

Resenha Energética Brasileira

Exercício de 2012

Edição de 29 de maio de 2013





MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro
Edison Lobão

Secretário Executivo
Márcio Pereira Zimmermann

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Altino Ventura Filho

Secretário Adjunto de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Moacir Carlos Bertol

Núcleo de Estudos Estratégicos de Energia
Gilberto Hollauer

Coordenação Técnica
João Antonio Moreira Patusco

Equipe Técnica:
Daniele de Oliveira Bandeira
Gilberto Kwitko Ribeiro
Mônica Caroline Manhães Martins
Ubyrajara Nery Graça Gomes

Ministério de Minas e Energia

Esplanada dos Ministérios - bloco U - 5º andar

70.065-900 - Brasília - DF

Tel.: (55 61) 2032-5967 / 2032-5226

Fax: (55 61) 2032-5067 / 2032-5185

www.mme.gov.br

e-mail: ben@mme.gov.br

Fontes de Dados:

Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

Centrais Elétricas Brasileiras S.A - Eletrobras

Petróleo Brasileiro S.A - Petrobras

Operador Nacional do Sistema Interligado - ONS

Câmara Comercializadora de Energia - CCEE

Secretarias Específicas do MME - SPG, SEE, SPE e SMM

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB

Entidades de Classe de Setores Industriais

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	05
2	MANCHETES DE 2012.....	05
3	ANÁLISE NACIONAL.....	06
3.1	OFERTA INTERNA DE ENERGIA.....	06
3.2	EMISSÕES E DEPENDÊNCIA EXTERNA DE ENERGIA	07
3.3	OFERTA E INSTALAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA	08
3.3.1	OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA - OIEE	08
3.3.2	EXPANSÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	10
3.3.2.1	POTÊNCIA ELÉTRICA	10
3.3.2.2	POTÊNCIA DE PLANEJAMENTO DO SISTEMA INTERLIGADO.....	11
3.3.2.3	EXPANSÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO.....	12
3.4	OFERTA E INSTALAÇÕES DE PETRÓLEO, GÁS E DERIVADOS.....	13
3.4.1	OFERTA DE PETRÓLEO E DERIVADOS	13
3.4.2	OFERTA DE GÁS NATURAL.....	14
3.4.3	EXPANSÃO DE INSTALAÇÕES NAS ÁREAS DE PETRÓLEO E GÁS	14
3.4.3.1	INSTALAÇÕES DE REFINO	14
3.4.3.2	INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL	14
3.4.3.3	EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL	14
3.4.3.4	RESERVAS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL	15
3.5	OFERTA E DEMANDA DE BIOENERGIA.....	16
3.6	CONSUMO FINAL DE ENERGIA	16
3.7	PREÇOS E TARIFAS AO CONSUMIDOR.....	17
4	ANÁLISE INTERNACIONAL.....	18
4.1	MATRIZ DE OFERTA INTERNA DE ENERGIA	18
4.2	MATRIZ DE OFERTA DE ELETRICIDADE.....	18
4.3	MATRIZ DE CONSUMO FINAL DE ENERGIA	19
4.4	MATRIZ ENERGÉTICA DE TRANSPORTE	22
5	TABELAS COMPLEMENTARES.....	23

TABELAS

TABELA 1	OFERTA INTERNA DE ENERGIA - OIE (tep e %)	06
TABELA 2	DEPENDÊNCIA EXTERNA DE ENERGIA	07
TABELA 3	OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA - OIEE (GWh e %).....	08
TABELA 4	CONFIGURAÇÕES DA OFERTA DE ELETRICIDADE POR FONTE (% e TWh)	09

TABELA 5	GERAÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR SETOR AUTOPRODUTOR (GWh) ...	10
TABELA 6	CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO ELÉTRICA	11
TABELA 7	GERAÇÃO E CAPACIDADE INSTALADA DE APE CATIVO	12
TABELA 8	OFERTA DE CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO ELÉTRICA SEGUNDO DIFERENTES CONFIGURAÇÕES (%)	12
TABELA 9	QUANTITATIVOS DE POÇOS E SONDAS	15
TABELA 10	RESERVAS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL	15
TABELA 11	CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR FONTE.....	16
TABELA 12	CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR SETOR	17
TABELA 13	OFERTA INTERNA DE ENERGIA NO BRASIL E MUNDO (% e tep).....	18
TABELA 14	OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL E MUNDO (% e TWh).....	19
TABELA 15	MATRIZ DE CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR SETOR (% e tep)	19
TABELA 16	MATRIZ DE CONSUMO INDUSTRIAL DE ENERGIA, POR FONTE (% e tep).....	20
TABELA 17	MATRIZ ENERGÉTICA DE TRANSPORTES (% e tep)	22
TABELA 18	SELEÇÃO DE INDICADORES ENERGÉTICOS - BRASIL	23
TABELA 19	PRODUÇÃO FÍSICA E EXPORTAÇÃO DE PRODUTOS SELECIONADOS - BRASIL.....	24
TABELA 20	BALANÇO ENERGÉTICO CONSOLIDADO – BRASIL 2011 (mil tep)	25

FIGURAS

FIGURA 1	OFERTA INTERNA DE ENERGIA NO BRASIL - OIE (%).....	07
FIGURA 2	OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA - OIEE (%).....	09
FIGURA 3	OFERTA DE POTÊNCIA DE GERAÇÃO ELÉTRICA (%).....	11
FIGURA 4	ESTRUTURA DA MALHA DE TRANSMISSÃO POR TENSÃO	13
FIGURA 5	DÉFICITS E SUPERÁVITS COMERCIAIS DE DERIVADOS DE PETRÓLEO - % SOBRE A DEMANDA INTERNA	14
FIGURA 6	PREÇOS E TARIFAS AO CONSUMIDOR (R\$/bep)	17
FIGURA 7	ÍNDICES DE INTENSIDADE ENERGÉTICA DA INDÚSTRIA - 2005=100	21
FIGURA 8	INTENSIDADE ENERGÉTICA INDUSTRIAL (tep/mil U\$ PPP)	21
FIGURA 9	INTENSIDADE ENERGÉTICA INDUSTRIAL (tep/mil U\$ PPP)	22

1 - APRESENTAÇÃO

Esta Resenha Energética tem por objetivo apresentar os principais indicadores de desempenho do setor energético brasileiro, nas áreas de petróleo, gás, bioenergia, energia elétrica, carvão mineral e setores intensivos em energia, além da análise de alguns agregados das cadeias energéticas e comparações internacionais.

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), em coordenação com o MME e participação dos agentes do setor energético e de outros ministérios (ANP, ANEEL, DNPM, ONS, CCEE, PETROBRAS, ELETROBRAS E MAPA), concluiu levantamento dos dados das cadeias energéticas brasileiras de 2012, o que permite elaborar as análises mencionadas no parágrafo anterior, em complementação com informações dos boletins mensais das Secretarias fins do MME e de outras instituições.

2 - MANCHETES DE 2012

Matriz Energética mantém alto conteúdo de renováveis, acima de 42%

Demanda total de Energia cresce bem acima do PIB

Consumo de Derivados de Petróleo cresce 6,6%

Consumo de Energia Elétrica cresce 3,8%

Demanda total de Gás Natural cresce 17,6%

Produção de Gás Natural cresce 7,1%

Produção de Petróleo recua 1,8%

Produção de Biodiesel cresce 1,7%

Produção de Etanol cresce 2,4%

Geração Hidráulica recua 3,0%

Geração eólica cresce 86,7%

Reservas de Petróleo crescem 1,8% e as de Gás ficam estáveis

Produção de aço recua 2%

Setor Sucroalcooleiro supre 12,1 TWh ao mercado

Produção de cimento cresce 5,9%

3 - ANÁLISE NACIONAL

3.1. OFERTA INTERNA DE ENERGIA

A Oferta Interna de Energia – OIE¹, em 2012, atingiu o montante de 283,6 milhões de tep - toneladas equivalentes de petróleo, montante 4,1% superior ao de 2011 e equivalente a 2,1% da energia mundial.

O expressivo aumento da OIE, bem acima do crescimento do PIB (estimado em 0,9%) teve como principais indutores os incrementos de 7,2% no consumo de energia em transportes, de 6,1% no consumo de eletricidade residencial e serviços e de 48% nas perdas térmicas devidas à geração termelétrica pública (forte complementação ao baixo desempenho da geração hidráulica).

A indústria, como um todo, foi o setor discrepante no consumo de energia, com incremento de apenas 0,3% sobre 2011, embora as indústrias de cimento e de alimentos tenham apresentado, respectivamente, taxas positivas de 5,4% e de 4,6% no consumo de energia.

A tabela 1 mostra a composição da Oferta Interna de Energia de 2012 e 2011, na qual se observa um pequeno decréscimo na participação das fontes renováveis, como resultado, principalmente, da retração da geração hidráulica e do baixo desempenho do consumo de lenha nas residências e na indústria de papel e celulose. Os produtos da cana mostram, também, desempenho abaixo da demanda total de energia.

O agregado “outras renováveis” apresenta um bom desempenho, de quase 6%, em especial, devido à excelente expansão da geração eólica, de 87%.

Nas fontes não renováveis, o gás natural sobressai com o maior incremento, de 17,6%, em razão do acentuado aumento do uso na geração de energia elétrica. No carvão mineral, o incremento na geração elétrica não foi suficiente para alavancar o consumo total da fonte, este influenciado por queda no uso da siderurgia.

Neste contexto, as fontes renováveis passaram a uma participação de 42,4% na demanda total de energia de 2012, contra os 44% verificados em 2011.

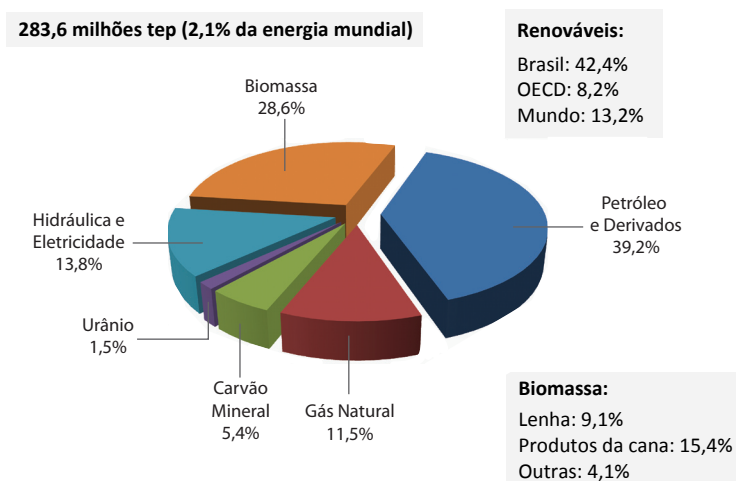
Tabela 1: Oferta Interna de Energia - OIE (tep e %)

ESPECIFICAÇÃO	mil tep		12/11 %	Estrutura %	
	2011	2012		2011	2012
NÃO-RENOVÁVEL	152.529	163.365	7,1	56,0	57,6
Petróleo e Derivados	105.172	111.193	5,7	38,6	39,2
Gás Natural	27.721	32.598	17,6	10,2	11,5
Carvão Mineral e Derivados	15.449	15.287	-1,0	5,7	5,4
Urânio (U ₃ O ₈) e Derivados	4.187	4.286	2,4	1,5	1,5
RENOVÁVEL	119.809	120.242	0,4	44,0	42,4
Hidráulica e Eletricidade	39.923	39.181	-1,9	14,7	13,8
Lenha e Carvão Vegetal	25.997	25.735	-1,0	9,5	9,1
Derivados da Cana-de-Açúcar	42.777	43.572	1,9	15,7	15,4
Outras Renováveis	11.113	11.754	5,8	4,1	4,1
TOTAL	272.338	283.607	4,1	100,0	100,0

¹ A energia que movimenta a indústria, o transporte, o comércio e demais setores econômicos do país recebe a denominação de Consumo Final no BEN. Essa energia, para chegar ao local de consumo, é transportada por gasodutos, linhas de transmissão, rodovias, ferrovias, etc., processos esses que demandam perdas de energia. Por outro lado, a energia extraída da natureza não se encontra nas formas mais adequadas para os usos finais, necessitando, na maioria dos casos, passar por processos de transformação (refinarias que transformam o petróleo em óleo diesel, gasolina, e outros derivados; usinas hidrelétricas que aproveitam a energia mecânica da água para produção de energia elétrica; carvoarias que transformam a lenha em carvão vegetal e outros). Esses processos também demandam perdas de energia. Segundo práticas internacionais sobre cadeias energéticas, a soma do consumo final de energia, das perdas na distribuição e armazenagem e das perdas nos processos de transformação recebe a denominação de Oferta Interna de Energia – OIE, também, denominada de demanda total de energia. A estrutura da OIE por energético é comumente chamada de Matriz Energética.

A figura 1 ilustra a estrutura da OIE de 2012. Observa-se, no box da direita do gráfico, as vantagens comparativas de 42,4% de fontes renováveis na matriz energética brasileira, contra apenas 8,2% nos países da OECD² (a maioria ricos) e de 13,2% na média mundial.

Figura 1: Oferta Interna de Energia no Brasil - OIE (%)



3.2. EMISSÕES E DEPENDÊNCIA EXTERNA DE ENERGIA

A expressiva participação da energia hidráulica e o uso representativo de biomassa na matriz energética brasileira proporcionam indicadores de emissões de CO₂ bem menores do que a média mundial e dos países desenvolvidos. No país, a emissão de 2012 pelo uso de energia ficou em 1,46 toneladas de CO₂ por tep da OIE, enquanto que nos países da OECD esse indicador ficou em 2,3 tCO₂/tep de OIE (2010), e no mundo ficou em 2,38 tCO₂/tep (2010).

A China e os Estados Unidos, com 12.680 milhões t de emissões de CO₂, reponderam por 41,8% das emissões mundiais de 2010, de 30.326 milhões tCO₂.

Em 2012, o Brasil elevou um pouco o seu patamar de dependência externa de energia em relação a 2011, resultado, principalmente, de maiores importações de derivados de petróleo. Assim, a dependência externa de energia ficou em um pouco mais de 30 milhões tep (23 milhões de tep em 2011), correspondentes a 11,0% da demanda total de energia do País. Na área de petróleo e derivados, o País foi deficitário em 8,9% da demanda (0,7% em 2011), com importações líquidas de 211 mil bep/dia (15 mil bep/dia em 2011).

Tabela 2: Dependência Externa de Energia

Fonte	Unidade	2012
TOTAL	mil tep	31.818
	%	11,0
PETRÓLEO	mil bep/d	211
	%	8,9
CARVÃO MINERAL	mil t	18.077
	%	70,8
ELETRICIDADE	GWh	40.254
	%	6,8

Nota: valores negativos correspondem a exportação líquida

² São os seguintes os 30 países membros da Organisation de Coopération et de Développement Économiques: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Polónia, Portugal, Reino Unido, República Eslovaca, República Tcheca, Suíça, Suécia e Turquia. Além desses países, também integra a OCDE a União Europeia.

3.3. OFERTA E INSTALAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA

● 3.3.1. Oferta Interna de Energia Elétrica - OIEE

Em 2012, a Oferta Interna de Energia Elétrica chegou a 592,8 TWh, montante 4,4% superior ao de 2011 (567,6 TWh). Em volume, merecem destaque os aumentos de 86,3% na oferta por gás natural e de 32,5% na oferta de geração por biomassa. A geração eólica continuou com forte expansão (87%).

A supremacia da geração hidráulica ficou menos acentuada em 2012, ficando com 76,9% na estrutura da OIEE, incluindo a importação de Itaipu, contra 81,8% em 2011. Considerando apenas a oferta nacional a participação ficou em 70,1% (75,5% em 2011).

Na biomassa, o destaque fica com o bom desempenho da geração por bagaço de cana, com taxa de 12,7%. De fato, o setor sucroalcooleiro gerou 25,1 TWh em 2012, sendo 12,1 TWh destinados ao mercado e 13,0 TWh destinados ao consumo próprio. Assim, a geração por bagaço de cana representa 71,0% da geração total por biomassa (os 29% restantes foram gerados, principalmente, pela indústria de papel e celulose, com a utilização de lixívia, lenha e resíduos de árvores).

A geração eólica passou de 2.705 GWh em 2011 para 5.050 GWh em 2012, quase dobrando o montante.

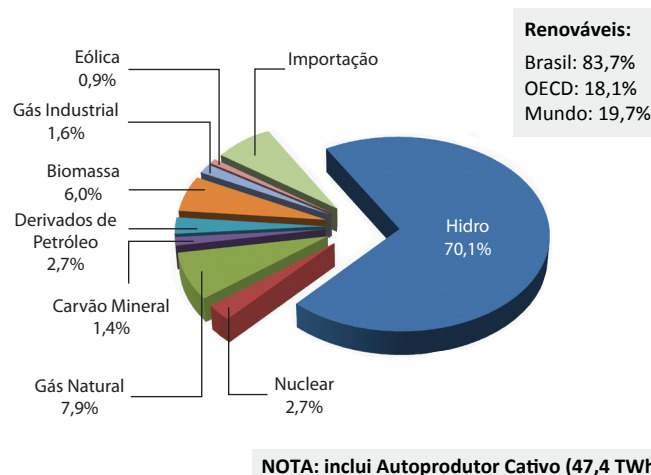
Tabela 3: Oferta Interna de Energia Elétrica - OIEE (GWh e %)

ESPECIFICAÇÃO	GWh		12/11 %	Estrutura (%)	
	2011	2012		2011	2012
Hidráulica	428.333	415.342	-3,0	75,5	70,1
Nuclear	15.659	16.038	2,4	2,8	2,7
Gás Natural	25.095	46.760	86,3	4,4	7,9
Carvão Mineral	6.485	8.422	29,9	1,1	1,4
Derivados de Petróleo	12.239	16.214	32,5	2,2	2,7
Biomassa	32.791	35.296	7,6	5,8	6,0
Gás Industrial	8.451	9.376	10,9	1,5	1,6
Eólica	2.705	5.050	86,7	0,5	0,9
Importação	35.886	40.254	12,2	6,3	6,8
TOTAL	567.644	592.753	4,4	100,0	100,0

Notas: (a) inclui 47,4 TWh de autoprodutor cativo em 2012 (que não usa a rede básica); (b) Gás industrial inclui gás de alto forno, gás siderúrgico, gás de coqueria, gás de processo, gás de refinaria, enxofre e alcatrão

A figura 2 ilustra a matriz de OIEE. Observa-se, no box da direita as vantagens comparativas de 83,7% de fontes renováveis na matriz elétrica brasileira, contra apenas 18,1% nos países da OECD e de 19,7% na média mundial.

Figura 2: Oferta Interna de Energia Elétrica - OIEE



A tabela 4 apresenta a participação da geração hidráulica segundo diferentes configurações: no Sistema Interligado (SIN), nos Sistemas Isolados, em Autoprodutor Cativo³ (APE) e na oferta do Brasil. Observa-se que a hidráulica aparece com maior participação no SIN (84,4%). No total do Brasil, a participação da hidráulica recua para 76,9%, em razão da maior participação térmica dos Sistemas Isolados e do APE Cativo.

Tabela 4: Configurações da Oferta de Eletricidade por Fonte (% e TWh)

Fonte	SIN	Isolados	APE Cativo	Brasil
Hidráulica	84,4	17,9	8,2	76,9
Nacional	77,0	12,4	8,2	70,1
Importada	7,4	5,6	-	6,8
Térmica	11,7	82,1	91,8	19,6
Fóssil	9,0	81,7	47,2	13,6
Renovável	2,6	0,3	44,6	6,0
Nuclear	3,0	-	-	2,7
Eólica	0,9	-	-	0,9
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
Total (TWh)	532,6	12,7	47,4	592,8
% participação	89,9	2,1	8,0	100,0

A tabela 5 mostra a geração total de APE em 2012. Até a segunda metade da década de 90, a autoprodução de energia elétrica era quase que totalmente destinada ao consumo próprio e sem o uso de rede pública. Desde então, com o avanço da legislação, o autoprodutor tem podido vender excedentes ao mercado, bem como, tem adquirido total ou parcialmente usinas hidrelétricas distantes dos estabelecimentos consumidores e que demandam o uso da rede básica do Sistema Interligado.

Assim, entram nos cálculos da geração APE as participações acionárias em hidrelétricas, parciais ou totais, de empresas como Vale do Rio Doce, Companhia Siderúrgica Nacional, Companhia Brasileira de Alumínio, dentre outras; além do consumo próprio (sem uso de rede pública) e excedentes das usinas do setor sucroalcooleiro e de outros setores.

A tabela apresenta as diferentes modalidades de usos e destinos da energia elétrica gerada por autoprodutores, incluindo a divisão por setor econômico.

³ Geração consumida no local, sem uso de rede pública.

A geração total de APE em 2012 foi estimada em 78,0 TWh, representando 15,7% do consumo final brasileiro de energia elétrica. Do total da geração APE, 61,0% foram destinados ao consumo próprio sem uso da rede pública, 18,7% correspondem a propriedade de usinas hidrelétricas distantes dos locais de consumo e 20,3% foram vendidos ao mercado (excedentes). O setor Sucroalcooleiro é o único com superávit, gerando 88,0% acima do consumo próprio, e com participação de 32,1 na geração total de APE (29% em 2011).

Tabela 5: **Geração e Consumo de Energia Elétrica por Setor Autoprodutor (GWh)**

Setor	Uso Cativo	Uso da Rede (*)	Sub-total Uso Próprio	Vendas	Total	Consumo Total	% Geração / Consumo
Sucroalcooleiro	12.923		12.923	12.142	25.066	13.333	88,0
Mineração	1.098	4.564	5.662	178	5.840	11.153	-47,6
Siderurgia	6.281	2.764	9.045	388	9.433	19.717	-52,2
Não Ferrosos	2.621	6.429	9.050	283	9.333	37.844	-75,3
Petróleo	10.364		10.364	98	10.462	14.115	-25,9
Papel e Celulose	9.536		9.536	823	10.359	19.554	-47,0
Química	1.924		1.924	538	2.463	24.123	-89,8
Agropecuário	317		317	1.321	1.638	23.268	-93,0
Outros	2.375	939	3.314	122	3.436	335.290	-99,0
Total	47.440	14.694	62.134	15.894	78.028	498.398	-84,3

(*) Os valores representam a geração correspondente à participação dos setores na propriedade de usinas hidrelétricas. Parcelas da geração podem ter sido negociadas no mercado

● 3.3.2. Expansão de Instalações Elétricas

3.3.2.1. Potência Elétrica em 2012

Segundo o Boletim de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro, de dezembro de 2012, a capacidade instalada nacional de geração elétrica foi acrescida de 3.983 MW em 2012, sendo 1.463 MW de UHE; 917 MW de UTE a biomassa; 456 MW de eólica; 394 MW de pequenas hidro (PCH); 360 MW de UTE a carvão mineral; 218 MW de UTE a óleo e 176 MW de UTE a gás natural.

Assim, a capacidade instalada brasileira de geração passou a 120,9 GW em 2012, mostrando acréscimo de 3,2% sobre 2011. Incluindo 5,9 GW de importação contratada, a oferta total de potência passa a 126,9 GW.

O número de usinas em operação e a potência por fonte de energia são mostrados na tabela 6.

As principais usinas que entraram em operação, com potência acima a 100 MW, são: UHE Santo Antônio – RO, com 626,3 MW iniciais; UTE Porto Pecém – CE, com 360,1 MW a carvão mineral; UHE Mauá – PR, com 352,1 MW e UTE Palmeiras de Goiás – GO, com 173,7 MW a gás natural.

Cabe destacar as expansões de 408 MW da UHE Estreito – TO; de 128 MW da UHE Luiz Carlos Prestes – MS, a gás natural e de 99 MW da UEE Alegria II – RN.

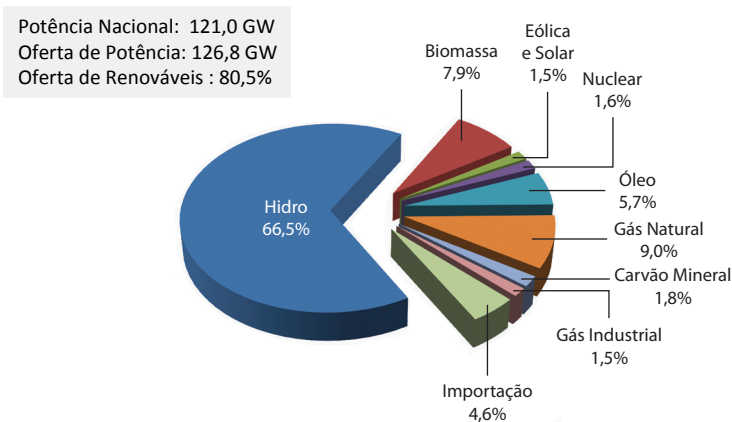
A figura 3 ilustra a matriz de oferta de potência de energia elétrica. Verifica-se a supremacia da potência hidráulica, com 71,1% de participação, incluindo a importação. A oferta de fontes renováveis passa de 80% de participação, contrastando significativamente com a média mundial, que não chega a 20%.

Tabela 6: Capacidade Instalada de Geração Elétrica - em 31/12/2012

Fonte	Nº Usinas	Potência Instalada (MW)	Estrutura %	Potência Média por Usina
Hidrelétrica (*)	1.064	84.294	69,7	79
Gás	145	13.261	11,0	91
Gás Natural	105	11.415	9,4	109
Gás Industrial	40	1.845	1,5	46
Biomassa	454	9.992	8,3	22
Bagaço de Cana	365	8.180	6,8	22
Biogás	19	79	0,1	4
Outras	70	1.733	1,4	25
Petróleo	1.007	7.221	6,0	7
Nuclear	2	2.007	1,7	1004
Carvão Mineral	11	2.304	1,9	209
Eólica	84	1.886	1,6	22
Solar	11	8	0,01	1
TOTAL	2.778	120.973	100,0	44
Importação contratada		5.850		
Disponibilidade total		126.823		

(*) 432 CGH (< 1 MW); 460 PCH (de 1 a 29,99 MW) MW e; 172 UHE (de 30 MW em diante)

Figura 3: Oferta de Potência de Geração Elétrica (%)



3.3.2.2. Potência de Planejamento do Sistema Interligado, em 2012

A potência de planejamento do Sistema Interligado Nacional corresponde à geração transmitida e distribuída por redes públicas, exclusive os sistemas isolados e o consumo próprio de autoprodutores sem o uso da rede.

A partir dos dados levantados pela EPE para o consumo de energia elétrica de APE Cativo, e utilizando-se de observações sobre indicadores de fator de capacidade de setores autoprodutores, foi possível estimar a capacidade instalada por algumas “famílias” de energéticos, cujos dados constam na tabela 7. Cabe destacar que foi estimada uma potência de 1.500 MW referente a usinas não registradas na ANEEL - toda a potência de plataformas de petróleo e a potência de cerca de 50 usinas do setor sucroalcooleiro.

Tabela 7: Geração e Capacidade Instalada de APE Cativo

Fontes	GWh	MW com Registro ANEEL	MW sem Registro ANEEL (*)	Total MW	Fator de Capacidade
Hidro	3.875	896		896	0,49
Termo	43.565	9.309	1.500	10.809	0,48
Fósseis	22.404	3.229	1.330	4.559	0,56
Biomassa	21.162	6.080	170	6.250	0,39
Bagaço	12.923	4.620	170	4.790	0,34
Outras	8.238	1.460		1.460	0,64
Total	47.440	10.205	1.500	11.705	0,48

(*) Inclui plataformas de produção e exploração de petróleo e um pouco mais de 50 usinas do setor sucroalcooleiro. O fator de capacidade de fósseis não inclui potência de backup a diesel

Utilizando a potência instalada total da tabela 6 e os dados da tabela 7 foi possível construir a tabela 8, discriminando o Sistema Interligado, os Sistemas Isolados e o APE Cativo, este último considerando apenas os registros na ANEEL.

A primeira coluna da tabela 8 refere-se à capacidade instalada de planejamento do SIN, ou seja, cuja expansão da geração e das respectivas linhas de transmissão enseja a programação de leilões. No caso, a potência instalada em 2012 estava em 113,2 GW, sendo 5,7 GW de importação contratada.

A potência térmica do SIN inclui 3,7 GW estimados para os excedentes de usinas a bagaço de cana, cujo montante de 2012 foi de 12,1 TWh.

Tabela 8: Oferta de Capacidade Instalada de Geração Elétrica Segundo Diferentes Configurações (%)

Fonte	SIN	Isolados	APE Cativo	Total
Hidráulica	78,4	15,8	8,8	71,1
Nacional	73,4	10,0	8,8	66,5
Importada	5,0	5,8		4,6
Térmica	18,2	84,2	91,2	25,9
Nuclear	1,8			1,6
Eólica	1,7			1,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Total (GW)	113,2	3,5	10,2	126,8

A maior participação da hidráulica ocorre no SIN (78,4%). No total Brasil, a potência hidráulica recua para 71,1%, em razão da maior presença de potência térmica nos Sistemas Isolados e em APE Cativo.

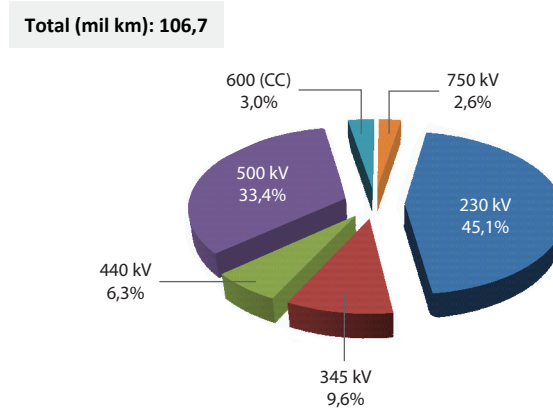
3.3.2.3. Expansão de Linhas de Transmissão

A extensão total do sistema de transmissão de energia elétrica alcançou, em dezembro de 2012, a marca de 106,7 mil km, montante que inclui, além da Rede Básica, 550 km relativos aos Sistemas Isolados e 3.224 km do Sistema de Conexão de Itaipu, em 600 kV.

Do total, 45,1 mil km são na tensão de 230 kV, com expansão de 4% em 2012 e 33,4 mil km na tensão de 500 kV, com expansão de 2% em 2012. Considerando todas as tensões, o aumento foi de 2,7% em relação à malha existente em 2011, correspondente a 2.779 km.

A figura 4 ilustra a composição da malha de transmissão, por tensão. Nota-se que as malhas em 230 kV e em 500 kV respondem por 78,5% do total.

Figura 4: Estrutura da Malha de Transmissão por Tensão



Entre as linhas de transmissão construídas em 2012, destacam-se o conjunto LT 500 kV C2 Cuiabá – Ribeirão-zinho, com 384 km (MT) e LT 500 kV C2 Ribeirãozinho – Rio Verde Norte, com 242 km (MT-GO) e o conjunto LT 230 kV C2 Abunã – Rio Branco, com 299 km (RO-AC) e LT 230 kV C2 Abunã – Porto Velho, com 188 km (RO).

Não menos importantes, são citadas, ainda, as conclusões das linhas de transmissão: LT 230 kV C1 e C2 Chapadão – Jataí, com 256 km (MS-GO); LT 230 kV C1 Miranda II – Encruzo Novo, com 240 km (MA); LT 345 kV C1 Pirapora II – Montes Claros, com 162 km (MG); LT 230 kV C2 Pimenta Bueno – Vilhenha, com 160 km (RO); LT 230 kV C1 Cascavel – Foz Iguaçu, com 124 km (PR) e LT 230 kV C1 Brumado II – Ibicoara, com 105 km (BA).

Cabe ressaltar que a capacidade instalada de transformação do SEB atingiu, ao final de 2012, o montante de 230.200 MVA.

3.4. OFERTA E INSTALAÇÕES DE PETRÓLEO, GÁS E DERIVADOS

● 3.4.1. Oferta de Petróleo e Derivados

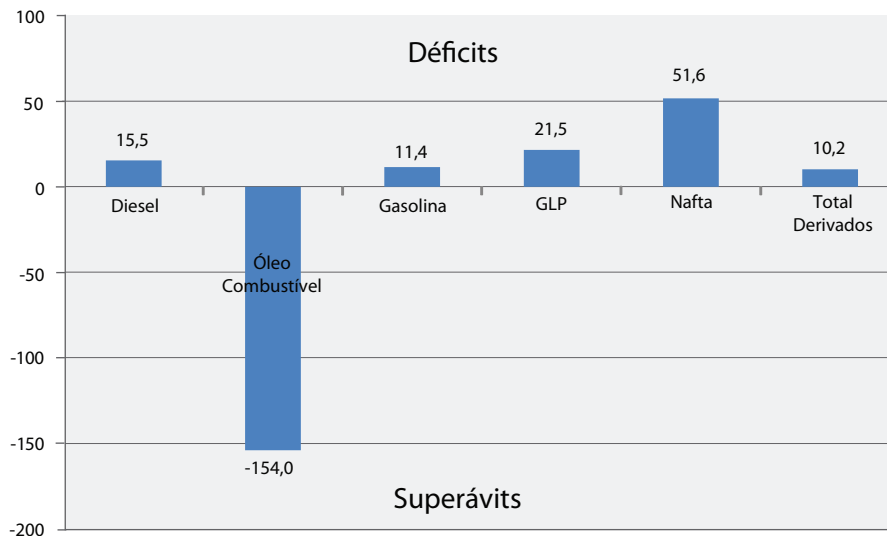
Em 2012, a demanda total de derivados de petróleo ficou em 2.274 mil bep/dia, montante 6,6% superior ao de 2011. Já a produção de petróleo, com taxa negativa de 1,7% - incluindo LGN e óleo de xisto – atingiu o montante de 2.160 mil bbl/dia. Neste contexto, houve importações líquidas de petróleo e derivados da ordem de 211 mil bep/dia, em 2012.

A carga em refinarias de 2012 (petróleo virgem, LGN, óleo de xisto e outras cargas) ficou em 1.964 mil bep/dia, montante 5,7% superior ao de 2011, de 1.857 mil bep/dia.

A figura 5 ilustra os déficits e superávits dos derivados de petróleo em relação à demanda total de cada fonte. No caso do óleo combustível houve exportação líquida de um volume 154% superior ao consumo interno. Na gasolina houve déficit de 11,4%, situação contrária à verificada até 2010, quando houve excedentes exportados. De fato, os preços praticados ao consumidor têm diminuído a competitividade do etanol hidratado em relação à gasolina C.

Diesel, GLP e Nafta continuaram a apresentar déficits representativos, acima de 15%. No geral, os derivados de petróleo ficaram deficitários em um pouco mais de 10% da demanda.

Figura 5: Déficits e Superávits Comerciais de Derivados de Petróleo (% sobre a demanda interna)



● 3.4.2. Oferta de Gás Natural

A demanda de gás natural, em 2012, foi fortemente impulsionada pela geração de energia elétrica pública (acréscimo de 141%). Deduzidos os volumes de gás reinjetado e não aproveitado, a disponibilidade de gás para os demais usos apresentou crescimento de 17,6% em relação a 2011. Para a oferta de gás contribuíram a expansão de 7,1% da produção e o incremento de 25,8% nas importações.

A tabela 18 apresenta os principais indicadores do gás natural de 2012 e 2011.

● 3.4.3. Expansão de Instalações nas Áreas de Petróleo e Gás

3.4.3.1. Instalações de Refino

A capacidade instalada de refino estava em 2.105,8 mil bbl/dia ao final de 2012, registrando fator de utilização da capacidade um pouco acima de 0,9 durante o ano.

3.4.3.2. Instalações de Gás Natural

Ao final de 2012, a malha brasileira de gasodutos de transporte contava com 9.244 km, contra 9.489 km ao final de 2011 (recoo de 245 km). De fato, em 2012, o gasoduto GASDUC I, de 183 km, foi convertido para óleo e outros dois gasodutos tiveram parte da extensão desmobilizada.

As unidades de processamento de gás natural no Brasil somavam 92,4 milhões m³/dia de capacidade instalada em 31/12/2012, sendo 23,6% no Rio de Janeiro, 20,0% no Espírito Santo, 17,6% em São Paulo, 14,4% na Bahia, e 24,4% nos estados do Amazonas, Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Sergipe e Paraná.

A capacidade instalada de UPGN foi reduzida em 4.300 mil m³/dia em 2012, em razão da desmobilização dos polos de Lagoa Parada (ES) e Carmópolis (SE) e da reavaliação das instalações em Caraguatatuba (SP).

O Brasil conta com dois terminais de regaseificação de gás natural, um na Baía de Guanabara – RJ, com 14 milhões m³/dia de capacidade e início de operação em abril de 2009; e outro no Porto de Pecém – CE, com capacidade de 7 milhões m³/dia e início de operação em janeiro de 2009.

3.4.3.3. Exploração de Petróleo e Gás Natural

A evolução do número de poços exploratórios perfurados entre 2011 e 2012, mostra incrementos de 10% em terra e recuo de 22% em mar. Nos poços na fase de desenvolvimento observa-se incremento de 35% nas atividades em terra e recuo de 7% em atividades no mar.

O total de poços perfurados evoluiu de 640 em 2011, para 712 em 2012, mostrando aumento de 11%.

No ano de 2012 foi declarada a comercialidade de 14 campos, número bem superior aos 9 campos declarados em 2011. Em 03/07/2013, estavam em produção 359 campos de petróleo, sendo 95 na BA, 86 no RN, 68 no ES, 45 no RJ, 32 em SE, 14 em AL, 6 no CE, 5 em SP, 5 no AM, 2 no PR e 1 no MA. Em terra operavam 267 poços - 74% do total, mas correspondendo a apenas cerca de 9% da produção.

Tabela 9: Quantitativos de Poços e Sondas

Número de Poços Perfurados				
Local	2011		2012	
	Exploratório	Desenvolvimento	Exploratório	Desenvolvimento
Terra	101	315	111	426
Mar	131	93	89	86
Total	232	408	200	512
Sondas de Perfuração em Atividade (*)				
Local	2011		2012	
Terrestres	49		65	
Marítimas	60		55	
Total	109		120	
Declaração de Comercialidade				
Poços	9		14	

(*) Sondas atuando em perfuração de novos poços

Da produção de petróleo e óleo de xisto (exclusive LGN), de 120,2 milhões m³ em 2012, 91% ocorreu no mar. O RJ ficou com 74% da produção, vindo em seguida ES, com 15%. A participação individual dos demais estados não passou de 2,5%.

Na produção nacional de gás natural de 70,8 milhões m³/dia, em 2012, o estado do Rio de Janeiro aparece com a maior participação, de 40%. Amazonas é o segundo maior produtor, com 16,2% de participação. Espírito Santo (15,1%), e Bahia (12,5%), vêm em seguida, ainda com expressivas participações.

3.4.3.4. Reservas de Petróleo e Gás Natural

As reservas provadas nacionais, ao final de 2012, estavam avaliadas em 15,31 bilhões de barris de petróleo e 459,18 bilhões de m³ de gás natural - incremento de 1,8% para o petróleo e recuo de 0,05% para o gás em relação a 2011. Em terra, as maiores reservas provadas de petróleo estavam no Rio Grande do Norte (277,8 milhões de barris), Sergipe (240,1 milhões de barris), e Bahia (239,9 milhões de barris).

Na plataforma continental, também ao final de 2012, as maiores reservas provadas de petróleo estavam no Rio de Janeiro (12,21 bilhões de barris), Espírito Santo (1,33 bilhão) e no Rio Grande do Norte (0,55 bilhão).

Tabela 10: Reservas de Petróleo e Gás Natural

Produto	Local	2011		2012		% 2012/11	
		Provadas	Totais	Provadas	Totais	Provadas	Totais
Petróleo (bilhões de barris)	Terra	0,9	1,6	0,9	1,5	0,6	-6,4
	Mar	14,1	28,5	14,4	27,1	1,8	-5,0
	TOTAL	15,0	30,1	15,3	28,6	1,8	-5,1
Gás Natural (bilhões de m ³)	Terra	70,6	118,5	72,4	141,0	2,5	18,9
	Mar	388,8	788,0	386,8	777,6	-0,5	-1,3
	TOTAL	459,4	906,5	459,2	918,6	0,0	1,3

Quanto ao gás natural, em terra, o Estado do Amazonas apresenta as maiores reservas provadas, de 52,82 bilhões de m³; seguido por Bahia com 5,99 bilhões de m³ e Rio Grande do Norte com 2,55 bilhões de m³. Já na plataforma continental, as maiores reservas provadas de gás natural estão localizadas no Rio de Janeiro, em São Paulo e no Espírito Santo, com, respectivamente, 246,4 bilhões de m³, 60,3 bilhões de m³ e 42,6 bilhões de m³.

3.5. OFERTA E DEMANDA DE BIOENERGIA

A oferta total de bioenergia em 2012 foi de 79,5 milhões tep (ou 1.536 mil bep/dia), montante correspondente a 28,1% da matriz energética brasileira. Os produtos da cana (bagaço e etanol), com 43,6 milhões tep, responderam por 54,8% da biomassa e por 15,4% da matriz. A lenha, com 25,7 milhões tep, respondeu por 32,4% da biomassa e por 9,1% da matriz. Outras biomassas (lixívia, resíduos de madeira e da agroindústria e biodiesel), com 10,2 milhões tep, responderam por 12,8% da biomassa e por 3,6% da matriz.

Na composição da oferta de produtos da cana, aparece o etanol com 12,2 milhões tep (27%, incluindo 1,5 mil tep de etanol exportado) e o bagaço de cana com 32,9 milhões tep (73%). Na matriz energética brasileira, o bagaço representou 11,4% e o etanol 4,0%.

Em 2012, a produção de etanol ficou em 23,5 milhões m³, mostrando aumento de 2,4% sobre a produção de 2011. O consumo rodoviário, de 19,1 milhões m³, recuou 7,7% e as exportações líquidas cresceram um pouco mais de 200%, correspondendo a 2,5 milhões m³.

O licenciamento de veículos leves em 2012 teve um crescimento de 6,1% em relação a 2011, atingindo a marca histórica de 3,63 milhões de unidades. Desse total, os carros flex-fuel representaram 87,0% (83,1% em 2011). Entre 2003 e 2012, foram comercializados um pouco mais de 18 milhões de veículos flex-fuel e sua participação na frota total de veículos leves, inclusive diesel, é estimada em 53%.

A frota de veículos leves (automóveis e comerciais leves), ao final de 2012, foi estimada em 34,5 milhões de unidades (+ ou - um milhão), com a distribuição aproximada de 53% flex, 39,5% a gasolina C (gasolina A + etanol anidro), 3,4% a etanol hidratado e 4,1% a diesel.

A frota de motocicletas, ao final de 2012, foi estimada pela União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) em 14 milhões de unidades, sendo 85% a gasolina e 15% flex.

A produção de biodiesel foi de 2.717 mil m³ em 2012, mostrando um crescimento de 1,7% sobre 2011 e correspondendo a uma mistura de 5% ao diesel. O biodiesel representa 0,8% da matriz energética brasileira.

A capacidade instalada das 57 unidades produtoras de biodiesel, existentes em dezembro de 2012, totalizou 6.853 mil m³/ano (571 milhões de litros/mês), sendo 45% localizada na região centro-oeste, e 88% referentes a empresas detentoras do Selo Combustível Social.

3.6. CONSUMO FINAL DE ENERGIA

O consumo final de energia (CFE) de 2012 ficou em 253,4 milhões de tep, montante 3,1% superior ao de 2011. A taxa do CFE foi inferior à da OIE (de 4,1%) em razão de maiores perdas relativas de energia (perdas térmicas) na geração termelétrica, situação contrária à verificada em 2011. A menor geração hidráulica resultou em forte incremento na geração térmica pública, o que proporcionou perdas de 10,1 milhões tep em 2012, contra 6,8 milhões tep em 2011 (esta diferença já explica 1 ponto percentual na taxa da OIE).

A exceção do carvão mineral, com recuo de 3,0%, os demais agregados energéticos da tabela 12 apresentaram crescimento no consumo, em especial, os derivados de petróleo, com 5,6%. Em seguida aparece a eletricidade, com 3,8% de crescimento.

Tabela 11: Consumo Final de Energia, Por Fonte

Fonte	mil tep		12/11 %
	2011	2012	
Derivados de Petróleo	107.113	113.091	5,6
Gás Natural	17.828	18.247	2,3
Carvão Mineral	13.639	13.233	-3,0
Eletricidade	41.290	42.862	3,8
Biomassa	65.906	65.989	0,1
TOTAL	245.776	253.422	3,1

Na composição setorial do CFE da tabela 12 observa-se que o transporte se destacou em 2012, mostrando incremento de 7,2% no consumo de energia (o consumo do Ciclo Otto cresceu 8,3%). A indústria e os usos não energéticos ficaram com os piores resultados, com taxas de 0,3% e -0,9%, respectivamente.

Tabela 12: Consumo Final de Energia, Por Setor

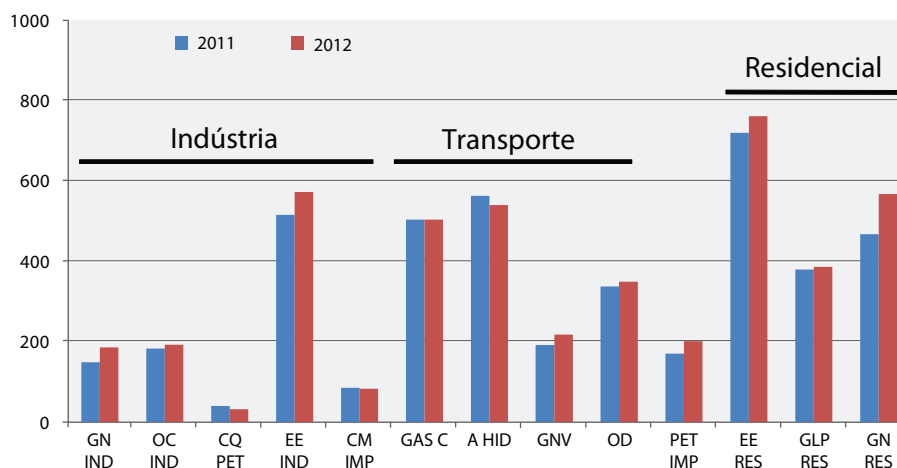
Setor	mil tep		12/11 %
	2011	2012	
Indústria	88.716	88.966	0,3
Transporte	73.989	79.308	7,2
Setor Energético	22.087	22.888	3,6
Outros Setores	44.147	45.582	3,2
Uso Não-Energético	16.837	16.678	-0,9
Total	245.776	253.422	3,1

3.7. PREÇOS E TARIFAS AO CONSUMIDOR

A figura 6 apresenta os preços e tarifas ao consumidor, em R\$/bep (barril equivalente de petróleo), dos principais energéticos consumidos nos setores industrial, transporte e residencial.

Em média, os preços praticados no setor residencial são um pouco maiores do que os praticados em transportes e estes um pouco maiores do que os praticados na indústria.

Figura 6: Preços e Tarifas ao Consumidor - R\$/bep



Na indústria nota-se que o gás natural (GN IND) perde competitividade perante o óleo combustível (OC IND) de 2011 para 2012. O baixo desempenho da produção industrial de 2012 não acusou reação à nova composição dos preços dos energéticos.

O preço reduzido do coque de petróleo importado (CQ PET) em relação ao gás e ao óleo combustível explica o seu uso preponderante na indústria de cimento.

As menores tarifas de energia elétrica na indústria (EE IND) em relação às praticadas no setor residencial (EE RES) são justificadas pelo menor custo na distribuição – grandes cargas concentradas versus pequenas cargas dispersas horizontalmente.

No transporte, observa-se que o etanol hidratado (A HID) recupera parte da competitividade perdida para a gasolina C (GAS C) em 2011, entretanto, o seu consumo recuou 7,7%, enquanto o consumo da gasolina A cresceu 17,4%. Uma maior proporção da produção de etanol foi destinada para exportação.

Gás Natural Veicular (GNV) recuou 1,5% no consumo rodoviário, embora ainda mostrando preços atrativos em relação à gasolina e ao etanol, comportamento que se repete há alguns anos.

4 - ANÁLISE INTERNACIONAL

4.1. MATRIZ DE OFERTA INTERNA DE ENERGIA

Nos últimos 39 anos as matrizes energéticas do Brasil e do mundo apresentaram significativas alterações estruturais. No Brasil houve forte aumento na participação da energia hidráulica e do gás natural e nos países da OECD houve forte incremento da energia nuclear, seguida do gás natural.

Chama a atenção na matriz mundial o aumento da participação do carvão mineral e o recuo na participação da biomassa/outras. No caso da biomassa, os países em desenvolvimento tendem a substituir lenha por fontes mais nobres e eficientes, como GLP e gás natural, principalmente na cocção de alimentos. No caso do carvão mineral, a China assume relevância em razão da expansão de termelétricas.

A perda de 16,5 pontos percentuais do petróleo e derivados na matriz energética da OECD, entre 1973 e 2012, reflete o esforço de substituição desses produtos, decorrente, principalmente, dos choques nos preços de petróleo ocorridos em 1973 (de US\$ 3 o barril para US\$ 12) e em 1979 (de US\$ 12 para US\$ 40).

No Brasil, a máxima participação do petróleo e seus derivados na matriz energética ocorreu em 1979, quando atingiu 50,4%. A redução de 6,4 pontos percentuais entre 1973 e 2012, (tabela 13) evidencia que o país, seguindo a tendência mundial, desenvolveu, também, esforço significativo de substituição desses energéticos fósseis, sendo digno de nota, nesse caso, o aumento da geração hidráulica e do uso de derivados da cana (etanol carburante e bagaço para fins térmicos).

Tabela 13: Oferta Interna de Energia no Brasil e Mundo (% e tep)

Fonte	Brasil		OECD		Mundo	
	1973	2012	1973	2012	1973	2012
Petróleo e Derivados	45,6	39,2	52,6	36,1	41,6	31,7
Gás Natural	0,4	11,5	18,9	25,7	14,5	21,5
Carvão Mineral	3,1	5,4	22,6	19,5	22,2	28,2
Urânio	0,0	1,5	1,3	9,7	0,8	4,8
Hidráulica e Eletricidade	6,1	13,8	2,1	2,2	1,6	2,4
Biomassa / Eólica / Outras	44,8	28,6	2,5	6,7	19,4	11,4
TOTAL (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL - milhões tep	82	284	3.724	5.238	6.115	13.263
% DO TOTAL	1,3	2,1	60,9	39,5		

Em termos de presença de fontes renováveis na matriz de energia é notável a vantagem do Brasil, registrando 42,4% de participação em 2012, contra 8,9% na OECD e 13,8% no mundo.

No Brasil os combustíveis fósseis responderam por 56,1% da matriz energética de 2012 e no mundo por 81,4%.

As matrizes da OECD mostram uma evolução considerável na participação da “biomassa/outras”, quase triplicando a participação entre 1973 e 2012, mas ainda insipiente.

Em relação ao mundo, os países da OECD, com apenas 18% da população, respondem por 64% da economia (US\$ corrente); por 53% da economia (US\$ PPP); e por 39,5% da energia.

4.2. MATRIZ DE OFERTA DE ELETRICIDADE

Nos últimos 39 anos, as matrizes de oferta interna de energia elétrica do Brasil e do mundo apresentam as mesmas tendências de redução das participações de petróleo e hidráulica e aumento das participações de gás, urânio e biomassa. A exceção fica no carvão mineral, em que no Brasil há queda na participação e no mundo há acréscimo – China como principal indutor.

Tabela 14: Oferta Interna de Energia Elétrica no Brasil e Mundo (% e TWh)

Fonte	Brasil		Mundo	
	1973	2012	1973	2012
Petróleo	7,2	2,7	24,7	4,4
Gás	0,0	7,9	12,1	22,4
Carvão Mineral	1,7	1,4	38,3	41,7
Nuclear	0,0	2,7	3,3	10,7
Hidráulica	89,4	76,9	21,0	15,8
Biomassa / Eólica / Outras	1,7	8,4	0,6	5,0
TOTAL (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL - TWh	65	593	6.116	23.110
% DO TOTAL	1,1	2,4		

Comparativamente ao mundo, nota-se que o Brasil apresenta uma significativa diferença na participação da energia hidráulica, de 76,9% em 2012, contra apenas 15,8% no mundo. Tal dinâmica contrasta com menores participações no Brasil da geração a energia nuclear, a gás natural e a carvão mineral.

Em 2012, enquanto no Brasil os combustíveis fósseis participaram com apenas 12,0% na matriz de oferta elétrica, no mundo a participação foi de 68,5% - percentual superior ao verificado em 2010, de 67,4%.

4.3. MATRIZ DE CONSUMO FINAL DE ENERGIA

De 1973 para 2010, o consumo industrial de energia dos países da OECD recuou de 958 milhões tep para 829 milhões tep, apesar do consumo final total de energia ter aumentando de 3.076 milhões tep para 4.007 milhões tep. De fato, os países ricos, além da inovação tecnológica, transferiram e ainda transferem aos países em desenvolvimento grande parte da indústria “pesada” – intensiva em energia e capital (aço, alumínio e outros metais).

A tabela 15 apresenta as estruturas setoriais do consumo final de energia do Brasil, OECD e outros países do mundo. Até mesmo na indústria de energia (setor energético⁴) houve transferência da produção para os países em desenvolvimento. Na OECD a participação do setor energético recua entre 1973 e 2010 enquanto que no Brasil e nos outros países aumenta. A indústria de energia é, também, intensiva no consumo de energia e em capital.

Conforme os números mostram, o Brasil é um dos países que absorveu parte da indústria pesada, evidenciado no aumento da participação da indústria no consumo final de energia, de 29,8% em 1973 para 35,1% em 2012. No caso da indústria de energia (setor energético), o aumento da produção de etanol no Brasil é o fato mais relevante no incremento da participação de 3,3% para 9,0%, entre 1973 e 2012.

Tabela 15: Matriz de Consumo Final de Energia, Por Setor (% e tep)

Setor	Brasil		OECD		Outros (*)	
	1973	2012	1973	2010	1973	2010
Indústria	29,8	35,1	31,1	20,7	29,8	28,9
Transporte	25,0	31,3	22,6	29,4	19,4	21,5
Setor Energético	3,3	9,0	8,5	7,9	5,2	8,7
Outros Setores	38,7	18,0	30,6	32,9	42,3	33,0
Uso Não-Energético	3,1	6,6	7,2	9,1	3,3	7,9
TOTAL (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL - milhões tep	76	253	3.076	4.007	1.883	5.221
% DO TOTAL	1,5	2,6	61,1	42,3	37,4	55,1

(*) Exclusive Brasil e países da OECD

⁴ O consumo final do setor energético inclui a energia utilizada nos processos de produção e transformação de energia, para usos térmicos, força motriz, iluminação e outros.

Os números da tabela 16 mostram mais uma evidência de absorção da indústria pesada pelos países em desenvolvimento. Nota-se que o carvão mineral – principal insumo energético da indústria de aço – aumenta de participação no Brasil e nos outros países do mundo e recua nos países da OECD. Nos países desta Organização, os combustíveis mais nobres, como eletricidade e gás - de maior uso na indústria “fina”, de maior valor agregado - são os que mais incrementam suas participações, deslocando derivados de petróleo e carvão mineral.

Tabela 16: Matriz de Consumo Industrial de Energia, Por Fonte (% e tep)

Fonte	Brasil		OECD		Outros (*)	
	1973	2012	1973	2010	1973	2010
Derivados de Petróleo	39,3	14,4	32,7	14,0	22,6	12,4
Gás Natural	0,1	11,1	26,1	30,8	19,0	13,0
Carvão Mineral	7,0	14,5	19,1	12,3	31,4	36,5
Eletricidade	11,1	20,3	16,5	31,3	13,1	24,0
Biomassa e Outras Renováveis	42,4	39,8	4,4	8,7	6,7	7,8
Calor	0,0	0,0	1,1	2,9	7,3	6,3
TOTAL (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL - milhões tep	23	89	958	829	562	1.575
% DO TOTAL	1,5	3,4	62,1	33,2	36,4	63,2

(*) Exclusive Brasil e países da OECD

Dados do comércio externo brasileiro indicam que, em 1990, para cada tonelada importada de bens duráveis e não duráveis, era necessário exportar 1,9 tonelada para paridade de valor em dólares. Em 2012 essa paridade passou para 3,5 toneladas exportadas (3,2 em 2011). Estes são mais alguns indicadores que evidenciam uma maior presença – e crescente - de produtos de baixo valor agregado na estrutura produtiva do País.

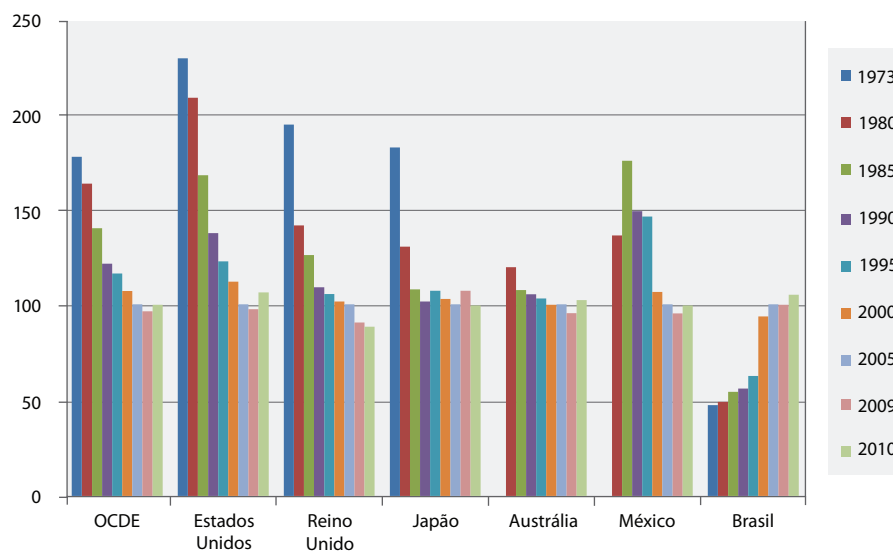
Ainda na mesma linha de raciocínio, em 1980, a energia agregada aos produtos exportados, como aço, ferro gusa, alumínio, alumina, ferro-ligas, pelotas, açúcar, e celulose, representava 9% do consumo industrial de energia e, em 2012, o percentual ficou em quase 30%.

A figura 7 apresenta, para alguns anos, os índices de intensidade energética industrial (relação entre energia e valor agregado do setor - não inclui o consumo de energia no setor energético) do Brasil e outros países. Observa-se que os países da OECD reduziram quase à metade a intensidade energética, entre 1973 e 2010. No Brasil a intensidade mais que dobrou no mesmo período.

De 2009 para 2010, os países exportadores de commodities, como Austrália, México e Brasil aumentaram a intensidade energética em razão do maior recuo nos preços internacionais dos produtos em relação aos montantes físicos exportados.

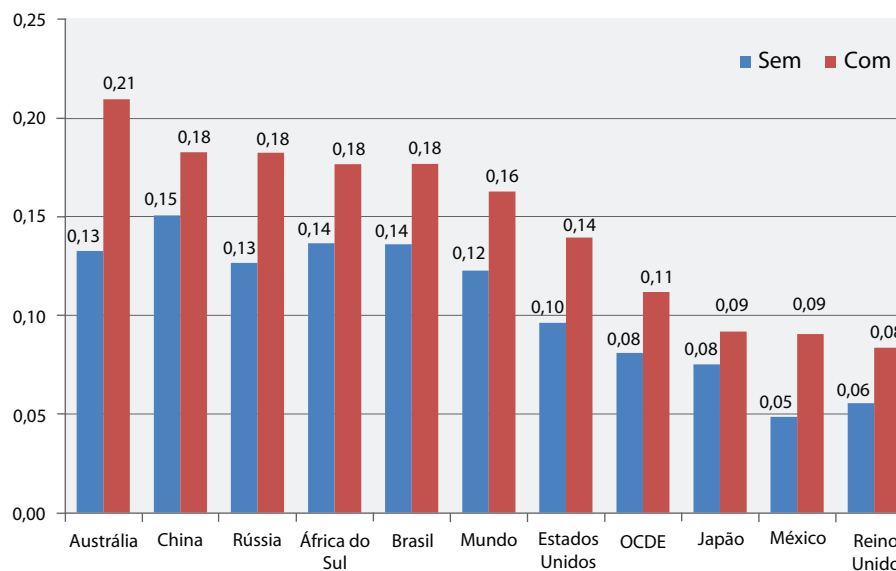
No caso dos Estados Unidos, o consumo industrial de energia e, em especial o consumo na produção de aço, tiveram taxas de crescimento acima de 8% em 2010, enquanto que a demanda total de energia cresceu 2,5%. Tal dinâmica explica o aumento na intensidade energética de 2009 para 2010.

Figura 7: Índices de Intensidade Energética da Indústria - 2005=100



A figura 8 apresenta as intensidades efetivas da indústria, verificadas no ano de 2010. A diferença entre as duas barras mostra o “peso” do consumo próprio de energia no setor energético em relação às demais atividades industriais. A Austrália, por ser grande exportadora de energia e de não ferrosos, apresenta a maior intensidade energética industrial. O México, embora com grande peso da atividade de petróleo na economia, apresenta baixa intensidade em razão da forte presença da atividade de montagem de veículos para os Estados Unidos, com baixa intensidade em energia e alta intensidade em mão-de-obra.

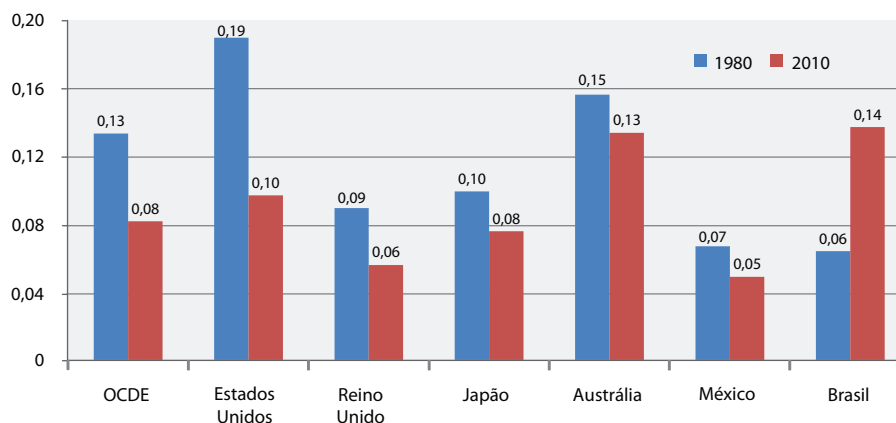
Figura 8: Intensidade Energética Industrial (tep/mil U\$ PPP 2010)



A exceção da Austrália e México, observa-se que os países em desenvolvimento, como China, Rússia, África do Sul e Brasil, apresentam maiores intensidades energéticas na indústria em relação aos países desenvolvidos. O consumo próprio do setor energético no México eleva em 87% a intensidade energética da indústria e na Austrália eleva em 58%. No Brasil o indicador é de 30%.

A figura 9 mostra as variações das intensidades energéticas do setor industrial entre 1980 e 2010 (sem o consumo próprio do setor energético). Observa-se que o Brasil é o único com aumento no indicador, na amostra.

Figura 9: Intensidade Energética Industrial (tep/mil U\$ PPP 2010)



4.4. MATRIZ ENERGÉTICA DE TRANSPORTES

O Brasil é um dos países com maior presença de fontes renováveis de energia na matriz de transporte. Em 2012, a participação da bioenergia (etanol e biodiesel) na matriz ficou em 15,1%. Nos países da OECD as renováveis participavam com apenas 3,4% (2010), percentual influenciado pelo consumo de etanol dos Estados Unidos. Nos demais países a participação é pouco expressiva, de 0,5%. A supremacia é dos derivados de petróleo nestes países, com participações acima de 90%.

Tabela 17: Matriz Energética de Transportes (% e tep)

Fonte	Brasil		OECD		Outros (*)	
	1973	2012	1973	2010	1973	2010
Derivados de Petróleo	98,9	82,6	95,7	93,9	91,3	92,2
Gás Natural	0,0	2,2	2,4	1,9	0,2	5,8
Carvão Mineral	0,01	0,0	1,1	0,01	7,0	0,3
Eletricidade	0,3	0,2	0,8	0,8	1,4	1,3
Bioenergia	0,9	15,1	0,0	3,4	0,02	0,5
TOTAL (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL - milhões tep	19	79	695	1.180	366	1.120
% DO TOTAL	1,8	3,2	64,4	49,6	33,8	47,1

(*) Exclusive Brasil e países da OECD

A redução da participação do gás natural na matriz de transporte dos países da OECD pode ser um sinal da inconveniência de se adotar políticas favoráveis ao seu uso em veículos. De fato, sendo o gás um combustível nobre não renovável e menos poluente, é contraditório promover a sua utilização em veículos com eficiências em torno de 30%, quando o seu uso na indústria chega a eficiências acima de 80%. Mesmo na geração elétrica as eficiências são bem maiores – em processos de cogeração as eficiências podem ultrapassar 70%, como já verificado na UTE Termorio.

5 - TABELAS COMPLEMENTARES

Tabela 18: Seleção de Indicadores Energéticos - Brasil

Especificação	Unidade	2011	2012	12/11 %	Estrutura (%) 2011	Estrutura (%) 2012
OFERTA INTERNA DE ENERGIA	mil tep	272.338	283.607	4,1	100,0	100,0
PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO E TRANSFORMAÇÃO	mil tep	26.562	30.185	13,6	9,8	10,6
CONSUMO FINAL	mil tep	245.776	253.422	3,1	90,2	89,4
PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E ÓLEO DE XISTO	mil m ³	122.445	120.244	-1,8		
COMÉRCIO EXTERNO LÍQUIDO DE PETRÓLEO E DERIVADOS (*)	mil m ³	233	6.062	-		
PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL	milhões m ³	24.064	25.762	7,1		
IMPORTAÇÃO DE GÁS NATURAL	milhões m ³	10.481	13.184	25,8		
PRODUÇÃO DE LÍQUIDOS DE GÁS NATURAL	mil m ³	5.078	5.109	0,6		
OFERTA TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	567.644	592.753	4,4	100,0	100,0
GERAÇÃO INTERNA PÚBLICA	GWh	454.231	474.470	4,5	80,0	80,0
HIDRÁULICA	GWh	405.621	394.879	-2,6	71,5	66,6
TÉRMICA E NUCLEAR	GWh	45.905	74.540	62,4	8,1	12,6
ÉOLICA	GWh	2.705	5.050	86,7	0,5	0,9
GERAÇÃO INTERNA DE AUTOPRODUTOR	GWh	77.033	78.028	1,3	13,6	13,2
HIDRÁULICA	GWh	22.712	20.463	-9,9	4,0	3,5
TÉRMICA	GWh	54.321	57.566	6,0	9,6	9,7
IMPORTAÇÃO	GWh	35.886	40.254	12,2	6,3	6,8
OFERTA TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	567.644	592.753	4,4	100,0	100,0
PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	GWh	87.524	94.355	7,8	15,4	15,9
CONSUMO FINAL	GWh	480.120	498.398	3,8	84,6	84,1
PRODUÇÃO DE ETANOL	mil m ³	22.916	23.477	2,4	100,0	100,0
ANIDRO	mil m ³	9.050	9.564	5,7	39,5	40,7
HIDRATADO	mil m ³	13.866	13.913	0,3	60,5	59,3
EXPORTAÇÃO DE ETANOL (líquida)	mil m ³	-827	-2.496	201,8	3,6	10,6
PRODUÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS	mil m ³	2.673	2.717	1,7		
CONSUMO FINAL DE ENERGIA	mil tep	245.776	253.422	3,1	100,0	100,0
INDUSTRIAL	mil tep	88.716	88.966	0,3	36,1	35,1
TRANSPORTES	mil tep	73.989	79.308	7,2	30,1	31,3
RESIDENCIAL	mil tep	23.267	23.761	2,1	9,5	9,4
OUTROS	mil tep	59.804	61.387	2,6	24,3	24,2
CONSUMO RODOVIÁRIO - CICLO OTTO	mil tep	33.308	36.069	8,3		
CONSUMO DE DIESEL (inclui geração elétrica e biodiesel)	mil m ³	53.817	57.704	7,2		
CONSUMO FINAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	480.120	498.398	3,8	100,0	100,0
INDUSTRIAL	GWh	209.390	209.622	0,1	43,6	42,1
RESIDENCIAL	GWh	111.971	117.646	5,1	23,3	23,6
COMERCIAL E PÚBLICO	GWh	112.227	119.727	6,7	23,4	24,0
OUTROS	GWh	46.533	51.403	10,5	9,7	10,3
USOS DO GÁS NATURAL	milhões m ³	33.733	37.915	12,4	100,0	100,0
NÃO-APROVEITADO E REINJEÇÃO	milhões m ³	5.794	4.975	-14,1	17,2	13,1
E&P E REFINO DE PETRÓLEO (Setor Energético)	milhões m ³	5.053	5.700	12,8	15,0	15,0
GERAÇÃO ELÉTRICA	milhões m ³	5.722	10.070	76,0	17,0	26,6
ABSORVIDO EM UPGN, GASODUTOS E PERDAS	milhões m ³	2.213	2.411	8,9	6,6	6,4
INDUSTRIAL	milhões m ³	11.377	11.192	-1,6	33,7	29,5
TRANSPORTES	milhões m ³	1.972	1.942	-1,5	5,8	5,1
NÃO-ENERG., RESIDENCIAL, SERVIÇOS E AGRO	milhões m ³	1.602	1.627	1,6	4,7	4,3

(*) Se negativo representa exportação líquida e vice-versa

Tabela 19: Produção Física e Exportação de Produtos Seleccionados - Brasil

Produtos	Unidade	2011	2012	12/11 %
PRODUÇÃO FÍSICA				
AÇO	mil t	35.220	34.524	-2,0
OXIGÊNIO	mil t	26.989	26.430	-2,1
ELÉTRICO	mil t	8.231	8.094	-1,7
FERRO-GUSA	mil t	33.638	32.700	-2,8
INTEGRADAS	mil t	27.467	26.900	-2,1
INDEPENDENTES	mil t	6.171	5.800	-6,0
PAPEL E CELULOSE	mil t	23.907	24.170	1,1
PAPEL	mil t	9.861	10.171	3,1
CELULOSE e PASTA	mil t	14.046	13.999	-0,3
CIMENTO	mil t	64.668	68.495	5,9
ALUMÍNIO	mil t	1.440	1.436	-0,3
FERRO-LIGAS	mil t	993	1.045	5,2
AÇÚCAR	mil t	36.216	38.504	6,3
CANA ESMAGADA	mil t	565.005	593.644	5,1
EXPORTAÇÃO				
MINÉRIO DE FERRO	mil t	287.058	272.910	-4,9
PELOTAS	mil t	56.702	50.937	-10,2
AÇÚCAR	mil t	25.359	24.343	-4,0

Tabela 20: Balanço Energético Consolidado – Brasil 2012 (mil tep)

FLUXO	LEO	TURAL	VAPOR	METAL	U308	LICA	NHA	CANA	LE- PROD.	OUTR.	TOTAL	ÓLEO	ÓLEO	GASO-	GLP	NAFTAQUERO-	GÁS	COQUEURÂNIO	ELETRI-	CARVÃO	ÁLCOOL	O.SEC.	MÃO	EN.	OUTR.	TOTAL				
PRODUÇÃO	107.017	25.574	2517	0	3.881	35.719	25.735	45.132	11.723	257.299	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	257.299		
IMPORTAÇÃO	17.815	11.602	3313	7.841	3.854	0	0	0	0	44.425	8.241	217	2.915	1.744	5.380	1.538	0	0	0	0	291	3.230	1.027	0	0	0	0	35.707	80.133	
VARIACÃO DE ESTOQUES	542	0	107	185	-1.047	0	0	0	31	-183	320	73	1.010	-60	57	22	0	226	-8.923	0	-250	-26	-31	0	0	0	0	-7.583	-7.767	
OFERTA TOTAL	125.374	37.176	5937	8.026	6.688	35.719	25.735	45.132	11.754	301.541	8.561	290	3.925	1.684	5.437	1.560	0	1.324	-2.401	3.502	0	42	3.204	996	0	0	0	28.124	329.665	
EXPORTAÇÃO	-27.547	0	0	0	0	0	0	0	0	-27.547	-671	-8.711	-1.16	-19	-2.256	0	0	0	0	-40	0	-1.602	-278	-241	0	0	0	-13.934	-41.481	
NÃO APROVEITADA	0	-1.430	0	0	0	0	0	0	0	-1.430	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.430		
REINJEIÇÃO	0	-3.147	0	0	0	0	0	0	0	-3.147	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3.147	
OFERTA INTERNA BRUTA	97.828	32.598	5937	8.026	6.688	35.719	25.735	45.132	11.754	269.417	7.890	-8.421	3.809	1.665	5.437	-696	0	1.324	-2.401	3.462	0	-1.560	2.926	755	0	0	0	14.190	283.607	
TOTAL TRANSFORMAÇÃO	-97.847	-14.022	-2341	-8.022	-6.688	-35.719	-9.306	-16.741	-5.753	-196.439	38.301	12.483	20.685	6.346	1.881	4.477	1.471	6.681	2.401	47.515	4.772	12.203	8.537	6.535	216	0	0	174.503	-21.937	
REFINARIAS DE PETRÓLEO	-97.457	0	0	0	0	0	0	0	-4.212	-101.669	38.915	13.846	19.905	5.099	4.951	4.477	0	0	0	0	0	0	7.947	6.015	0	0	0	101.155	-514	
PLANTAS DE GÁS NATURAL	0	-3.187	0	0	0	0	0	0	0	918	-2.269	0	140	1.057	0	0	0	0	0	0	0	0	0	904	0	0	0	2.102	-167	
UNINAS DE GASEIFICAÇÃO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
COQUEARIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8.022	0	0	0	0	0	1.735	6.681	0	0	0	0	-835	0	0	0	0	7.806	-216	
CICLO DO COMBUSTÍVEL NUCLEAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-6.688	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.581	-107	
CENTRAIS. ELET. SERV. PÚBLICO	0	-6.700	-2.180	0	0	-33.960	-45	0	-520	-43.405	-2.261	-1.053	0	0	0	0	0	0	0	-4.180	40.804	0	-53	0	0	0	0	33.258	-10.148	
CENTRAIS ELET.	0	-2.353	-161	0	0	-1.760	-258	-4.427	-2.671	-11.631	-391	-293	0	0	0	0	-265	0	0	6.710	0	0	-576	0	0	-9	0	5.176	-6.455	
AUTOPRODUTORAS CARVOARIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9.003	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.772	0	0	0	0	0	0	4.772	-4.232	
DESTILARIAS	0	0	0	0	0	0	0	-12.314	0	-12.314	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.203	0	0	0	0	0	0	12.203	-111	
OUTRAS TRANSFORMAÇÕES	-389	-1.781	0	0	0	0	0	0	732	-1.439	2.038	-17	639	190	-3.070	0	0	0	0	0	0	2.040	-384	0	0	0	0	1.436	-3	
PERDAS DISTRIB. ARMAZENAGEM	0	-336	-8	-4	0	0	0	0	0	-348	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8.114	-125	-105	-14	0	0	0	0	-8.366	-8.715	
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	0	18.247	3589	0	0	0	16.428	28.391	6.001	72.656	46.280	4.170	24.512	8.023	7.347	3.784	1.430	7.999	0	42.862	4.646	10.522	11.685	7.290	216	0	0	180.766	253.422	
CONSUMO FINAL NÃO ENERGÉTICO	0	898	0	0	0	0	0	0	0	898	0	0	0	0	7.347	15	0	0	0	0	606	405	7.290	116	0	0	0	15.780	16.678	
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	0	17.349	3589	0	0	0	16.428	28.391	6.001	71.758	46.280	4.170	24.512	8.023	0	3.769	1.430	7.999	0	42.862	4.646	9.916	11.280	0	0	0	0	164.986	236.744	
SETOR ENERGÉTICO	0	5.258	0	0	0	0	0	10.508	0	15.766	1.189	350	0	0	0	0	193	0	0	2.266	0	3.124	0	0	0	0	0	7.123	22.888	
RESIDENCIAL	0	296	0	0	0	0	6.472	0	0	6.768	0	0	0	6.393	0	5	0	0	0	10.118	478	0	0	0	0	0	0	16.993	23.761	
COMERCIAL	0	193	0	0	0	0	96	0	0	289	9	19	0	438	0	0	0	0	0	6.864	90	0	0	0	0	0	0	7.421	7.710	
PÚBLICO	0	45	0	0	0	0	0	0	0	45	7	8	0	256	0	0	0	0	0	3.433	0	0	0	0	0	0	0	3.705	3.749	
AGROPECUÁRIO	0	0	0	0	0	0	2.421	0	0	2.421	5.889	21	0	11	0	0	0	0	0	2.001	7	10	0	0	0	0	0	7.940	10.362	
TRANSPORTES - TOTAL	0	1.709	0	0	0	0	0	0	0	1.709	38.128	1.138	24.512	0	0	3.762	0	0	0	154	0	9.906	0	0	0	0	0	77.599	79.308	
RODOVIÁRIO	0	1.709	0	0	0	0	0	0	0	1.709	36.652	0	24.454	0	0	0	0	0	0	0	0	9.906	0	0	0	0	0	71.012	72.721	
FERROVIÁRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.027	0	0	0	0	0	0	0	0	154	0	0	0	0	0	0	0	1.181	1.181	
AÉREO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.820	3.820	
HIDROVIÁRIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	448	1.138	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.586	1.586	
INDUSTRIAL - TOTAL	0	9.849	3589	0	0	0	7.439	17.884	6.001	44.761	1.057	2.633	0	924	0	3	1.237	7.999	0	18.027	4.070	8.155	0	0	0	0	0	99	44.206	88.966
CIMENTO	0	30	107	0	0	0	40	0	0	365	542	70	0	9	0	0	0	75	0	657	191	0	0	0	0	0	0	0	4.778	5.320
FERRO GUSA E AÇO	0	943	1854	0	0	0	0	0	0	2.797	38	29	0	20	0	0	0	1.237	7.495	0	1.696	3.338	0	40	0	0	0	99	13.992	16.790
FERRO LIGAS	0	3	0	0	0	0	81	0	0	83	8	46	0	21	0	1	0	93	0	666	499	0	147	0	0	0	0	1.481	1.565	
MINERAÇÃO E PELOITIZAÇÃO NÃO FERROSOS E OUT.	0	673	393	0	0	0	0	0	0	1.066	384	191	0	31	0	1	0	57	0	959	0	0	498	0	0	0	0	2.122	3.188	
METALURG.	0	769	751	0	0	0	0	0	0	1.519	12	1.163	0	32	0	0	0	279	0	3.255	10	0	699	0	0	0	0	5.450	6.969	
QUÍMICA	0	2.411	164	0	0	0	47	0	90	2.712	13	328	0	190	0	0	0	0	0	2.075	19	0	2.145	0	0	0	0	4.770	7.482	
ALIMENTOS E BEBIDAS	0	650	68	0	0	0	2.319	17.844	11	20.892	212	271	0	167	0	0	0	0	0	2.423	0	0	87	0	0	0	0	3.160	24.052	
TÊXTIL	0	317	0	0	0	0	73	0	0	390	8	45	0	28	0	0	0	0	0	679	0	0	0	0	0	0	0	760	1.150	
PAPEL E CELULOSE	0	715	124	0	0	0	1.532	40	5.473	7.882	124	328	0	50	0	0	0	0	0	1.682	0	0	0	0	0	0	0	2.184	10.066	
CERÂMICA	0	1.314	35	0	0	0	2.458	0	62	3.869	28	113	0	161	0	0	0	0	0	359	0	0	275	0	0	0	0	935	4.803	
OUTRAS INDÚSTRIAS	0	2.024	94	0	0	0	889	0	0	3.007	162	101	0	215	0	1	0	0	0	3.578	13	0	503	0	0	0	0	4.573	7.580	

Ministério de
Minas e Energia

