

# Resenha Energética Brasileira

---

Exercício de 2013

Edição de junho de 2014





## 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](http://www.mme.gov.br)  
e-mail: [ben@mme.gov.br](mailto: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 .....	17
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.....	19
4.3	MATRIZ DE CONSUMO FINAL DE ENERGIA .....	20
4.4	COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL .....	21
4.5	MATRIZ ENERGÉTICA DE TRANSPORTE .....	23
5	TABELAS COMPLEMENTARES.....	24

## TABELAS

<b>TABELA 1</b>	OFERTA INTERNA DE ENERGIA - OIE (tep e %) .....	06
<b>TABELA 2</b>	DEPENDÊNCIA EXTERNA DE ENERGIA .....	08
<b>TABELA 3</b>	OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA - OIEE (GWh e %).....	08

<b>TABELA 4</b>	CONFIGURAÇÕES DA OFERTA DE ELETRICIDADE POR FONTE (% e TWh) .....	09
<b>TABELA 5</b>	GERAÇÃO E CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA POR SETOR AUTOPRODUTOR (GWh) ...	10
<b>TABELA 6</b>	CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO ELÉTRICA .....	11
<b>TABELA 7</b>	GERAÇÃO E CAPACIDADE INSTALADA DE APE CATIVO .....	12
<b>TABELA 8</b>	OFERTA DE CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO ELÉTRICA SEGUNDO DIFERENTES CONFIGURAÇÕES (%) .....	12
<b>TABELA 9</b>	QUANTITATIVOS DE POÇOS E SONDAS .....	15
<b>TABELA 10</b>	RESERVAS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL.....	16
<b>TABELA 11</b>	CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR FONTE.....	17
<b>TABELA 12</b>	CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR SETOR .....	17
<b>TABELA 13</b>	OFERTA INTERNA DE ENERGIA NO BRASIL E MUNDO (% e tep).....	19
<b>TABELA 14</b>	OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL E MUNDO (% e TWh).....	19
<b>TABELA 15</b>	MATRIZ DE CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR SETOR (% e tep) .....	20
<b>TABELA 16</b>	CONSUMO SETORIAL DE BIOENERGIA (% E tep) .....	21
<b>TABELA 17</b>	MATRIZ DE CONSUMO INDUSTRIAL DE ENERGIA, POR FONTE (% E tep).....	21
<b>TABELA 18</b>	MATRIZ ENERGÉTICA DE TRANSPORTES (% e tep) .....	23
<b>TABELA 19</b>	SELEÇÃO DE INDICADORES ENERGÉTICOS - BRASIL .....	24
<b>TABELA 20</b>	PRODUÇÃO FÍSICA E EXPORTAÇÃO DE PRODUTOS SELECIONADOS - BRASIL.....	25
<b>TABELA 21</b>	BALANÇO ENERGÉTICO CONSOLIDADO – BRASIL 2012 (mil tep).....	26
<b>TABELA 22</b>	BALANÇO ENERGÉTICO CONSOLIDADO – BRASIL 2013 (mil tep).....	27

## FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	OFERTA INTERNA DE ENERGIA NO BRASIL - OIE (%).....	07
<b>FIGURA 2</b>	EMISSÕES DE CO <sub>2</sub> POR FONTE E POR SETOR (%).....	07
<b>FIGURA 3</b>	OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA - OIEE (%).....	09
<b>FIGURA 4</b>	OFERTA DE POTÊNCIA DE GERAÇÃO ELÉTRICA (%).....	11
<b>FIGURA 5</b>	ESTRUTURA DA MALHA DE TRANSMISSÃO POR TENSÃO .....	13
<b>FIGURA 6</b>	DÉFICITS E SUPERÁVITS COMERCIAIS DE DERIVADOS DE PETRÓLEO - % SOBRE A DEMANDA INTERNA .....	14
<b>FIGURA 7</b>	PREÇOS E TARIFAS AO CONSUMIDOR (R\$/bep) .....	18
<b>FIGURA 8</b>	ÍNDICES DE INTENSIDADE ENERGÉTICA DA INDÚSTRIA - 2005=100 .....	22
<b>FIGURA 9</b>	INTENSIDADE ENERGÉTICA INDUSTRIAL (tep/mil U\$ PPP) .....	22
<b>FIGURA 9</b>	INTENSIDADE ENERGÉTICA INDUSTRIAL (tep/mil U\$ PPP) .....	23

## 1 - APRESENTAÇÃO

Esta Resenha Energética tem por objetivo apresentar os principais indicadores de desempenho do setor energético brasileiro de 2013, 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 2013, 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 2013

**Matriz Energética mantém alto conteúdo de renováveis, acima de 40,0%**

**Demanda total de energia cresce bem acima do PIB**

**Consumo de derivados de petróleo cresce 4,6%**

**Consumo de energia elétrica cresce 3,6%**

**Demanda total de gás natural cresce 15,9%**

**Produção de gás natural cresce 9,4%**

**Produção de petróleo recua 2,1%**

**Produção de biodiesel cresce 7,4%**

**Produção de etanol cresce 17,6%**

**Geração hidráulica recua 5,9%**

**Geração eólica cresce 30,3%**

**Reserva total de petróleo cresce 5,7% e a de gás recua 8,6%**

**Produção de aço recua 1%**

**Setor sucroalcooleiro supre 16 TWh ao mercado**

**Produção de cimento cresce 3,6%**

## 3 - ANÁLISE NACIONAL

### 3.1. OFERTA INTERNA DE ENERGIA

A Oferta Interna de Energia – OIE<sup>1</sup>, em 2013, atingiu o montante de 296,2 milhões de tep - toneladas equivalentes de petróleo, montante 4,5% superior ao de 2012 (4,1% em 2012) e equivalente a 2,1% da energia mundial.

O expressivo aumento da OIE, bem acima do crescimento do PIB (estimado em 2,5%) teve como principais indutores: expansão de 40% nas perdas térmicas devidas à geração termelétrica pública (forte complementação ao baixo desempenho da geração hidráulica), expansão de 5,9% no consumo do transporte rodoviário e expansão média de 6,0% no consumo residencial e comercial de eletricidade.

As perdas térmicas na geração elétrica pública evoluíram de 10.148 mil tep em 2012, para 14.207 mil tep em 2013, o que já explica 1,4 ponto percentual dos 4,5 da expansão da OIE.

A indústria foi o setor discrepante no consumo de energia, com recuo de 0,5% sobre 2012 (exclusive consumo do setor energético), embora alguns segmentos indústrias tenham crescido acima de 5%, como celulose, cerâmica e “outras indústrias”. O resultado negativo se deve às indústrias intensivas em energia, como aço, ferro-ligas e não ferrosos, que tiveram recuo acima de 3,0% no consumo de energia.

A tabela 1 mostra a composição da Oferta Interna de Energia de 2013 e 2012, 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 produção de gusa. Os produtos da cana, com desempenho positivo de 9,3%, e “outras renováveis” (eólica, biodiesel, etc), com desempenho de 8,0%, não foram suficientes para manter a participação das renováveis na OIE.

Nas fontes não renováveis, a taxa global de crescimento foi de 6,8%. O gás natural sobressai com 15,9% de expansão, em razão do acentuado aumento do uso na geração de energia elétrica. Em seguida vem o carvão mineral, com expansão de 7,8%, taxa também influenciada pelo uso na geração elétrica.

Neste contexto, as fontes renováveis passaram a uma participação de 41,0% na demanda total de energia de 2013, contra os 42,3% verificados em 2012.

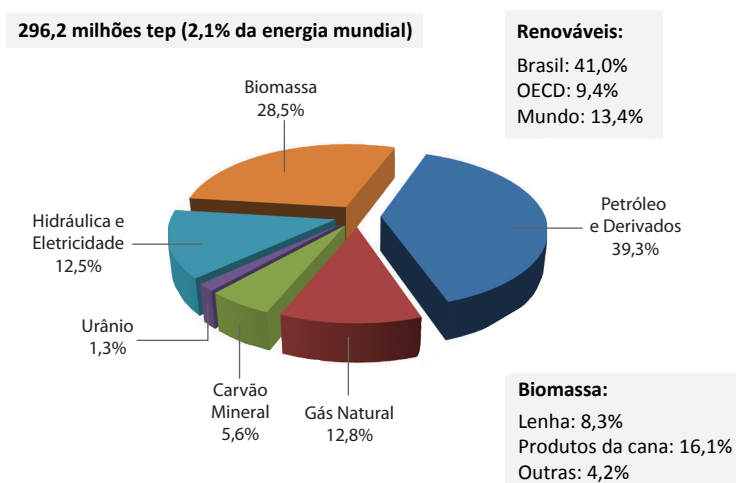
Tabela 1: Oferta Interna de Energia - OIE (tep e %)

ESPECIFICAÇÃO	mil tep		13/12 %	Estrutura %	
	2012	2013		2012	2013
<b>NÃO-RENOVÁVEL</b>	<b>163.586</b>	<b>174.665</b>	<b>6,8</b>	<b>57,7</b>	<b>59,0</b>
Petróleo e Derivados	111.413	116.500	4,6	39,3	39,3
Gás Natural	32.598	37.792	15,9	11,5	12,8
Carvão Mineral e Derivados	15.288	16.478	7,8	5,4	5,6
Urânio (U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> ) e Derivados	4.286	3.896	-9,1	1,5	1,3
<b>RENOVÁVEL</b>	<b>119.825</b>	<b>121.550</b>	<b>1,4</b>	<b>42,3</b>	<b>41,0</b>
Hidráulica e Eletricidade	39.181	37.054	-5,4	13,8	12,5
Lenha e Carvão Vegetal	25.683	24.580	-4,3	9,1	8,3
Derivados da Cana-de-Açúcar	43.557	47.603	9,3	15,4	16,1
Outras Renováveis	11.405	12.313	8,0	4,0	4,2
<b>TOTAL</b>	<b>283.411</b>	<b>296.215</b>	<b>4,5</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

<sup>1</sup> 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 2013. Observa-se, no box da direita do gráfico, as vantagens comparativas de 41,0% de fontes renováveis na matriz energética brasileira, contra apenas 9,4% nos países da OCDE<sup>2</sup> (a maioria ricos) e de 13,4% na média mundial.

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



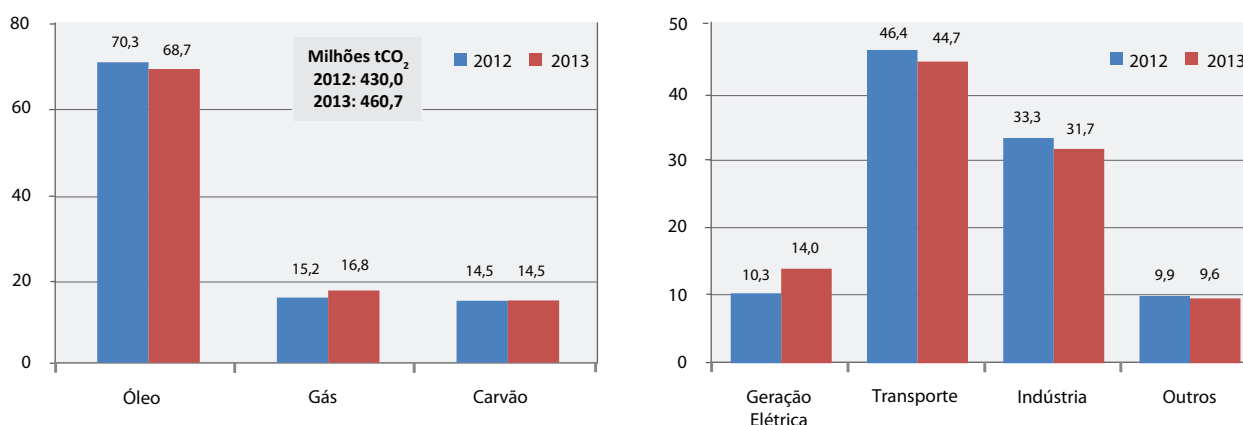
### 3.2. EMISSÕES E DEPENDÊNCIA EXTERNA DE ENERGIA

A expressiva participação da energia hidráulica e o uso representativo de biomassa na matriz energética brasileira proporcionam indicadores de emissões de CO<sub>2</sub> bem menores do que a média mundial e dos países desenvolvidos. No país, a emissão de 2013 pelo uso de energia ficou em 1,56 tonelada de CO<sub>2</sub> por tep da OIE, enquanto que nos países da OCDE esse indicador ficou em 2,33 tCO<sub>2</sub>/tep de OIE (2011), e no mundo ficou em 2,39 tCO<sub>2</sub>/tep (2011).

A China e os Estados Unidos, com 13.287 milhões t de emissões de CO<sub>2</sub>, responderam por 42,4% das emissões mundiais de 2011 (41,8% em 2010), que somaram 31.342 milhões tCO<sub>2</sub>.

No Brasil as emissões na geração elétrica passaram de 10,3% a 14,0% nas estruturas setoriais de 2012 e 2013, tendo no gás natural a maior expansão.

Figura 2: Emissões de CO<sub>2</sub> por Fonte e por Setor (%)



Em 2013, o Brasil elevou um pouco o seu patamar de dependência externa de energia em relação a 2012, resultado, principalmente, de maiores importações de derivados de petróleo. Assim, a dependência externa de energia ficou em um pouco mais de 43 milhões tep (30 milhões de tep em 2012), correspondentes a 14,3% da demanda total de energia do País. Na área de petróleo e derivados, o País foi deficitário em 13,8% da demanda (8,9% em 2012), com importações líquidas de 339 mil bep/dia (211 mil bep/dia em 2012).

<sup>2</sup> São os seguintes os 34 países membros da Organisation de Coopération et de Développement Économiques (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico): Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, Coreia do Sul, Dinamarca, Eslovênia, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Islândia, Israel, Itália, Japão, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Eslovaca, República Tcheca, Suíça, Suécia e Turquia.

Tabela 2: Dependência Externa de Energia

Fonte	Unidade	2013
<b>TOTAL</b>	mil tep	43.151
	%	14,3
Petróleo	mil bep/d	339
	%	13,8
Carvão Mineral	mil t	19.937
	%	71,1
Eletricidade	GWh	39.867
	%	6,5

Nota: valores negativos correspondem a exportação líquida

### 3.3. OFERTA E INSTALAÇÕES DE ENERGIA ELÉTRICA

#### ● 3.3.1. Oferta Interna de Energia Elétrica - OIEE

Em 2013, a Oferta Interna de Energia Elétrica chegou a 610,4 TWh, montante 2,9% superior ao de 2012 (593,2 TWh). Por fonte, merece destaque os aumentos de 75,7% na oferta por carvão mineral, de 47,6% na oferta por gás natural, de 36,2% por óleo, e de 30,3% por eólica. A geração por biomassa também foi expressiva, com aumento de 14,7%.

A supremacia da geração hidráulica ficou menos acentuada em 2013, ficando com 70,7% na estrutura da OIEE, incluindo a importação de Itaipu, contra 76,9% em 2012. Considerando apenas a oferta nacional a participação ficou em 64,1% (70,0% em 2012).

Na biomassa, o destaque fica com o bom desempenho da geração por bagaço de cana, com crescimento de 19,1% em 2013. De fato, o setor sucroalcooleiro gerou 29,9 TWh em 2013, sendo 16 TWh destinados ao mercado e 13,9 TWh destinados ao consumo próprio. Assim, a geração por bagaço de cana representa 74,0% da geração total por biomassa - os 26% restantes foram gerados, principalmente, pela indústria de papel e celulose, com a utilização de lixívia, lenha e resíduos de árvores.

A geração nuclear, em razão de paradas para manutenção, não repetiu o excelente desempenho de 2012, mostrando recuo de 8,7% na oferta de 2013.

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

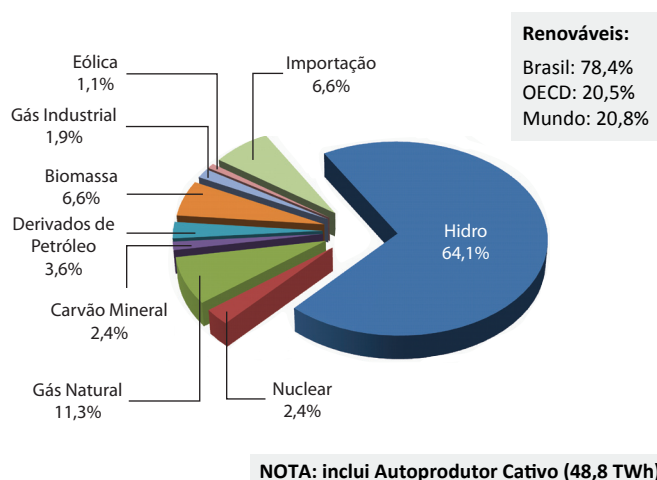
ESPECIFICAÇÃO	GWh		13/12 %	Estrutura (%)	
	2012	2013		2012	2013
Hidráulica	415.342	390.992	-5,9	70,0	64,1
Nuclear	16.038	14.640	-8,7	2,7	2,4
Gás Natural	46.760	69.003	47,6	7,9	11,3
Carvão Mineral	8.422	14.801	75,7	1,4	2,4
Derivados de Petróleo	16.214	22.090	36,2	2,7	3,6
Biomassa	35.296	40.476	14,7	5,9	6,6
Gás Industrial	9.376	11.444	22,1	1,6	1,9
Eólica	5.050	6.578	30,3	0,9	1,1
Importação	40.722	40.334	-1,0	6,9	6,6
<b>TOTAL</b>	<b>593.220</b>	<b>610.359</b>	<b>2,9</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Notas: (a) inclui 48,8 TWh de autoprodutor cativo em 2013 (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 3 ilustra a matriz de OIEE. Observa-se, no box da direita as vantagens comparativas de 78,4% de fontes renováveis na matriz elétrica brasileira (83,7% em 2012), contra apenas 20,5% nos países da OCDE e de 20,8% na média mundial.

Figura 3: 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 Cativo<sup>3</sup> (APE) e na oferta do Brasil. Observa-se que a hidráulica aparece com maior participação no SIN, de 77,5% (84,4% em 2012). No total do Brasil, a participação da hidráulica recua para 70,7%, 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
<b>Hidráulica</b>	<b>77,5</b>	<b>20,4</b>	<b>7,8</b>	<b>70,7</b>
Nacional	70,3	14,4	7,8	64,1
Importada	7,2	6,1	-	6,6
<b>Térmica</b>	<b>18,7</b>	<b>79,6</b>	<b>92,2</b>	<b>25,9</b>
Fóssil	15,3	79,3	46,6	19,2
Renovável	3,3	0,3	45,6	6,6
<b>Nuclear</b>	<b>2,7</b>	-	-	<b>2,4</b>
<b>Eólica</b>	<b>1,2</b>	-	-	<b>1,1</b>
<b>TOTAL (%)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTAL (TWh)</b>	<b>548,3</b>	<b>13,3</b>	<b>48,8</b>	<b>610,4</b>
<b>% participação</b>	<b>89,8</b>	<b>2,2</b>	<b>8,0</b>	<b>100,0</b>

A tabela 5 mostra a geração total de APE em 2013. 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.

<sup>3</sup> Geração consumida no local, sem uso de rede pública.

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

A geração total de APE em 2013 foi estimada em 86,2 TWh (78,0 TWh em 2012), representando 16,7% do consumo final brasileiro de energia elétrica. Do total da geração APE, 56,6% foram destinados ao consumo próprio sem uso da rede pública, 19,2% correspondem a propriedade de usinas hidrelétricas distantes dos locais de consumo e 24,3% foram vendidos ao mercado (excedentes). O setor Sucroalcooleiro é o único com superávit, gerando 110,5% acima do consumo próprio (88,0% em 2012), e com participação de 34,7% na geração total de APE (32,1% em 2012).

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
Sucoalcooleiro	13.812		13.812	16.056	29.869	14.192	110,5
Mineração	710	2.488	3.198	137	3.335	11.842	-71,8
Siderurgia	6.000	3.462	9.462	1.438	10.900	19.671	-44,6
Não Ferrosos	3.253	9.303	12.557	273	12.829	36.107	-64,5
Petróleo	11.359		11.359	230	11.589	14.925	-22,4
Papel e Celulose	9.343		9.343	831	10.174	19.594	-48,1
Química	1.539		1.539	574	2.113	22.817	-90,7
Agropecuário	332		332	1.189	1.520	24.129	-93,7
Outros	2.412	1.244	3.656	174	3.830	353.052	-98,9
<b>TOTAL</b>	<b>48.760</b>	<b>16.498</b>	<b>65.258</b>	<b>20.902</b>	<b>86.160</b>	<b>516.330</b>	<b>-83,3</b>

(\*) 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 2013

Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a entrada em operação de novas usinas e de novas unidades em usinas em expansão, em 2013, somou o montante de 5.889 MW, sendo 1.431 MW de UTE a biomassa; 1.269 MW de UHE; 1.085 MW de UTE a carvão mineral; 900 MW de UTE a gás natural; 626 MW de UTE a óleo; 313 MW de eólica; e 264 MW de pequenas hidro (PCH).

A soma de repotenciações, de revisão de potências, de desativações e de registros de usinas já existentes, resultou em valor negativo de 108 MW. Assim, a capacidade instalada brasileira de geração passou a 126,8 GW em 2013, mostrando acréscimo de 4,8% sobre 2012, ou 5.781 MW adicionais. Incluindo 5,9 GW de importação contratada, a oferta total de potência passa a 132,6 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 200 MW, são: UTE Porto Pecém II – CE, com 365 MW a carvão mineral; UTE Porto Pecém I – CE, com 360 MW a carvão mineral; UTE Porto do Itaqui – MA, com 360 MW a carvão mineral; UTE Suape II – PE, com 292 MW a óleo; e UHE Simplício – RJ/MG, com 204 MW.

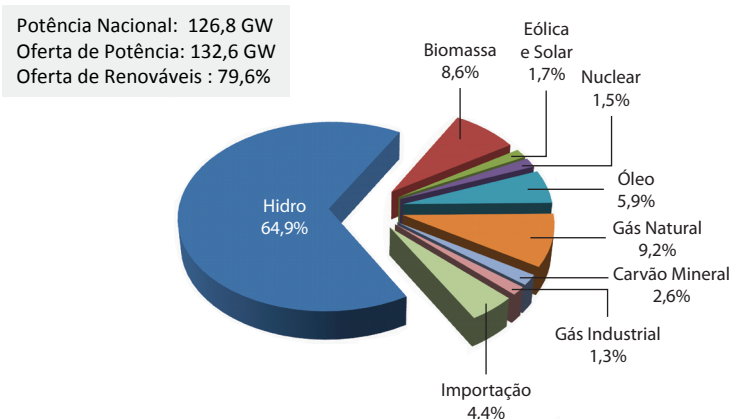
Cabe destacar as expansões de 502 MW da UHE Santo Antônio e de 75 MW da UHE Jirau.

A figura 3 ilustra a matriz de oferta de potência de energia elétrica. Verifica-se a supremacia da potência hidráulica, com 69,3% de participação, incluindo a importação. A participação das fontes renováveis fica próxima de 80%, contrastando significativamente com a média mundial, de 20%.

Tabela 6: Capacidade Instalada de Geração Elétrica - em 31/12/2013

Fonte	Nº Usinas	Potência instalada (MW)	Estrutura %	Potência média por usina
Hidrelétrica (*)	1.119	86.019	67,9	77
UHE	195	81.093	64	416
PCH	480	4.656	4	10
CGH	444	270	0	1
Gás	152	13.854	10,9	91
Gás Natural	113	12.170	10	108
Gás Industrial	39	1.684	1	43
Biomassa	479	11.456	9,0	24
Bagaço de Cana	365	9.344	7	26
Biogás	23	80	0	3
Outras	91	2.032	2	22
Petróleo	1.179	7.840	6,2	7
Nuclear	2	1.990	1,6	995
Carvão Mineral	13	3.389	2,7	261
Eólica	108	2.202	1,7	20
Solar	45	5	0,004	0,11
<b>TOTAL</b>	<b>3.097</b>	<b>126.755</b>	<b>100,0</b>	<b>41</b>
Importação Contratada		5.850		
<b>Disponibilidade Total</b>		<b>132.605</b>		

Figura 4: Oferta de Potência de Geração Elétrica (%)



### 3.3.2.2. Potência de Planejamento do Sistema Interligado, em 2013

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 adicionada a potência de 2.100 MW referente a usinas não registradas na ANEEL - potência de plataformas de petróleo informada pela Petrobras.

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	3.809	888		888	0,49
Termo	44.947	9.467	2.100	11.567	0,45
Fósseis	22.717	3.240	2.100	5.340	0,52
Biomassa	22.234	6.227		6.227	0,41
Bagaço	13.812	4.750		4.750	0,35
Outras	8.422	1.477		1.477	0,65
Eólica	3	2		2	0,17
Solar	2	2		2	0,15
<b>TOTAL</b>	<b>48.760</b>	<b>10.358</b>	<b>2.100</b>	<b>12.458</b>	<b>0,47</b>

(\*) Inclui plataformas de produção e exploração de petróleo. O fator de capacidade de fósseis não inclui potência de backup a diesel

Com 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 2013 estava em 118,9 GW, sendo 5,7 GW de importação contratada.

A potência térmica do SIN inclui 4,6 GW estimados para os excedentes de usinas a bagaço de cana, cujo montante de 2013 foi de 16,0 TWh.

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

Fonte	SIN	Isolados	APE Cativo	Total
Hidráulica	76,0	16,2	8,6	69,3
Nacional	71,3	10,1	8,6	64,9
Importada	4,8	6,0		4,4
Térmica	20,4	83,8	91,4	27,6
Nuclear	1,7			1,5
Eólica	1,8		0,017	1,7
Solar	0,003		0,015	0,004
<b>TOTAL</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTAL (GW)</b>	<b>118,9</b>	<b>3,3</b>	<b>10,4</b>	<b>132,6</b>

A maior participação da hidráulica ocorre no SIN (76,0%). No total Brasil, a potência hidráulica recua para 69,3%, em razão da maior presença de potência térmica nos Sistemas Isolados e em APE Cativo.

### 3.3.2.3. Expansão de Linhas de Transmissão

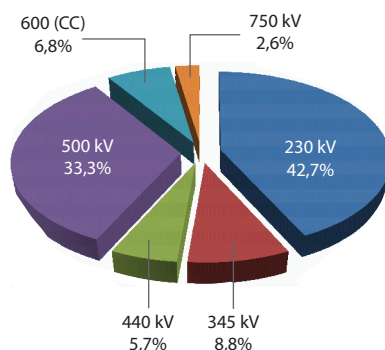
A extensão total do sistema de transmissão de energia elétrica alcançou, em dezembro de 2013, a marca de 116,8 mil km, montante que inclui, além da Rede Básica, 550 km relativos aos Sistemas Isolados e 3.224 km do Sistema de Conexão de Itaipu, em 600 kV.

Do total, 50,1 mil km são na tensão de 230 kV, com expansão de 4,1% em 2013 e 39,1 mil km na tensão de 500 kV, com expansão de 9,5% em 2013. Considerando todas as tensões, o aumento foi de 9,5% em relação à malha existente em 2012, correspondendo a 9.929 km.

A figura 5 ilustra a composição da malha de transmissão, por tensão. Nota-se que as malhas em 230 kV e em 500 kV respondem por 76,0% do total.

Figura 5: Estrutura da Malha de Transmissão por Tensão

Total (mil km): 116,8



Entre as linhas de transmissão construídas em 2013, destacam-se: LT 600 kV Coletora Porto Velho / Araraquara - 2C1, com 2 x 2.375 km (RO / MT / SP); LT 230 kV Anastácio / Corumbá – 2C1 e C2, com 590 km (MS); LT 500 kV Rio Verde Norte / Trindade – C1, com 193 km (GO); LT 230 kV Picos / Tauá II, com 183 km (PI / CE); LT 230 kV Ariquemes / Ji Paraná – C2, com 164 km (RO); e LT 230 Samuel / Ariquemes, com 153 km (RO).

Cabe ressaltar que a capacidade instalada de transformação do SEB atingiu, ao final de 2013, o montante de 246.700 MVA, com expansão de 16.700 MVA no ano.

### 3.4. OFERTA E INSTALAÇÕES DE PETRÓLEO, GÁS E DERIVADOS

#### ● 3.4.1. Oferta de Petróleo e Derivados

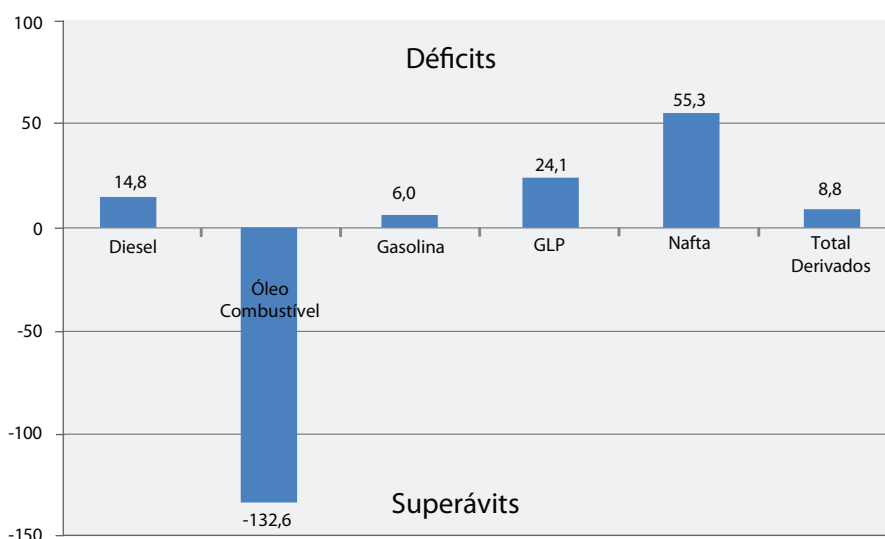
Em 2013, a demanda total de derivados de petróleo ficou em 2.370 mil bep/dia, montante 4,6% superior ao de 2012. Já a produção de petróleo, com taxa negativa de 1,9% - incluindo LGN e óleo de xisto – atingiu o montante de 2.119 mil bbl/dia. Neste contexto, houve importações líquidas de petróleo e derivados da ordem de 339 mil bep/dia, em 2013.

A carga em refinarias de 2013 (petróleo virgem, LGN, óleo de xisto e outras cargas) ficou em 2.138 mil bep/dia, montante 7,1% superior ao de 2012, de 1.997 mil bep/dia.

A figura 6 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 133% superior ao consumo interno. Na gasolina houve déficit de 6,0%, situação melhor do que a verificada em 2012, quando o déficit foi de 11,4%. A maior produção de gasolina e o maior consumo de etanol explicam os indicadores.

Diesel, GLP e Nafta continuaram a apresentar déficits representativos, acima de 14%. No geral, os derivados de petróleo ficaram deficitários em um pouco mais de 8,8% da demanda de 2013 (10% em 2012).

Figura 6: 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 2013, foi fortemente impulsionada pelo uso na geração de energia elétrica pública, com acréscimo de 47,6%. Deduzidos os volumes de gás reinjetado e não aproveitado, a disponibilidade de gás para os usos setoriais apresentou crescimento de 15,9% em relação a 2012. Para a oferta de gás contribuíram a expansão de 9,4% na produção e o incremento de 28,7% nas importações.

A tabela 19 apresenta os principais indicadores do gás natural de 2013 e 2012.

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

#### 3.4.3.1. Instalações de Refino e Oleodutos

A capacidade instalada de refino estava em 2.203,3 mil bbl/dia ao final de 2013, mostrando acréscimo de 97,5 mil bbl/dia sobre 2012 e fator de capacidade de 98,2%. O acréscimo ocorreu na Refinaria RLAM (BA).

Os oleodutos de transporte de derivados e "outros" somaram 4.834 km (103 dutos), ao final de 2013, sendo 4.794 km para derivados e 40 km para "outros" (etanol, metanol, etano, dentre outros). Os oleodutos de transferência contavam com 1.151 km, somando 356 dutos. Não houve expansão em 2013.

Para os oleodutos de transferência de petróleo os números são de 1.985 km de extensão, correspondentes a 32 dutos, e sem expansão sobre 2012.

#### 3.4.3.2. Instalações de Gás Natural

Ao final de 2013, a malha brasileira de gasodutos de transporte contava com 9.422 km, num total de 47 dutos (sem acréscimo sobre 2012). A malha de transferência estava com 2.274 km, num total de 63 dutos, também sem acréscimo sobre 2012. No exterior, para que o gás importado possa chegar à divisa do Brasil, há 450 km na Argentina (24"); 557 km na Bolívia (32"); e 362 km na Bolívia (18").

As unidades de processamento de gás natural no Brasil somavam 92,4<sup>4</sup> milhões m<sup>3</sup>/dia de capacidade instalada ao final de 2013 (a mesma de 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.

O Brasil conta com três terminais de regaseificação de gás natural, um na Baía de Guanabara – RJ, com 20 milhões m<sup>3</sup>/dia de capacidade e início de operação em abril de 2009; outro no Porto de Pecém – CE, com capacidade de 7 milhões m<sup>3</sup>/dia e início de operação em janeiro de 2009 e outro em Salvador – BA, com 14 milhões m<sup>3</sup>/dia de capacidade e início de operação em janeiro de 2014.

<sup>4</sup> A capacidade instalada de UPGN foi reduzida em 4.300 mil m<sup>3</sup>/dia em 2012, em razão da desmobilização dos polos de Lagoa Parda (ES) e Carmópolis (SE) e da reavaliação das instalações em Caraguatatuba (SP).

### 3.4.3.3. Exploração de Petróleo e Gás Natural

A evolução do número de poços exploratórios perfurados entre 2012 e 2013, mostra recuo de 12% em terra e recuo de 36% em mar. Nos poços na fase de desenvolvimento observa-se recuo de 15% nas atividades em terra e aumento de 43% em atividades no mar.

O total de poços perfurados passou de 670 em 2012, para 603 em 2013, mostrando queda de 10% no ano.

No ano de 2013 foi declarada a comercialidade de 13 campos – 4 em terra e 9 no mar -, contra 14 declarados em 2012. Ao final de 2013, estavam em produção 362 campos de petróleo, sendo 95 na BA, 89 no RN, 67 no ES, 46 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 269 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	2012		2013	
	Exploratório	Desenvolvimento	Exploratório	Desenvolvimento
Terra	107	399	94	340
Mar	83	81	53	116
<b>TOTAL</b>	<b>190</b>	<b>480</b>	<b>147</b>	<b>456</b>
Sondas de Perfuração em Atividade (*)				
Local	2012		2013	
Terrestres	65		58	
Marítimas	55		76	
<b>TOTAL</b>	<b>120</b>		<b>134</b>	
Declaração de Comercialidade				
Poços	9		13	

(\*) Sondas atuando em perfuração de novos poços

Nota: Alguns dados de 2012 foram revistos

Da produção de petróleo e óleo de xisto (exclusive LGN), de 117,7 milhões m<sup>3</sup> em 2013, 91,5% ocorreu no mar. O RJ ficou com 72,7% da produção, vindo em seguida ES, com 15,3%. A participação individual dos demais estados não passou de 2,5%.

Na produção nacional de gás natural, de 77,2 milhões m<sup>3</sup>/dia – 73,3% em mar-, em 2013, o estado do Rio de Janeiro aparece com a maior participação, de 35,5%. O Espírito Santo é o segundo maior produtor, com 15,7% de participação, suplantando o Amazonas, agora em 3º lugar (14,7%). A Bahia, com 11,3%, vem em seguida, ainda com expressiva participação.

### 3.4.3.4. Reservas de Petróleo e Gás Natural

As reservas provadas nacionais, ao final de 2013, estavam avaliadas em 15,6 bilhões de barris de petróleo e 458,1 bilhões de m<sup>3</sup> de gás natural - incremento de 1,7% para o petróleo e recuo de 0,2% para o gás em relação a 2012. Em terra, as maiores reservas provadas de petróleo estavam no Rio Grande do Norte - (248,2 milhões de barris e 28,2%), Bahia (245,0 milhões de barris e 27,9%), e Sergipe (230,7 milhões de barris e 26,3%).

Na plataforma continental, também ao final de 2013, as maiores reservas provadas de petróleo estavam no Rio de Janeiro (11,7 bilhões de barris e 84,5%), Espírito Santo (1,29 bilhão de barris e 9,3%), e São Paulo (0,61 bilhão de barris e 4,4%).

Tabela 10: Reservas de Petróleo e Gás Natural

Produto	Local	2012		2013		% 2013/12	
		Provadas	Totais	Provadas	Totais	Provadas	Totais
Petróleo (bilhões de barris)	Terra	0,9	1,5	0,9	1,4	(3,8)	(2,0)
	Mar	14,4	27,1	14,7	28,7	2,1	6,1
	<b>TOTAL</b>	<b>15,3</b>	<b>28,6</b>	<b>15,6</b>	<b>30,2</b>	<b>1,7</b>	<b>5,7</b>
Gás Natural (bilhões de m <sup>3</sup> )	Terra	72,4	141,0	69,7	116,6	(3,7)	(17,3)
	Mar	386,8	777,6	388,4	722,9	0,4	(7,0)
	<b>TOTAL</b>	<b>459,2</b>	<b>918,6</b>	<b>458,1</b>	<b>839,5</b>	<b>(0,2)</b>	<b>(8,6)</b>

Quanto ao gás natural, em terra, o Estado do Amazonas apresenta as maiores reservas provadas, de 50,52 bilhões de m<sup>3</sup> e 73,4%; seguido pelo Maranhão (superou a Bahia), com 6,3 bilhões de m<sup>3</sup> e 9,2%; e Bahia, com 5,87 bilhões de m<sup>3</sup> e 8,5%. 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, 237,9 bilhões de m<sup>3</sup> (65,1%), 56,4 bilhões de m<sup>3</sup> (15,4%) e 42,6 bilhões de m<sup>3</sup> (11,7%).

### 3.5. OFERTA E DEMANDA DE BIOENERGIA

A oferta total de bioenergia em 2013 foi de 84,5 milhões tep (ou 1.662 mil bep/dia), montante correspondente a 28,5% da matriz energética brasileira. Os produtos da cana (bagaço e etanol), com 47,6 milhões tep, responderam por 57,3% da biomassa (54,8% em 2012) e por 16,1% da matriz. A lenha, com 24,6 milhões tep, respondeu por 29,6% da biomassa (32,4% em 2012) e por 8,3% da matriz. Outras biomassas (lixívia, resíduos de madeira e da agroindústria e biodiesel), com 11,8 milhões tep, responderam por 14,0% da biomassa (12,8% em 2012) e por 4,0% da matriz.

Na composição da oferta de produtos da cana, aparece o etanol com 12,7 milhões tep (26,6%) e o bagaço de cana com 34,9 milhões tep (73,4%). Na matriz energética brasileira, o bagaço representou 11,8% e o etanol 4,3%.

Em 2013, a produção de etanol ficou em 27,6 milhões m<sup>3</sup>, mostrando aumento de 17,6% sobre a produção de 2012. O consumo rodoviário, de 22,9 milhões m<sup>3</sup>, cresceu 19,9% (recuo de 7,7% em 2012), e as exportações líquidas cresceram 8,6%, correspondendo a 3,2 milhões m<sup>3</sup>.

O licenciamento de veículos leves em 2013 mostrou recuo de 1,4% (inclui nacionais e importados) em relação a 2012, mostrando o montante de 3,58 milhões de unidades. Desse total, os carros flex-fuel representaram 88,5% (87,0% em 2012). Entre 2003 e 2013, foram comercializados um pouco mais de 21 milhões de veículos flex-fuel e sua participação na frota total de veículos leves, inclusive diesel, é estimada em um pouco mais de 55%.

Cabe destacar, em 2013, o licenciamento de 491 veículos leves elétricos e híbridos.

A frota de veículos leves (automóveis e comerciais leves), ao final de 2013, foi estimada em 37 milhões de unidades, segundo a ANFAVEA, com a distribuição aproximada de 55,4% de flex, 37,0% a gasolina C (gasolina A + etanol anidro), 2,9% a etanol hidratado e 4,7% a diesel.

A frota de motocicletas, ao final de 2013, foi estimada pela União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) em 14,9 milhões de unidades, sendo 80,2% a gasolina e 19,8% flex.

A produção de biodiesel foi de 2.917 mil m<sup>3</sup> em 2013, mostrando um crescimento de 7,4% sobre 2012 e correspondendo a uma mistura de 5% ao diesel. O biodiesel representa 0,84% da matriz energética brasileira.

A capacidade instalada das 58 unidades produtoras de biodiesel, existentes em dezembro de 2013, totalizou 7.504 mil m<sup>3</sup>/ano, sendo 45% na região Centro-Oeste, 35% na região Sul, 12% na Sudeste, 6% na Nordeste, e 3% na Norte. São 45 usinas detentoras do Selo Combustível Social, correspondendo a 88,7% da capacidade instalada.



### 3.6. CONSUMO FINAL DE ENERGIA

O consumo final de energia (CFE) de 2013 ficou em 260,3 milhões de tep, montante 2,9% superior ao de 2012. A taxa do CFE foi inferior à da OIE (de 4,5%) em razão de maiores perdas relativas de energia (perdas térmicas) na geração termelétrica, situação também verificada em 2012. A menor geração hidráulica resultou em forte incremento na geração térmica pública, o que proporcionou perdas de 14,2 milhões tep em 2013, contra 10,1 milhões tep em 2012 (este incremento já explica 1,4 ponto percentual na taxa da OIE).

A exceção do carvão mineral, com recuo de 1,5%, os demais agregados energéticos da tabela 11 apresentaram crescimento no consumo, em especial, a bioenergia, com 4,3%, em razão da forte expansão do consumo de etanol e do uso do bagaço para a sua produção. Em seguida aparece a eletricidade, com 3,6% de crescimento.

Tabela 11: Consumo Final de Energia, Por Fonte

Fonte	mil tep		13/12 %
	2012	2013	
Derivados de Petróleo	112.793	115.481	2,4
Gás Natural	18.247	18.592	1,9
Carvão Mineral	13.234	13.034	-1,5
Eletricidade	42.861	44.404	3,6
Biomassa	65.902	68.738	4,3
<b>TOTAL</b>	<b>253.037</b>	<b>260.249</b>	<b>2,9</b>

Na composição setorial do CFE da tabela 12 observa-se que o setor energético se destacou em 2013, mostrando incremento de 14,3% no consumo de energia, justificado pelo uso de bagaço na produção de etanol. A indústria e os usos não energéticos ficaram com os piores resultados, com taxas negativas de 0,5% e 3,2%, respectivamente.

Tabela 12: Consumo Final de Energia, Por Setor

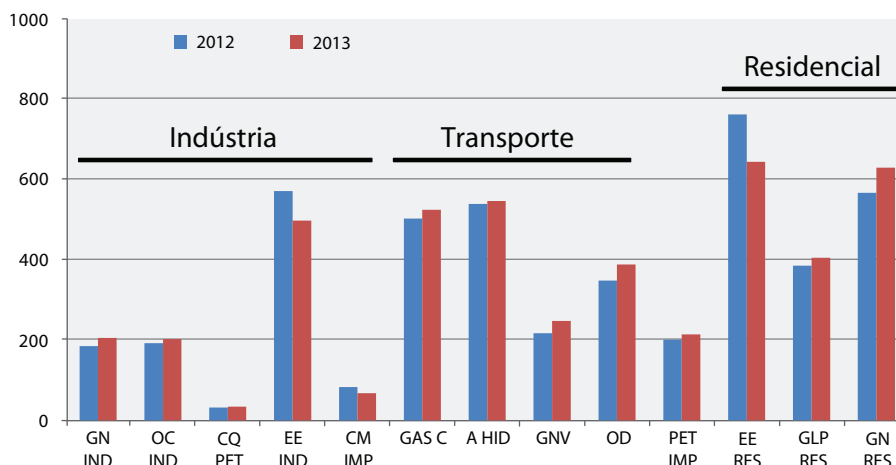
Setor	mil tep		13/12 %
	2012	2013	
Indústria	88.697	88.295	-0,5
Transporte	79.027	83.153	5,2
Setor Energético	22.868	26.139	14,3
Outros Setores	45.572	46.325	1,7
Uso Não-Energético	16.873	16.338	-3,2
<b>TOTAL</b>	<b>253.037</b>	<b>260.249</b>	<b>2,9</b>

### 3.7. PREÇOS E TARIFAS AO CONSUMIDOR

A figura 7 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 7: 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 2012 para 2013. O baixo desempenho da produção industrial de 2013 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 – um pouco mais de 70% da energia total do setor.

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, também em 2013, parte da competitividade perdida para a gasolina C (GAS C) em 2011. A expansão de 16% no consumo de etanol hidratado, e o recuo de 0,3% no consumo de gasolina A, em 2013, mostram aderência à nova composição de preços.

O Gás Natural Veicular (GNV) recuou 3,6% no consumo rodoviário, embora ainda mostrando preços atrativos em relação à gasolina e ao etanol, comportamento que se repete há alguns anos.

Merece destaque os recuos de 15,6% na tarifa residencial de energia elétrica, e de 12,9% na tarifa industrial.

## 4 - ANÁLISE INTERNACIONAL

### 4.1. MATRIZ DE OFERTA INTERNA DE ENERGIA

Nos últimos 40 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 OCDE 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 e do uso na indústria siderúrgica.

A perda de 16,8 pontos percentuais do petróleo e derivados na matriz energética da OCDE, entre 1973 e 2013, 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); em 1979 (de US\$ 12 para US\$ 40); e a partir de 1998, quando teve início um novo ciclo de aumentos, estando o preço atual próximo de US\$ 100 o barril.

No Brasil, a máxima participação do petróleo e seus derivados na matriz energética ocorreu em 1979, quando atingiu 50,4%. A redução de 6,3 pontos percentuais entre 1973 e 2013, (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	2013	1973	2013	1973	2013
Petróleo e Derivados	45,6	39,3	52,6	35,8	46,1	29,3
Gás Natural	0,4	12,8	18,9	26,6	16,0	21,6
Carvão Mineral	3,1	5,6	22,6	18,8	24,6	30,9
Urânio	0,0	1,3	1,3	9,4	0,9	4,8
Hidráulica e Eletricidade	6,1	12,5	2,1	2,3	1,8	2,3
Biomassa / Eólica / Outras	44,8	28,5	2,5	7,1	10,6	11,1
<b>TOTAL (%)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTAL - milhões tep</b>	<b>82</b>	<b>296</b>	<b>3.740</b>	<b>5.186</b>	<b>6.115</b>	<b>13.482</b>
<b>% do mundo</b>	<b>1,3</b>	<b>2,1</b>	<b>61,2</b>	<b>38,5</b>		

Em termos de presença de fontes renováveis na matriz de energia é notável a vantagem do Brasil, registrando 41,0% de participação em 2013, contra 9,4% na OCDE e 13,4% no mundo.

No Brasil os combustíveis fósseis respondem por 57,7% da atual matriz energética e no mundo por 81,8%.

As matrizes da OCDE mostram uma evolução considerável na participação da “biomassa/outras”, mais que dobrando de participação entre 1973 e 2013, mas ainda insipiente em relação ao Brasil.

Em relação ao mundo, os países da OCDE, com apenas 18% da população, respondem por 52% da economia, em US\$ (PPP de 2013), e por 38,5% da energia, mostrando, assim, maior consumo per capita de energia em relação aos demais países, e menor intensidade energética. A OCDE apresenta PIB per capita 5 vezes maior do que a média dos demais países.

## 4.2. MATRIZ DE OFERTA DE ELETRICIDADE

Nos últimos 40 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. No caso do carvão mineral, em 2013 o Brasil reverte a tendência de queda na participação verificada até 2012. De fato, algumas novas termelétricas entraram em operação em 2013, conforme comentado anteriormente.

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

Fonte	Brasil		Mundo	
	1973	2013	1973	2013
Petróleo	7,2	3,6	24,7	4,4
Gás	0,0	11,3	12,1	21,8
Carvão Mineral	1,7	2,4	38,3	43,0
Nuclear	0,0	2,4	3,3	10,5
Hidráulica	89,4	70,7	21,0	14,8
Biomassa / Eólica / Outras	1,7	9,6	0,6	5,6
<b>TOTAL (%)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTAL - TWh</b>	<b>65</b>	<b>610</b>	<b>6.116</b>	<b>23.535</b>
<b>% do mundo</b>	<b>1,1</b>	<b>2,4</b>		

Comparativamente ao mundo, nota-se que o Brasil apresenta uma significativa diferença na participação da energia hidráulica, de 70,7% em 2013, contra apenas 14,8% no mundo. Tal dinâmica contrasta com menores participações no Brasil da geração a energia nuclear, a gás natural e a carvão mineral.

Enquanto no Brasil os combustíveis fósseis participam com apenas 14,9% na matriz de oferta elétrica de 2013, no mundo a participação é de 69,2%.

### 4.3. MATRIZ DE CONSUMO FINAL DE ENERGIA

De 1973 para 2011, o consumo industrial de energia dos países da OCDE recuou de 958 milhões tep para 836 milhões tep, apesar do consumo final total de energia ter aumentando de 3.076 milhões tep para 3.968 milhões tep. Nos países desenvolvidos, além da natural inovação tecnológica que aumenta a eficiência dos equipamentos consumidores de energia, há forte expansão do uso de sucata (reposição e manutenção superam a expansão), o que reduz significativamente a transformação primária de minerais ferrosos, intensiva em energia. Por outro lado, tem havido alguma transferência da produção destas indústrias para os países em desenvolvimento.

A tabela 15 apresenta as estruturas setoriais do consumo final de energia do Brasil, OCDE e “outros” países do mundo. Nos países da OCDE há acentuada redução da participação da indústria e forte incremento da participação dos transportes, comportamentos coerentes com o estado de desenvolvimento dos países. Nos “outros países” o agregado “outros setores” perde 10 pontos percentuais no período, como resultado, principalmente, do movimento de urbanização, em que há substituição de lenha e dejetos de animais por gás de cozinha, este 5 a 10 vezes mais eficiente.

As participações do setor energético e dos usos não energéticos tendem a uma estabilização entre 8% e 10%. O agregado “outros setores” tende a ter menor participação nos países tropicais, considerando que nos países frios cerca de 70% da energia de serviços e residencial é para aquecimento ambiental.

O Brasil é um dos países que absorveu parte da indústria “pesada” (intensiva em energia), principalmente na década de 80, quando passou a ser grande exportador de aço, ferro-ligas e alumínio. Atualmente ainda é exportador, mas em menores proporções relativas. A indústria, após uma participação histórica máxima de 38% no CFE em 2007, recuou 4,1 pontos percentuais, em razão de quedas nas exportações dos produtos mencionados.

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

Setor	Brasil		OECD		Outros (*)	
	1973	2013	1973	2011	1973	2011
Indústria	29,8	33,9	31,1	21,1	29,8	29,8
Transporte	25,0	32,0	22,6	29,8	19,4	21,7
Setor Energético	3,3	10,0	8,5	8,0	5,2	8,1
Outros Setores	38,7	17,8	30,6	32,1	42,3	32,4
Uso Não-Energético	3,1	6,3	7,2	9,1	3,3	8,0
<b>TOTAL (%)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTAL - milhões tep</b>	<b>76</b>	<b>260</b>	<b>3.076</b>	<b>3.968</b>	<b>1.883</b>	<b>5.492</b>
<b>% DO TOTAL</b>	<b>1,5</b>	<b>2,6</b>	<b>61,1</b>	<b>40,8</b>	<b>37,4</b>	<b>56,5</b>

(\*) Exclusive Brasil e países da OECD

A biomassa sólida tende a decrescer nos países em desenvolvimento, em termos relativos e absolutos. Nos países desenvolvidos já não há mais biomassa sólida a ser substituída e, por outro lado, há expansão da biomassa líquida (etanol e biodiesel). Enquanto na OCDE o consumo total de energia per capita é quase três vezes superior ao indicador dos ÑOCDE, na bioenergia o indicador dos ÑOCDE supera em 33% o indicador dos OCDE.

A tabela 16 mostra as proporções do uso de bioenergia em 2011, nos países OCDE e Ñ-OCDE. A tendência é que a estrutura percentual dos Ñ-OCDE se aproxime dos OCDE, na medida do maior crescimento econômico relativo.

Tabela 16: Consumo Setorial de Bioenergia - 2011 (% e tep)

Fonte	M tep		%	
	OCDE	NÃO OCDE	OCDE	NÃO OCDE
Papel e Celulose	44,1	7,6	24,3	0,7
Outras Indústrias	28,1	118,2	15,5	10,6
Transporte	41,7	16,9	23,0	1,5
Residencial	59,6	766,6	32,8	69,0
Outros	8,0	202,4	4,4	18,2
<b>TOTAL (%)</b>	<b>181,6</b>	<b>1.111,7</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>% DO TOTAL</b>	<b>14,0</b>	<b>86,0</b>		

A maior necessidade de transformação primária de minerais ferrosos nos países em desenvolvimento implica na maior utilização do carvão mineral, principal insumo na produção de ferro-gusa. Nos países da OCDE, 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. Já o uso da eletricidade é crescente em todos os estágios de desenvolvimento dos países.

Tabela 17: Matriz de Consumo Industrial de Energia, Por Fonte (% e tep)

Fonte	Brasil		OECD		Outros (*)	
	1973	2013	1973	2011	1973	2011
Derivados de Petróleo	39,3	14,5	32,7	13,4	22,6	11,7
Gás Natural	0,1	11,0	26,1	31,8	19,0	13,9
Carvão Mineral	7,0	14,4	19,1	11,8	31,4	37,0
Eletricidade	11,1	20,5	16,5	31,5	13,1	24,1
Biomassa e Outras Renováveis	42,4	39,6	4,4	8,7	6,7	7,3
Calor	0,0	0,0	1,1	2,9	7,3	5,9
<b>TOTAL (%)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTAL - milhões tep</b>	<b>23</b>	<b>88</b>	<b>958</b>	<b>836</b>	<b>562</b>	<b>1.702</b>
<b>% DO TOTAL</b>	<b>1,5</b>	<b>3,2</b>	<b>62,1</b>	<b>31,8</b>	<b>36,4</b>	<b>64,8</b>

(\*) Exclusive Brasil e países da OECD

O aumento da participação da biomassa nos OCDE se deve à indústria de Celulose, que utiliza os resíduos do próprio processo industrial.

#### 4.4. COMPETITIVIDADE INDUSTRIAL

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 2013 essa paridade passou para 3,46 toneladas exportadas (3,23 em 2011). Estes indicadores são preocupantes, na medida em que demonstram perda de valor agregado nas trocas externas de bens.

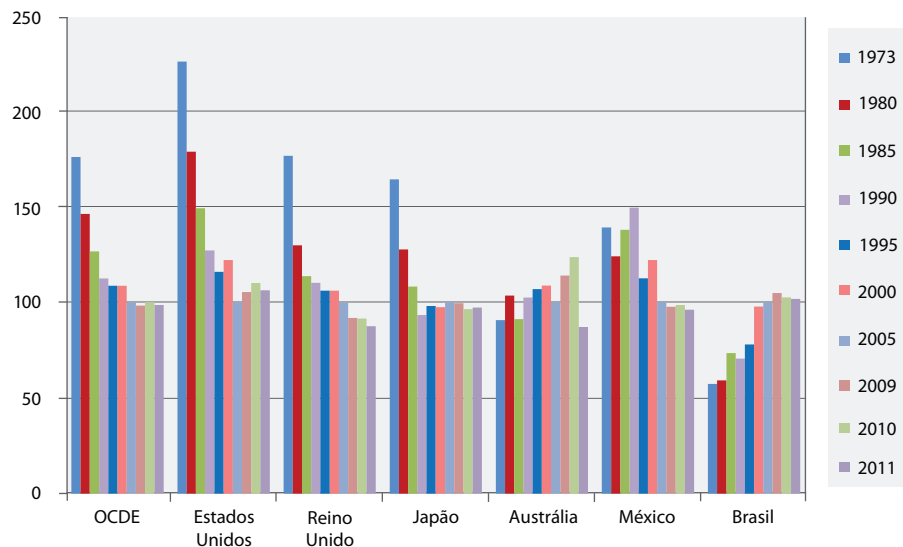
Ainda na mesma linha de raciocínio, em 1980, a energia agregada aos produtos exportados, como aço, ferro gusa, alumínio, alumina, ferro-ligas, pelotas, açúcar, e celulose, representava 9% do consumo industrial de energia e, em 2013, o percentual ficou próximo de 30%. Note-se que "energia" é também um produto intensivo em capital e em energia.

A figura 8 apresenta, para alguns anos, os índices de intensidade energética industrial (relação entre energia e valor agregado do setor - inclui o consumo de energia no setor energético) do Brasil e outros países. Observa-se que os países da OCDE reduziram quase à metade a intensidade energética, entre 1973 e 2011. No Brasil a intensidade quase dobrou no mesmo período.

O aumento histórico no indicador de intensidade da Austrália até 2000 se deve à forte expansão do consumo próprio da indústria de energia, com foco na exportação de carvão mineral, a preços pouco atrativos. A partir de 2000, há forte recuperação nos preços de commodities em geral, o que inverte a tendência de alta da intensidade. A partir de 2005, os indicadores refletem as variações nos preços internacionais do carvão, baixos em 2009 e 2010 e com alta recuperação em 2011. A Austrália exporta volume de energia equivalente a uma vez e meia a energia que consome, o que coloca o setor energético com grande peso na economia.

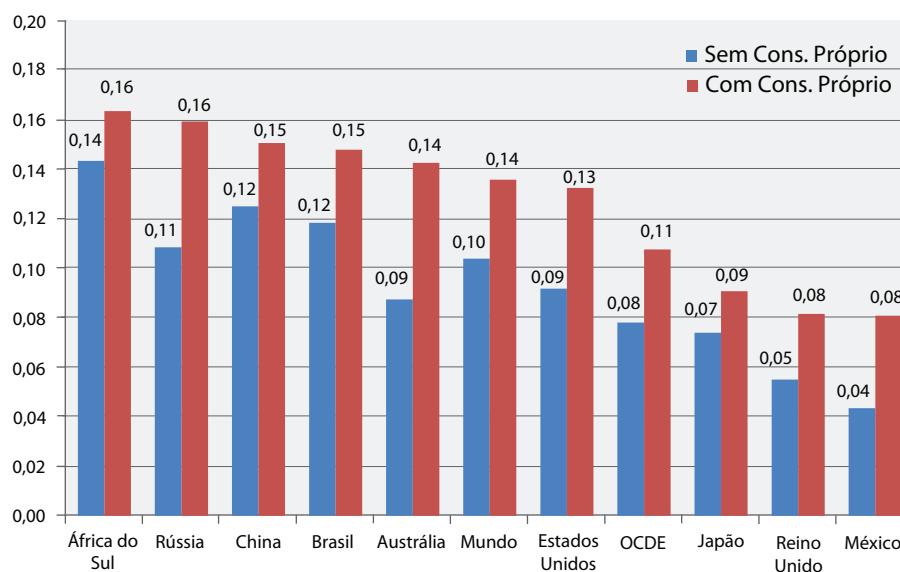
No México, a partir de 1980 houve forte expansão da exportação de petróleo, o que explica os aumentos no indicador de intensidade de 1980 a 1990.

Figura 8: Índices de Intensidade Energética da Indústria - 2005=100



A figura 9 apresenta as intensidades efetivas da indústria, verificadas no ano de 2011. 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, que em 2010 tinha o maior indicador, em 2011 passa para o 5º lugar, em razão da recuperação nos preços das commodities. O México, embora com relativo 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.

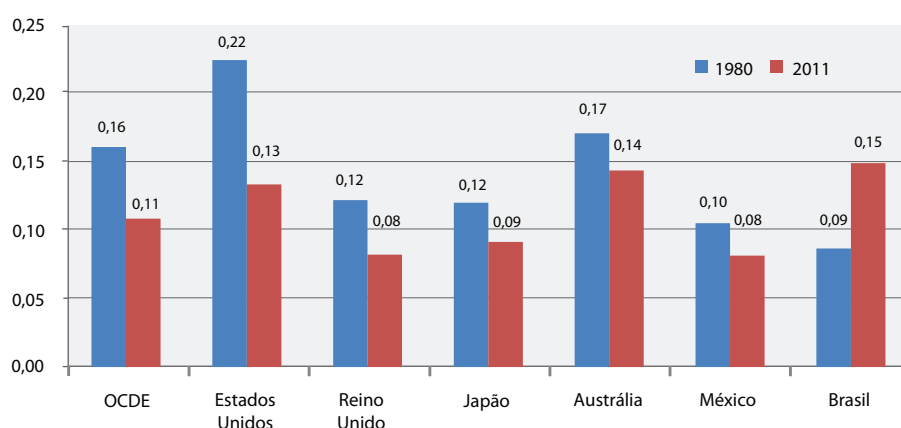
Figura 9: Intensidade Energética Industrial (tep/mil U\$ PPP 2010)



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 – são países ainda com muito por expandir e pouco por repor e manter, além de exportadores de commodities, (a exceção da China). O consumo próprio do setor energético no México eleva em 86% a intensidade energética da indústria e na Austrália eleva em 63%. No Brasil o indicador é de 25%, e no Mundo de 31%.

A figura 10 mostra as variações das intensidades energéticas efetivas do setor industrial entre 1980 e 2011, incluindo o consumo próprio do setor energético. Observa-se que o Brasil é o único com aumento no indicador, na amostra.

Figura 10: Intensidade Energética Industrial (tep/mil U\$ PPP 2010)



## 4.5. MATRIZ ENERGÉTICA DE TRANSPORTES

O Brasil é um dos países com maior presença de fontes renováveis de energia na matriz de transporte. Em 2013, a participação da bioenergia (etanol e biodiesel) na matriz ficou em 16,6%. Nos países da OCDE as renováveis participavam com apenas 3,5% (2011), percentual influenciado pelo consumo de etanol dos Estados Unidos. Nos demais países a participação é pouco expressiva, de 0,4%. A supremacia é dos derivados de petróleo nestes países, com participações acima de 90%.

Tabela 18: Matriz Energética de Transportes (% e tep)

Fonte	Brasil		OECD		Outros (*)	
	1973	2013	1973	2011	1973	2011
Derivados de Petróleo	98,9	81,2	95,7	93,7	91,3	92,4
Gás Natural	0,0	2,0	2,4	2,0	0,2	5,6
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	16,6	0,0	3,5	0,02	0,4
<b>TOTAL (%)</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>TOTAL - milhões tep</b>	<b>19</b>	<b>83</b>	<b>695</b>	<b>1.182</b>	<b>366</b>	<b>1.193</b>
<b>% DO TOTAL</b>	<b>1,8</b>	<b>3,2</b>	<b>64,4</b>	<b>48,1</b>	<b>33,8</b>	<b>48,5</b>

(\*) Exclusive Brasil e países da OECD

A redução da participação do gás natural na matriz de transporte dos países da OCDE 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 no Brasil.

## 5 - TABELAS COMPLEMENTARES

Tabela 19: Seleção de Indicadores Energéticos - Brasil

Especificação	Unidade	2012	2013	13/12 %	Estrutura (%) 2012	Estrutura (%) 2013
OFERTA INTERNA DE ENERGIA	mil tep	283.411	296.215	4,5	100,0	100,0
PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO E TRANSFORMAÇÃO	mil tep	30.374	35.966	18,4	10,7	12,1
CONSUMO FINAL	mil tep	253.037	260.249	2,9	89,3	87,9
PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E ÓLEO DE XISTO	mil m <sup>3</sup>	120.244	117.711	-2,1		
COMÉRCIO EXTERNO LÍQUIDO DE PETRÓLEO E DERIVADOS (*)	mil m <sup>3</sup>	6.062	15.252	151,6		
PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL	milhões m <sup>3</sup>	25.762	28.174	9,4		
IMPORTAÇÃO DE GÁS NATURAL	milhões m <sup>3</sup>	13.184	16.962	28,7		
PRODUÇÃO DE LÍQUIDOS DE GÁS NATURAL	mil m <sup>3</sup>	5.109	5.237	2,5		
OFERTA TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	592.753	609.892	2,9	100,0	100,0
GERAÇÃO INTERNA PÚBLICA	GWh	474.470	483.863	2,0	80,0	79,3
HIDRÁULICA	GWh	394.879	368.939	-6,6	66,6	60,5
TÉRMICA E NUCLEAR	GWh	74.540	108.346	45,4	12,6	17,8
EÓLICA	GWh	5.050	6.576	30,2	0,9	1,1
SOLAR	GWh	0	3			
GERAÇÃO INTERNA DE AUTOPRODUTOR	GWh	78.028	86.162	10,4	13,2	14,1
HIDRÁULICA	GWh	20.463	22.053	7,8	3,5	3,6
TÉRMICA	GWh	57.566	64.105	11,4	9,7	10,5
EÓLICA	GWh	0	3			
SOLAR	GWh	0	2			
IMPORTAÇÃO	GWh	40.254	39.867	-1,0	6,8	6,5
OFERTA TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	592.753	609.892	2,9	100,0	100,0
PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	GWh	94.367	93.562	-0,9	15,9	15,3
CONSUMO FINAL	GWh	498.386	516.330	3,6	84,1	84,7
PRODUÇÃO DE ETANOL	mil m <sup>3</sup>	23.477	27.608	17,6	100,0	100,0
ANIDRO	mil m <sup>3</sup>	9.564	12.005	25,5	40,7	43,5
HIDRATADO	mil m <sup>3</sup>	13.913	15.603	12,1	59,3	56,5
EXPORTAÇÃO DE ETANOL (líquida) (*)	mil m <sup>3</sup>	-2.496	-2.808	12,5	10,6	10,2
PRODUÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS	mil m <sup>3</sup>	2.717	2.917	7,4		
CONSUMO FINAL DE ENERGIA	mil tep	253.037	260.249	2,9	100,0	100,0
INDUSTRIAL	mil tep	88.697	88.295	-0,5	35,1	33,9
TRANSPORTES	mil tep	79.027	83.153	5,2	31,2	32,0
RESIDENCIAL	mil tep	23.761	23.730	-0,1	9,4	9,1
OUTROS	mil tep	61.551	65.072	5,7	24,3	25,0
CONSUMO RODOVIÁRIO - CICLO OTTO	mil tep	36.069	37.929	5,2		
CONSUMO DE DIESEL (inclui geração elétrica e biodiesel)	mil m <sup>3</sup>	57.598	60.668	5,3		
CONSUMO FINAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	498.386	516.330	3,6	100,0	100,0
INDUSTRIAL	GWh	209.622	210.083	0,2	42,1	40,7
RESIDENCIAL	GWh	117.646	124.896	6,2	23,6	24,2
COMERCIAL E PÚBLICO	GWh	119.615	125.676	5,1	24,0	24,3
OUTROS	GWh	51.504	55.675	8,1	10,3	10,8
USOS DO GÁS NATURAL	milhões m <sup>3</sup>	38.946	45.136	15,9	100,0	100,0
NÃO-APROVEITADO E REINJEÇÃO	milhões m <sup>3</sup>	4.975	5.187	4,3	12,8	11,5
E&P E REFINO DE PETRÓLEO (Setor Energético)	milhões m <sup>3</sup>	5.700	6.307	10,6	14,6	14,0
GERAÇÃO ELÉTRICA	milhões m <sup>3</sup>	10.070	15.592	54,8	25,9	34,5
ABSORVIDO EM UPGN, HIDROGÊNIO E PERDAS	milhões m <sup>3</sup>	3.442	3.541	2,9	8,8	7,8
INDUSTRIAL	milhões m <sup>3</sup>	11.192	11.065	-1,1	28,7	24,5
TRANSPORTES	milhões m <sup>3</sup>	1.942	1.872	-3,6	5,0	4,1
NÃO-ENERG., RESIDENCIAL, SERVIÇOS E AGRO	milhões m <sup>3</sup>	1.627	1.572	-3,4	4,2	3,5

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

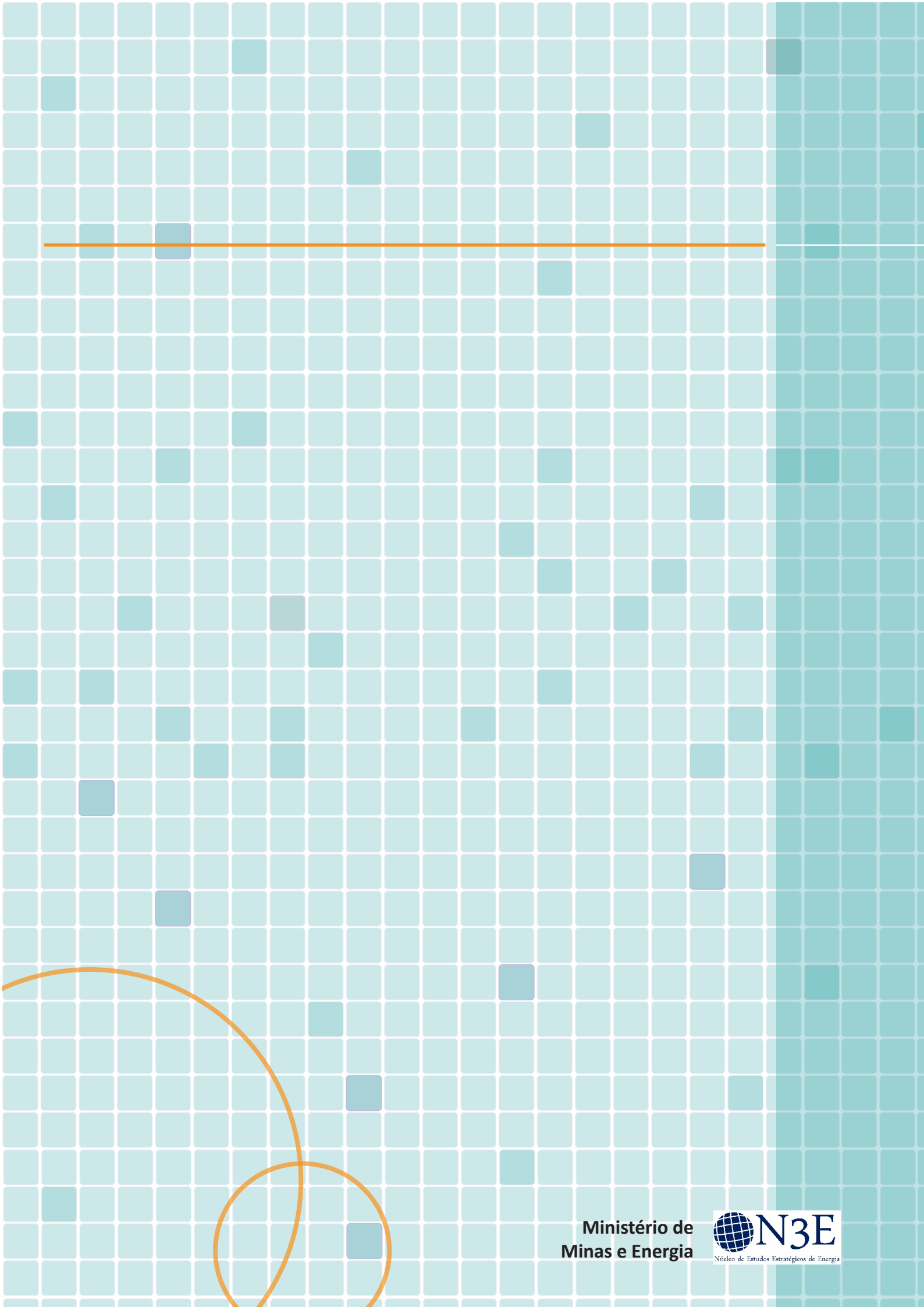


Tabela 20: Produção Física e Exportação de Produtos Seleccionados - Brasil

Produtos	Unidade	2012	2013	13/12 %
<b>PRODUÇÃO FÍSICA</b>				
<b>AÇO</b>	mil t	34.524	34.163	-1,0
OXIGÊNIO	mil t	25.962	25.055	-3,5
ELÉTRICO E OUTROS	mil t	8.562	9.108	6,4
<b>FERRO-GUSA</b>	mil t	32.700	31.436	-3,9
INTEGRADAS	mil t	26.900	26.200	-2,6
INDEPENDENTES	mil t	5.800	5.236	-9,7
<b>PAPEL E CELULOSE</b>	mil t	24.170	25.423	5,2
PAPEL	mil t	10.171	10.428	2,5
CELULOSE e PASTA	mil t	13.999	14.995	7,1
<b>CIMENTO</b>	mil t	68.495	70.960	3,6
<b>ALUMÍNIO</b>	mil t	1.436	1.304	-9,2
<b>FERRO-LIGAS</b>	mil t	1.045	1.075	2,8
<b>AÇÚCAR</b>	mil t	38.504	37.314	-3,1
<b>CANA ESMAGADA</b>	mil t	593.644	648.082	9,2
<b>EXPORTAÇÃO</b>				
MINÉRIO DE FERRO	mil t	275.399	282.153	2,5
PELOTAS	mil t	51.130	47.486	-7,1
AÇÚCAR	mil t	24.343	27.154	11,5







Ministério de  
Minas e Energia

