



RESENHA ENERGÉTICA BRASILEIRA

EXERCÍCIO DE 2010
(PRELIMINAR)
MAIO DE 2011



Núcleo de Estudos Estratégicos de Energia



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

Ministro

Edison Lobão

Secretário Executivo:

Márcio Pereira Zimmermann

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético

Altino Ventura Filho

Núcleo de Estudos Estratégicos de Energia

Gilberto Hollauer

Coordenação Técnica

João Antonio Moreira Patusco

Equipe Técnica:

Daniele de Oliveira Bandeira

Gilberto Kwitko Ribeiro

Leonardo Rangel de Melo Filardi

Ubyrajara Nery Graça Gomes

Ministério de Minas e Energia

Esplanada dos Ministérios - bloco U - 5º andar

70.065-900 - Brasília - DF

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

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

www.mme.gov.br

e-mail: ben@mme.gov.br

Fontes de Dados:

Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

Centrais Elétricas Brasileiras SA – Eletrobras

Petróleo Brasileiro SA - Petrobras

Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS

Empresa de Pesquisa Energética – EPE

Secretarias Específicas do MME (SPG, SEE, SPE e SMM)

Entidades de Classe de Setores Industriais (via internet)

Apoio:



SUMÁRIO

1 - APRESENTAÇÃO	05
2 - MANCHETES DE 2010	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 EM 2009	10
3.3.2.2. POTÊNCIA DE PLANEJAMENTO DO SISTEMA INTERLIGADO, EM 2010..	11
3.3.2.3. EXPANSÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	14
3.4. OFERTA E INSTALAÇÕES DE PETRÓLEO, GÁS E DERIVADOS	14
3.4.1. OFERTA DE PETRÓLEO E DERIVADOS	14
3.4.2. OFERTA DE GÁS NATURAL	15
3.4.3. EXPANSÃO DE INSTALAÇÕES NAS ÁREAS DE PETRÓLEO E GÁS.....	15
3.4.3.1. INSTALAÇÕES DE REFINO.....	15
3.4.3.2. INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL	15
3.4.3.3. EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL.....	16
3.4.3.4. RESERVAS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL	17
3.5. OFERTA E DEMANDA DE BIOENERGIA	18
3.6. CONSUMO FINAL DE ENERGIA	18
3.7. PREÇOS E TARIFAS AO CONSUMIDOR	19
4 - ANÁLISE INTERNACIONAL	21
4.1. MATRIZ DE OFERTA INTERNA DE ENERGIA.....	21
4.2. MATRIZ DE OFERTA DE ELETRICIDADE	22
4.3. MATRIZ DE CONSUMO FINAL DE ENERGIA.....	22
4.4. MATRIZ ENERGÉTICA DE TRANSPORTE.....	24
5 - TABELAS COMPLEMENTARES	25

TABELAS

TABELA 1: OFERTA INTERNA DE ENERGIA (OIE) (tep e %).....	07
TABELA 2: DEPENDÊNCIA EXTERNA DE ENERGIA	08
TABELA 3: OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA (OIEE) (GWh e %)	09
TABELA 4: CONFIGURAÇÕES DA OFERTA DE ELETRICIDADE POR FONTE (% e TWh)	10
TABELA 5: GERAÇÃO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA POR AUTOPRODUTORES.....	10
TABELA 6: GERAÇÃO E CAPACIDADE INSTALADA DE APE CATIVO (2010)	12
TABELA 7: CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO ELÉTRICA SEGUNDO DIFERENTES CONFIGURAÇÕES 2010 (MW)	13
TABELA 8: CONFIGURAÇÕES DA OFERTA DE POTÊNCIA, POR FONTE (% e GW).....	13
TABELA 9: QUANTITATIVOS DE POÇOS E SONDAS	17
TABELA 10: RESERVAS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL.....	18
TABELA 11: CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR FONTE	19

TABELA 12: CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR SETOR 19

TABELA 13: OFERTA INTERNA DE ENERGIA NO MUNDO (% e tep) 21

TABELA 14: OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNDO (% e TWh)..... 22

TABELA 15: MATRIZ DE CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR SETOR (% e tep)..... 23

TABELA 16: MATRIZ DE CONSUMO INDUSTRIAL DE ENERGIA, POR FONTE (% e tep)..... 23

TABELA 17: MATRIZ ENERGÉTICA DE TRANSPORTES (% e tep) 24

TABELA 18: SELEÇÃO DE INDICADORES ENERGÉTICOS - BRASIL 25

TABELA 19: PRODUÇÃO FÍSICA E EXPORTAÇÃO DE PRODUTOS SELECIONADOS - BRASIL..... 26

TABELA 20: BALANÇO ENERGÉTICO CONSOLIDADO – BRASIL 2010 (mil tep)..... 27

FIGURAS

FIGURA 1: OFERTA INTERNA DE ENERGIA NO BRASIL (2010) 07

FIGURA 2: OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA (OIEE) 09

FIGURA 3: OFERTA DE POTÊNCIA DE GERAÇÃO ELÉTRICA (2010) 11

FIGURA 4: ESTRUTURA DA MALHA DE TRANSMISSÃO POR TENSÃO (2010)..... 14

FIGURA 5: DÉFICITS E SUPERÁVITS COMERCIAIS DE DERIVADOS DE PETRÓLEO - % SOBRE A DEMANDA INTERNA 15

FIGURA 6: PREÇOS E TARIFAS AO CONSUMIDOR (R\$/bep) 20

FIGURA 7: ÍNDICES DE INTENSIDADE ENERGÉTICA DA INDÚSTRIA (2000=100)..... 24

1 - APRESENTAÇÃO

Esta Resenha Energética tem por objetivo dar sequência aos resultados dos Boletins Mensais de Energia do exercício de 2010, agora incorporando informações e análises mais detalhadas das matrizes energética e elétrica, além de análises e comparações internacionais.

Os resultados decorrem de trabalho conjunto do MME e suas empresas e órgãos jurisdicionados, em que extensa análise de registros administrativos é realizada para configuração de dados de consumo, produção e comercialização das diferentes formas de energia em âmbito nacional, além da avaliação de setores autoprodutores de energia¹.

2 - MANCHETES DE 2010

Matriz Energética mantém alto conteúdo de renováveis, acima de 45%

Demanda total de energia cresce 9,6%

Demanda total de gás natural cresce 30%

Consumo de derivados de petróleo cresce 9,5%

Consumo de energia elétrica cresce 7,6%

Produção de petróleo cresce 5,6%

Produção de gás natural cresce 8,5%

Produção de biodiesel cresce 49%

Reservas de petróleo crescem 10,6% e as de gás 15,2%

Geração hidráulica cresce 3,6%

Geração eólica cresce 76%

Produção de etanol cresce 7,1%

Produção de aço cresce 24%

Setor sucroalcooleiro supre perto de 9 TWh ao mercado

Produção de cimento cresce 14%

¹ A autoprodução de bagaço da indústria sucroalcooleira explica 11% da energia do País; a autoprodução de coque de carvão mineral, de carvão vegetal e de gases industriais, na metalurgia, explica 9%; a autoprodução de lixo e lenha, na produção de papel e celulose, explica 3%; a autoprodução de gás natural, de óleo combustível e de gás de refinaria, na indústria de petróleo, explica 3%. Outros 6% da energia do País são explicados pelos usos setoriais da lenha, os quais são estimados por correlação com GLP e com o desempenho econômico de cada setor. Os restantes 68% da energia são apurados em registros administrativos de agentes como ANP, ANEEL, EPE, ONS, MAPA, Eletrobras, Petrobras, dentre outros.

3 - ANÁLISE NACIONAL

■ 3.1. OFERTA INTERNA DE ENERGIA

A Oferta Interna de Energia – OIE², em 2010, atingiu o montante de 267,4 milhões de tep - toneladas equivalentes de petróleo, montante 9,6% superior ao de 2009 e equivalente a cerca de 2% da energia mundial.

O forte aumento da OIE teve como principais indutores a recuperação dos níveis de produção da indústria metalúrgica e da mineração associada, setores muito afetados em 2009 pela crise mundial estabelecida no segundo semestre de 2008. De fato, a produção de aço cresceu acima de 24%, enquanto que as exportações de pelotas cresceram acima de 80%.

O bom desempenho da demanda interna por bens e serviços também contribuiu para a alta taxa da OIE. Em particular, a produção de cimento cresceu 14%, o que alavancou inúmeros produtos da indústria de construção civil. Cabe o registro do bom desempenho, também, dos combustíveis do ciclo Otto, de uso em veículos de passeio (gasolina, etanol e gás natural), de 9,5%, o que alavancou a indústria de transporte, setor de alto valor agregado.

A tabela 1 mostra a composição da Oferta Interna de Energia de 2010 e 2009, na qual se observa um pequeno decréscimo na participação das fontes renováveis de energia, como resultado de baixo crescimento da geração hidráulica, da demanda de lenha e da produção de etanol. A lenha, apesar de boa recuperação na indústria metalúrgica e em outros setores, teve retração no uso residencial em razão do crescimento de mais de 3% no consumo de GLP.

O agregado “outras renováveis” apresenta um ótimo desempenho, de mais de 14% sobre 2009, devido ao aumento de quase 50% da produção de biodiesel e ao aumento de 76% da geração eólica.

Nas fontes não renováveis, o gás natural sobressai com crescimento de mais de 30%, influenciado pelos usos na geração elétrica e industrial. O carvão mineral acompanhou a recuperação da siderurgia e mostra, também, expressiva alta.

Neste contexto, as fontes renováveis passaram a uma participação de 45,3% na demanda total de energia de 2010, contra os 47,3% verificados em 2009.

² 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. No BEN, assim como nos balanços energéticos de outros países, 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.

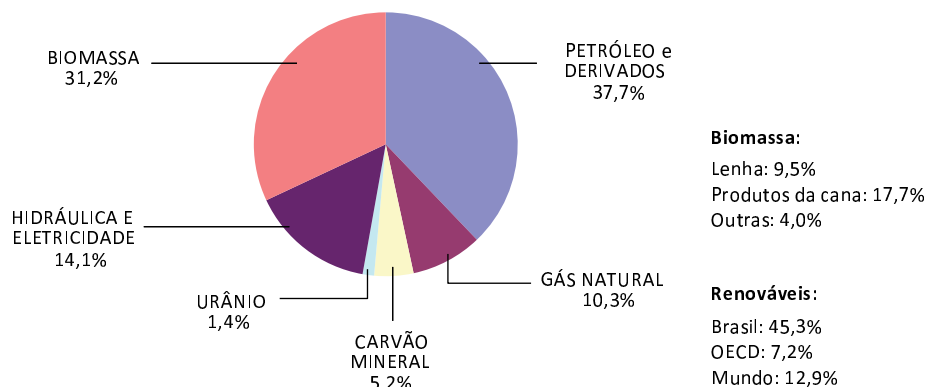
TABELA 1: OFERTA INTERNA DE ENERGIA (OIE) (tep E %)

ESPECIFICAÇÃO	mil tep		10/09 %	ESTRUTURA %	
	2009	2010		2009	2010
NÃO-RENOVÁVEL	128.572	146.169	13,7	52,7	54,7
PETRÓLEO E DERIVADOS	92.422	100.864	9,1	37,9	37,7
GÁS NATURAL	21.145	27.564	30,4	8,7	10,3
CARVÃO MINERAL E DERIVADOS	11.572	13.899	20,1	4,7	5,2
URÂNIO (U3O8) E DERIVADOS	3.434	3.842	11,9	1,4	1,4
RENOVÁVEL	115.357	121.235	5,1	47,3	45,3
HIDRÁULICA E ELETRICIDADE	37.064	37.790	2,0	15,2	14,1
LENHA E CARVÃO VEGETAL	24.610	25.428	3,3	10,1	9,5
DERIVADOS DA CANA-DE-AÇÚCAR	44.447	47.446	6,7	18,2	17,7
OUTRAS RENOVÁVEIS	9.237	10.570	14,4	3,8	4,0
TOTAL	243.930	267.404	9,6	100,0	100,0

A figura 1 ilustra a estrutura da OIE de 2010. Observa-se, no box da direita do gráfico, as vantagens comparativas de 45,3% de fontes renováveis na matriz energética brasileira, contra apenas 7,2% nos países da OECD³ (a maioria ricos) e de 12,9% na média mundial.

FIGURA 1: OFERTA INTERNA DE ENERGIA NO BRASIL (2010)

267,4 milhões tep (2% da energia mundial)



■ 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 2010 pelo uso de energia ficou em 1,45 toneladas de CO₂ por tep da OIE, enquanto que nos países da OECD esse indicador ficou em 2,33 tCO₂/tep de OIE (2008), e no mundo ficou em 2,4 tCO₂/tep (2008).

³ 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 Européia.

A China e os Estados Unidos, com 12.140 milhões t de emissões de CO₂, reponderam por 41% das emissões mundiais de 2008, no montante de 29.380 milhões tCO₂.

Em 2010, o Brasil elevou um pouco o seu patamar de dependência externa de energia em relação a 2009, resultado, principalmente, de maiores importações de carvão mineral e de gás natural. Assim, a dependência externa de energia ficou em um pouco mais de 17 milhões de tep, correspondentes a 6,5% da demanda total de energia do País. Na área de petróleo e derivados, o País foi superavitário em 5,2% da sua demanda – exportações líquidas de 109 mil bep/dia.

TABELA 2: DEPENDÊNCIA EXTERNA DE ENERGIA

FONTE	UNIDADE	2010
TOTAL	mil tep	17.581
	%	6,5
PETRÓLEO	mil bep/d	-109
	%	-5,2
CARVÃO MINERAL	mil t	16.123
	%	75,5
ELETRICIDADE	GWh	34.369
	%	6,3

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 2010, a Oferta Interna de Energia Elétrica chegou a 544,9 TWh, montante 7,7% superior ao de 2009 (506,1 TWh). O baixo desempenho da geração hidráulica e da importação líquida foi suplantado pelo forte incremento da geração térmica, nuclear e eólica.

A geração a gás natural, após forte recuo em 2009, teve em 2010 um crescimento de 131%, seguida de crescimentos de 76% na geração eólica, de 36% na geração a carvão mineral, de 24% na geração por biomassa, e de performances acima de 12% nas demais fontes.

A supremacia da geração hidráulica, embora com recuo de 3 pontos percentuais, continua ainda marcante, acima de 74% do total, indo a 80% quando incluída a importação de Itaipu. No mundo, a geração hidráulica não chega a 16%.

Na geração por biomassa, o destaque fica pelo aumento da geração a bagaço de cana. As estimativas indicam que o setor sucroalcooleiro gerou 18,5 TWh em 2010, sendo 8,8 TWh destinados ao mercado e 9,7 TWh destinados ao consumo próprio. Em 2009, a geração do setor ficou em 14,1 TWh, com 5,9 TWh destinados ao mercado. Assim, a geração por bagaço de cana representa 66% da geração total por biomassa (os 34% restantes foram gerados, principalmente, pela indústria de papel e celulose, com a utilização de lixo, lenha e resíduos de árvores).

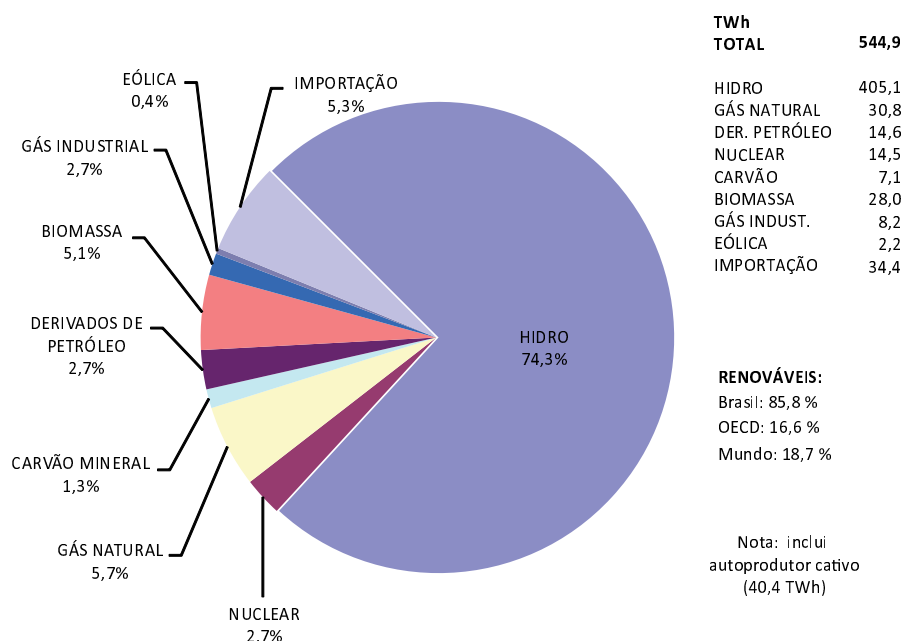
A geração eólica passou de 1.238 GWh em 2009 para 2.177 GWh em 2010, apresentando crescimento de 76%.

TABELA 3: OFERTA INTERNA DE ENERGIA ELÉTRICA (OIEE) (GWh e %)

ESPECIFICAÇÃO	GWh		10/09 %	ESTRUTURA (%)	
	2009	2010		2009	2010
HIDRO	390.988	405.055	3,6	77,2	74,3
NUCLEAR	12.957	14.523	12,1	2,6	2,7
GÁS NATURAL	13.332	30.830	131,2	2,6	5,7
CARVÃO MINERAL	5.214	7.098	36,1	1,0	1,3
DERIVADOS DE PETRÓLEO	12.724	14.645	15,1	2,5	2,7
BIOMASSA	22.639	28.019	23,8	4,5	5,1
GÁS INDUSTRIAL	7.066	8.165	15,5	1,4	1,5
EÓLICA	1.238	2.177	75,8	0,2	0,4
IMPORTAÇÃO	39.984	34.369	-14,0	7,9	6,3
TOTAL	506.141	544.880	7,7	100,0	100,0

Notas: (a) inclui 40,4 TWh de autoprodutor cativo em 2010 (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 abaixo do gráfico, as vantagens comparativas de 86% de fontes renováveis na matriz elétrica brasileira, contra apenas 17% nos países da OECD e de 19% 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 Cativo⁴ e na oferta do Brasil. Observa-se que a hidráulica aparece com maior participação no SIN (87,7%). No total do Brasil, a participação da hidráulica recua para 80,6%, em razão da maior participação térmica dos Sistemas Isolados e do APE Cativo.

4 Geração consumida no local, sem uso de rede pública

TABELA 4: CONFIGURAÇÕES DA OFERTA DE ELETRICIDADE POR FONTE (% e TWh)

FONTE	SIN	ISOLADOS	APECATIVO	BRASIL
Hidráulica	87,7	17,9	11,7	80,6
Nacional	80,9	14,0	11,7	74,3
Importada	6,9	3,9	0,0	6,3
Térmica	8,9	82,1	88,3	16,3
Fóssil	6,9	82,1	43,2	11,1
Renovável	2,0	0,0	45,0	5,1
Nuclear	2,9	0,0	0,0	2,7
Eólica	0,4	0,0	0,0	0,4
Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
Total (TWh)	493,0	11,4	40,4	544,9

A tabela 5 mostra a geração total de autoprodutores em 2010. 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. A tabela apresenta as diferentes modalidades de usos e destinos da energia elétrica gerada por autoprodutores, incluindo a divisão por setores econômicos.

TABELA 5: GERAÇÃO TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA POR AUTOPRODUTORES

SETOR	USO CATIVO	USO DE REDE (*)	SUB-TOTAL USO PRÓPRIO	VENDAS	TOTAL
Sucroalcooleiro	9.740	0	9.740	8.783	18.523
Mineração	887	3.298	4.184	119	4.304
Siderurgia	5.860	2.974	8.834	316	9.151
Não Ferrosos	3.580	7.601	11.181	244	11.425
Petróleo	5.588	0	5.588	56	5.643
Papel e Celulose	9.414	0	9.414	296	9.710
Química	2.401	0	2.401	0	2.401
Agropecuária	438	0	438	1.212	1.651
Outros	2.497	1.354	3.851	44	3.895
Total	40.404	15.227	55.631	11.072	66.702

(*) Os números representam o potencial gerado em 2010 pela propriedade de autoprodutores em usinas, não significando necessariamente que tudo tenha sido utilizado para consumo próprio - frações podem ter sido negociadas no mercado.

■ 3.3.2. EXPANSÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

3.3.2.1. POTÊNCIA ELÉTRICA EM 2010

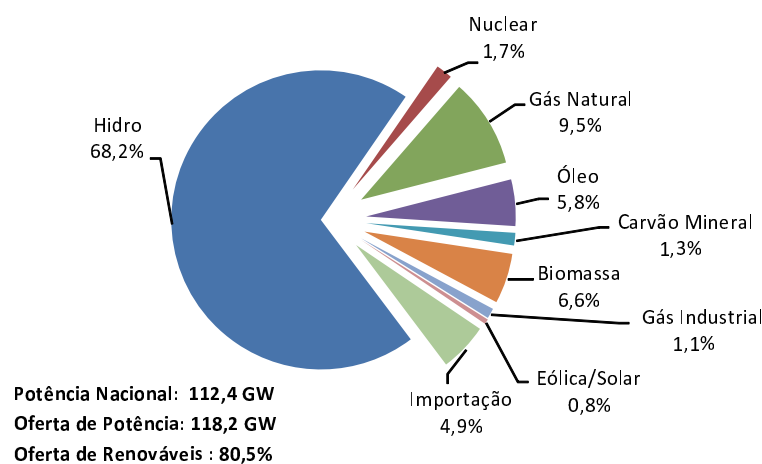
Em 2010, a capacidade instalada nacional de geração elétrica foi acrescida de 6.146 MW, sendo 1.746 MW de biomassa, 1.590 MW de UHE, 1.484 MW de derivados de petróleo, 471 MW de PCH, 477 MW de gás natural, 326 MW de eólica, 32 MW de carvão mineral e 20 MW de biogás.

Assim, a capacidade instalada brasileira de geração passou a 112,4 GW em 2010, mostrando acréscimo de 5,7% sobre 2009. Incluindo 5,9 GW de importação contratada, a oferta total de potência passa a 118,2 GW.

As principais usinas que entraram em operação, com potência acima a 100 MW, são: UHE Foz do Chapecó – RS/SC, com 641,2 MW; UHE Serra do Facão – GO, com 212,6 MW; UHE Salto – GO, com 116,0 MW; UTE Linhares – ES, com 204,0 MW; UTE Santa Cruz – RJ, com 200,0 MW; UTE Viana – ES, com 174,6 MW; UTE Termonordeste – PB, com 170,9 MW; UTE Maracanaú – CE, com 168,0 MW; UTE Nova Olinda – MA, com 165,9 MW; UTE Tocantinópolis – MA, com 165,9 MW; UTE Camaçari Pólo de Apoio I – BA, com 150,0 MW; UTE Global I – BA, com 148,8 MW; UTE Global II – BA, com 148,8 MW; e UTE Usina Bonfim – SP, com 111,0 MW.

A figura 3 ilustra a matriz de oferta de potência de energia elétrica. Verifica-se a supremacia da potência hidráulica, com 73,1% de participação, incluindo a importação. A oferta de fontes renováveis passa de 80% de participação.

FIGURA 3: OFERTA DE POTÊNCIA DE GERAÇÃO ELÉTRICA (2010)



3.3.2.2. POTÊNCIA DE PLANEJAMENTO DO SISTEMA INTERLIGADO, EM 2010

De acordo com reunião técnica havida entre o MME e suas empresas e órgãos, em que foi apresentada uma ferramenta de estimação da geração por autoprodutores, os dados de geração de 2010, estimados para a Autoprodução Cativa, são os mostrados na tabela 5. Utilizando-se de observações das pesquisas anuais da EPE sobre estabelecimentos autoprodutores, foi possível estimar a capacidade instalada por tipo de combustível, cujos dados constam, também, na tabela.

TABELA 6: GERAÇÃO E CAPACIDADE INSTALADA DE APE CATIVO (2010)

FONTES	GWh	MW	FATOR DE CAPACIDADE
Total termo	35.669	8.040	0,51
Gás Natural	5.372	889	0,69
Biomassa	18.199	5.120	0,41
Bagaço (*)	9.742	3.707	0,30
Outras	8.458	1.414	0,68
Óleo	2.906	750	0,44
Gás Industrial	8.219	1.281	0,73
Carvão mineral	974	179	0,62
Hidro	4.735	1.067	0,51
UHE	2.119	528	0,46
PCH	2.616	539	0,55
Eólica	0	0	0,00
TOTAL	40.404	9.107	0,51

Vendas do Setor Sucroalcooleiro para o mercado= 8.774 GWh

(*) O fator de capacidade sobe para 0,35 caso se considere a expansão proporcional de potência de 2010

Utilizando a capacidade instalada por fonte, do Banco de Informações de Geração da ANEEL (BIG) em 31/12/2010 – totais da figura 3 anterior - e os dados da tabela 6, foi possível construir a tabela 7, discriminando o Sistema Interligado, os Sistemas Isolados e o APE Cativo.

A primeira coluna da tabela 7 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 disponível em 2010 foi de 106,6 GW, sendo 5,9 GW de importação contratada.

A tabela 7 considera que em 2010 o setor sucroalcooleiro vendeu para o mercado 8.774 GWh de energia elétrica, correspondentes a 2.580 MW instalados - fator de capacidade próximo de 0,45, em se considerando expansão proporcional da potência em 2010.

**TABELA 7: CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO ELÉTRICA
SEGUNDO DIFERENTES CONFIGURAÇÕES 2010 (MW)**

FONTES	SIN	ISOLADOS	APE CATIVO	BRASIL
Hidro	79.125	445	1.067	80.637
UHE >30MW	75.468	328	528	76.324
PCH <ou=30MW	3.657	117	539	4.313
Térmicas Convencionais	16.013	2.070	1.639	19.722
Gás Natural	10.366	0	889	11.255
Carvão Mineral	1.594	0	0	1.594
Óleo	4.053	2.070	750	6.873
Urânio	2.007	0	0	2.007
Alternativas	3.633	0	6.401	10.034
Biomassa	2.706	0	5.120	7.826
Bagaço	2.580	0	3.707	6.287
Outras	125	0	1.414	1.539
Eólica	927	0	0	927
Gás Industrial	0	0	1.281	1.281
Solar	0	0	0	0
TOTAL NACIONAL	100.778	2.515	9.107	112.400
IMPORTAÇÃO	5.850	0	0	5.850
OFERTA NACIONAL	106.628	2.515	9.107	118.250

Fontes: BIG/ANEEL, Boletim mensal SEE/MME e DPE/EPE/BEN

Notas:

a) APE cativo corresponde ao consumo próprio sem uso de rede pública

b) Gás Industrial inclui gás siderúrgico, enxofre, gás de processo, gás de refinaria, gás de alto forno e vapor

c) Outras Biomassas inclui resíduos de madeira, casca de arroz, biogás, capim elefante, lixo industrial, licor negro e carvão vegetal

d) Em 2010 o setor sucroalcooleiro vendeu para o mercado 8.774 GWh de energia elétrica

Um resumo da participação da potência hidráulica segundo as configurações da tabela 7 é mostrado na tabela 8. A maior participação da hidráulica ocorre no SIN (79,7%). No total Brasil, a potência recua para 73,1%, em razão da maior presença de potência térmica nos Sistemas Isolados e em APE Cativo.

TABELA 8: CONFIGURAÇÕES DA OFERTA DE POTÊNCIA, POR FONTE (% e GW)

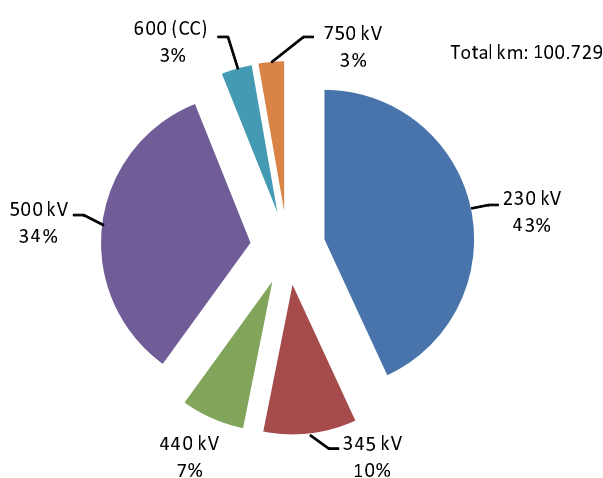
FONTES	SIN	ISOLADOS	APE CATIVO	TOTAL
Hidráulica	79,7	17,7	11,7	73,1
Nacional	74,2	17,7	11,7	68,2
Importada	5,5	0,0		4,9
Térmica	17,6	82,3	88,3	24,4
Nuclear	1,9			1,7
Eólica	0,9			0,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0
Total (GW)	106,6	2,5	9,1	118,2

3.3.2.3. EXPANSÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO

Ao final de 2010 a malha de Linhas de Transmissão contava com 100,7 mil km, para tensões a partir de 230 kV. Do total, 43,7 mil km eram na tensão de 230 kV, com expansão de 4,2% em 2010 e 34,4 mil km na tensão de 500 kV, com expansão de 3,5% em 2010. Considerando todas as tensões, o aumento foi de 3,26% em relação à malha existente em 2009.

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 77% do total.

FIGURA 4: ESTRUTURA DA MALHA DE TRANSMISSÃO POR TENSÃO (2010)



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

■ 3.4.1. OFERTA DE PETRÓLEO E DERIVADOS

Em 2010, a demanda total de petróleo e derivados ficou em 1.948 mil bep/dia, montante 9,1% superior ao de 2009. Já a produção de petróleo, com menor crescimento, de 5,3% - incluindo óleo de xisto - atingiu o montante de 2.060 bbl/dia. Descontada a variação de estoques, houve exportações líquidas de petróleo e derivados da ordem de 109 mil bep/dia, em 2010.

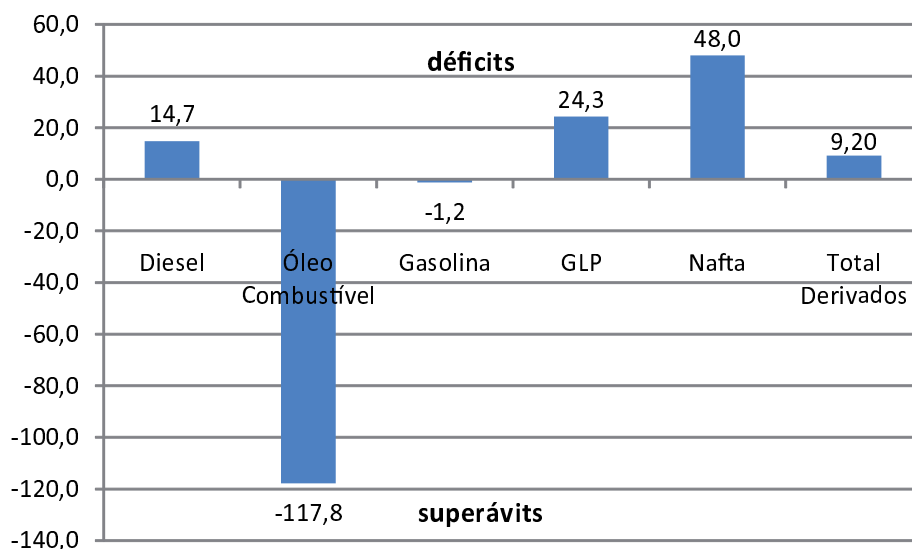
A carga em refinarias de 2010, incluindo LGN e óleo de xisto, ficou em 1.810 mil bep/dia, montante muito próximo do verificado em 2009, de 1.807 mil bep/dia.

A figura 5 ilustra os déficits e superávits dos derivados de petróleo em relação à demanda total de cada um. No caso do óleo combustível houve exportação líquida de um volume um pouco superior ao consumo interno. Na gasolina houve praticamente equilíbrio entre produção e demanda, situação contrária à verificada em anos anteriores, quando houve excedentes exportados. De fato, os altos preços praticados para o etanol hidratado em 2010 resultaram em maior mercado para a gasolina C.

Diesel, GLP e Nafta apresentaram déficits, respectivamente, de 15%, 24% e 48%, todos os indicadores superiores aos verificados em 2009.

No geral, os derivados de petróleo ficaram deficitários em um pouco mais de 9% 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 2010, passou por duas grandes recuperações, uma na geração elétrica, como resultado da baixa geração hidráulica e outra na indústria, como resultado da recuperação de alguns setores afetados em 2009 pela crise internacional. Assim, o consumo na geração elétrica cresceu 120% e o consumo industrial cresceu 27%.

Em tais condições, a oferta de gás natural, cresceu 30% em 2010, após descontados os montantes de reinjeção e não-aproveitado. A produção cresceu 8,5% e a importação cresceu 48%.

■ 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 2.046 mil bbl/dia ao final de 2010, registrando fator de capacidade um pouco abaixo de 0,9 durante o ano. Em 2010 entrou em operação a RPCC no RN, com capacidade instalada de 30 mil bbl/dia.

3.4.3.2. INSTALAÇÕES DE GÁS NATURAL

Em 2010 entraram em operação 1.599 km de gasodutos, resultando numa extensão acumulada de 9.295 km, ao final do ano.

No âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, houve a inauguração do terceiro trecho do Gasoduto Sudeste-Nordeste – GASENE, ligando o município de Cacimbas, no Espírito Santo, ao município de Catu, na Bahia. Esta foi a última parte do GASENE a entrar em operação, possibilitando a integração das malhas de transporte de gás natural das regiões Sudeste e Nordeste.

Destaque-se, ainda, a conclusão do GASBEL II, que interliga Minas Gerais ao Rio de Janeiro; a conclusão do GASDUC III, que amplia a malha do Rio de Janeiro; a conclusão do gasoduto Pilar - Ipojuca, na malha do Nordeste, entre Alagoas e Pernambuco, que reforçou o sistema na região; e a conclusão da ampliação do Trecho Sul do GASBOL. Esses empreendimentos conferiram maior robustez e flexibilidade à malha de transporte e contribuíram para aumentar a garantia de abastecimento dos grandes centros de consumo.

Entre os empreendimentos do PAC relacionados à exploração e produção de gás natural, destaca-se a entrada em operação da Plataforma P-57 (ES), com capacidade para comprimir 3 milhões de m³/dia de gás natural e que será interligada à Unidade de Tratamento de Gás – UTG Sul Capixaba, com capacidade para tratar 2,5 milhões de m³/dia de gás e cujas operações se iniciaram em outubro de 2010. Além disso, foram concluídas as obras do Campo de Canapu, com capacidade de produção de 2 milhões de m³/dia. Ainda nesse Estado, entraram em operação o Desenvolvimento dos Campos de Cachalote e Baleia Franca, cuja produção atingiu 1,0 milhão de m³/dia de gás natural no final do ano, e a UTG Cacimbas, que possuirá, quando em pleno funcionamento, capacidade de tratamento de 7,0 milhões de m³/dia.

No Rio de Janeiro, também na área de exploração e produção, entrou em operação o Campo de Uruguá – Tambaú, com o FPSO Cidade de Santos, que tem capacidade de operar com 10 milhões de m³/dia de gás natural. Em março, também no Rio de Janeiro, entraram em operação as instalações para separação de condensado e tratamento de gás natural no Terminal de Cabiúnas, que têm como meta tratar 10,8 milhões de m³/dia de gás e 1,5 mil m³/dia de líquidos.

Ao final de 2010, a capacidade instalada de Plantas de Processamento de Gás Natural (UPGN) estava em 64,3 milhões m³/dia, dos quais 30,1 no Sudeste, 24,5 no Nordeste e 9,7 no Norte.

3.4.3.3. EXPLORAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

A evolução do número de poços exploratórios perfurados entre 2009 e 2010, mostra incrementos de 25% em terra e 87% em mar. Nos poços na fase de desenvolvimento observa-se decréscimo de 15% nas atividades em terra e elevação de 20% em mar. Assim, observa-se maior ritmo de atividades nas bacias marítimas, o que é corroborado pelo número de sondas atuando na perfuração de novos poços, justificadas pelas descobertas na nova província do Pré-Sal.

No ano de 2010 foi declarada a comercialidade de 30 campos, representando incremento de 36% em relação a 2009. Destas áreas, houve uma declaração de comercialidade em mar (campo de Lula na Bacia de Santos) e as demais 29 localizam-se em terra, sendo 10 na Bacia Potiguar, 10 na de Sergipe-Alagoas, 7 na Bacia do Espírito Santo e 2 na Bacia do Recôncavo.

TABELA 9: QUANTITATIVOS DE POÇOS E SONDAS

Número de Poços Perfurados				
LOCAL	2009		2010	
	EXPLORATÓRIO	DESENVOLVIMENTO	EXPLORATÓRIO	DESENVOLVIMENTO
Terra	78	579	98	497
Mar	63	124	118	149
Total	141	703	216	646

Sondas de Perfuração em Atividade (*)			
LOCAL	2009		2010
Terrestres	65		61
Marítimas	53		66
Total	118		127

Declaração de Comercialidade		
Poços	22	30

(*) Sondas atuando em perfuração de novos poços

Dos 308 campos em produção efetiva de petróleo em 2010, apenas 79, todos localizados na plataforma continental, responderam por 91% da produção nacional. Desses, 40 localizam-se no Estado do Rio de Janeiro, 13 no Espírito Santo, 9 no Rio Grande do Norte, 8 em Sergipe, 4 no Ceará, 2 na Bahia, 2 em São Paulo e 1 em Alagoas.

Dos 287 campos com produção de gás natural, 10 responderam por 60% da produção, sendo 9 em mar e um em terra (Urucu). Os campos marítimos foram responsáveis por 73,7% de toda a produção nacional de gás natural em 2010.

Em relação a 2009 houve diminuição de 0,35% na produção de gás natural em terra enquanto na produção em mar houve acréscimo de 12,0%. O Estado do Rio de Janeiro foi o maior produtor nacional de gás natural, concentrando 44% da produção total e 60% da produção marítima. O segundo maior produtor foi o Estado do Amazonas, responsável por 23% da produção nacional e 64% da produção em terra.

3.4.3.4. RESERVAS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

As reservas provadas nacionais, ao final de 2010, estavam avaliadas em 14,24 bilhões de barris de petróleo e 423 bilhões de m³ de gás natural. Incrementos de 10,6% para o petróleo e de 15,4% para o gás em relação a 2009. Em terra, o estado com as maiores reservas provadas de petróleo permaneceu sendo o Rio Grande do Norte, com 254,6 milhões de barris, seguido pelos estados de Sergipe com 250,7 milhões de barris e Bahia com 241,1 milhões de bbl.

TABELA 10: RESERVAS DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

PRODUTO	LOCAL	2009		2010		% 2010/09	
		PROVADAS	TOTAIS	PROVADAS	TOTAIS	PROVADAS	TOTAIS
Petróleo (bilhões de barris)	Terra	1,0	1,6	0,9	1,5	-4,5	-6,3
	Mar	11,9	19,5	13,3	27,0	12,0	38,0
	TOTAL	12,9	21,1	14,2	28,5	10,8	34,7
Gás Natural (bilhões de m ³)	Terra	69,1	131,2	68,8	117,2	-0,4	-10,7
	Mar	297,4	469,1	354,2	707,5	19,1	50,8
	TOTAL	366,5	600,3	423,0	824,7	15,4	37,4

Na plataforma continental, também ao final de 2010, o estado com as maiores reservas provadas de petróleo era o Rio de Janeiro, com 11,7 bilhões de barris. Na sequência ficou o Espírito Santo com 1,29 bilhão e o Rio Grande do Norte com 120,5 milhões de barris.

Quanto ao gás natural, em terra, o Estado do Amazonas apresenta as maiores reservas provadas, de 55,87 bilhões de m³; seguido por Bahia com 7,41 bilhões de m³ e Rio Grande do Norte com 1,42 bilhão 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, 220,5 bilhões de m³, 49,4 bilhões de m³ e 44 bilhões de m³.

■ 3.5. OFERTA E DEMANDA DE BIOENERGIA

A oferta total de bioenergia em 2010 foi de 83,4 milhões tep (ou 1.610 bep/dia), montante correspondente a 31,2% da matriz energética brasileira. Os produtos da cana (bagaço e etanol), com 47,4 milhões tep, responderam por 57% da biomassa e por 17,7% da matriz. A lenha, com 25,4 milhões tep, respondeu por 30,4% da biomassa e por 9,5% da matriz. Outras biomassas (lixívia, resíduos de madeira e da agroindústria e biodiesel), com 10,6 milhões tep, responderam por 12,6% da biomassa e por 4% da matriz.

Na composição da oferta de produtos da cana, aparece o etanol com 13,3 milhões tep (28%) e o bagaço de cana com 34,1 milhões tep (72%). Na matriz energética brasileira, o bagaço representou 12,7% e o etanol 5%.

Em 2010, a produção de etanol ficou em 27,96 milhões m³, mostrando aumento de 7,1% sobre a produção de 2009. O consumo rodoviário cresceu 1,9% e as exportações recuaram 47%. Houve formação de estoques e relevante aumento nos usos não-energéticos.

O licenciamento de veículos leves em 2010 teve um crescimento de 10% em relação a 2009, atingindo a marca histórica de 3,3 milhões de unidades. Desse total, os carros flex-fuel representaram 86,4%. Entre 2003 e 2010, foram comercializados 12,5 milhões de veículos flex-fuel e sua participação estimada na frota total de veículos leves é de 39%.

A produção de biodiesel foi de 2.397 mil m³ em 2010, mostrando crescimento de 49% sobre 2009 e correspondendo a uma mistura de 5% no diesel. Esse volume deverá posicionar o Brasil como o 3º maior produtor mundial em 2010. O biodiesel representa 0,6% da matriz energética brasileira.

A capacidade instalada de produção de biodiesel, em dezembro de 2010, totalizou 5.256 mil m³/ano (438 milhões de litros/mês), sendo 87% referentes a empresas detentoras do Selo Combustível Social.

■ 3.6. CONSUMO FINAL DE ENERGIA

O consumo final de energia (CFE) de 2010 ficou em 241,1 milhões de tep, montante 8,9% superior ao de 2009. A taxa foi um pouco inferior à da OIE (de 9,6%) em razão de maiores perdas relativas na geração termelétrica, situação contrária à verificada em 2009. Como já comentado, uma menor geração hidráulica resultou em forte aumento da geração térmica.

Todos os agregados energéticos da tabela 11 apresentaram crescimento no consumo, em especial, o carvão mineral com 22,3% (foi o que sofreu maior recuo em 2009). Em seguida aparece o gás natural com 17,9% de crescimento.

TABELA 11: CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR FONTE

FONTE	mil tep		10/09 %
	2009	2010	
DERIV. PETRÓLEO	92.292	100.818	9,2
GÁS NATURAL	15.245	17.979	17,9
CARVÃO MINERAL	9.653	11.804	22,3
ELETRICIDADE	36.638	39.413	7,6
BIOMASSA	67.506	71.089	5,3
TOTAL	221.334	241.104	8,9

Na composição setorial do CFE da tabela 12, por setor, observa-se que a indústria e o transporte, por suas representatividades, tiveram forte recuperação em 2010, mostrando taxas de crescimento acima de 11%. Os usos não-energéticos estão afetados por forte incremento no uso de etanol (dado a ser analisado). O recuo do uso da lenha nas residências, em razão de substituição por GLP, é o responsável pela baixa taxa de crescimento de “outros setores”.

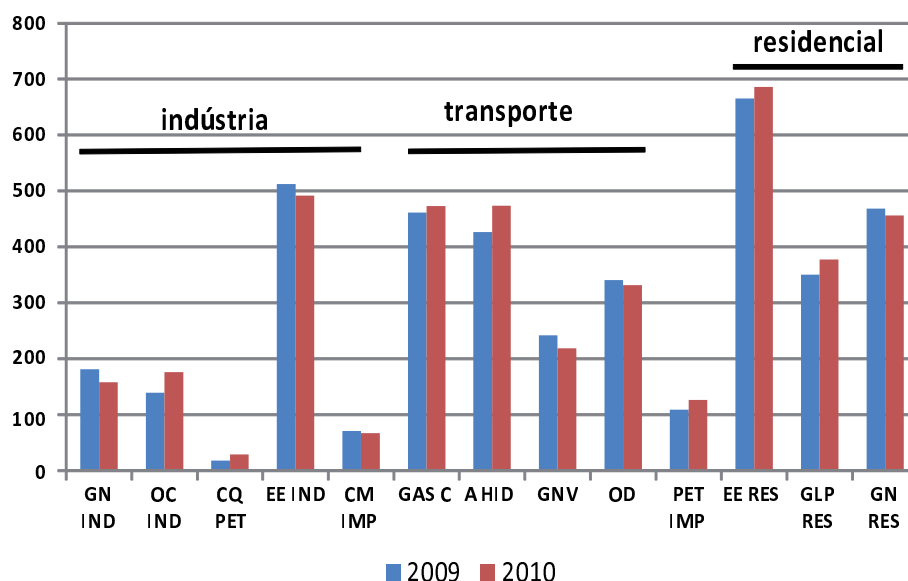
TABELA 12: CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR SETOR

SETOR	mil tep		10/09 %
	2009	2010	
INDÚSTRIA	76.686	85.420	11,4
TRANSPORTE	62.687	69.581	11,0
SETOR ENERGÉTICO	24.414	25.848	5,9
OUTROS SETORES	42.577	43.363	1,8
USO NÃO-ENERGÉTICO	14.971	16.893	12,8
TOTAL	221.334	241.104	8,9

■ 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 observa-se que o gás natural (GN IND) ganha competitividade perante o óleo combustível (OC IND) de 2009 para 2010. O forte aumento no consumo de gás, de 27%, e o recuo no consumo de óleo, de 14%, mostra que houve boa reação da indústria a esta nova composição de preços.

O baixo preço do coque de petróleo importado (CQ PET) em relação ao gás e óleo combustível explica o seu uso marcante 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) perde competitividade para a gasolina C (GAS C) de 2009 para 2010. Os aumentos de 17% no consumo de gasolina A e de apenas 2% no consumo de etanol mostram a reação dos consumidores à nova composição de preços, fato possível em razão da frota circulante de veículos flex.

Embora ainda mostrando boa competitividade com a gasolina e o etanol, o Gás Natural Veicular (GNV) recuou 5% no consumo rodoviário.

4 - ANÁLISE INTERNACIONAL

■ 4.1. MATRIZ DE OFERTA INTERNA DE ENERGIA

Nos últimos 35/37 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 a estabilidade na participação da biomassa/outras. De fato, os países em desenvolvimento tendem a substituir lenha por fontes mais nobres, principalmente na cocção de alimentos. No caso do carvão mineral, a China é a grande responsável, em razão da expansão de termelétricas.

A perda de 15 pontos percentuais do petróleo e derivados na matriz energética da OECD, entre 1973 e 2008, reflete o enorme 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 7,9 pontos percentuais entre 1973 e 2010, (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 MUNDO (% e tep)

FONTE	BRASIL		OECD		MUNDO	
	1973	2010	1973	2008	1973	2008
PETRÓLEO e DERIVADOS	45,6	37,7	52,5	37,5	46,1	33,1
GÁS NATURAL	0,4	10,3	19,0	23,4	16,0	21,1
CARVÃO MINERAL	3,1	5,2	22,6	20,8	24,5	27,0
URÂNIO	0,0	1,4	1,3	10,9	0,9	5,8
HIDRÁULICA E ELETRICIDADE	6,1	14,1	2,1	2,1	1,8	2,2
BIOMASSA/Eólica/outras	44,8	31,2	2,5	5,2	10,7	10,7
TOTAL (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL - milhões tep	82	267	3.724	5.422	6.115	12.267

Em termos de presença de fontes renováveis na matriz de energia é notável a vantagem do Brasil, registrando 45,3% de participação em 2010, contra 7,3% na OECD (2008) e 12,9% no mundo (2008).

No Brasil os combustíveis fósseis respondem por 53,2% da matriz e no mundo por 81,2%.

As matrizes da OECD mostram uma evolução considerável na participação da “biomassa/outras”, mais que dobrando de participação entre 1973 e 2008, mas ainda insipiente.

Em relação ao mundo, os países da OECD, com apenas 18% da população, respondem por 75% da economia (moeda corrente) e por 44% da energia.

■ 4.2. MATRIZ DE OFERTA DE ELETRICIDADE

Nos últimos 35/37 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 MUNDO (% e TWh)

FONTE	BRASIL		MUNDO	
	1973	2010	1973	2008
PETRÓLEO	7,2	2,7	24,7	5,5
GÁS	0,0	5,7	12,1	21,3
CARVÃO	1,7	1,3	38,3	40,9
NUCLEAR	0,0	2,7	3,3	13,5
HIDRÁULICA	89,4	80,6	21,0	15,9
BIOMASSA/EÓLICA/OUTRAS	1,7	6,6	0,6	2,8
TOTAL (%)	100,0	99,6	100,0	100,0
TOTAL - TWh	65	545	6.116	20.181

Comparativamente ao mundo, nota-se que o Brasil apresenta uma significativa diferença na participação da energia hidráulica, de 81% (2010) contra um pouco mais de 16% no mundo (2008). 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 9,7% na matriz de oferta elétrica, no mundo a participação é de 67,7%.

■ 4.3. MATRIZ DE CONSUMO FINAL DE ENERGIA

De 1973 para 2008, o consumo industrial de energia dos países da OECD recuou de 955 milhões tep para 849 milhões tep, apesar do consumo final total de energia ter aumentando de 3.065 milhões tep para 4.004 milhões tep. Trata-se de indicador que mostra que os países ricos, além da inovação tecnológica, transferiram e 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 energético⁵) houve transferência para os países em desenvolvimento. Na OECD a participação do setor energético recua entre 1973 e 2008 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 35,4% em 2010. No caso da indústria de energia, o forte aumento na produção de etanol é o principal motivador do incremento da participação de 3,3% para 10,7%, entre 1973 e 2010.

⁵ 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.

TABELA 15: MATRIZ DE CONSUMO FINAL DE ENERGIA, POR SETOR (% e tep)

SETOR	BRASIL		OECD		OUTROS (*)	
	1973	2010	1973	2008	1973	2008
INDÚSTRIA	29,8	35,4	31,1	21,2	29,9	28,6
TRANSPORTE	25,0	28,9	22,6	29,7	19,5	21,2
SETOR ENERGÉTICO	3,3	10,7	8,5	7,7	5,4	8,2
OUTROS SETORES	38,7	18,0	30,6	32,3	42,0	34,5
USO NÃO-ENERGÉTICO	3,1	7,0	7,2	9,1	3,3	7,5
TOTAL (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL - milhões tep	76	241	3.065	4.004	1.899	4.937

(*) Exclusive Brasil e países da OECD

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 cai nos países da OECD. Já na OECD os combustíveis mais nobres, como eletricidade e gás são os que mais incrementam suas participações, deslocando derivados de petróleo e carvão mineral (maior utilização na indústria “fina”, de alto valor agregado).

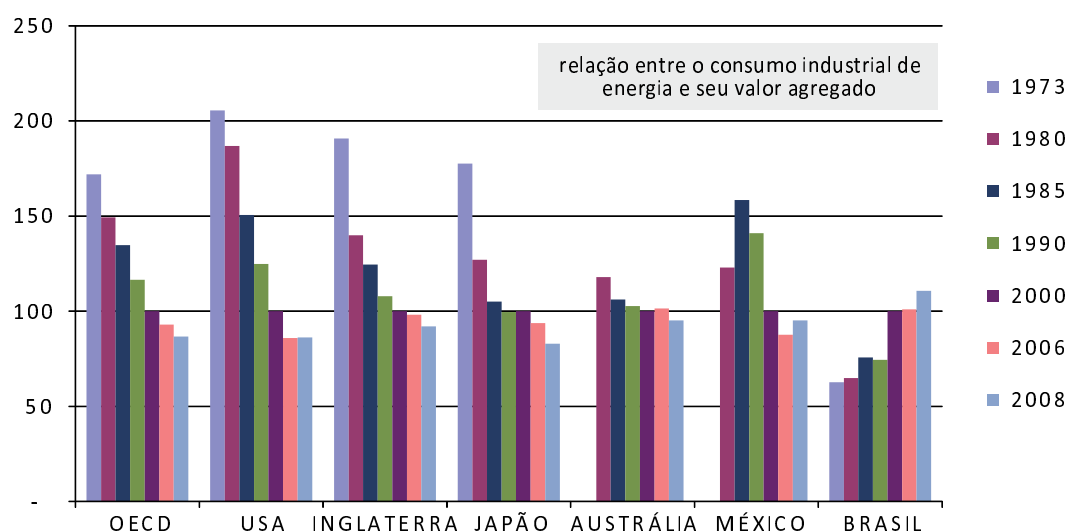
TABELA 16: MATRIZ DE CONSUMO INDUSTRIAL DE ENERGIA, POR FONTE (% e tep)

FONTE	BRASIL		OECD		OUTROS (*)	
	1973	2010	1973	2008	1973	2008
DERIV. PETRÓLEO	39,3	14,8	32,6	14,7	22,6	13,8
GÁS NATURAL	0,1	10,6	26,6	29,8	19,1	14,1
CARVÃO MINERAL	7,0	13,4	18,7	12,9	31,1	37,1
ELETRICIDADE	11,1	20,5	17,7	34,3	20,3	28,9
BIOMASSA	42,4	40,7	4,4	8,3	6,9	6,2
TOTAL (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL - milhões tep	23	85	955	849	567	1.413

Dados do comércio externo brasileiro indicam que em 1990 para cada tonelada importada era necessário exportar 1,9 tonelada para paridade de valor. Em 2010 essa paridade passou para 3,4 toneladas exportadas. Estes são mais alguns indicadores que evidenciam a perda de competitividade do País, pela maior presença de produtos de baixo valor agregado na estrutura produtiva.

Outro indicador que reflete esta perda de competitividade diz respeito à energia agregada aos produtos exportados pelo País. Em 1980, a energia agregada aos produtos exportados, como aço, alumínio, ferro-ligas, pelotas, açúcar e celulose, representava 9% do consumo industrial de energia e, em 2010, o percentual ficou próximo de 35%.

A figura 7 apresenta para alguns anos os índices de intensidade energética industrial (relação entre energia e valor agregado) do Brasil e outros países. Observa-se que os países da OECD reduziram à metade a intensidade energética, entre 1973 e 2008. No Brasil a intensidade aumentou 77% no mesmo período.

FIGURA 7: ÍNDICES DE INTENSIDADE ENERGÉTICA DA INDÚSTRIA (2000=100)

■ 4.4. MATRIZ ENERGÉTICA DE TRANSPORTES

O Brasil é um dos países com maior presença de fontes renováveis de energia na matriz de transporte. De 2007 para 2009, a participação da bioenergia (etanol e biodiesel) na matriz passou de 15% para 20%, e em 2010 passou a 20,2%.

Nos países da OECD as renováveis participam com apenas 2,6%, muito influenciado pelo consumo de etanol dos Estados Unidos, e nos demais países a participação é inexpressiva (0,4%). A supremacia é dos derivados de petróleo nestes países, com participações acima de 93%.

TABELA 17: MATRIZ ENERGÉTICA DE TRANSPORTES (% e tep)

FONTE	BRASIL		OECD		OUTROS (*)	
	1973	2010	1973	2008	1973	2008
DERIV. PETRÓLEO	98,9	77,1	95,7	94,7	91,4	93,0
GÁS NATURAL	0,0	2,5	2,5	1,9	0,2	5,1
CARVÃO MINERAL	0,0	0,0	1,0	0,0	7,0	0,3
ELETRICIDADE	0,3	0,2	0,8	0,8	1,4	1,3
BIOENERGIA	0,9	20,2	0,0	2,6	0,0	0,4
TOTAL (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
TOTAL - milhões tep	19	70	692	1.191	370	1.046

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 pouco poluente, é contraditório promover a sua utilização em veículos com eficiências em torno de 30%, quando 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	2009	2010	10/09 %	Estrutura (%) 2009	Estrutura (%) 2010
OFERTA INTERNA DE ENERGIA	mil tep	243.930	267.404	9,6	100,0	100,0
PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO E TRANSFORMAÇÃO	mil tep	22.596	26.300	16,4	9,3	9,8
CONSUMO FINAL	mil tep	221.334	241.104	8,9	90,7	90,2
PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E ÓLEO DE XISTO	mil m³	113.520	119.588	5,3		
COMÉRCIO EXTERNO LÍQUIDO DE PETRÓLEO E DERIVADOS	mil m³	-6.679	-3.211	-		
Nota: sinal negativo representa exportação líquida						
PRODUÇÃO DE GÁS NATURAL	milhões m³	21.142	22.937	8,5		
IMPORTAÇÃO DE GÁS NATURAL	milhões m³	8.543	12.611	47,6		
PRODUÇÃO DE LÍQUIDOS DE GÁS NATURAL	mil m³	4.566	4.802	5,2		
OFERTA TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	506.141	544.880	7,7	100,0	100,0
GERAÇÃO INTERNA PÚBLICA	GWh	409.150	443.808	8,5	80,8	81,5
HIDRÁULICA	GWh	371.670	383.476	3,2	73,4	70,4
TÉRMICA E NUCLEAR	GWh	36.242	58.155	60,5	7,2	10,7
EÓLICA	GWh	1.238	2.177	75,8	0,2	0,4
GERAÇÃO INTERNA DE AUTOPRODUTOR	GWh	57.008	66.702	17,0	11,3	12,2
HIDRÁULICA	GWh	19.318	21.579	11,7	3,8	4,0
TÉRMICA	GWh	37.690	45.123	19,7	7,4	8,3
IMPORTAÇÃO	GWh	39.984	34.369	-14,0	7,9	6,3
OFERTA TOTAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	506.141	544.880	7,7	100,0	100,0
PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO	GWh	80.112	86.587	8,1	15,8	15,9
CONSUMO FINAL	GWh	426.029	458.293	7,6	84,2	84,1
PRODUÇÃO DE ETANOL	mil m³	26.103	27.963	7,1	100,0	100,0
ANIDRO	mil m³	7.014	8.037	14,6	26,9	28,7
HIDRATADO	mil m³	19.089	19.926	4,4	73,1	71,3
EXPORTAÇÃO DE ETANOL (líquida)	mil m³	3.292	1.835	-44,3	12,6	6,6
PRODUÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS	mil m³	1.608	2.397	49,1		
CONSUMO FINAL DE ENERGIA	mil tep	221.334	241.104	8,9	100,0	100,0
INDUSTRIAL	mil tep	76.686	85.420	11,4	34,6	35,4
TRANSPORTES	mil tep	62.687	69.581	11,0	28,3	28,9
RESIDENCIAL	mil tep	23.227	22.965	-1,1	10,5	9,5
OUTROS	mil tep	58.734	63.139	7,5	26,5	26,2
CONSUMO RODOVIÁRIO - CICLO OTTO	mil tep	28.319	31.019	9,5		
CONSUMO DE DIESEL (inclui geração elétrica e biodiesel)	mil m³	45.533	50.667	11,3		
CONSUMO FINAL DE ENERGIA ELÉTRICA	GWh	426.029	458.293	7,6	100,0	100,0
INDUSTRIAL	GWh	186.280	203.948	9,5	43,7	44,5
RESIDENCIAL	GWh	101.779	107.215	5,3	23,9	23,4
COMERCIAL E PÚBLICO	GWh	101.022	106.633	5,6	23,7	23,3
OUTROS	GWh	36.947	40.498	9,6	8,7	8,8
USOS DO GÁS NATURAL	milhões m³	29.742	35.547	19,5	100,0	100,0
NÃO-APROVEITADO E REINJEÇÃO	milhões m³	7.987	6.577	-17,7	26,9	18,5
E&P E REFINO DE PETRÓLEO (Setor Energético)	milhões m³	5.414	6.243	15,3	18,2	17,6
GERAÇÃO ELÉTRICA	milhões m³	2.931	6.448	120,0	9,9	18,1
ABSORVIDO EM UPGN, GASODUTOS E PERDAS	milhões m³	1.895	2.494	31,6	6,4	7,0
INDUSTRIAL	milhões m³	8.137	10.327	26,9	27,4	29,1
TRANSPORTES	milhões m³	2.106	2.008	-4,6	7,1	5,6
NÃO-ENERG., RESIDENCIAL, SERVIÇOS E AGRO	milhões m³	1.271	1.450	14,1	4,3	4,1

TABELA 19: PRODUÇÃO FÍSICA E EXPORTAÇÃO DE PRODUTOS SELECIONADOS BRASIL

PRODUTOS	UNIDADE	2009	2010	10/09 %
PRODUÇÃO FÍSICA				
AÇO	mil t	26.507	32.928	24,2
OXIGÊNIO	mil t	20.092	25.116	25,0
ELÉTRICO	mil t	6.415	7.812	21,8
FERRO-GUSA	mil t	25.135	30.955	23,2
INTEGRADAS	mil t	20.862	25.894	24,1
INDEPENDENTES	mil t	4.273	5.061	18,4
PAPEL E CELULOSE	mil t	22.864	22.864	0,0
PAPEL	mil t	9.368	9.767	4,3
CELULOSE	mil t	13.068	13.620	4,2
PASTA	mil t	428	431	0,7
CELULOSE+PASTA	mil t	13.496	14.051	4,1
CIMENTO	mil t	51.748	59.040	14,1
ALUMÍNIO	mil t	1.536	1.536	0,0
FERRO-LIGAS	mil t	793	969	22,1
AÇÚCAR	mil t	33.737	37.660	11,6
CANA ESMAGADA	mil t	622.577	630.152	1,2
EXPORTAÇÃO				
MINÉRIO DE FERRO	mil t	239.608	282.780	18,0
PELOTAS	mil t	28.558	53.897	88,7
AÇÚCAR	mil t	24.294	27.148	11,7

Notas: (a) estes indicadores permitem estimar a maioria das fontes de energia de produção própria, como bagaço de cana, lixívia, resíduos de madeira, gás industrial, eletricidade, coque de carvão mineral, carvão vegetal, dentre outras, (b) a produção de ferro-ligas foi estimada com base em dados do comércio externo líquido e no comportamento da demanda interna de aço.

TABELA 20: BALANÇO ENERGÉTICO CONSOLIDADO – BRASIL 2010 (mil tep)

[illegible]

