores – e, portanto, absorverem um volume menor – as elevadas variações exercem menor pressão na oferta global. Em 2007, o Equador, por exemplo, registrou uma variação de 8% no consumo, mas, ainda assim, respondeu por apenas 0,1% do total mundial. O Brasil respondeu por 2% do consumo mundial.

Por regiões, a participação da Ásia, descontando-se a China, aumentou de 6,5% para 11,5% de 1973 a 2006, segundo a IEA. Na América Latina, a variação foi de 3,7% para 5,1%. A África também registrou um expressivo aumento de participação, de 3,8% para 5,6%, como mostra o Gráfico 2.3 a seguir.

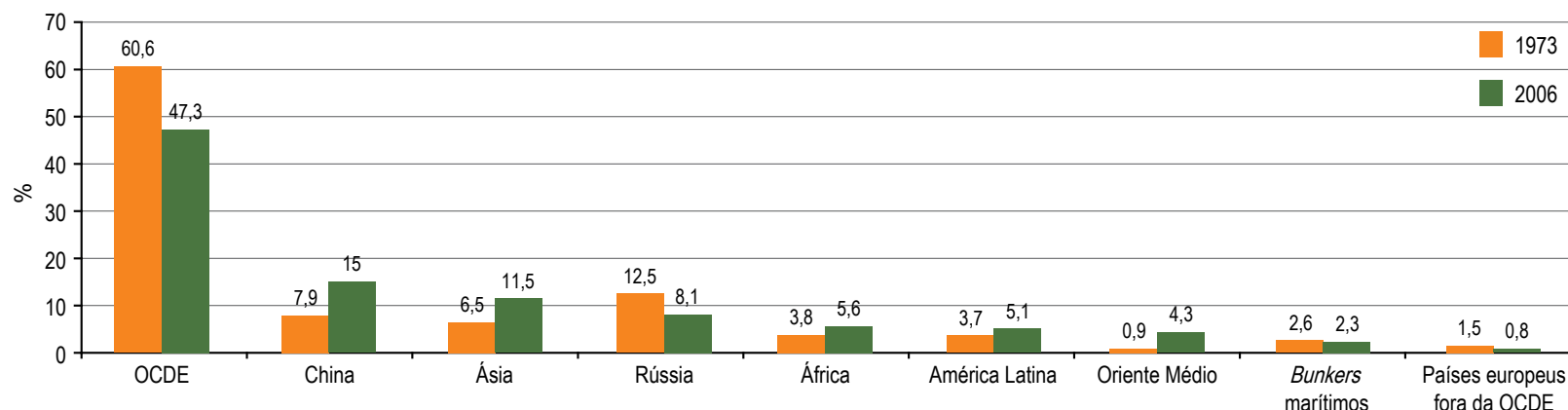


Gráfico 2.3 - Participação das diversas regiões do mundo no consumo de energia em 1973 e 2006.

Fonte: IEA, 2008.

Dos chamados membros do BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China), entre 2006 e 2007 apenas Rússia permaneceu com o volume consumido relativamente estável (0,6%, segundo a BP Global). Este país apresentou crescimento ininterrupto de consumo desde 2001, acumulando, até 2007, uma variação de 9,7%. Na Índia, onde o consumo aumentou 55% em 10 anos, a variação entre 2006 e 2007 foi de 6,8%. No Brasil, de 6,2%, segundo o Balanço Energético Nacional de 2008, produzido pela Empresa de Pesquisa Energética (para detalhes, ver tópico 2.3).

Quanto à modalidade de energético mais consumido, está diretamente relacionada à facilidade de acesso aos recursos primários em cada localidade. Na China e na Índia, o energético mais consumido foi o carvão. Na Rússia, o gás natural. No Brasil, em 2007, a produção de usinas hidrelétricas e derivados de petróleo.

2.3 CONSUMO DE ENERGIA NO BRASIL

Além do desenvolvimento econômico, outra variável que determina o consumo de energia é o crescimento da população – indicador obtido tanto pela comparação entre as taxas de natalidade e mortalidade quanto pela medição de fluxos migratórios. No Brasil, entre 2000 e 2005, essa taxa teve uma tendência de queda relativa, registrando variação média anual de 1,46%, segundo relata o estudo Análise Retrospectiva constante do Plano Nacional de Energia 2030, produzido pela Empresa de Pesquisa Energética.

Ainda assim, a tendência do consumo de energia no período foi de crescimento: 13,93%. A exemplo do que ocorre no mercado mundial, também neste caso o movimento pode, portanto, ser atribuído principalmente ao desempenho da economia. O Produto Interno Bruto do país, no mesmo período, registrou um crescimento acumulado de 14,72%, conforme dados do Ipea.

A série histórica constante do Balanço Energético Nacional de 2008, do Ministério de Minas e Energia, mostra, aliás, que em todo o período que vai de 1970 a 2007, de uma maneira geral a tendência tem sido de expansão do consumo global de energia (o que abrange derivados de petróleo, gás natural, energia elétrica, entre outros). De 1990 a 2007, o crescimento acumulado foi de 69%, com o consumo total passando de 127,596 milhões de tep para 215,565 milhões de tep.

Nem mesmo em 2001, ano marcado pelo racionamento de energia elétrica, o consumo global de energia registrou recuo: passou de 171,949 milhões de tep para 172,186 milhões de tep (aumento de 0,14%), acompanhando a taxa de crescimento do PIB nacional, de 1,3%. Mas, este comportamento foi beneficiado pela utilização de outros tipos de energia, visto que o consumo de energia elétrica registrou uma queda de 6,6% em 2001.

De acordo com o BEN 2008, os derivados de petróleo eram os principais energéticos utilizados no país em 2007 – um comportamento verificado ao longo dos últimos anos. Se somados óleo diesel, gasolina e GLP (gás liquefeito de petróleo), o consumo atingiu 76,449 milhões de tep, diante de um consumo total de 201,409 milhões de tep. Foi muito superior, portanto, ao da energia elétrica que, ao atingir 35,443 milhões de tep, registrou aumento de 5,7% em relação ao total de 2006, de 33,536 milhões de tep.

É interessante notar, porém, que enquanto gasolina automotiva registrou recuo de 1,0% entre um ano e outro, o consumo de etanol aumentou 34,7% ao passar de 6,395 milhões de tep para 8,612 milhões de tep. Etanol e bagaço de cana foram, inclusive, os grupos a registrar maior variação no período, como mostram a Tabela 2.3 abaixo e o Gráfico 2.4 a seguir, o que justifica a consolidação da cana-de-açúcar como segunda principal fonte primária para produção de energia no país.

Tabela 2.3 - Consumo final energético por fonte (10 ³ tep)			
Fonte	2006	2007	Variação %
Eletricidade	33.536	35.443	5,7%
Óleo diesel	32.816	34.836	6,2%
Bagaço de cana	24.208	26.745	10,5%
Lenha	16.414	16.310	-0,6%
Gás natural	13.625	14.731	8,1%
Gasolina*	14.494	14.342	-1,0%
Álcool etílico	6.395	8.612	34,7%
Gás liquefeito de petróleo	7.199	7.433	3,2%
Outras fontes**	39.887	42.957	7,7%

* Inclui apenas gasolina A (automotiva).
** Inclui lixívia, óleo combustível, gás de refinaria, coque de carvão mineral e carvão vegetal, entre outros.
Fonte: MME, 2008 (Adaptado do BEN 2008).



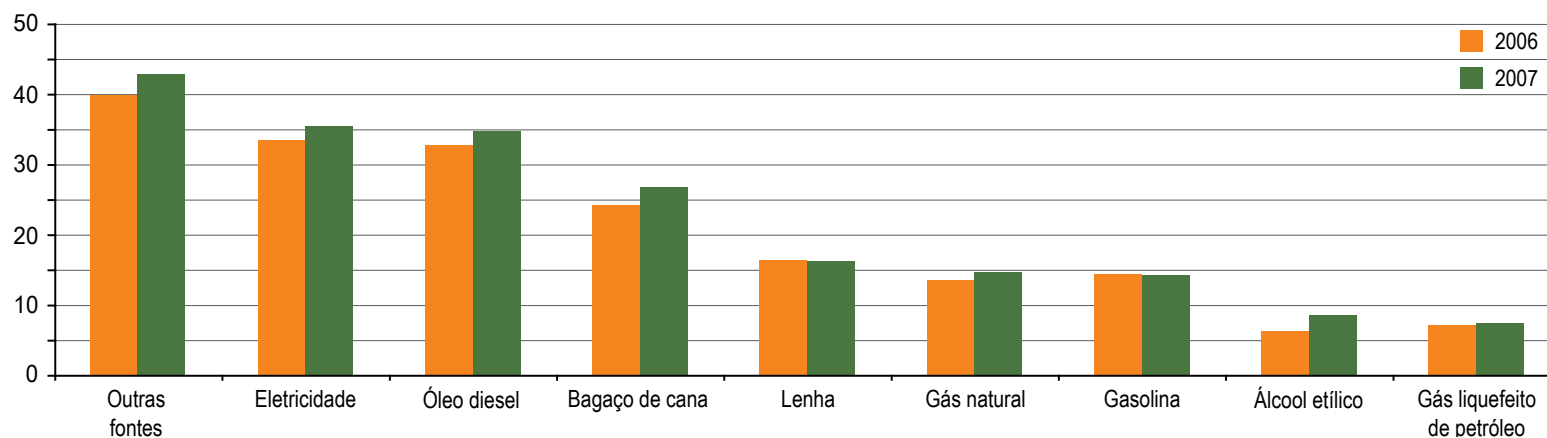


Gráfico 2.4 - Consumo final energético por fonte (Mtep) nos anos de 2006 e 2007.

Fonte: MME, 2008 (Adaptado do BEN 2008).

Em 2007, o setor industrial continuou a ser o maior consumidor, imediatamente seguido por transportes e residências, como pode ser observado no Gráfico 2.5 abaixo. Movido pelo incremento no nível de atividade econômica, este setor registrou um aumento de

6,7% no volume absorvido. Só foi superado pelo setor energético (que agrega os centros de transformação e/ou processos de extração e transporte interno de produtos energéticos, na sua forma final), com variação de 11,8% e por transportes (8,2%).

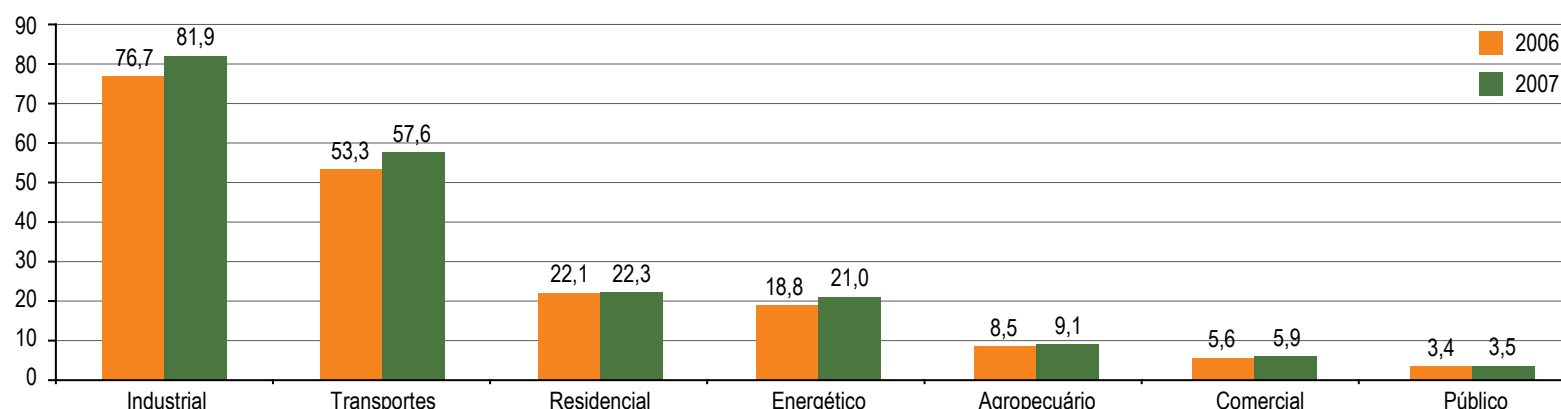


Gráfico 2.5 - Consumo final energético por setor (Mtep) nos anos de 2006 e 2007.

Fonte: MME, 2008 (Adaptado do BEN 2008).

Energia elétrica

A energia elétrica foi a modalidade mais consumida no país em 2007, considerando que os derivados de petróleo, em vez de somados, são desmembrados em óleo diesel, gasolina e GLP, como ocorre no BEN 2008. O volume absorvido, 35,443 milhões de tep, correspondeu a uma participação de 17,6% no volume total e a um aumento de 5,7% sobre o ano anterior. Com este desempenho, a tendência à expansão contínua e acentuada, iniciada em 2003, manteve-se inalterada. Em função do racionamento de 2001 – e das correspondentes

práticas de eficiência energética adotadas, como utilização de lâmpadas econômicas no setor residencial –, em 2002 o consumo de energia elétrica verificado no país, de 321.551 GWh, segundo série histórica constante do BEN 2008, estava em níveis próximos aos verificados entre 1999 e 2000. A partir desse ano, porém, ingressou em ritmo acelerado de crescimento – 6,5% em 2003; 5,2% em 2004; 4,2% em 2005 e 3,9% em 2006 – o que provocou, inclusive, preocupações com relação à capacidade de a oferta acompanhar esta evolução, conforme Tabela 2.4 a seguir.

Tabela 2.4 - Evolução do consumo final energético por fonte (10³ tep)

Identificação	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gás natural	4.196	4.305	4.893	6.384	7.552	9.202	10.184	11.448	12.663	13.625	14.731
Carvão mineral	2.101	2.084	2.525	2.841	2.759	3.016	3.294	3.594	3.519	3.496	3.743
Lenha	12.919	13.296	13.500	13.627	13.699	14.390	15.218	15.752	16.119	16.414	16.310
Bagaço de cana	16.674	16.684	16.687	13.381	15.676	17.495	19.355	20.273	21.147	24.208	26.745
Lixívia	1.946	2.069	2.246	2.291	2.280	2.456	2.976	3.144	3.342	3.598	3.842
Outras recuperações	436	460	641	709	775	804	904	874	907	709	761
Gás de coqueria	1.382	1.320	1.155	1.247	1.219	1.178	1.259	1.342	1.328	1.289	1.387
Coque de carvão mineral	6.695	6.538	5.829	6.506	6.327	6.673	6.688	6.817	6.420	6.137	6.716
Eletricidade	25.333	26.394	27.144	28.509	26.626	27.642	29.430	30.955	32.267	33.536	35.443
Carvão vegetal	4.379	3.986	4.401	4.814	4.409	4.609	5.432	6.353	6.248	6.085	6.247
Álcool etílico	6.910	6.783	6.798	5.820	5.377	5.776	5.794	6.445	6.963	6.395	8.612
Outras secundárias - alcatrão	97	58	78	77	75	78	38	50	37	48	56
Subtotal derivados de petróleo	69.157	71.303	70.918	71.450	71.869	71.210	69.049	71.177	71.726	72.706	76.449
Óleo diesel	27.569	28.541	29.084	29.505	30.619	31.694	30.885	32.657	32.382	32.816	34.836
Óleo combustível	12.301	11.997	10.544	9.500	8.469	8.239	7.223	6.513	6.574	6.126	6.498
Gasolina	14.215	14.834	13.828	13.319	13.051	12.468	13.162	13.607	13.638	14.494	14.342
Gás liquefeito de petróleo	7.116	7.335	7.661	7.844	7.742	7.402	6.996	7.182	7.121	7.199	7.433
Nafta	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0
Querosene	2.931	3.202	2.988	3.180	3.286	3.161	2.221	2.369	2.578	2.401	2.632
Gás canalizado	108	111	94	85	35	26	0	0	0	0	0
Outras secundárias de petróleo	4.914	5.279	6.715	8.014	8.664	8.216	8.562	8.848	9.433	9.670	10.709
Total	152.226	155.280	156.815	157.657	158.643	164.530	169.622	178.221	182.687	188.245	201.043

Fonte: MME, 2008.

As diferenças regionais, principalmente relacionadas ao ritmo de atividade econômica – que, em alguns casos, provoca fluxos migratórios – e à disponibilidade da oferta de eletricidade também interferiram nos volumes de energia elétrica absorvidos no país. Assim, embora a região Sudeste/Centro-Oeste, mais industrializada e com atividade agropecuária bastante ativa, continue a liderar o *ranking* dos consumidores, nas demais regiões a evolução do consumo tem sido bem mais acentuada. A Figura 2.2 na página seguinte mostra o consumo de energia elétrica por região em 2007.

É possível constatar, pela série histórica produzida pelo ONS, que de 1988 a 2007 o volume absorvido pela região Sudeste/Centro-Oeste aumentou 83,71%. Na região Norte, porém, a variação foi de 184,51%, no Nordeste, de 130,79% e, no Sul, 128,53%.

O caso da região Norte ilustra como a oferta local é um elemento importante no impulso ao consumo. Segundo a EPE, a absorção de energia na região foi incrementada a partir dos anos 70, em função de dois fatos marcantes: a criação da Zona Franca de Manaus e a entrada em operação da usina hidrelétrica Tucuruí, no Rio Tocantins, em fins de 1985, o que favoreceu a instalação de indústrias de alumínio na região. Em 1970, essa região consumiu 466 GWh (gigawatts-hora). Em 1990, 12.589 GWh. Em 2007, 30.455 GWh.

Já o caso do Nordeste é ilustrativo do impacto da geração de renda no consumo de energia elétrica. Em maio de 2008, a EPE detectou que, pela primeira vez, o volume de energia elétrica requerido pelas residências dessa região (que abriga 28% da população nacional) ultrapassou o da região Sul (15% da população nacional).



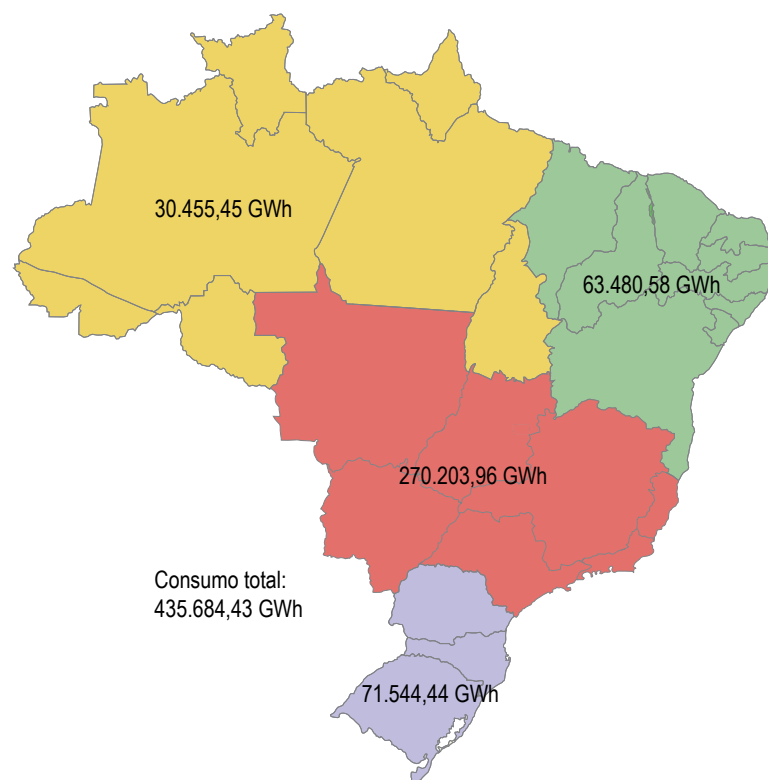


Figura 2.2 - Consumo de energia elétrica por região em 2007.

Fonte: ONS, 2008.

Nos 12 meses concluídos em maio de 2008, o consumo residencial de eletricidade no Nordeste atingiu 15,4 mil GWh, enquanto na região Sul ficou em 15 mil GWh. A diferença, embora pequena, indica uma tendência consistente, que começou a se configurar no final do ano de 2007. Segundo a EPE, está alicerçada tanto na expansão do consumo médio por domicílios, em função do aumento de renda e de programas sociais de transferência de recursos do Governo Federal (em especial o Bolsa Família) quanto na

evolução do número de domicílios atendidos, em função do Programa Luz para Todos, também do Governo Federal.

Por setores, o industrial, como ocorre tradicionalmente, continuou a liderar o *ranking* dos maiores consumidores de energia elétrica, com a aplicação de 192.616 GWh em 2007. Este setor se caracteriza, também, por ser o principal abrigo de uma tendência que tem evoluído nos últimos anos: a autoprodução de energia, ou investimentos realizados por consumidores de grande porte em usinas geradoras para suprimento próprio e venda do excedente em mercado. Conforme série histórica constante do BEN 2008, em 1992 essa atividade foi responsável pelo consumo de 13.020 GWh. Em 2007, por 47.138 GWh. Em 15 anos, a variação acumulada foi, portanto, de 262%.

A linha divisória dessa expansão concentra-se nos últimos cinco anos da década de 90, quando os investidores foram estimulados pela constituição do mercado livre de energia elétrica (ver capítulo 1), no qual poderiam negociar os excedentes – ou eletricidade produzida, mas não consumida. Em 1995, a quantidade produzida foi de 14.923 GWh, volume 14,6% superior ao de 1992. Em 1998, ano de constituição do mercado livre, atingia 20.583 GWh, volume 37,9% superior ao de 1995.

Outro setor que se destaca pelo volume absorvido aliado ao acentuado crescimento é o residencial. Em 2007, ele absorveu 90.881 GWh, quantidade muito inferior à registrada pela indústria, mas, ainda assim, o segundo maior do país. No setor comercial o consumo foi de 58.535 GWh, no público, de 33.718 GWh, agropecuário, 17.536 GWh, e transportes, 1.575 GWh, como mostra o Gráfico 2.6 abaixo. Nos últimos anos, o setor também tem se caracterizado pela acentuada variação dos volumes consumidos.

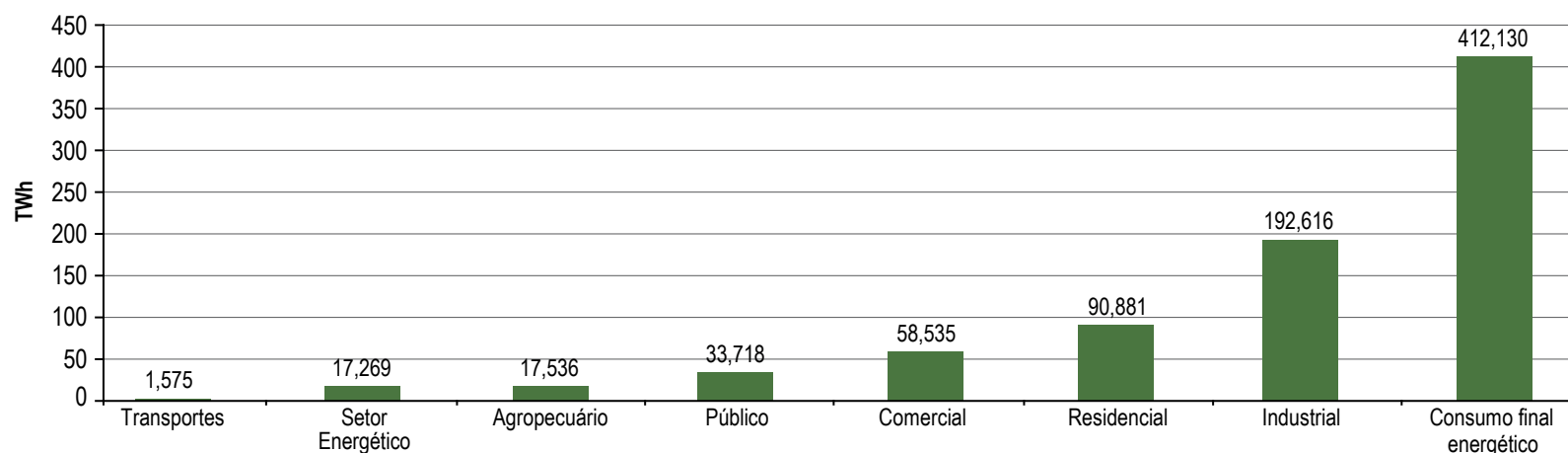


Gráfico 2.6 - Consumo de energia elétrica por setor no Brasil em 2007.

Fonte: BEN, 2008.

Este comportamento foi mais visível a partir de 2003, o que leva muitos analistas a interpretar o fenômeno como o abandono gradual, pela população em geral, das práticas de consumo eficiente de eletricidade, adotadas durante o racionamento. Em 2000, o consumo foi de 83.613 GWh. Em 2001 e 2002 recuou para, respectivamente, 73.770 GWh e 72.740 GWh. Em 2003, porém, deu um salto de 4,7%, atingindo 76.143 GWh. No acumulado dos cinco anos que vão de 2002 a 2007, portanto, o consumo de energia elétrica pelo setor residencial aumentou 25%.

Também contribuíram para esse comportamento o aumento do número de unidades consumidoras formalmente ligadas

à rede elétrica. Este fenômeno foi proporcionado tanto pelos programas de regularização de ligações clandestinas, desenvolvidos individualmente pelas distribuidoras, quanto pelas novas ligações realizadas pelo Programa Luz para Todos, do Governo Federal, coordenado pela Eletrobrás. Nos quatro anos de vigência, o programa realizou um total de 1,6 milhão de ligações, beneficiando 7,8 milhões de pessoas, segundo dados do Ministério de Minas e Energia, divulgados em maio de 2008 pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Como pode ser observado na Tabela 2.5 abaixo, a maior parte das ligações foi realizada na regiões Nordeste e Sudeste.

Tabela 2.5 - Estimativa do número de novos consumidores ligados à rede elétrica pelo Programa Luz Para Todos, nas grandes regiões - Brasil, 2004-2008			
Regiões	Pessoas beneficiadas	Número de ligações realizadas	
Norte	1.200.000	244.300	15,5%
Nordeste	3.800.000	772.800	49,0%
Sudeste	1.600.000	322.200	20,4%
Sul	650.000	129.500	8,2%
Centro-Oeste	550.000	108.900	6,9%
Total	7.800.000	1.577.700	100,0%

Fonte: MME, 2008 (Valores acumulados até maio de 2008).

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) – disponível em www.aneel.gov.br

BP Global – disponível em www.bp.com

Empresa de Pesquisa Energética (EPE) – disponível em www.epe.gov.br

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) – disponível em ipeadata.gov.br

International Energy Agency (IEA) – disponível em www.iea.org

Ministério de Minas e Energia (MME) – disponível em www.mme.gov.br

Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) – disponível em www.ons.org.br

