

**SEGUNDO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE
EMISSIONES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

RELATÓRIOS DE REFERÊNCIA

**EMISSIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO POR QUEIMA DE
COMBUSTÍVEIS: ABORDAGEM TOP-DOWN**



Economia e Energia - OSCIP

*Ministério da Ciência e Tecnologia
2010*

PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
LUÍS INACIO LULA DA SILVA

MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SERGIO MACHADO REZENDE

SECRETÁRIO EXECUTIVO
LUÍZ ANTONIO RODRIGUES ELIAS

SECRETÁRIO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
LUIS ANTONIO BARRETO DE CASTRO

EXECUÇÃO

COORDENADOR GERAL DE MUDANÇAS GLOBAIS DE CLIMA
JOSÉ DOMINGOS GONZALEZ MIGUEZ

COORDENADOR TÉCNICO DO INVENTÁRIO
NEWTON PACIORNIK

**SEGUNDO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE
EMISSIONES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

RELATÓRIOS DE REFERÊNCIA

**EMISSIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO POR QUEIMA DE
COMBUSTÍVEIS: ABORDAGEM TOP-DOWN**

Elaborado por:

Organização da Sociedade Civil de Interesse Público Economia e Energia - OSCIP e&e

Autores:

Carlos A. Feu Alvim da Silva
Omar Campos Ferreira
Olga Y. Mafrá Guidicini
Frida Eidelman
Rafael Lemos de Macedo
Lothario Deppe

Apoio:

Ministério de Minas e Energia

Ministério da Ciência e Tecnologia
2010

Publicação do Ministério da Ciência e Tecnologia

Para obter cópias adicionais deste documento ou maiores informações, entre em contato com:

Ministério da Ciência e Tecnologia
Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento
Departamento de Programas Temáticos
Coordenação Geral de Mudanças Globais de Clima
Esplanada dos Ministérios Bloco E 2º Andar Sala 268
70067-900 - Brasília - DF
Telefone: 61 3317-7923 e 3317-7523
Fax: 61 3317-7657
e-mail: cpmg@mct.gov.br
<http://www.mct.gov.br/clima>

Elaboração e Revisão:

Ana Carolina Avzaradel
Newton Paciornik
Garna Kfuri

Revisão de Editoração:

Márcia dos Santos Pimenta

A realização deste trabalho só foi possível com o apoio financeiro e administrativo do:

Fundo Global para o Meio Ambiente - GEF

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD

Projeto BRA/05/G31
EQSW 103/104 lote 1 bloco D Setor Sudoeste.
70670-350 - Brasília - DF
Telefone: 61 3038-9065
Fax: 613038-9009
e-mail: registry@undp.org.br
<http://www.undp.org.br>

Agradecimentos:

Expressamos nossa mais profunda gratidão, pelos constantes incentivos e apoio em todos os momentos aos trabalhos realizados, ao Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, Dr. Sérgio Rezende, e ao Secretário Executivo, Dr. Luis Elias. Estendemos nossos agradecimentos ao Dr. Eduardo Campos, que ocupou a pasta de 2004 a 2005 e ao Dr. Luiz Fernandes, que representou a Secretaria Executiva de 2004 a 2007.

Agradecemos às equipes do GEF, do PNUD e da ABC/MRE por meio dos dirigentes dessas instituições: Sra. Monique Barbut, Dr. Jorge Chediek e Ministro Marco Farani, respectivamente, e, em particular, algumas pessoas muito especiais sem as quais a realização desse trabalho não teria sido possível: Robert Dixon, Diego Massera e Oliver Page, do GEF; Rebeca Grynstan, do PNUD/Latino América e Caribe; Kim Bolduc, Eduardo Gutierrez, Carlos Castro, Rose Diegues, Luciana Brant, do PNUD-Brasil, bem como Márcio Corrêa e Alessandra Ambrosio, da ABC/MRE. Agradecemos, igualmente, à equipe da ASCAP/MCT, por meio de sua dirigente, Dra. Ione Egler. Agradecemos, por fim, à equipe da Unidade de Supervisão Técnica e Orientação Jurídica do PNUD-Brasil. A todas essas pessoas, por seu apoio e liderança neste processo, nosso mais sincero agradecimento.

Índice

	Página
Apresentação _____	7
Sumário Executivo _____	8
1. Introdução _____	11
2. Produção, Transformação e Uso da Energia do Brasil _____	11
<i>Energia no Brasil</i> _____	11
<i>Dependência Externa de Combustíveis Fósseis</i> _____	12
<i>Os preços do Petróleo</i> _____	13
<i>Evolução do PIB</i> _____	15
<i>Demanda Energética por Tipo de Combustível</i> _____	16
3. Metodologia _____	20
4. Dados _____	21
<i>Coleta de dados</i> _____	21
<i>Tratamento e adequação dos dados</i> _____	22
5. Resultados _____	25
<i>Emissões de CO₂ no Sistema Energético Brasileiro</i> _____	25
<i>Diferenças em relação ao Inventário Inicial</i> _____	28
6. Referências Bibliográficas _____	29
Anexos _____	32
<i>Anexo I - Metodologia detalhada</i> _____	32
<i>Anexo II: Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro</i> _____	49

Lista de Tabelas

	Página
<i>Tabela 1 - PIB e população do Brasil</i> _____	15
<i>Tabela 2 - Oferta interna bruta em mil tep/ano por fonte primária</i> _____	17
<i>Tabela 3 - Compatibilização dos Combustíveis</i> _____	23
<i>Tabela 4 - Emissões de CO₂ Derivadas do Uso de Combustíveis Fósseis</i> _____	26
<i>Tabela 5 - Emissões de CO₂ provenientes da queima de Combustíveis de Biomassa</i> _____	28

Lista de Figuras

	Página
<i>Figura 1 - Oferta Interna Bruta (como aproximação da demanda), importação líquida e produção de energia fóssil no Brasil</i> _____	12
<i>Figura 2 - Dependência externa (importação líquida / demanda)</i> _____	13
<i>Figura 3 - Preço real do petróleo (em dólares corrigidos pelo IPC EUA) desde 1970</i> _____	14
<i>Figura 4 - Evolução do PIB, população e PIB/habitante no Brasil</i> _____	16
<i>Figura 5 - Demanda, a partir da Oferta Interna Bruta, por Energia Primária</i> _____	18
<i>Figura 6 - Evolução da demanda de Energia Primária no Brasil</i> _____	19
<i>Figura 7 - Participação das Energias Primárias no Brasil</i> _____	19
<i>Figura 8 - Contabilidade usando-se a Metodologia Top-down</i> _____	21
<i>Figura 9 - Emissões de CO₂ derivadas do uso de Combustíveis Fósseis no Setor Energético</i> _____	27
<i>Figura 10 - Participação nas emissões totais de CO₂ de combustíveis fósseis dos combustíveis em seus diferentes estados físicos</i> _____	27

Apresentação

O Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal (Inventário) é parte integrante da Comunicação Nacional à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Convenção de Mudança do Clima). A Comunicação Nacional é um dos principais compromissos de todos os países signatários da Convenção de Mudança do Clima.

A responsabilidade da elaboração da Comunicação Nacional é do Ministério da Ciência e Tecnologia, ministério responsável pela coordenação da implementação da Convenção de Mudança do Clima no Brasil, conforme divisão de trabalho no governo que foi estabelecida em 1992. A Segunda Comunicação Nacional Brasileira foi elaborada de acordo com as Diretrizes para Elaboração das Comunicações Nacionais dos Países não Listados no Anexo I da Convenção (países em desenvolvimento) (Decisão 17/CP.8 da Convenção) e as diretrizes metodológicas do Painel Intergovernamental de Mudança do Clima (IPCC).

Em atenção a essas Diretrizes, o presente Inventário é apresentado para o ano base de 2000. Adicionalmente são apresentados os valores referentes aos outros anos do período de 1990 a 2005. Em relação aos anos de 1990 a 1994, o presente Inventário atualiza as informações apresentadas no Primeiro Inventário.

Como diretriz técnica básica, foram utilizados os documentos elaborados pelo Painel Intergovernamental de Mudança Global do Clima (IPCC) “*Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*” publicado em 1997, o documento “*Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*”, publicado em 2000, e o documento “*Good Practice Guidance for Land Use, Land Use Change and Forestry*”, publicado em 2003. Algumas das estimativas já levam em conta informações publicadas no documento “*2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*”, publicado em 2006.

De acordo com as diretrizes, o Inventário deve ser completo, acurado, transparente, comparável, consistente e ser submetido a processo de controle de qualidade.

A elaboração do Inventário contou com a participação ampla de entidades governamentais e não-governamentais, incluindo ministérios, institutos, universidades, centros de pesquisa e entidades setoriais da indústria. Os estudos elaborados resultaram em um conjunto de Relatórios de Referência, do qual este relatório faz parte, contendo as informações utilizadas, descrição da metodologia empregada e critérios adotados.

Todos os Relatórios de Referência foram submetidos a uma consulta ampla de especialistas que não participaram na elaboração do Inventário diretamente, como parte do processo de controle e garantia de qualidade. Esse processo foi essencial para assegurar a qualidade e a correção da informação que constitui a informação oficial do governo brasileiro submetida à Convenção de Mudança do Clima.

Sumário Executivo

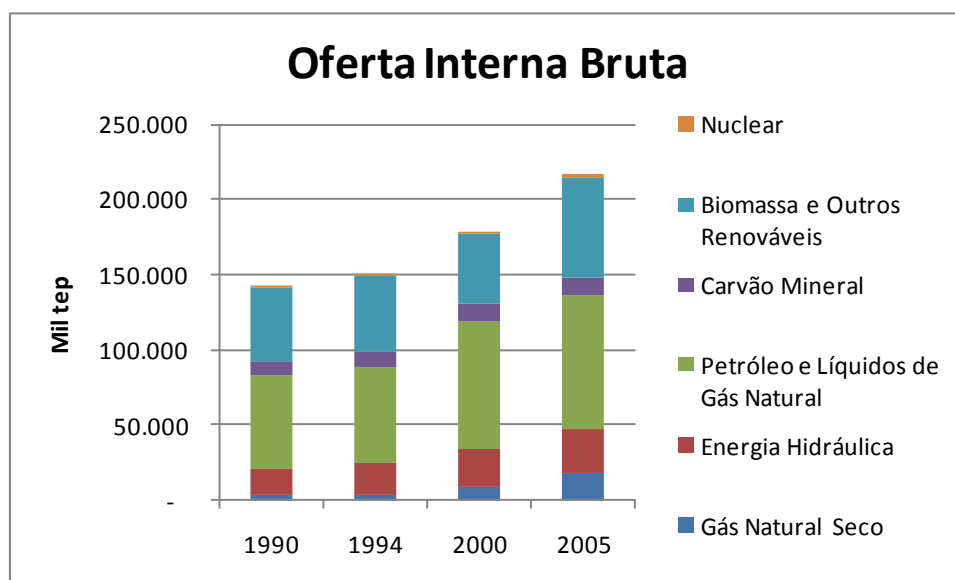
Este relatório apresenta as estimativas das emissões de dióxido de carbono (CO₂) devido ao consumo de combustíveis fósseis no setor energético brasileiro, com base na abordagem *Top-down*, para o período de 1990 a 2007. A metodologia adotada para a realização dos cálculos das emissões está de acordo com o *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (Guidelines 1996)*, tendo, ainda, como base o *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories (Good Practice Guidance 2000)*.

A elaboração do presente relatório resulta de um contrato firmado entre o Programa das Nações Unidas para Desenvolvimento - PNUD, agência responsável por implementar os recursos financeiros advindos do Fundo Global para o Meio Ambiente (do inglês *Global Environmental Fund - GEF*) e a Organização da Sociedade Civil de Interesse Público Economia e Energia (OSCIP e&e).

Como resultado, foram apresentados diversos trabalhos, posteriormente compilados, revisados e reestruturados pela Coordenação Geral de Mudanças Globais de Clima do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), agência executora do Projeto BRA/05/G31 - Segunda Comunicação Nacional do Brasil para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), que prevê o refinamento do Inventário Nacional de Gases de Efeito Estufa do setor de Energia.

Apresenta-se uma breve contextualização do sistema energético brasileiro, ressaltando suas características intrínsecas. As análises e apresentação de resultados foram conduzidas com base em dados históricos de produção, transformação e uso de combustíveis fósseis. A oferta interna bruta é apresentada na Figura I para os anos de destaque do inventário.

Figura I - Oferta Interna Bruta



O consumo de combustíveis foi calculado com base nos dados de energia por fonte, obtidos do Balanço Energético Nacional (BEN), que anteriormente era publicado pelo Ministério de Minas e Energia (MME) e em anos recentes, passou a ser publicado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), empresa subordinada ao MME.

No período de 1990 a 2005, registra-se um aumento do consumo de combustíveis fósseis de um pouco mais de 64%, passando de 68.679 para 112.856 mil tep¹. Observa-se um aumento bastante expressivo do consumo de gás natural seco no período assinalado. O consumo de combustíveis fósseis gasosos alcança no ano de 2005 um patamar que supera em quase cinco vezes o consumo apresentado no ano inicial do período do inventário.

Tabela I - Consumo de combustíveis fósseis e de biomassa, em mil tep

	Fósseis Líquidos	Fósseis Sólidos	Fósseis Gasosos	Total Fósseis	Biomassa Sólida	Biomassa Líquida	Total Biomassa
Ano	Mil tep						
1990	58.090	7.287	3.302	68.679	40.807	8.421	49.228
1994	67.104	10.332	3.777	81.212	40.504	9.716	50.219
2000	87.778	9.846	8.134	105.758	38.246	9.535	47.782
2005	85.367	10.036	17.454	112.856	52.523	11.483	64.006

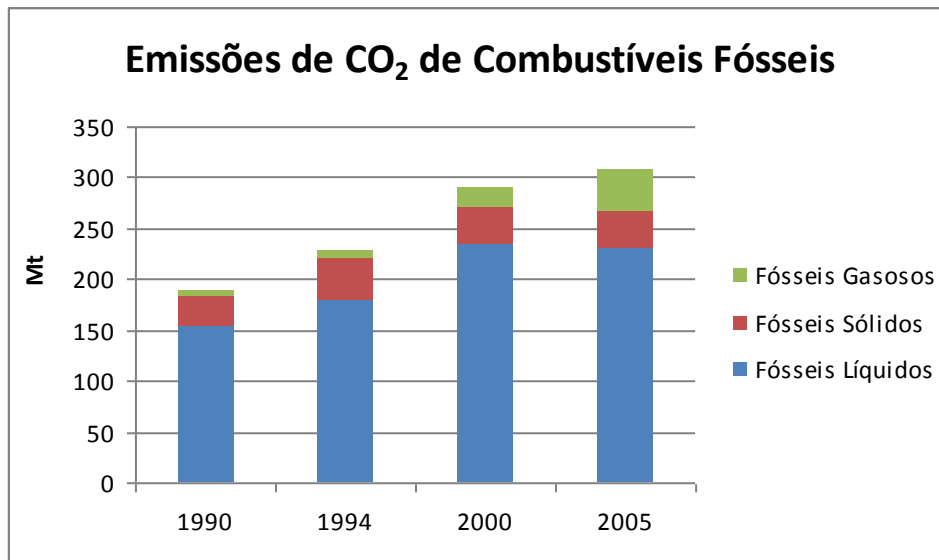
De acordo com a metodologia *Top-down*, as emissões de CO₂ provenientes do consumo de combustíveis de biomassa são informadas, porém não contabilizadas no total de emissões do setor energético. As emissões de CO₂ devido à queima de combustíveis fósseis líquidos, sólidos e gasosos são informadas na Tabela II, em Gg. A Figura II apresenta as emissões de CO₂ de combustíveis fósseis para os anos de 1990, 1994, 2000 e 2005, em milhões de toneladas.

Tabela I - Emissões de CO₂ de combustíveis fósseis, em GgCO₂

Fonte	1990	1994	2000	2005	Part. em 1990	Part. em 2005
	Gg CO ₂				%	
Fósseis Líquidos	151.565	175.859	228.660	221.254	79,9	71,4
Fósseis Sólidos	27.725	39.886	37.774	38.407	14,6	12,4
Fósseis Gasosos	9.731	11.598	23.992	48.245	5,1	15,6
<i>Outras fontes primárias*</i>	614	570	1.426	2.071	0,3	0,7
TOTAL - FÓSSEIS	189.635	227.913	291.851	309.978	100	100

*Compreende fontes primárias com diferentes estados físicos

¹ Tonelada equivalente de petróleo.

Figura II - Emissões de CO₂ de Combustíveis Fósseis

As emissões de combustíveis fósseis aumentaram em 63,5% entre os anos de 1990 a 2005, de 189.635 para 309.978 GgCO₂. No período analisado, observa-se uma média anual de crescimento das emissões de 3,4%. Ao longo do período, as emissões dos fósseis líquidos se mantêm predominantes, embora tenham sua participação, no total de emissões, reduzida de 79,9% para 71,4%.

1. Introdução

O presente relatório apresenta as estimativas das emissões antrópicas de dióxido de carbono (CO₂) derivadas do setor energético.

As informações apresentadas reúnem elementos de diversos trabalhos realizados pela Organização da Sociedade Civil de Interesse Público, Economia e Energia - OSCIP e⁸, tendo sido reestruturadas pela Coordenação Geral de Mudanças Globais do Ministério da Ciência e Tecnologia.

Foi utilizada a abordagem *Top-down*, a metodologia do Balanço de Carbono e informações sócio-econômicas e setoriais do país para analisar os dados obtidos. Também foram feitas comparações com estudos anteriores e alguns dados de outros países. Considerou-se necessário, assim, fazer uma apresentação da evolução da economia e das variáveis energéticas, além das emissões.

Embora com destaque para o período de 1990 a 2005, também foram apresentados os dados em um maior espectro (1970 a 2007) com o objetivo de mostrar o panorama temporal em que se inscreve o período analisado. A extensão do período acabou sendo conveniente já que os resultados até 2000 revelam uma tendência de rápida elevação das emissões que foi, em parte, revertida nos últimos anos.

2. Produção, Transformação e Uso da Energia do Brasil

Energia no Brasil

O Brasil caracteriza-se por uma matriz energética particularmente voltada para energias renováveis. Isto aconteceu e acontece, por seu estágio de desenvolvimento (ainda existe uso não comercial da biomassa) e a carência, até data recente, de recursos energéticos fósseis.

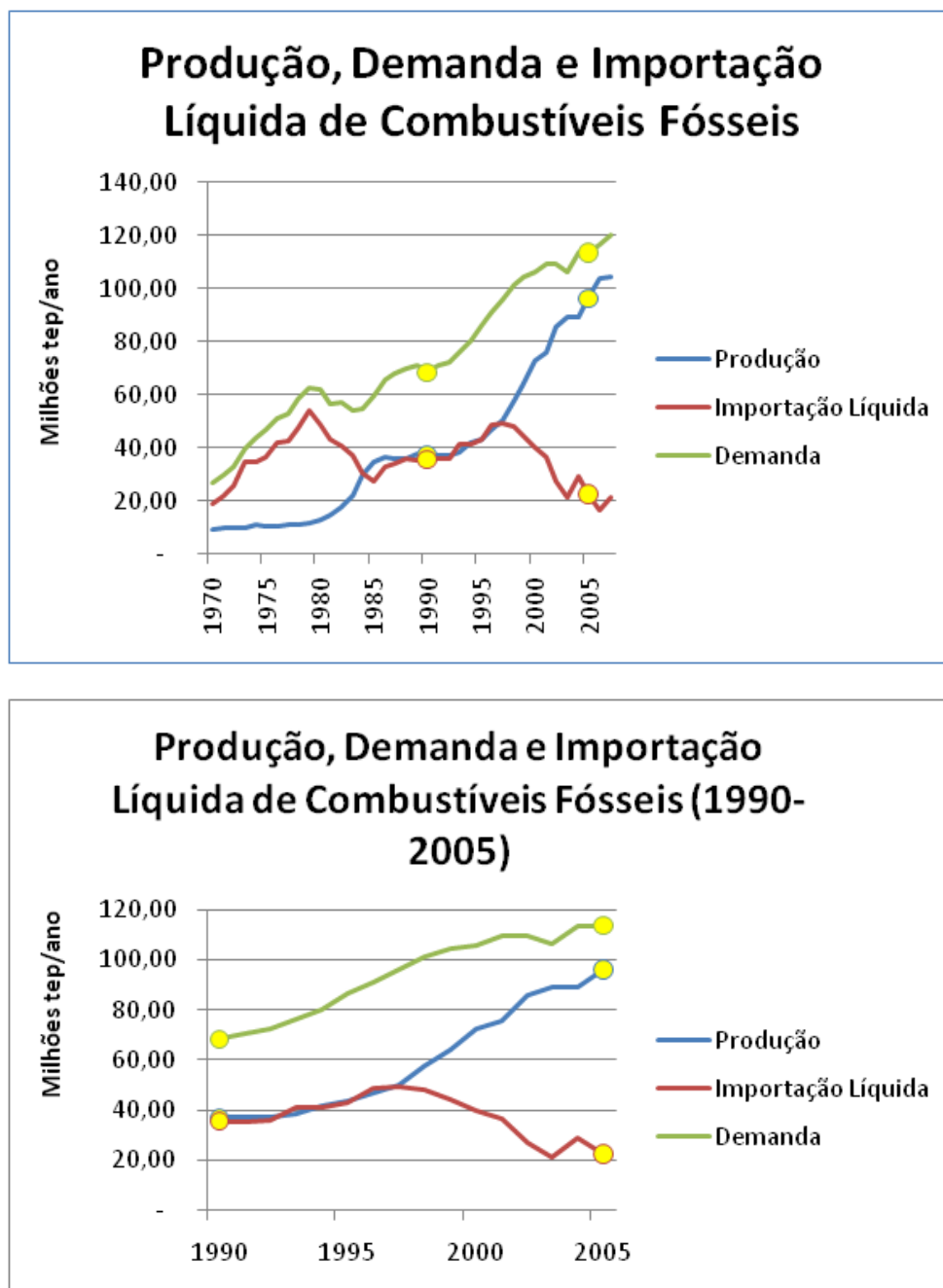
A forte dependência do petróleo importado tornou o país extremamente vulnerável a choques de petróleo. Isto, aliado à disponibilidade de terras, propiciou alguns usos comerciais da biomassa (principalmente álcool no transporte e carvão vegetal na siderurgia) que deram destaque ao Brasil na busca de alternativas às fontes fósseis. Soma-se, ainda, a absoluta predominância da hidroeletricidade na geração elétrica do Brasil (cerca de 90% no período 1990 a 2005).

Neste item, além da evolução de parâmetros diretamente relacionados à energia, serão abordados alguns aspectos da evolução de variáveis econômicas e populacionais que ajudam a compreender a evolução da produção, transformação e uso da energia no Brasil.

Dependência Externa de Combustíveis Fósseis

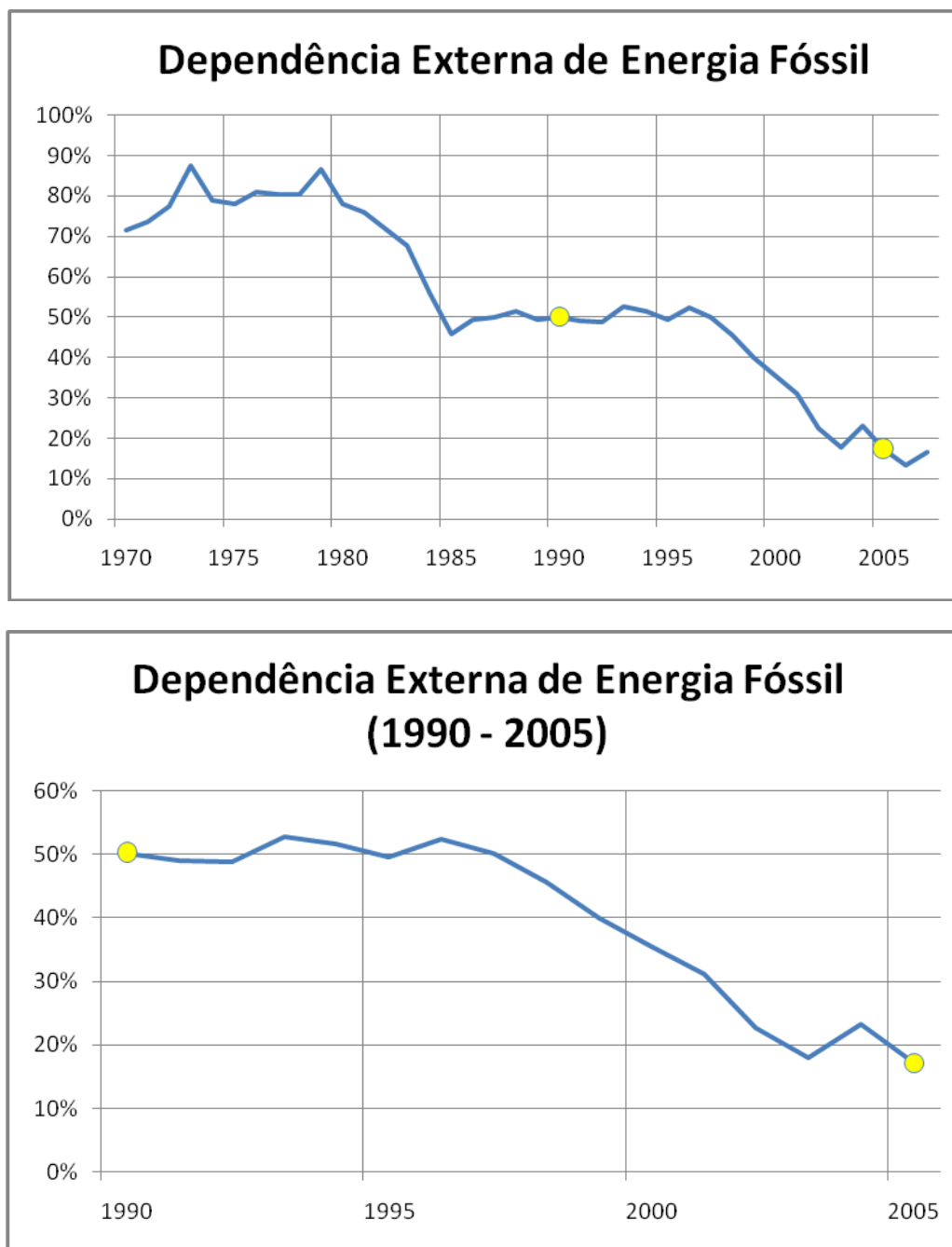
A ausência de reservas consideráveis de energia fóssil no Brasil pode ser compreendida a partir da Figura 1 onde a oferta interna bruta² é comparada com a importação líquida³ e a produção. A importação líquida de energia fóssil dividida pela demanda é uma medida da dependência externa cuja evolução é apresentada na Figura 2 e mostra que o Brasil passou de uma dependência de cerca de 70% para menos de 20% em três décadas.

Figura 1 - Oferta Interna Bruta (como aproximação da demanda), importação líquida e produção de energia fóssil no Brasil



² A oferta interna bruta é tomada como aproximação da demanda e equivale à produção somada com a importação e subtraída das variações de estoque, exportações, energia não-aproveitada e reinjeção.

³ Importação - exportação.

Figura 2 - Dependência externa (importação líquida / demanda)

Pode-se observar na Figura 2 que, no período do inventário, a dependência externa caiu de 51% para 18%. Os anos extremos do período estão assinalados na mesma figura.

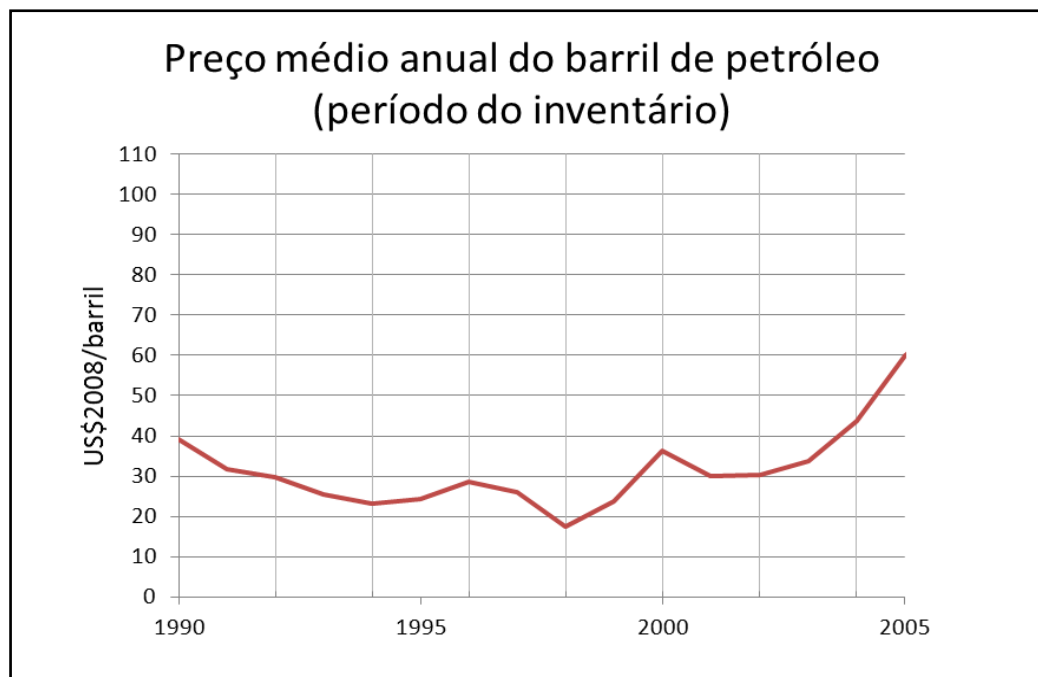
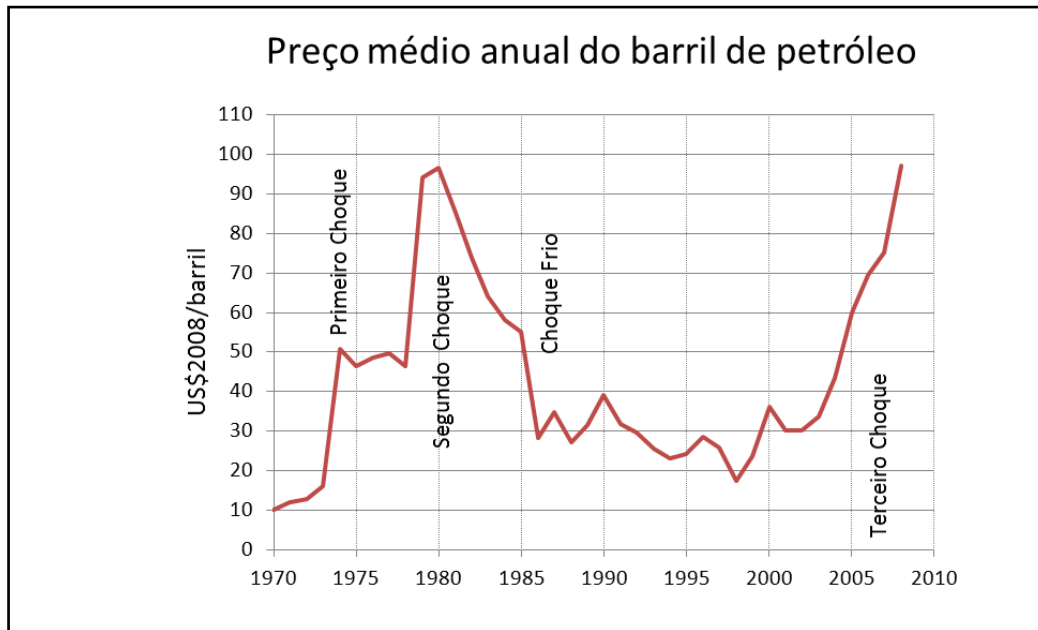
Os preços do Petróleo

Considerar a variação dos preços do petróleo, em termos reais e ao longo dos anos, é fator primordial para compreender a política brasileira em relação às energias fósseis, o comportamento da demanda de combustíveis e as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Os choques de petróleo estão relacionados aos anos de 1973 e 1979 (primeiro e segundo). Em 1986

houve o que se chamou de “choque frio”, quando o preço médio do barril caiu de US\$ 23,29 em dezembro de 1985 para US\$ 9,85. Um terceiro choque (ou uma mudança estrutural de preços) está localizado na primeira metade da presente década.

O segundo choque teve consequências dramáticas para a economia brasileira fortemente dependente da exportação de *commodities* em geral e da importação, à época, de petróleo.

Figura 3 - Preço real do petróleo (em dólares corrigidos pelo IPC EUA) desde 1970



Fonte: BP, 2009.

Evolução do PIB

Na Tabela 1 estão indicados os valores do PIB (Produto Interno Bruto) e da população no Brasil para alguns anos destacados do período de 1970 a 2005.

Tabela 1 - PIB e população do Brasil

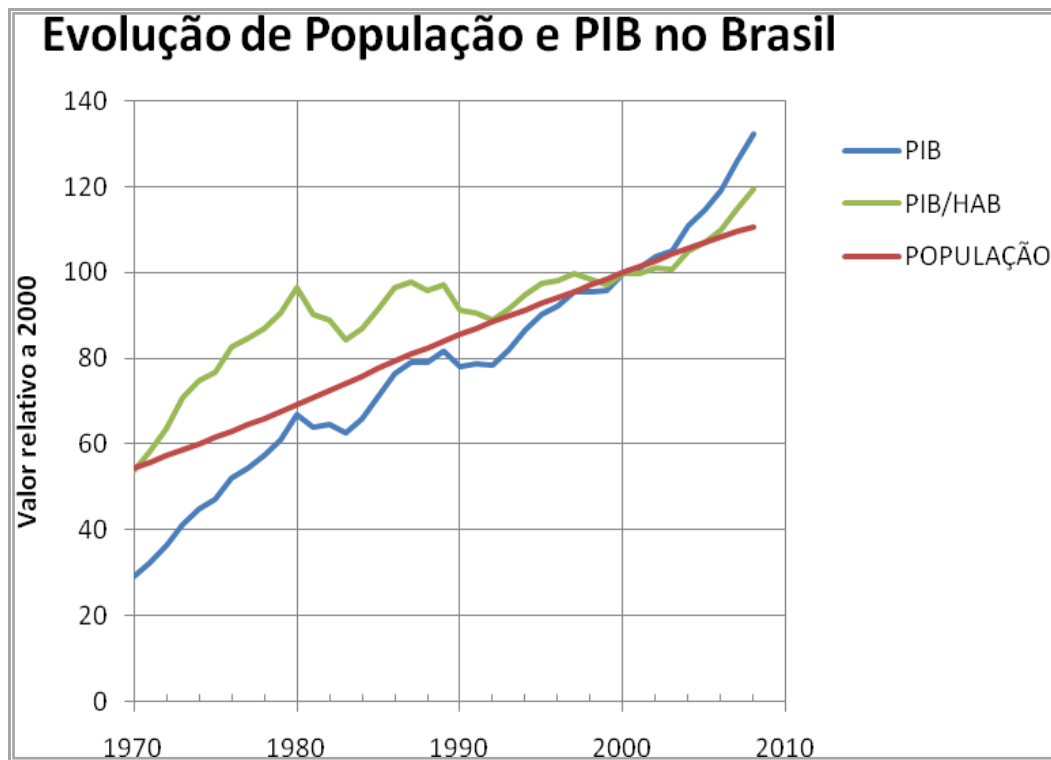
	PIB		População		PIB/hab.	
	Bilhão US\$ 2007/ ano	Taxa anual	Milhão de habitantes	Taxa anual	mil US\$ 2007/ hab.	Taxa anual
1970	310,5		93,1		3,33	
1975	501,7	5,2%	105,4	2,4%	4,76	2,7%
1980	710,4	9,2%	118,6	2,4%	5,99	6,7%
1985	756,8	7,8%	133,0	2,2%	5,69	5,5%
1990	830,5	-4,3%	146,6	1,8%	5,67	-6,0%
1995	961,4	4,4%	158,9	1,6%	6,05	2,8%
2000	1062,0	4,3%	171,3	1,5%	6,20	2,8%
2005	1218,3	3,2%	183,4	1,3%	6,64	1,9%
1990/2000	941,3	2,5%	158,9	1,6%	5,9	0,9%
2000/2005	1126,5	2,8%	177,4	1,4%	6,3	1,4%

Fonte: IBGE em www.ipeadata.gov.br, 2009.

A década de noventa apresentou um baixo crescimento da economia, tendo, inclusive, um ano inicial com queda de 6% no PIB por habitante. Ainda assim, o ano de 1990 até melhora as estatísticas do período, que registra um crescimento do PIB/hab de 0,9% ao ano com a renda por habitante alcançando em 1999 o mesmo patamar de 1989.

Sendo assim, o período do inventário se inscreve em uma das chamadas décadas perdidas do desenvolvimento brasileiro. Deve-se notar que o período recessivo se inicia justamente no segundo choque de petróleo (1979/1980). Ressalta-se, ainda, que o PIB/hab. de 2003 foi apenas 4% superior ao de 1980 (Figura 4).

Figura 4 - Evolução do PIB, população e PIB/habitante no Brasil



Fonte: IBGE, 2009.

Demanda Energética por Tipo de Combustível

Para avaliar a demanda energética no nível dos combustíveis primários o melhor indicador é o que o BEN denomina como Oferta Interna Bruta (Produção + Importação - Exportação - Variação de Estoques - Energia Não-Aproveitada - Reinjeção). A razão é que os estoques particulares são pequenos frente à demanda total. Além do mais, a demanda e a oferta praticamente coincidem. Os valores para o período 1970/2007 são mostrados na Tabela 2. Vale ressaltar que os valores incluídos nessa tabela são apresentados tal qual constam no BEN, por ser um indicador energético e, como tal, apresentar um conceito amplamente conhecido e aceito.⁴

⁴ Para efeito do cálculo das emissões, serão feitas mais adiante algumas considerações em relação ao consumo de combustíveis, as quais não estão refletidas no cálculo da oferta interna bruta. Uma importante evolução deste Inventário em relação ao anterior foi a alocação de parte das emissões de CO₂ da siderurgia no setor de Processos Industriais, em conformidade com as diretrizes do *Guidelines 1996*. O cálculo da oferta interna bruta, no entanto, independe dessas considerações e permanece fiel aos dados apresentados no BEN.

Tabela 2 - Oferta interna bruta em mil tep/ano por fonte primária

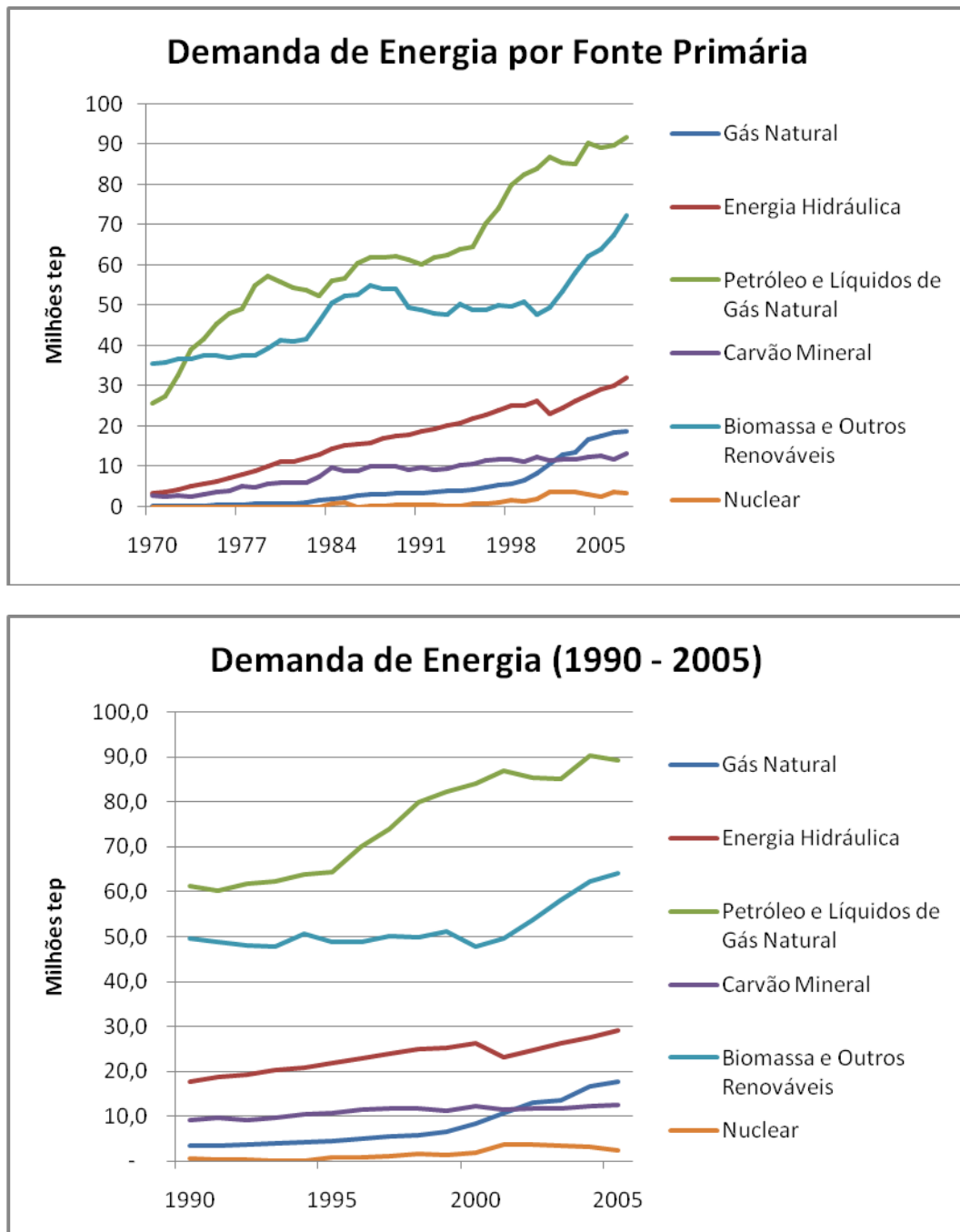
	Gás Natural	Energia Hidráulica	Petróleo e Líquidos de Gás Natural ⁵	Carvão Mineral	Biomassa e Outros Renováveis	Nuclear	Total
Ano	Mil tep						
1970	170	3.422	25.282	2.381	35.638	-	66.892
1971	263	3.714	28.036	2.410	35.833	-	70.256
1972	295	4.357	31.347	2.550	36.731	-	75.280
1973	338	5.646	37.508	2.512	36.800	-	82.804
1974	513	5.646	41.443	2.667	37.513	-	87.783
1975	571	6.214	43.745	3.170	37.651	-	91.351
1976	637	7.128	47.997	3.375	36.957	-	96.094
1977	764	8.036	48.909	4.301	37.623	-	99.633
1978	926	8.833	53.365	4.955	37.473	-	105.551
1979	971	10.022	56.651	5.377	39.316	-	112.337
1980	1.092	11.082	55.472	5.863	41.233	-	114.740
1981	1.044	11.241	50.954	5.707	41.086	-	110.032
1982	1.400	12.132	50.965	6.062	41.540	16	112.115
1983	1.905	13.022	47.780	6.820	45.836	-	115.362
1984	2.406	14.321	46.739	8.448	50.550	857	123.321
1985	2.946	15.334	49.477	9.991	52.147	916	130.811
1986	3.445	15.682	54.392	10.112	52.371	37	136.038
1987	3.899	15.955	55.549	10.610	54.915	291	141.219
1988	4.050	17.115	56.876	10.843	53.830	167	142.881
1989	4.259	17.596	57.908	10.727	53.971	473	144.934
1990	4.337	17.770	58.155	9.555	49.244	598	139.659
1991	4.355	18.722	59.542	10.961	48.555	422	142.556
1992	4.595	19.200	61.354	10.650	47.691	347	143.837
1993	4.926	20.208	63.529	11.010	47.484	145	147.301
1994	5.128	20.864	67.102	11.304	50.221	43	154.662
1995	5.424	21.827	71.194	11.949	48.596	911	159.900
1996	5.946	22.847	77.991	12.451	48.571	783	168.589
1997	6.495	23.982	82.989	12.660	49.901	1.164	177.192
1998	6.813	25.056	86.791	12.439	49.552	1.522	182.174
1999	7.761	25.188	87.995	12.695	50.757	1.391	185.788
2000	10.256	26.168	87.517	13.557	47.485	1.806	186.789
2001	12.548	23.028	88.852	13.349	49.113	3.783	190.673
2002	14.803	24.594	86.289	13.005	53.204	3.698	195.593
2003	15.512	26.283	82.037	13.527	57.760	3.621	198.740
2004	19.061	27.589	84.598	14.225	61.869	3.170	210.511
2005	20.526	29.021	84.263	13.721	63.661	2.549	213.742
2006	21.716	29.997	85.041	13.537	66.994	3.667	220.952
2007	22.199	32.165	88.097	14.356	71.709	3.309	231.835

Fonte: BEN, 2008.

⁵ Os valores de oferta interna bruta referentes a petróleo e líquidos de gás natural que constam neste relatório apresentam uma pequena diferença em relação aos apresentados no documento consolidado da Segunda Comunicação Nacional, que apresenta a conta "Outras primárias" separadamente. No presente relatório, essa conta foi parcialmente alocada em petróleo e líquidos de gás natural (50%), sendo os demais 50%, tidos como resíduos vegetais, incorporados à biomassa e outros renováveis.

A Figura 5 mostra a evolução da demanda de energia por fonte primária. Fica claro o efeito dos choques de preço de 1979 e início de 2000, reduzindo a demanda de petróleo e aumentando a de biomassa. Também aparece o incremento da demanda de petróleo após o “choque frio” de 1986. A redução da demanda de petróleo depois do ano 2000 (3º choque) também tem relação com a entrada do gás natural da Bolívia no mercado. No entanto, observa-se claramente uma retomada da demanda de biomassa.

Figura 5 - Demanda, a partir da Oferta Interna Bruta, por Energia Primária



A Figura 6 mostra o crescimento praticamente linear da demanda de energia primária no Brasil. A participação das energias primárias na demanda é apresentada na Figura 7, que mostra que as

oscilações da demanda de petróleo, motivadas pelos choques de preço (1979 e 2002), são absorvidas pela biomassa.

Figura 6 - Evolução da demanda de Energia Primária no Brasil

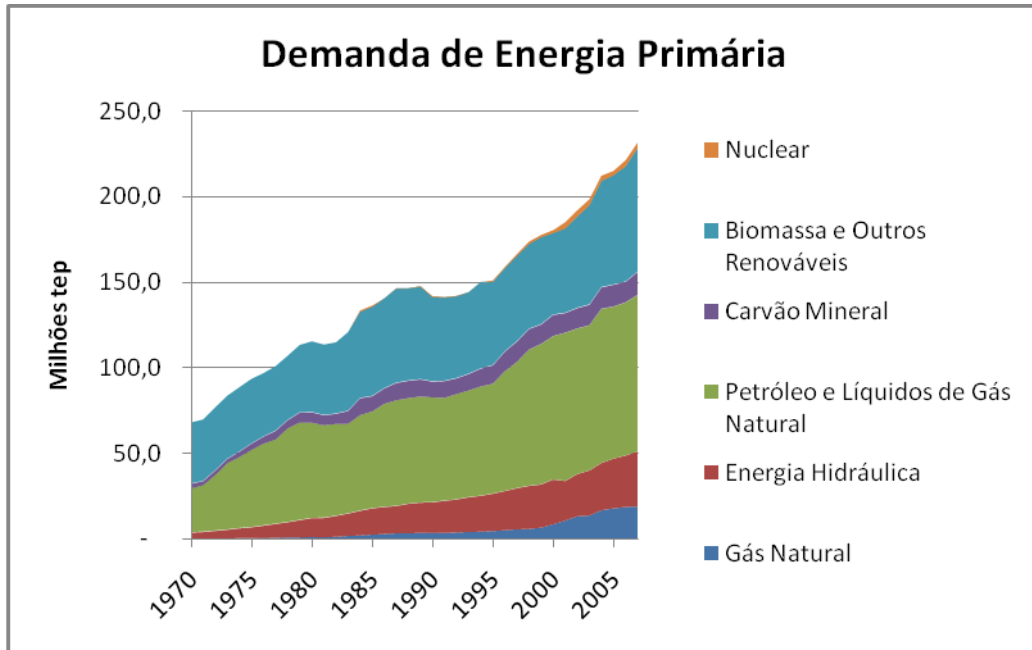
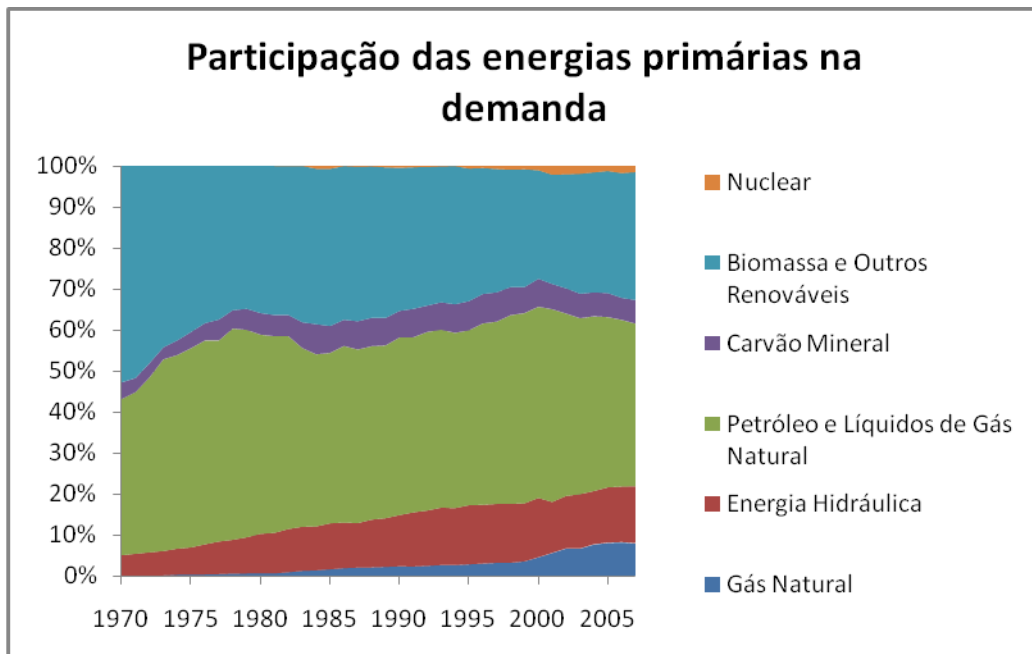


Figura 7 - Participação das Energias Primárias no Brasil



Na Figura 7 pode-se ainda observar que as energias renováveis mantêm, ao longo de todo o período, uma participação próxima de 50% do total, mas com tendência de redução no longo prazo.

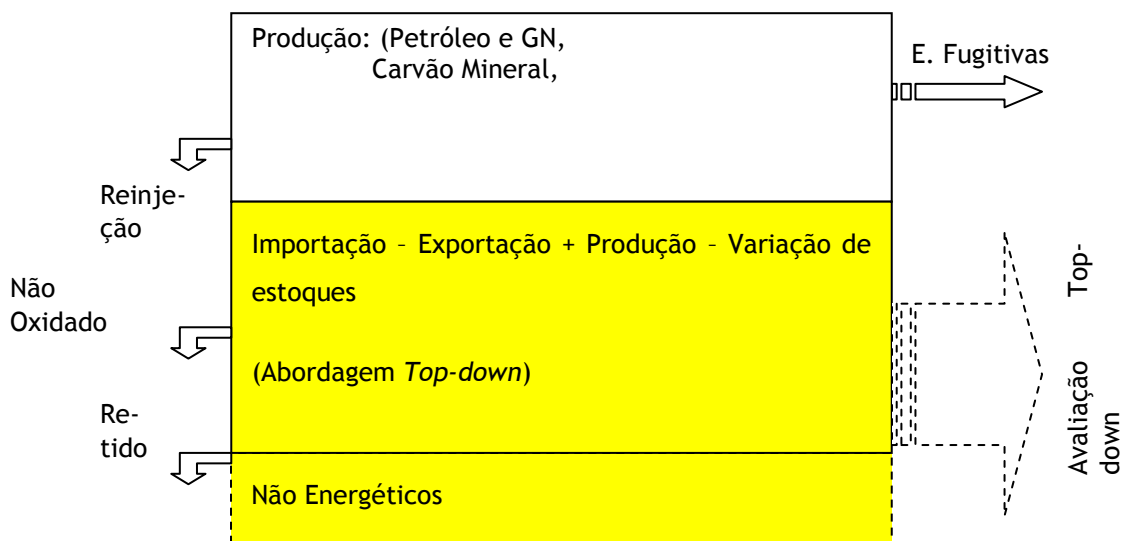
3. Metodologia

A metodologia *Top-down* do IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) destina-se à apresentação de um quadro geral das emissões de dióxido de carbono pela queima de combustíveis fósseis no território de um país. O resultado, expresso em massa de CO₂, fornece um rápido resultado da contabilidade do gás carbônico que é considerado como a principal causa do incremento do efeito estufa causado pelas atividades humanas (atividades antrópicas).

O tratamento dos combustíveis de biomassa não é incluído nesse relatório. No caso dos combustíveis renováveis, considera-se que o efeito global é nulo já que o gás carbônico da biomassa foi, na origem, retirado da atmosfera. As emissões são estimadas, porém não são contabilizadas no total nacional de emissões.

O tratamento dado aos combustíveis de biomassa não renováveis é outro. De acordo com a metodologia estabelecida pelo IPCC, apura-se as emissões pela conversão de florestas para outros usos separadamente, no setor de Mudança do Uso da Terra e Florestas. As emissões, nesse caso, são contabilizadas, porém não no setor energético.

A Figura 8 ilustra a contabilização da produção de combustíveis fósseis que contêm carbono (Petróleo, Gás Natural, Carvão Mineral e Outros Não Renováveis); desconta-se o Gás Natural reinjetado e são contabilizadas, à parte, as emissões fugitivas do processo de produção (metano e outros gases e evaporações). Soma-se à produção a importação e subtraem-se a exportação e variação de estoques. Isto é feito tanto para as matérias-primas como para seus derivados. Considera-se que uma pequena fração (da ordem de 1%) dos combustíveis não é oxidada e acaba se incorporando ao solo. No caso do uso não energético dos combustíveis, considera-se, também, que uma fração é retida no horizonte de tempo considerado (da ordem de um século).

Figura 8 - Contabilidade usando-se a Metodologia *Top-down*

Desta contabilidade relativamente simples de “Emissões = Entradas - Saídas” tem-se uma boa aproximação do carbono emitido no país. Esta quantidade é multiplicada por 44/12 para se obter a massa de gás carbônico correspondente⁶.

Na abordagem *Top-down* os energéticos são separados por estado físico do produto primário, correspondendo fundamentalmente a Petróleo, seus derivados e Líquidos de Gás Natural (líquidos), Carvão (sólidos) e Gás Natural (gasosos).

O Anexo I apresenta de forma detalhada a metodologia empregada nos cálculos de emissões, estimadas através de abordagem *Top-down*.

4. Dados

Coleta de dados

Neste trabalho, a principal fonte de dados utilizada para a determinação do consumo aparente do país foi o Balanço Energético Nacional - BEN (BEN, 2008), cujas informações foram modificadas por algumas hipóteses feitas no âmbito do próprio trabalho.

No caso do transporte aéreo, além dos dados do BEN foram também utilizados os dados da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e os dados da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

⁶ Massa molecular do CO₂ = 2 x 16 + 12 = 44, onde 16 é o peso atômico do oxigênio e 12, o do carbono.

Para os anos de 1990 a 1995, foram, ainda, utilizados dados de importação de metanol e MTBE obtidos com a Petrobras.

Tratamento e adequação dos dados

Na Tabela 3 são listados os combustíveis em duas colunas denominadas respectivamente de IPCC e MCT-Cálculo. Na coluna IPCC estão listados os combustíveis solicitados pelo IPCC. Na segunda coluna, MCT-Cálculo, estão listados os combustíveis como foram desagregados para a elaboração dos cálculos das emissões.

Tabela 3 - Compatibilização dos Combustíveis

			IPCC	MCT - Cálculo
FOSSIL FUELS	Liquid Fossil	Primary Fuels	Crude Oil	Petróleo (a)
			Orimulsion (c)	
			Natural Gas Liquids	Líquidos de Gás Natural (b)
		Secondary Fuels	Gasoline	Gasolina Automotiva (d)
				Gasolina de Aviação (d)
			Jet Kerosene	Querosene de Aviação (a)
			Other Kerosene	Querosene Iluminante (a)
			Shale Oil (c)	
			Gas / Diesel Oil	Óleo Diesel (a)
			Residual Fuel Oil	Óleo Combustível (a)
			LPG	GLP (a)
			Ethane (c)	
			Naphtha	Nafta (a)
			Bitumen	Asfalto (d)
			Lubricants	Lubrificantes (a)
			Petroleum Coke	Coque de Petróleo (a)
			Refinery Feedstocks (c)	
		Other Oil	Outros Prod. Secund. Petróleo (d)	
	Outros Prod. Não Energét. Petr. (d)			
	Solventes (d)			
	Solid Fossil	Primary Fuels	Coking Coal	Carvão Metalúrgico (a)
			Anthracite	Carvão Vapor
			Other Bituminous Coal	
			Sub-bituminous Coal	
			Lignite	
			Shale Oil (c)	
		Peat (c)	Outros Primários Fósseis (e)	
Secondary Fuels		BKB & Patent Fuel (c)	Alcatrão (e)	
		Coke Oven/Gas Coke	Coque de Carvão Mineral (a)	
Gaseous Fossil			Natural Gas (Dry)	Gás Natural Seco (b)
			Gás de Refinaria (d)	
BIOMASS	Solid Biomass		Lenha para Queima Direta (f)	
			Lenha para Carvoejamento (f)	
			Bagaço de Cana (f)	
			Resíduos Vegetais (f)	
			Carvão Vegetal (f)	
	Liquid Biomass		Caldo de Cana (f)	
			Melaço (f)	
			Álcool Anidro (f)	
			Álcool Hidratado (f)	
			Lixívia (f)	
	Gas Biomass (c)			

Dentre os combustíveis listados encontramos sete classes de combustíveis:

(a) combustíveis que mantêm a mesma classificação do IPCC e que são obtidos diretamente do BEN - Petróleo, Querosene de Aviação, Querosene Iluminante, Óleo Diesel, Óleo Combustível, GLP, Nafta, Asfalto, Lubrificantes, Coque de Petróleo, Carvão Metalúrgico, Coque de Carvão Mineral.

(b) combustíveis que foram obtidos no BEN, mas exigiram um cálculo suplementar - Líquidos de Gás Natural e Gás Natural Seco.

(c) combustíveis que foram excluídos - *Orimulsion, Shale Oil, Ethane, Refinery Feedstock, Oil Shale, Peat, BKB & Patent Fuel and Gas Biomass*.

⇒ Os combustíveis acima foram excluídos da relação de combustíveis já que não constam do BEN. Esse fato se dá pela inexistência (ou existência insignificante) de consumo desses combustíveis no Brasil.

(d) combustíveis obtidos diretamente do BEN, mas que apresentam maior desagregação do que aquela utilizada pelo IPCC

⇒ Gasolina Automotiva e Gasolina de Aviação.

⇒ Do item “Não Energéticos do Petróleo” obtivemos “Solventes” e “Outros Produtos Não Energéticos de Petróleo”.

⇒ De “Outros Energéticos do Petróleo” obtivemos o Gás de Refinaria e o que sobrou agregamos no combustível chamado “Outros Produtos Secundários de Petróleo”.

(e) combustíveis acrescentados à lista do IPCC - Alcatrão e Outras Fontes Primárias Fósseis.

Os combustíveis que constam na classificação do IPCC como *Anthracite, Other Bituminous Coal, Sub-Bituminous Coal* e *Lignite* foram agrupados na categoria denominada de Carvão Vapor.

(f) combustíveis substituídos em um nível mais desagregado que o solicitado no IPCC como no quadro abaixo:

IPCC	MCT
<i>Biomassa-Sólida</i>	Lenha para queima direta Lenha para Carvoaria Bagaço Resíduos Vegetais Carvão Vegetal
<i>Biomassa-Líquida</i>	Caldo de Cana Melaço Álcool Anidro Álcool Hidratado Lixívia

5. Resultados

O resultado fundamental desta análise é a quantidade de carbono que é adicionada à atmosfera global. Os cálculos indicam um aumento de 63,5% das emissões de CO₂ no Brasil, no que se refere à queima de combustíveis fósseis no setor energético no período avaliado. O valor dessas emissões passou de 190 para 310 MtCO₂ entre os anos de 1990 e 2005. A produção de combustíveis fósseis registrou um aumento de 37.086 para 96.324 mil tep no período assinalado. A importação, por sua vez cresceu um pouco menos do que 15%.

Emissões de CO₂ no Sistema Energético Brasileiro

No Anexo II estão reunidas as planilhas de cálculo de emissões de CO₂ pela abordagem *Top-down* para o período de 1990 a 2007. Os principais resultados obtidos para os combustíveis fósseis encontram-se sumarizados na Tabela 4.

Tabela 4 - Emissões de CO₂ Derivadas do Uso de Combustíveis Fósseis

Fonte	1990	1994	2000	2005	Part. em 1990	Part. em 2005
Unidade	Gg CO₂				%	
Fósseis Líquidos	154.270	179.391	234.206	229.285	81,4	74,0
Petróleo	183.772	191.454	249.705	262.447	96,9	84,7
Líquidos de gás natural	2.706	3.531	5.546	8.031	1,4	2,6
Gasolina Automotiva	-5.157	-6.142	-4.845	-6.093	-2,7	-2,0
Gasolina de Aviação	-23	-66	-61	-45	0,0	0,0
Querosene de Aviação	-5.379	-3.231	-3.326	-4.769	-2,8	-1,5
Querosene Iluminante	-37	-104	-186	-53	0,0	0,0
Óleo diesel	1.029	5.643	12.646	5.410	0,5	1,7
Óleo combustível	-5.857	415	-17.542	-26.025	-3,1	-8,4
GLP	3.739	5.028	8.117	1.027	2,0	0,3
Nafta	-10.732	-7.467	-9.610	-5.811	-5,7	-1,9
Asfalto	-4.144	-4.351	-5.820	-4.832	-2,2	-1,6
Lubrificantes	-1.019	-1.058	-1.298	-717	-0,5	-0,2
Solventes	-732	-973	-1.284	-1.964	-0,4	-0,6
Coque de petróleo	-80	-69	7.232	7.378	0,0	2,4
Gás de Refinaria	-681	-602	-477	-431	-0,4	-0,1
Outros produtos secundários de petróleo	666	0	0	0	0,4	0,0
Outros produtos não energéticos de petróleo	-3.799	-2.617	-4.592	-4.268	-2,0	-1,4
Fósseis Sólidos	27.725	39.886	37.774	38.407	14,6	12,4
Carvão metalúrgico	28.605	32.419	38.218	39.740	15,1	12,8
Carvão vapor	1.394	7.641	193	-228	0,7	-0,1
Alcatrão	-389	-224	-417	-513	-0,2	-0,2
Coque de carvão mineral	-1.886	49	-220	-593	-1,0	-0,2
Fósseis Gasosos	7.025	8.067	18.445	40.214	3,7	13,0
Gás natural seco	7.025	8.067	18.445	40.214	3,7	13,0
<i>Outras fontes primárias*</i>	614	570	1.426	2.071	0,3	0,7
TOTAL - FÓSSEIS	189.635	227.913	291.851	309.978	100	100

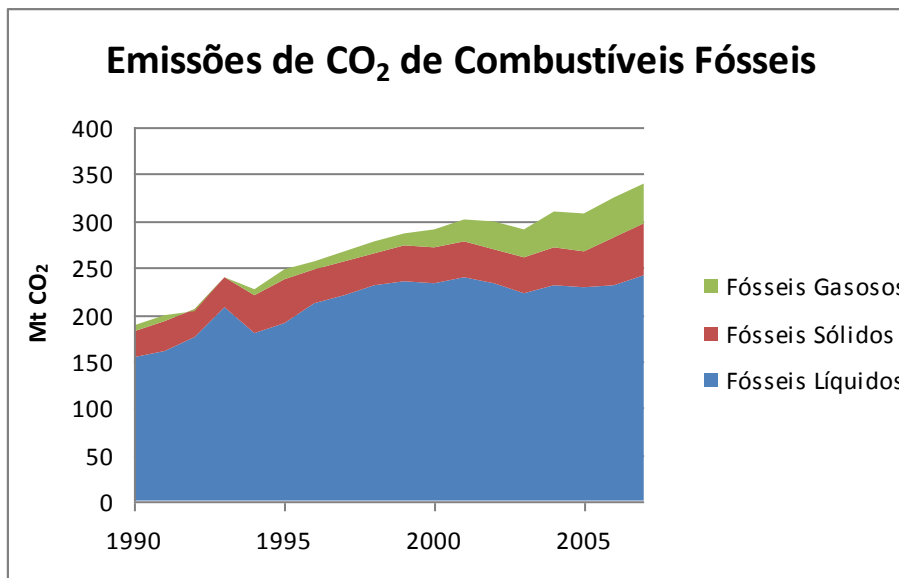
*Compreende fontes primárias com diferentes estados físicos.

Nota-se um aumento expressivo das emissões devidas ao consumo de gás natural seco⁷, que amplia sua participação nas emissões totais em aproximadamente 3,5 vezes. Os combustíveis fósseis líquidos têm sua participação reduzida de 81,4% para 74,0% entre os anos de 1990 e 2005. O consumo de petróleo é ainda importante em 2005, mas perde força, abrindo espaço para uma

⁷ Na tabela 3.4 da Segunda Comunicação Nacional (SCN) a conta de líquidos de gás natural foi somada à linha de gás natural e, por esta razão, difere do total de emissões de combustíveis fósseis gasosos, tal qual apresentado na tabela 5 do presente relatório. A diferença de alocação das emissões na SCN tem como objetivo destacar as emissões provenientes do petróleo e de seus derivados daquelas provenientes do gás natural.

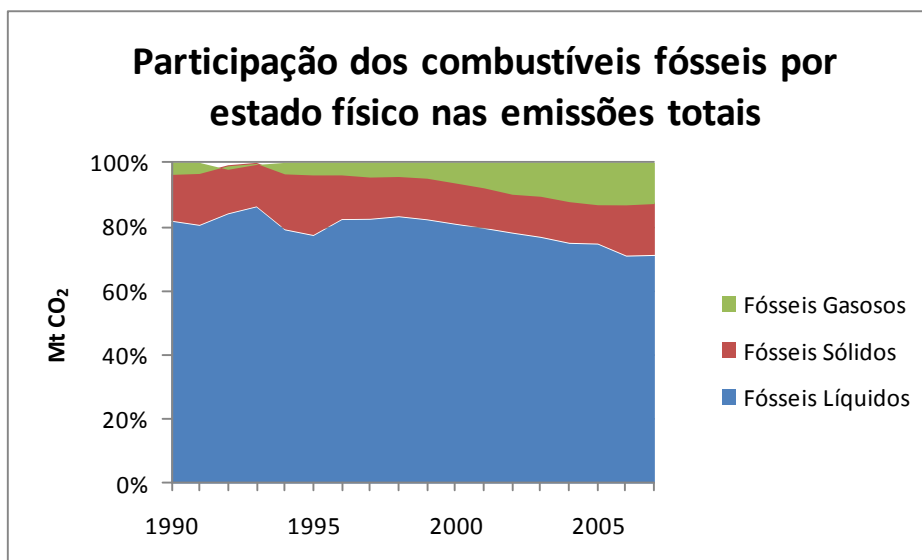
maior inserção dos demais combustíveis. A Figura 9 apresenta a evolução das emissões de CO₂ derivadas do consumo de combustíveis fósseis no setor energético para o período de 1990 a 2007.

Figura 9 - Emissões de CO₂ derivadas do uso de Combustíveis Fósseis no Setor Energético



Na Figura 10 podem ser observadas as participações das emissões de combustíveis fósseis, classificadas de acordo com o estado físico do combustível, no total das emissões de combustíveis fósseis compreendidas entre os anos de 1990 a 2007.

Figura 10 - Participação nas emissões totais de CO₂ de combustíveis fósseis dos combustíveis em seus diferentes estados físicos



Conforme já explicitado anteriormente, a metodologia *Top-down* prevê que as emissões de CO₂ provenientes da queima de combustíveis de biomassa devem ser informadas, porém não computadas no total de emissões do setor energético do país.

As emissões provenientes do consumo da biomassa não renovável são contempladas em outro módulo metodológico específico - Mudança do Uso da Terra e Florestas (*Land-Use Change and Forestry*) (IPCC, 1996). A Tabela 5 apresenta as emissões de CO₂ pela queima de biomassa para os anos de 1990, 1994, 2000 e 2005, apenas como informação.

Tabela 5 - Emissões de CO₂ provenientes da queima de Combustíveis de Biomassa

Fonte	1990	1994	2000	2005	Part. em 1990	Part. em 2005
Unidade	Gg CO₂				%	
<i>Biomassa Sólida</i>	173.199	171.047	161.600	221.100	87,6	86,0
Lenha Queima Direta	67.810	59.789	59.259	69.919	34,3	27,2
Lenha Carvoejamento	55.282	47.430	40.161	52.656	28,0	20,5
Bagaço de Cana	47.368	61.002	57.341	92.107	24,0	35,8
Resíduos Vegetais	2.739	2.841	4.831	6.206	1,4	2,4
Carvão Vegetal	0	-14	8	213	0,0	0,1
<i>Biomassa Líquida</i>	24.467	28.697	28.273	35.989	12,4	14,0
Caldo de Cana	17.822	17.681	13.262	17.647	9,0	6,9
Melaço	2.413	3.160	3.967	6.747	1,2	2,6
Álcool Anidro	557	495	92	-795	0,3	-0,3
Álcool Hidratado	-1.048	-490	558	-2.898	-0,5	-1,1
Lixívia	4.722	7.850	10.394	15.288	2,4	5,9
TOTAL - BIOMASSA	197.666	199.744	189.873	257.089	100	100

Diferenças em relação ao Inventário Inicial

O Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa teve como principal base de dados para a estimativa das emissões do setor energético, o BEN, recorrendo, ainda, a dados complementares do Sistema de Informação para o Balanço Energético (SIBE). O SIBE foi incorporado ao BEN, unificando a base dados, o que permitiu uma maior desagregação dos combustíveis tratados no presente relatório.

No que se refere aos fatores de emissão, foram feitas algumas alterações e correções em relação aos fatores previamente utilizados no Primeiro Inventário, fruto de estudos específicos elaborados pela OSCIP e&e.

Outra importante alteração se refere à alocação das emissões de CO₂ da siderurgia correspondentes ao processo de redução que anteriormente eram contabilizadas no setor de Energia e que foram, neste Inventário, alocadas no setor de Processos Industriais, de acordo com as diretrizes do *Guidelines 1996*.

6. Referências Bibliográficas

Associação Brasileira de Florestas Renováveis - ABRACAVE. Anuário Estatístico, 1996.

BP, 2009. *BP Statistical Review of World Energy*, Junho. Disponível em: <http://www.bp.com/statisticalreview>. Acessado em 2009.

CONPET. Disponível em: www.conpet.gov.br.

Copersucar -1995 “Tratamento de Efluentes na Indústria Sucroalcooleira”, CTC.

Economia e Energia N° 62 2007. Disponível em http://ecen.com/eee62/eee62p/balanco_de_carbono.htm. Acessado em setembro de 2009.

EIA "Documentation for Emissions of Greenhouse Gases in the United States 2002", Energy Information Administration/U.S. Department of Energy - 2004.

EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook - 2007 em <http://www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR5>. Acessado em setembro de 2009.

Emission Inventory Guidebook of CORINAIR (Core Information on Air Quality in Europe), 2007-
<http://www.eea.europa.eu/publications/EMEPCORINAIR5>.

Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Balanço Energético Nacional, Rio de Janeiro, 2005.

Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Balanço Energético Nacional, Rio de Janeiro, 2007

Empresa de Pesquisa Energética (Brasil). Balanço Energético Nacional, Rio de Janeiro, 2008.

Energy Information Administration dos Estados Unidos <http://www.eia.doe.gov/>.

EPA - *Argonne National Laboratories (Overview of GREET Model Development at Argonne)*, 2007.

Esteves, O.A. - Análise Energética da Produção de Etanol da Cana-de-Açúcar. Dissertação de Mestrado em Planejamento Energético - CCTN/UFMG-1995.

Ferreira, O. C. “Emissões de gases de efeito estufa na produção e no uso do carvão vegetal”, - *e&e*, N° 20, 2000.

http://www.mme.gov.br/site/menu/select_main_menu_item.do?channelId=1432&pageId=1590.
Acessado em junho de 2009.

IBGE (2009) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em www.ibge.gov.br.
Acessado em agosto de 2009.

IEA Statistics, CO₂ Emissions from Fuel Combustion, 2007 Edition.

IPCC (1995) - Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions - IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 1, 2, 3 - IPCC, IEA, OECD, 1995.

IPCC (1996) - Greenhouse Gas Inventory Reporting Instructions - Revised IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Vol. 1, 2, 3 - IPCC, IEA, OECD, 1997.

IPCC, 2006, Guidelines for National Greenhouse Inventories.

Kazunari, K., "Revision of Net Calorific Value, Carbon Content and Carbon Oxidation Factor for various fuels in 2006 IPCC GHG Guidelines", August 2005, RIETI, IAI, Government of Japan.

Klar, M. "*Technologie de la distillation du bois*", *Librairie Poly Technique*, Paris, 1925.

MCT (2006). "Primeiro Inventário Brasileiro de Emissões Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência - Emissões de Dióxido de Carbono por queima de Combustíveis: Abordagem "Top-Down" - sob a Coordenação Geral de Mudanças Globais de Clima do Ministério da Ciência e Tecnologia e elaborado pelo Instituto Alberto Luis Coimbra de Pós -Graduação e Pesquisa em Engenharia - COPPE.

Ministério de Minas e Energia (Brasil). Balanço Energético Nacional, Brasília, 1996.

Ministério de Minas e Energia (Brasil). Balanço Energético Nacional, Brasília, 1998.

Ministério do Meio Ambiente. Balanço de Energia Útil - 2005.

MME (2009). Ministério de Minas e Energia. Balanço de Energia Útil - disponível em: http://www.mme.gov.br/galerias/arquivos/publicações/bem/arquivos/bem_2008/BEN_Portugues_s_2008.pdf

National Physical Laboratory - UK

National Pollutant Inventory of the Department of the Environment and Heritage, Austrália, 2006.

Oscip Economia e Energia (Termo de Parceria entre o Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT e Economia e Energia - e&e No 13.0020.00/2005, Coordenador: Carlos Feu Alvim). Balanço de Carbono nas atividades energéticas do Brasil - 2007.

Projeto "Consolidação do Balanço de Carbono", Relatório Nº 1 do Termo de Parceria entre o Ministério da Ciência e Tecnologia - MCT e Economia e Energia - e&e - Oscip Nº 13.0020.00/2005, Coordenador: Carlos Feu Alvim, 2006.

Resenha Energética Brasileira - Exercício de 2008 (preliminar) - MME.

Revista Economia e Energia Nº 57

Revista Economia e Energia Nº 59

Revista Economia e Energia, Nº 62 Junho - Julho 2007.

Secretaria de Estado da Indústria Naval e do Petróleo (Governo do Estado do Rio de Janeiro). Balanço Energético do Estado do Rio de Janeiro, 2000 - 2002.

Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo. Balanço das emissões de gases do efeito estufa na produção e uso do etanol no Brasil - 2004.

SPT-008 -“Produção e Utilização de Carvão Vegetal” - CETEC, 1982.

World Energy Council, World Coal Institute, BP Statistical Review of World Energy, Energy Information Administration (USA), SIECESC (Brasil) e DNPM (Brasil).

Anexos

Anexo I - Metodologia detalhada

Visando calcular as emissões de carbono do sistema energético brasileiro, adaptou-se a metodologia *Top-down* que consta no *Guidelines* 1996, para as características particulares do sistema energético brasileiro. A metodologia *Top-down* permite calcular as emissões de CO₂ usando apenas dados sobre a oferta de energia do país, sem o detalhamento de como esta energia é consumida. Ela envolve a contabilização da produção doméstica de combustíveis primários, das importações e exportações de combustíveis primários e secundários e da variação interna dos estoques destes combustíveis. A metodologia supõe que, uma vez introduzido na economia nacional, em um determinado ano, o carbono contido em um combustível fóssil ou é emitido para a atmosfera ou é retido de alguma forma (e.g., através do aumento do estoque do combustível, da sua transformação em produtos não energéticos ou da sua retenção parcial em forma não oxidada nos resíduos da combustão).

Por necessitar ser genérica o suficiente para ser utilizada como uma base de referência, a metodologia do IPCC não cobre aspectos específicos dos sistemas energéticos de todos os países. Portanto, para a obtenção de resultados coerentes com a situação real de um dado país, torna-se necessário adaptar a metodologia às características particulares de seu sistema energético.

Este anexo descreve a metodologia do IPCC e as adaptações nela efetuadas, para lhe incorporar as particularidades do sistema energético brasileiro e apresenta as hipóteses e os dados empregados no cálculo do inventário de suas emissões de CO₂.

Descrição da Metodologia do IPCC

O emprego da metodologia *Top-down* do IPCC abrange os seguintes passos:

- 1) Determinação do consumo aparente dos combustíveis, nas suas unidades de medida originais.
- 2) Conversão do consumo aparente para uma unidade de energia comum (terajoules (TJ)).
- 3) Transformação do consumo aparente de cada combustível em conteúdo de carbono, mediante a sua multiplicação pelo fator de emissão de carbono do combustível.
- 4) Determinação da quantidade de carbono de cada combustível destinada a fins não energéticos e a dedução desta quantidade do carbono contido no consumo aparente, para se computar o conteúdo real de carbono passível de ser emitido.
- 5) Correção dos valores para se considerar a combustão incompleta do combustível, para computar a quantidade de carbono realmente oxidada na combustão.
- 6) Conversão da quantidade de carbono oxidado em emissões de CO₂.

A sequência destes passos está apresentada no fluxograma da Figura A1.

Matematicamente, a emissão anual de CO₂ decorrente do uso de uma determinada fonte de energia pode ser determinada através da seguinte equação:

$$\omega = 10^{-3} * \left[(\alpha + \beta - \chi - \delta - \varepsilon) * \phi * \gamma \right] \eta * \lambda * 44/12 \quad \text{Eq. 1}$$

onde:

ω = emissão anual real de CO₂ (Gg CO₂)

α = produção anual doméstica de energia primária, medida em unidade original

β = importação anual de energia primária e secundária, medida em unidade original

χ = exportação anual de energia primária e secundária, medida em unidade original

δ = energia anualmente embarcada em *bunkers* internacionais, medida em unidade original

ε = variação anual dos estoques de energia (positiva, caso haja aumento dos estoques), medida em unidade original

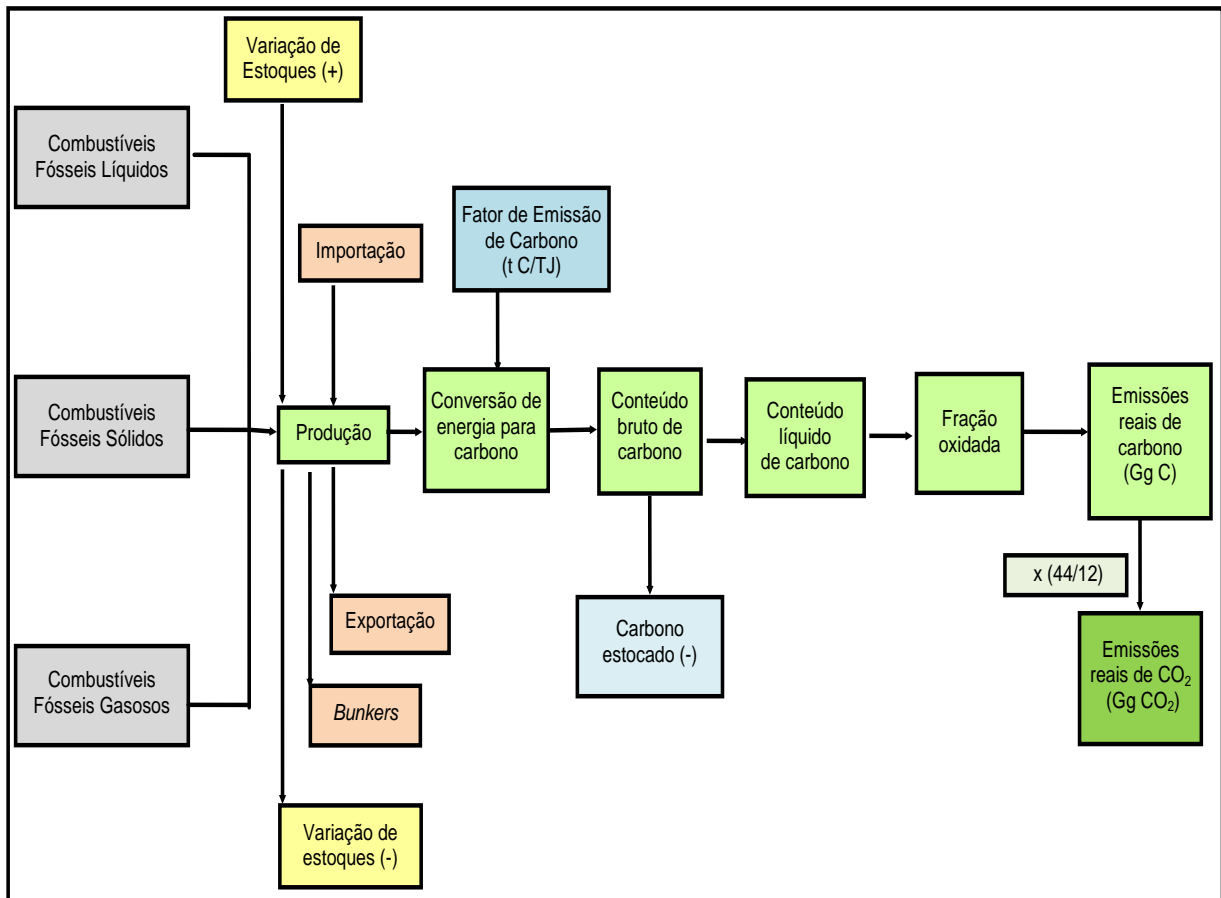
ϕ = fator de conversão da unidade original para terajoules (TJ/unidades originais)

γ = fator de emissão de carbono por unidade de energia contida no combustível (t C/TJ)

η = quantidade anual de carbono estocado em produtos não energéticos (t C)

λ = fração do carbono realmente oxidado na combustão

Figura A1 - Fluxograma simplificado da Metodologia *Top-down* para cálculo das emissões de CO₂ para o Sistema Energético



Determinação do Consumo Aparente de Combustível

O consumo aparente de um dado combustível representa a quantidade de combustível disponível para uso interno no país. Para os combustíveis primários, sua determinação é feita através da seguinte equação:

$$\text{Consumo Aparente} = \theta = \alpha + \beta - \chi - \delta - \varepsilon, \quad \text{Eq. 2}$$

onde os termos desta equação foram definidos anteriormente.

Esta equação é também utilizada para fontes de energia secundárias, com exceção de que, neste caso, o termo α será nulo⁸.

Foram realizadas as seguintes adequações com relação à metodologia do IPCC:

⁸ No caso dos derivados a produção não é contabilizada porque o que se quer medir é apenas o carbono que entra no sistema, já contabilizado na entrada, através da produção ou importação de petróleo.

Produção

O IPCC distingue entre líquidos de gás natural (*LGN*) e gás natural seco (*GNS*). Esta distinção, entretanto, não é feita explicitamente no BEN. A produção de gás natural (*GN*) a que se refere a metodologia do IPCC não corresponde à produção de gás natural do BEN (*GN**). Para o IPCC, a produção de *GN* não inclui o gás que é reinjetado e o não aproveitado (liberado para a atmosfera ou queimado em *flares*), sendo, portanto, igual à produção nacional de gás natural (*GN**) subtraída das quantidades de gás reinjetado (G_{re}) e não aproveitado (G_{na}), como mostra a equação abaixo.

$$GN = GN^* - G_{na} - G_{re} \quad \text{Eq. 3}$$

A produção de líquidos de gás natural (*LGN*), no entanto, pode ser obtida a partir do BEN. Ela é a soma do fluxo de gás natural que é processado nas plantas de gás natural (GN_{plan}) para a produção de derivados líquidos com a quantidade destinada a outras transformações (GN_{tran}).

$$LGN = GN_{plan} + GN_{tran} \quad \text{Eq. 4}$$

A energia contida nos líquidos de gás natural deve então ser subtraída da energia total do gás natural produzido para fornecer o conteúdo energético do gás natural seco.

$$GNS = GN - LGN \quad \text{Eq. 5}$$

No que se refere à lenha, podemos obter no BEN a produção (*L*) e a quantidade que é consumida nas carvoarias (L_c). Por diferença calculamos a lenha destinada à queima direta (L_d).

$$L_d = L - L_c \quad \text{Eq. 6}$$

Para os derivados dos produtos da cana obtemos no BEN os valores para a produção dos seguintes combustíveis: Bagaço, Caldo de Cana e Melaço.

Para a contabilização das outras formas de energia incluídas na categoria outras fontes primárias do BEN, além da lixívia e dos resíduos vegetais, foi inserida na metodologia do IPCC uma nova categoria que agrega somente fontes primárias fósseis, excluindo-se dela os resíduos vegetais e a lixívia.

Outras Fontes Primárias Fósseis (*OPF*) agrega 50% do consumo de resíduos vegetais da indústria de cimento mais 50% do item Outras Recuperações do consumo das centrais elétricas autoprodutoras.

Bunkers Internacionais

O BEN explicita a energia embarcada nos *bunkers* internacionais apenas para os anos mais recentes. Até o ano de 1997 a informação referente ao consumo dos *bunkers* internacionais era incluída juntamente com a energia exportada pelo país.

No caso da aviação civil, foram utilizados dados mais detalhados de exportação e *bunkers* que foram obtidos, respectivamente, com a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) e a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Exportações e Importações

As fontes secundárias interessam à metodologia *Top-down* quando são importadas, exportadas ou apresentam variação de estoques. Para o Álcool Hidratado é necessário subtrair das importações a parcela referente à importação de metanol para os anos de 1990 a 1995.

Variação de Estoques

Na variação de estoque é assumido que o gás estocado é o gás natural seco.

Conversão para uma unidade comum de energia

A conversão do consumo aparente de cada combustível, medido na sua unidade original, para uma unidade comum de energia, é efetuada multiplicando-se o consumo aparente pelo poder calorífico inferior do combustível (PCI). A unidade comum de energia adotada pelo IPCC é o terajoule (TJ). O uso do PCI do combustível, ao invés do seu poder calorífico superior (PCS), é necessário, pois os fatores de emissão de carbono recomendados pelo IPCC, em quantidade de carbono por unidade de energia, são definidos com base na energia efetivamente aproveitável do combustível.

O BEN expressa as quantidades dos combustíveis em toneladas equivalentes de petróleo - tep. O tep representa a energia contida em uma tonelada do petróleo médio consumido, que equivale em média a 10.000 Mcal.

$$1 \text{ tep standard} = 10.000 \text{ Mcal} = 41,868 \text{ TJ}$$

As edições do BEN até o ano de 2001 consideravam o PCS. As edições mais recentes são apresentadas em PCI e corrigem toda a série histórica, evitando a necessidade de conversão do “tep antigo” (equivalente a 10.800 Mcal) para o “tep novo” (10.000 Mcal).

Na Tabela A1 listamos os fatores de conversão adotados nos cálculos das emissões brasileiras para converter o consumo de combustíveis de unidades naturais para tep. Os fatores utilizados foram obtidos através de publicações do BEN, para o período de 1970 a 1990, e diretamente com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), para os anos de 1990 a 2007.

Tabela A1 - Fatores de Conversão de unidades naturais para tep

	Petróleo	Gás Natural Úmido	Gás Natural Seco	Carvão Vapor 3100	Carvão Vapor 3300	Carvão Vapor 3700	Carvão Vapor 4200	Carvão Vapor 4500
Unidade	m ³	10 ³ m ³	10 ³ m ³	t	t	t	t	t
1970	0,856	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1971	0,861	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1972	0,856	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1973	0,856	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1974	0,871	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1975	0,876	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1976	0,873	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1977	0,876	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1978	0,876	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1979	0,876	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1980	0,876	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1981	0,882	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1982	0,884	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1983	0,883	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1984	0,883	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1985	0,886	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1986	0,887	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1987	0,887	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1988	0,882	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1989	0,887	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1990	0,890	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1991	0,889	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1992	0,889	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1993	0,889	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1994	0,889	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1995	0,890	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1996	0,889	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1997	0,893	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1998	0,893	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
1999	0,886	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
2000	0,889	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
2001	0,890	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
2002	0,890	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
2003	0,891	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
2004	0,889	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
2005	0,874	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
2006	0,890	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425
2007	0,892	0,993	0,880	0,295	0,310	0,350	0,400	0,425

Tabela A1 - Fatores de Conversão de unidades naturais para tep (cont.)

	Carvão Vapor 4700	Carvão Vapor 5200	Carvão Vapor 5900	Carvão Vapor 6000	Carvão Vapor S.Espec.	Carvão Met.Nac.	Carvão Met.Imp.	Urânio (U3O8)
Unidade	t	t	t	t	t	t	t	kg
1970	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1971	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1972	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1973	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1974	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1975	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1976	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1977	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1978	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1979	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1980	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1981	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1982	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1983	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1984	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1985	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1986	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1987	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1988	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1989	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1990	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1991	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1992	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1993	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1994	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1995	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1996	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1997	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1998	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
1999	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
2000	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
2001	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
2002	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
2003	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
2004	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
2005	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
2006	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139
2007	0,445	0,490	0,560	0,570	0,285	0,642	0,740	10,139

Tabela A1 - Fatores de Conversão de unidades naturais para tep (cont.)

	Outras Não Ren.	Energia Hidráulica	Lenha	Caldo de Cana	Melaço	Bagaço de Cana	Lixívia	Outras Rec. Ren.
Unidade	tep	MWh	t	t	t	t	t	tep
1970	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1971	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1972	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1973	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1974	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1975	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1976	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1977	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1978	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1979	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1980	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1981	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1982	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1983	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1984	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1985	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1986	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1987	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1988	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1989	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1990	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1991	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1992	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1993	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1994	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1995	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1996	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1997	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1998	1,000	0,086	0,310	0,060	0,180	0,213	0,286	1,000
1999	1,000	0,086	0,310	0,060	0,181	0,213	0,286	1,000
2000	1,000	0,086	0,310	0,061	0,183	0,213	0,286	1,000
2001	1,000	0,086	0,310	0,062	0,184	0,213	0,286	1,000
2002	1,000	0,086	0,310	0,062	0,185	0,213	0,286	1,000
2003	1,000	0,086	0,310	0,062	0,185	0,213	0,286	1,000
2004	1,000	0,086	0,310	0,061	0,180	0,213	0,286	1,000
2005	1,000	0,086	0,310	0,061	0,180	0,213	0,286	1,000
2006	1,000	0,086	0,310	0,061	0,180	0,213	0,286	1,000
2007	1,000	0,086	0,310	0,061	0,180	0,213	0,286	1,000

Tabela A1 - Fatores de Conversão de unidades naturais para tep (cont.)

	Óleo Diesel	Óleo Combustível	Gasolina Automotiva	Gasolina Aviação	GLP	Nafta	Querosene iluminante	Querosene Aviação
Unidade	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
1970	0,857	0,920	0,774	0,746	0,614	0,781	0,819	0,819
1971	0,857	0,920	0,774	0,746	0,614	0,781	0,819	0,819
1972	0,857	0,920	0,774	0,746	0,614	0,781	0,819	0,819
1973	0,857	0,920	0,774	0,746	0,614	0,781	0,819	0,819
1974	0,857	0,920	0,774	0,746	0,614	0,781	0,819	0,819
1975	0,857	0,920	0,774	0,746	0,614	0,781	0,819	0,819
1976	0,857	0,940	0,774	0,746	0,614	0,715	0,819	0,819
1977	0,857	0,940	0,761	0,746	0,614	0,715	0,819	0,819
1978	0,857	0,940	0,761	0,746	0,614	0,715	0,819	0,819
1979	0,857	0,940	0,774	0,746	0,614	0,715	0,819	0,819
1980	0,857	0,947	0,769	0,746	0,615	0,712	0,815	0,818
1981	0,862	0,947	0,769	0,746	0,623	0,739	0,827	0,824
1982	0,865	0,960	0,770	0,746	0,623	0,734	0,829	0,823
1983	0,863	0,949	0,787	0,746	0,619	0,754	0,828	0,826
1984	0,871	0,915	0,786	0,746	0,619	0,754	0,831	0,833
1985	0,868	0,957	0,793	0,746	0,620	0,754	0,837	0,838
1986	0,875	0,967	0,792	0,746	0,614	0,761	0,816	0,827
1987	0,873	0,959	0,787	0,746	0,616	0,759	0,825	0,829
1988	0,870	0,970	0,794	0,763	0,616	0,754	0,821	0,823
1989	0,875	0,957	0,789	0,746	0,618	0,763	0,825	0,829
1990	0,875	0,972	0,787	0,770	0,616	0,763	0,832	0,833
1991	0,871	0,972	0,787	0,770	0,616	0,763	0,832	0,833
1992	0,871	0,972	0,787	0,770	0,616	0,763	0,832	0,833
1993	0,871	0,972	0,787	0,770	0,616	0,763	0,832	0,833
1994	0,871	0,972	0,787	0,770	0,616	0,763	0,832	0,833
1995	0,871	0,972	0,787	0,770	0,616	0,763	0,832	0,833
1996	0,871	0,972	0,787	0,770	0,616	0,763	0,832	0,833
1997	0,871	0,972	0,787	0,770	0,616	0,769	0,832	0,833
1998	0,862	0,965	0,781	0,763	0,613	0,769	0,826	0,826
1999	0,857	0,959	0,777	0,763	0,613	0,765	0,822	0,822
2000	0,851	0,959	0,773	0,763	0,612	0,765	0,822	0,822
2001	0,848	0,959	0,770	0,763	0,611	0,765	0,822	0,822
2002	0,848	0,959	0,770	0,763	0,611	0,765	0,822	0,822
2003	0,848	0,959	0,770	0,763	0,611	0,765	0,822	0,822
2004	0,848	0,959	0,770	0,763	0,611	0,765	0,822	0,822
2005	0,848	0,959	0,770	0,763	0,611	0,765	0,822	0,822
2006	0,848	0,959	0,770	0,763	0,611	0,765	0,822	0,822
2007	0,848	0,959	0,770	0,763	0,611	0,765	0,822	0,822

Tabela A1 - Fatores de Conversão de unidades naturais para tep (cont.)

	Gás de Coqueria	Gás Can. RJ	Gás Can. SP	Coque Carvão Mineral	Urânio C.UO2	Eletricidade	Carvão Vegetal	Álcool Anidro
Unidade	10 ³ m ³	10 ³ m ³	10 ³ m ³	t	kg	MWh	t	m ³
1970	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1971	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1972	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1973	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1974	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1975	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1976	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1977	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1978	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1979	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1980	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1981	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1982	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1983	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1984	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1985	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1986	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1987	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1988	0,430	0,871	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1989	0,430	0,873	0,450	0,690	73,908	0,086	0,430	0,855
1990	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1991	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1992	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1993	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1994	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1995	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1996	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1997	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1998	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
1999	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
2000	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
2001	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
2002	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
2003	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
2004	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
2005	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
2006	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534
2007	0,430	0,380	0,450	0,690	73,908	0,086	0,646	0,534

Tabela A1 - Fatores de Conversão de unidades naturais para tep (cont.)

	Álcool Hidrat.	Gás de Refinaria	Coque Petróleo	Out. En. Petróleo	Out. Sec. Alcatrão	Asfaltos	Lubrif.	Solv.	Out. Não En. Pet.
Unidade	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³
1970	0,510	0,655	0,873	0,856	0,855	0,945	0,898	0,765	0,856
1971	0,510	0,655	0,873	0,856	0,855	0,945	0,898	0,765	0,861
1972	0,510	0,655	0,873	0,856	0,855	0,945	0,898	0,765	0,856
1973	0,510	0,655	0,873	0,856	0,855	0,945	0,898	0,765	0,856
1974	0,510	0,655	0,873	0,871	0,855	0,945	0,898	0,765	0,871
1975	0,510	0,655	0,873	0,876	0,855	0,945	0,898	0,765	0,876
1976	0,510	0,655	0,873	0,873	0,855	0,945	0,898	0,765	0,873
1977	0,510	0,655	0,873	0,876	0,855	0,945	0,898	0,765	0,876
1978	0,510	0,655	0,873	0,876	0,855	0,945	0,898	0,765	0,876
1979	0,510	0,655	0,873	0,876	0,855	0,94525	0,898	0,765	0,882
1980	0,510	0,655	0,873	0,876	0,855	0,94525	0,898	0,765	0,882
1981	0,510	0,655	0,873	0,882	0,855	0,945	0,898	0,765	0,882
1982	0,510	0,655	0,873	0,884	0,855	0,945	0,898	0,765	0,884
1983	0,510	0,655	0,873	0,883	0,855	0,945	0,898	0,765	0,883
1984	0,510	0,655	0,873	0,883	0,855	0,945	0,898	0,765	0,883
1985	0,510	0,655	0,873	0,886	0,855	0,945	0,898	0,765	0,886
1986	0,510	0,655	0,873	0,887	0,855	0,824	0,898	0,765	0,887
1987	0,510	0,655	0,873	0,887	0,855	0,945	0,898	0,765	0,887
1988	0,510	0,655	0,871	0,882	0,855	0,950	0,895	0,797	0,882
1989	0,510	0,655	0,873	0,887	0,855	0,955	0,900	0,761	0,887
1990	0,510	0,655	0,873	0,890	0,855	0,979	0,890	0,793	0,890
1991	0,510	0,655	0,873	0,889	0,855	0,979	0,890	0,793	0,889
1992	0,510	0,655	0,873	0,889	0,855	0,979	0,890	0,793	0,889
1993	0,510	0,655	0,873	0,889	0,855	0,979	0,890	0,793	0,889
1994	0,510	0,655	0,873	0,889	0,855	0,979	0,890	0,793	0,889
1995	0,510	0,655	0,873	0,890	0,855	0,979	0,890	0,793	0,890
1996	0,510	0,655	0,873	0,889	0,855	0,979	0,890	0,793	0,889
1997	0,510	0,655	0,873	0,893	0,855	0,979	0,890	0,793	0,893
1998	0,510	0,655	0,873	0,893	0,855	0,989	0,894	0,784	0,893
1999	0,510	0,655	0,873	0,886	0,855	0,999	0,893	0,781	0,886
2000	0,510	0,655	0,873	0,889	0,855	1,009	0,892	0,781	0,889
2001	0,510	0,655	0,873	0,890	0,855	1,018	0,891	0,781	0,890
2002	0,510	0,655	0,873	0,890	0,855	1,018	0,891	0,781	0,890
2003	0,510	0,655	0,873	0,890	0,855	1,018	0,891	0,781	0,890
2004	0,510	0,655	0,873	0,890	0,855	1,018	0,891	0,781	0,890
2005	0,510	0,655	0,873	0,890	0,855	1,018	0,891	0,781	0,890
2006	0,510	0,655	0,873	0,890	0,855	1,018	0,891	0,781	0,890
2007	0,510	0,655	0,873	0,890	0,855	1,018	0,891	0,781	0,890

Fonte: BEN (2008); EPE (2010)

Fatores de Emissão de Carbono

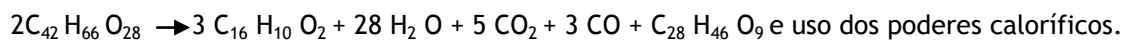
Os fatores de emissão (FE) de carbono representam a quantidade de carbono contida no combustível por unidade de energia. Os fatores de emissão de carbono utilizados neste trabalho encontram-se na Tabela A2.

Tabela A2 - Fatores de Emissão de Carbono Empregados

Fósseis - Líquidos	Primários	Petróleo	20,0
		Líquidos de Gás Natural	17,2
	Secundários	Gasolina Automotiva	18,9
		Gasolina de Aviação	19,5
		Querosene de Aviação	19,5
		Querosene Iluminante	19,6
		Óleo Diesel	20,2
		Óleo Combustível	21,1
		GLP	17,2
		Nafta	20,0
		Asfalto	22,0
		Lubrificantes	20,0
		Solventes	20,0
		Coque de Petróleo	27,5
		Gás de Refinaria	18,2
		Outros Produtos Secundários de Petróleo	20,0
Outros Produtos Não Energéticos de Petróleo	20,0		
Fósseis - Sólidos	Primários	Carvão Metalúrgico	25,8
		Carvão Vapor	25,8
	Secundários	Alcatrão	25,8
		Coque de Carvão Mineral	29,5
Fósseis - Gasosos	Primários	Gás Natural Seco	15,3
Outras Primárias Fósseis			20,0
Biomassa - Sólida	Lenha para Queima Direta		28,9
	Lenha para Carvoejamento		28,9
	Bagaço de Cana		27,0
	Resíduos Vegetais		29,9
	Carvão Vegetal		29,1
Biomassa - Líquida	Caldo de Cana		20,0
	Melaço		20,0
	Álcool Anidro		18,8
	Álcool Hidratado		18,8
	Lixívia		23,9
Biomassa - Gasosa			30,6

Os fatores apresentados na tabela são aqueles recomendados pelo IPCC (IPCC, 1996), com as exceções que se seguem:

- Para os outros produtos não energéticos do petróleo e outros produtos secundários do petróleo foi adotado o FE do *Other Oil* definido no IPCC.
- Para o carvão vapor, uma vez que não há recomendação do IPCC, adotou-se o mesmo valor do FE do carvão betuminoso - *Other Bituminous Coal*.
- Para o alcatrão obtido como subproduto da transformação do carvão metalúrgico em coque, uma vez que não há recomendação do IPCC, adotou-se o mesmo FE do carvão metalúrgico.
- É desconhecida a composição das fontes incluídas em outras fontes primárias fósseis. Sendo assim, adotou-se o mesmo FE do petróleo.
- Para as outras fontes de biomassa (lenha, carvão vegetal e efluentes líquidos) os FE foram calculados através da equação de reação:



- Para o gás canalizado, adotou-se um procedimento em que o parâmetro tC/TJ foi deduzido a partir dos dados das massas de carbono da matéria prima e o teor energético dos combustíveis produzidos⁹.

Determinação do Carbono Estocado

Nem todo combustível suprido a um país destina-se ao seu setor energético. Parte dele é utilizada como matéria-prima na manufatura de produtos não energéticos onde o carbono torna-se fixado, tais como, plásticos, etc. Na metodologia do IPCC, este carbono é denominado “estocado” (*stored carbon*), devendo-se subtraí-lo do conteúdo do consumo aparente dos combustíveis.

O cálculo do carbono estocado requer a determinação das quantidades de combustíveis destinadas ao setor não energético e das frações destas quantidades que efetivamente se mantém fixada aos bens produzidos (*fraction of carbon stored*).

Segundo a metodologia do IPCC, o carbono estocado para cada combustível é determinado como:

$$\eta = 10^{-3} * \rho * \phi * \gamma * \varphi \quad \text{Eq. 7}$$

onde

η = carbono estocado [Gg C]

ρ = quantidade de combustível com uso não energético [tep].

⁹ Com o valor dos coeficientes anuais (tC/tep) é possível determinar as massas de carbono envolvidas nas usinas de gaseificação e avaliar o balanço de carbono que apresenta resultados semelhantes aos do balanço em energia.

ϕ = fator de conversão de tep para TJ [TJ/tep].

γ = fator de emissão de carbono [t C/TJ].

φ = fração de carbono estocada.

Quantidades de Combustíveis com Uso Não Energético

Os combustíveis que apresentam consumo não energético são: nafta, lubrificantes, asfalto, gás natural, querosene iluminante, gás de refinaria, outros produtos não energéticos do petróleo, solventes, alcatrão e álcool anidro e hidratado. Do gás natural assumimos que todo o consumo não energético venha do gás natural seco.

Fração de Carbono Estocada

Os valores para a fração de carbono estocado dos combustíveis utilizados para fins não energéticos no Brasil e que constam no IPCC (IPCC, 1997) foram utilizados. Para os combustíveis que não encontramos recomendação no IPCC - Querosene Iluminante, Outros Produtos Não Energéticos de Petróleo, Álcool Anidro e Álcool Hidratado - foi utilizado o valor 1 que significa dizer que a quantidade de combustível de uso não energético é estocada na sua totalidade.

Os valores para a fração de combustível estocada encontram-se apresentados na Tabela A3.

Tabela A3 - Frações de Carbono Estocado Empregadas

Querosene Iluminante	1,00
Nafta	0,75
Asfalto	1,00
Lubrificantes	0,50
Gás de Refinaria	1,00
Outros Produtos Não Energéticos de Petróleo	1,00
Alcatrão	0,75
Gás Natural	0,33
Solventes	1,00
Álcool Anidro	1,00
Álcool Hidratado	1,00

Correção dos Valores para Considerar Combustão Incompleta

A diferença entre o carbono contido no consumo aparente de combustível e aquele estocado em produtos não energéticos representa o carbono disponível para ser emitido na combustão. Porém, nem todo este carbono será oxidado, uma vez que, na prática, a combustão nunca ocorre de forma completa, deixando não oxidada uma pequena quantidade de carbono, que se incorpora às cinzas ou a outros subprodutos.

Na metodologia do IPCC este fato é levado em conta no cálculo das emissões reais, multiplicando-se o carbono disponível para a emissão pela fração de carbono oxidado na combustão. A Tabela A4 apresenta os valores adotados neste trabalho para a fração de carbono oxidado na combustão.

Tabela A4 - Frações de Carbono Oxidado Empregadas

Fósseis - Líquidos	Petróleo	0,99
	Líquidos de Gás Natural	0,99
	Gasolina Automotiva	0,99
	Gasolina de Aviação	0,99
	Querosene de Aviação	0,99
	Querosene Iluminante	0,99
	Óleo Diesel	0,99
	Óleo Combustível	0,99
	GLP	0,99
	Nafta	0,99
	Asfalto	0,99
	Lubrificantes	0,99
	Solventes	0,99
	Coque de Petróleo	0,99
	Gás de Refinaria	0,99
	Outros Produtos Secundários de Petróleo	0,99
	Outros Produtos Não Energéticos de Petróleo	0,99
Fósseis - Sólidos	Carvão Metalúrgico	0,98
	Carvão Vapor	0,98
	Alcatrão	0,99
	Coque de Carvão Mineral	0,98
Fósseis - Gasosos	Gás Natural	0,995
Outras Primárias Fósseis		0,98
Biomassa-Sólida	Lenha para Queima Direta	0,97
	Lenha para Carvoejamento	0,975
	Bagaço de Cana	0,98
	Resíduos Vegetais	0,98
	Carvão Vegetal	0,98
Biomassa-Líquida	Caldo de Cana	0,97
	Melaço	0,98
	Álcool Anidro	0,98
	Álcool Hidratado	0,98
	Lixívia	0,98

Utilizamos os valores recomendados pelo IPCC: 0,98 para carvões e 0,99 para o petróleo e seus derivados. Para os demais combustíveis fósseis, foram arbitrados os seguintes valores: 0,99 para os combustíveis líquidos e 0,98 para os combustíveis sólidos. Arbitramos também o valor 0,99, do petróleo e seus derivados para as outras fontes primárias fósseis.

No que se refere ao gás natural, cabe observar as diferenças metodológicas entre o IPCC e a contabilidade do BEN. A produção de líquidos de gás natural (LGN) pode ser obtida a partir do

BEN, considerando-se a soma do fluxo de gás natural que é processado em Plantas de Gás Natural para a produção de derivados líquidos com a quantidade destinada a Outras Transformações. A energia contida nos líquidos de gás natural deve ser então subtraída da energia total do gás natural produzido para fornecer o conteúdo energético do gás natural seco.

Para um ano em particular (1990) tem-se:

f_{lgn} = Fração de líquidos GN = $-(C+E)/A = 0,234$ onde,

C = Gás Natural processado em Plantas de Gás Natural,

E = quantidade destinada a outras transformações,

A = oferta interna bruta de Gás Natural.

O coeficiente de oxidação H será calculado como:

$$H = f_{lgn} \times 0,99 + (1 - f_{lgn}) \times 0,995 = 0,994$$

Para os líquidos de Gás Natural usa-se o fator 0,99 (1% não oxidado) e para o gás natural seco usa-se o fator 0,995 (0,5% não oxidado).

Quanto aos valores usados para a biomassa, a baixa oxidação observada na queima da lenha, mesmo em equipamentos rudimentares não assegura que o carbono seja retido pelo solo, sendo observada normalmente a degradação orgânica do material não queimado. Na degradação, gases de carbono são emitidos para a atmosfera. De forma conservadora optou-se por valores superiores da oxidação que reduziram consideravelmente o carbono não oxidado da biomassa em relação a avaliações anteriores.

Conversão do carbono oxidado em emissões de CO₂

Os cálculos até aqui descritos levam à determinação das emissões em termos da quantidade de carbono liberada na queima do combustível. A sua conversão para emissões de CO₂ é facilmente obtida, multiplicando as emissões em termos de carbono pela razão entre os pesos moleculares do CO₂ e do carbono, isto é 44/12.

Anexo II: Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1990

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAÍS			BRASIL							
ANO			1990							
			PASSO 1					PASSO 2		
			A	B	C	D	E	F	G	H
			Produção	Importação	Exportação	Bunkers Internacionais	Variação de Estoques	Consumo Aparente	Fator de Conversão	Consumo Aparente
			(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(TJ/Unid)	(TJ)
COMBUSTÍVEIS								F=(A+B-C-D-E)		H=(FxG)
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	32.550	29.464	0	0	1.555	60.459	42	2.531.297
		Líquidos de Gás Natural	1.035	0	0	0	0	1.035	42	43.338
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	0	1.739	0	57	-1.795	42	-75.160
		Gasolina de Aviação	0	4	2	0	9	-8	42	-322
		Querosene de Aviação	0	23	11	1.730	97	-1.815	42	-75.990
		Querosene Iluminante	0	0	0	0	-69	69	42	2.893
		Óleo Diesel	0	596	223	0	38	335	42	14.031
		Óleo Combustível	0	638	2.509	0	-45	-1.827	42	-76.472
		GLP	0	1.441	6	0	6	1.430	42	59.882
		Nafta	0	188	0	0	0	188	42	7.861
		Asfalto	0	0	0	0	6	-6	42	-246
		Lubrificantes	0	75	48	0	13	13	42	559
		Solventes	0	0	2	0	17	-18	42	-763
		Coque de Petróleo	0	0	0	0	19	-19	42	-804
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	219	0	0	0	219	42	9.177		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	27	2	0	196	-171	42	-7.151		
Fósseis Líquidos - Total			33.585	32.675	4.541	1.730	1.899	58.090	0	2.432.130
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	7.505	0	0	135	7.370	42	308.553
		Carvão Vapor	0	0	0	0	-359	359	42	15.042
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	17	-17	42	-716
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	425	-425	42	-17.788
Fósseis Sólidos - Total			0	7.505	0	0	218	7.287	0	305.091
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	3.297	0	0	0	-5	3.302	42	138.228
Fósseis Gasosos - Total			3.297	0	0	0	-5	3.302	0	138.228
Outras Fontes Primárias Fósseis			204	0	0	0	0	204	42	8.541
Combustíveis Fósseis - Total			37.086	40.180	4.541	1.730	2.112	68.883	0	2.883.989
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		15.757	0	0	0	0	15.757	42	659.709
	Lenha Carvoejamento		12.780	0	0	0	0	12.780	42	535.069
	Bagaço de Cana		11.661	0	0	0	0	11.661	42	488.224
	Resíduos Vegetais		609	0	0	0	0	609	42	25.498
	Carvão Vegetal		0	0	0	0	0	0	42	0
Biomassa Sólida - Total			40.807	0	0	0	0	40.807	0	1.708.500
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		5.984	0	0	0	0	5.984	42	250.545
	Melaço		806	0	0	0	0	806	42	33.749
	Álcool Anidro		0	234	0	0	5	229	42	9.590
	Álcool Hidratado		0	147	0	0	59	88	42	3.690
	Lixívia		1.313	0	0	0	0	1.313	42	54.988
Biomassa Líquida - Total			8.104	381	0	0	63	8.421	0	352.561
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			48.910	381	0	0	63	49.228	0	2.061.062

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1990

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
			PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6
			I Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	J Conteúdo de Carbono (t C)	K Conteúdo de Carbono (Gg C)	L Carbono Estocado (Gg C)	M Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	N Fração de Carbono Oxidado	O Emissões de Carbono (Gg C)	P Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)
COMBUSTÍVEIS				J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	50.625.949	50.626	0	50.626	1	50.120	183.772
		Líquidos de Gás Natural	17	745.411	745	0	745	1	738	2.706
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-1.420.531	-1.421	0	-1.421	1	-1.406	-5.157
		Gasolina de Aviação	20	-6.283	-6	0	-6	1	-6	-23
		Querosene de Aviação	20	-1.481.805	-1.482	0	-1.482	1	-1.467	-5.379
		Querosene Iluminante	20	56.698	57	67	-10	1	-10	-37
		Óleo Diesel	20	283.428	283	0	283	1	281	1.029
		Óleo Combustível	21	-1.613.565	-1.614	0	-1.614	1	-1.597	-5.857
		GLP	17	1.029.967	1.030	0	1.030	1	1.020	3.739
		Nafta	20	157.222	157	3.114	-2.957	1	-2.927	-10.732
		Asfalto	22	-5.411	-5	1.136	-1.142	1	-1.130	-4.144
		Lubrificantes	20	11.183	11	292	-281	1	-278	-1.019
		Solventes	20	-15.266	-15	187	-202	1	-200	-732
		Coque de Petróleo	28	-22.102	-22	0	-22	1	-22	-80
Gás de Refinaria	18	0	0	188	-188	1	-186	-681		
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	183.549	184	0	184	1	182	666		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-143.022	-143	904	-1.047	1	-1.036	-3.799		
Fósseis Líquidos - Total			0	48.385.422	48.385	5.887	42.499	0	42.074	154.270
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	7.960.664	7.961	0	7.961	1	7.801	28.605
		Carvão Vapor	26	388.077	388	0	388	1	380	1.394
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	-18.464	-18	89	-107	1	-106	-389
		Coque de Carvão Mineral	30	-524.759	-525	0	-525	1	-514	-1.886
Fósseis Sólidos - Total			0	7.805.518	7.806	89	7.717	7.561	27.725	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	2.114.887	2.115	189	1.926	1	1.916	7.025
Fósseis Gasosos - Total			0	2.114.887	2.115	189	1.926	1.916	7.025	
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	170.821	171	0	171	1	167	614
Combustíveis Fósseis - Total			0	58.476.648	58.477	6.165	52.312	51.719	189.635	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	19.065.597	19.066	0	19.066	1	18.494	67.810
	Lenha Carvoejamento		29	15.463.497	15.463	0	15.463	1	15.077	55.282
	Bagaço de Cana		27	13.182.052	13.182	0	13.182	1	12.918	47.368
	Resíduos Vegetais		30	762.379	762	0	762	1	747	2.739
	Carvão Vegetal		29	0	0	0	0	1	0	0
Biomassa Sólida - Total			0	48.473.525	48.474	0	48.474	47.236	173.199	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	5.010.901	5.011	0	5.011	1	4.861	17.822
	Melaço		20	674.977	675	0	675	1	658	2.413
	Álcool Anidro		19	180.292	180	25	155	1	152	557
	Álcool Hidratado		19	69.370	69	361	-292	1	-286	-1.048
	Lixívia		24	1.314.206	1.314	0	1.314	1	1.288	4.722
Biomassa Líquida - Total			0	7.249.746	7.250	386	6.863	6.673	24.467	
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total			0	55.723.270	55.723	386	55.337	53.909	197.666	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1991

MÓDULO		ENERGIA								
SUBMÓDULO		CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)								
PLANILHA		1-1								
FOLHA										
PAIS		BRASIL								
ANO		1991								
		PASSO 1					PASSO 2			
		A	B	C	D	E	F	G	H	
		Produção	Importação	Exportação	Bunkers Internacionais	Variação de Estoques	Consumo Aparente	Fator de Conversão	Consumo Aparente	
		(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(TJ/Unid)	(TJ)	
COMBUSTÍVEIS							F=(A+B-C-D-E)		H=(FxG)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	32.117	27.110	0	0	-69	59.297	42	2.482.639
		Líquidos de Gás Natural	1.126	0	0	0	0	1.126	42	47.147
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	0	1.184	0	24	-1.208	42	-50.590
		Gasolina de Aviação	0	8	2	0	7	-2	42	-64
		Querosene de Aviação	0	119	11	1.294	65	-1.251	42	-52.393
		Querosene Iluminante	0	3	0	0	-81	84	42	3.520
		Óleo Diesel	0	1.586	161	0	-91	1.515	42	63.430
		Óleo Combustível	0	232	2.353	0	-34	-2.087	42	-87.379
		GLP	0	1.699	0	0	0	1.699	42	71.135
		Nafta	0	537	4	0	4	530	42	22.177
		Asfalto	0	0	4	0	0	-4	42	-164
		Lubrificantes	0	66	43	0	-7	30	42	1.267
		Solventes	0	7	0	0	2	6	42	232
		Coque de Petróleo	0	0	0	0	2	-2	42	-73
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	207	0	0	0	207	42	8.673		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	4	74	0	-5	-65	42	-2.716		
Fósseis Líquidos - Total		33.243	31.578	3.836	1.294	-184	59.875	0	2.506.841	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	7.958	0	0	185	7.773	42	325.423
		Carvão Vapor	329	0	0	0	-474	803	42	33.624
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	86	-86	42	-3.581
Fósseis Sólidos - Total		329	7.958	0	0	-204	8.490	0	355.466	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco		3.224	0	0	-5	3.229	42	135.174
Fósseis Gasosos - Total		3.224	0	0	0	-5	3.229	0	135.174	
Outras Fontes Primárias Fósseis		222	0	0	0	0	222	42	9.295	
Combustíveis Fósseis - Total		37.018	39.536	3.836	1.294	-392	71.816	0	3.006.776	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		15.493	0	0	0	0	15.493	42	648.681
	Lenha Carvoejamento		11.208	0	0	0	0	11.208	42	469.240
	Bagaço de Cana		12.518	0	0	0	0	12.518	42	524.099
	Resíduos Vegetais		632	0	0	0	0	632	42	26.461
	Carvão Vegetal		0	0	0	0	0	0	42	0
Biomassa Sólida - Total		39.851	0	0	0	0	39.851	0	1.668.481	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		6.758	0	0	0	0	6.758	42	282.930
	Melaço		818	0	0	0	0	818	42	34.231
	Álcool Anidro		0	102	0	0	314	-212	42	-8.875
	Álcool Hidratado		0	248	0	0	393	-145	42	-6.091
	Lixívia		1.484	0	0	0	0	1.484	42	62.145
Biomassa Líquida - Total		9.060	350	0	0	707	8.702	0	364.341	
Biomassa Gasosa		0	0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total		48.911	350	0	0	707	48.553	0	2.032.822	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1991

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
			PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6
			I Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	J Conteúdo de Carbono (t C)	K Conteúdo de Carbono (Gg C)	L Carbono Estocado (Gg C)	M Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	N Fração de Carbono Oxidado	O Emissões de Carbono (Gg C)	P Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)
COMBUSTÍVEIS				J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	49.652.775	49.653	0	49.653	1	49.156	180.240
		Líquidos de Gás Natural	17	810.928	811	0	811	1	803	2.944
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-956.151	-956	0	-956	1	-947	-3.471
		Gasolina de Aviação	20	-1.257	-1	0	-1	1	-1	-5
		Querosene de Aviação	20	-1.021.658	-1.022	0	-1.022	1	-1.011	-3.709
		Querosene Iluminante	20	68.994	69	66	3	1	3	12
		Óleo Diesel	20	1.281.282	1.281	0	1.281	1	1.268	4.651
		Óleo Combustível	21	-1.843.706	-1.844	0	-1.844	1	-1.825	-6.693
		GLP	17	1.223.529	1.224	0	1.224	1	1.211	4.441
		Nafta	20	443.546	444	3.031	-2.587	1	-2.561	-9.392
		Asfalto	22	-3.607	-4	886	-889	1	-880	-3.228
		Lubrificantes	20	25.347	25	281	-255	1	-253	-927
		Solventes	20	4.646	5	259	-254	1	-252	-923
		Coque de Petróleo	28	-2.009	-2	0	-2	1	-2	-7
		Gás de Refinaria	18	0	0	169	-169	1	-168	-614
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	173.454	173	0	173	1	172	630		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-54.316	-54	885	-940	1	-930	-3.411		
Fósseis Líquidos - Total			0	49.801.799	49.802	5.576	44.226	0	43.783	160.539
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	8.395.912	8.396	0	8.396	1	8.228	30.169
		Carvão Vapor	26	867.492	867	0	867	1	850	3.117
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	96	-96	1	-95	-349
		Coque de Carvão Mineral	30	-105.633	-106	0	-106	1	-104	-380
Fósseis Sólidos - Total			0	9.157.771	9.158	96	9.062	8.879	32.558	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	2.068.167	2.068	199	1.869	1	1.860	6.820
Fósseis Gasosos - Total			0	2.068.167	2.068	199	1.869	1.860	6.820	
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	185.894	186	0	186	1	182	668
Combustíveis Fósseis - Total			0	61.213.631	61.214	5.871	55.342	54.705	200.584	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	18.746.894	18.747	0	18.747	1	18.184	66.676
	Lenha Carvoejamento		29	13.561.024	13.561	0	13.561	1	13.222	48.481
	Bagaço de Cana		27	14.150.683	14.151	0	14.151	1	13.868	50.848
	Resíduos Vegetais		30	791.171	791	0	791	1	775	2.843
	Carvão Vegetal		29	0	0	0	0	1	0	0
Biomassa Sólida - Total			0	47.249.772	47.250	0	47.250	46.050	168.848	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	5.658.607	5.659	0	5.659	1	5.489	20.126
	Melaço		20	684.620	685	0	685	1	668	2.448
	Álcool Anidro		19	-166.844	-167	0	-167	1	-164	-600
	Álcool Hidratado		19	-114.505	-115	276	-391	1	-383	-1.403
	Lixívia		24	1.485.276	1.485	0	1.485	1	1.456	5.337
Biomassa Líquida - Total			0	7.547.153	7.547	276	7.271	7.066	25.908	
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total			0	54.796.926	54.797	276	54.521	53.115	194.756	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1992

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			1992							
COMBUSTÍVEIS			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacion ais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
									F=(A+B -C-D-E)	H=(F×G)
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	32.466	27.322	0	0	-1.024	60.812	42	2.546.069
		Líquidos de Gás Natural	5.247	0	0	0	0	5.247	42	219.677
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	0	1.584	0	142	-1.727	42	-72.295
		Gasolina de Aviação	0	0	3	0	-8	5	42	226
		Querosene de Aviação	0	113	13	1.443	-27	-1.315	42	-55.069
		Querosene Iluminante	0	7	0	0	2	5	42	209
		Óleo Diesel	0	1.965	256	0	98	1.612	42	67.476
		Óleo Combustível	0	522	2.390	0	-37	-1.831	42	-76.668
		GLP	0	1.704	3	0	3	1.698	42	71.084
		Nafta	0	1.132	37	0	37	1.059	42	44.323
		Asfalto	0	0	7	0	-10	3	42	123
		Lubrificantes	0	0	94	0	80	-175	42	-7.306
		Solventes	0	0	9	0	32	-41	42	-1.726
		Coque de Petróleo	0	0	0	0	7	-7	42	-292
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	225	0	0	0	225	42	9.430		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	12	104	0	0	-92	42	-3.869		
Fósseis Líquidos - Total			37.713	33.002	4.500	1.443	-705	65.477	0	2.741.391
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	7.692	0	0	-175	7.867	42	329.365
		Carvão Vapor	0	0	0	0	-264	264	42	11.068
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	10	-10	42	-433
Fósseis Sólidos - Total			0	7.692	0	0	-429	8.121	0	340.000
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	-649	0	0	0	3	-652	42	-27.309
Fósseis Gasosos - Total			-649	0	0	0	3	-652	0	-27.309
Outras Fontes Primárias Fósseis			236	0	0	0	0	236	42	9.881
Combustíveis Fósseis - Total			37.300	40.694	4.500	1.443	-1.131	73.181	0	3.063.963
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		14.800	0	0	0	0	14.800	42	619.633
	Lenha Carvoejamento		10.290	0	0	0	0	10.290	42	430.811
	Bagaço de Cana		13.199	0	0	0	0	13.199	42	552.630
	Resíduos Vegetais		734	0	0	0	0	734	42	30.731
	Carvão Vegetal		0	0	0	0	0	0	42	0
Biomassa Sólida - Total			39.023	0	0	0	0	39.023	0	1.633.805
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		5.959	0	0	0	0	5.959	42	249.495
	Melaço		905	0	0	0	0	905	42	37.907
	Álcool Anidro		0	0	0	0	0	0	42	0
	Álcool Hidratado		0	55	0	0	3	53	42	2.200
	Lixívia		1.775	0	0	0	0	1.775	42	74.330
Biomassa Líquida - Total			8.640	55	0	0	3	8.692	0	363.933
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			47.663	55	0	0	3	47.715	0	1.997.738

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1992

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAIS										
ANO										
			PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6
			I	J	K	L	M	N	O	P
			Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)
COMBUSTÍVEIS				J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	50.921.383	50.921	0	50.921	1	50.412	184.845
		Líquidos de Gás Natural	17	3.778.447	3.778	0	3.778	1	3.741	13.716
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-1.366.374	-1.366	0	-1.366	1	-1.353	-4.960
		Gasolina de Aviação	20	4.398	4	0	4	1	4	16
		Querosene de Aviação	20	-1.073.852	-1.074	0	-1.074	1	-1.063	-3.898
		Querosene Iluminante	20	4.099	4	54	-50	1	-49	-181
		Óleo Diesel	20	1.363.019	1.363	0	1.363	1	1.349	4.948
		Óleo Combustível	21	-1.617.691	-1.618	0	-1.618	1	-1.602	-5.872
		GLP	17	1.222.642	1.223	0	1.223	1	1.210	4.438
		Nafta	20	886.453	886	3.306	-2.419	1	-2.395	-8.781
		Asfalto	22	2.705	3	1.112	-1.109	1	-1.098	-4.026
		Lubrificantes	20	-146.121	-146	233	-379	1	-376	-1.377
		Solventes	20	-34.515	-35	256	-290	1	-287	-1.053
		Coque de Petróleo	28	-8.037	-8	0	-8	1	-8	-29
		Gás de Refinaria	18	0	0	126	-126	1	-125	-459
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	188.597	189	0	189	1	187	685		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-77.381	-77	743	-820	1	-812	-2.976		
Fósseis Líquidos - Total			0	54.047.770	54.048	5.829	48.219	0	47.736	175.034
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	8.497.621	8.498	0	8.498	1	8.328	30.535
		Carvão Vapor	26	285.549	286	0	286	1	280	1.026
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	39	-39	1	-39	-143
		Coque de Carvão Mineral	30	-12.778	-13	0	-13	1	-13	-46
Fósseis Sólidos - Total			0	8.770.392	8.770	39	8.731		8.556	31.372
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	-417.826	-418	193	-611	1	-608	-2.230
Fósseis Gasosos - Total			0	-417.826	-418	193	-611		-608	-2.230
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	197.617	198	0	198	1	194	710
Combustíveis Fósseis - Total			0	62.597.953	62.598	6.062	56.536		55.878	204.885
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	17.907.391	17.907	0	17.907	1	17.370	63.691
	Lenha Carvoejamento		29	12.450.436	12.450	0	12.450	1	12.139	44.510
	Bagaço de Cana		27	14.921.016	14.921	0	14.921	1	14.623	53.616
	Resíduos Vegetais		30	918.860	919	0	919	1	900	3.302
	Carvão Vegetal		29	0	0	0	0	1	0	0
Biomassa Sólida - Total			0	46.197.703	46.198	0	46.198		45.032	165.119
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	4.989.908	4.990	0	4.990	1	4.840	17.747
	Melaço		20	758.144	758	0	758	1	739	2.710
	Alcool Anidro		19	0	0	0	0	1	0	0
	Alcool Hidratado		19	41.357	41	280	-239	1	-234	-858
	Lixívia		24	1.776.495	1.776	0	1.776	1	1.741	6.384
Biomassa Líquida - Total			0	7.565.904	7.566	280	7.286		7.086	25.984
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			0	53.763.607	53.764	280	53.484		52.119	191.103

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1993

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			1993							
COMBUSTÍVEIS			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacion ais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
			F=(A+B-C-D-E)						H=(F×G)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	33.169	26.201	0	0	-2.136	61.507	42	2.575.162
		Líquidos de Gás Natural	5.255	0	0	0	0	5.255	42	220.022
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	0	3.034	0	133	-3.167	42	-132.601
		Gasolina de Aviação	0	0	15	0	11	-25	42	-1.063
		Querosene de Aviação	0	382	20	1.457	190	-1.285	42	-53.786
		Querosene Iluminante	0	0	50	0	-38	-12	42	-488
		Óleo Diesel	0	3.817	688	0	42	3.087	42	129.266
		Óleo Combustível	0	4.970	2.604	0	3.282	-916	42	-38.338
		GLP	0	1.884	7	0	7	1.870	42	78.311
		Nafta	0	2.137	0	0	0	2.137	42	89.476
		Asfalto	0	0	37	0	-63	25	42	1.066
		Lubrificantes	0	44	93	0	2	-52	42	-2.162
		Solventes	0	4	5	0	40	-40	42	-1.693
		Coque de Petróleo	0	0	0	0	-14	14	42	585
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	157	0	0	0	157	42	6.562		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	2	30	0	-288	259	42	10.863		
Fósseis Líquidos - Total			38.424	39.598	6.584	1.457	1.166	68.816	0	2.881.181
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	8.118	0	0	-297	8.415	42	352.314
		Carvão Vapor	0	0	0	0	-38	38	42	1.607
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	33	-33	42	-1.386
Fósseis Sólidos - Total			0	8.118	0	0	-302	8.420	0	352.535
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	-329	0	0	0	0	-329	42	-13.790
Fósseis Gasosos - Total			-329	0	0	0	0	-329	0	-13.790
Outras Fontes Primárias Fósseis			258	0	0	0	0	258	42	10.781
Combustíveis Fósseis - Total			38.353	47.716	6.584	1.457	865	77.164	0	3.230.706
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		13.972	0	0	0	0	13.972	42	584.993
	Lenha Carvoejamento		10.831	0	0	0	0	10.831	42	453.476
	Bagaço de Cana		12.893	0	0	0	0	12.893	42	539.813
	Resíduos Vegetais		718	0	0	0	0	718	42	30.040
	Carvão Vegetal		0	1	12	0	0	-10	42	-433
Biomassa Sólida - Total			38.414	1	12	0	0	38.404	0	1.607.890
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		5.639	0	0	0	0	5.639	42	236.114
	Melaço		845	0	0	0	0	845	42	35.376
	Álcool Anidro		0	0	0	0	-13	13	42	537
	Álcool Hidratado		0	585	87	0	-148	647	42	27.068
	Lixívia		2.009	0	0	0	0	2.009	42	84.133
Biomassa Líquida - Total			8.494	585	87	0	-161	9.153	0	383.228
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			46.908	587	98	0	-161	47.557	0	1.991.118

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1993

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAIS										
ANO										
			PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6
			I	J	K	L	M	N	O	P
			Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)
COMBUSTÍVEIS				J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	51.503.231	51.503	0	51.503	1	50.988	186.957
		Líquidos de Gás Natural	17	3.784.379	3.784	0	3.784	1	3.747	13.737
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-2.506.161	-2.506	0	-2.506	1	-2.481	-9.097
		Gasolina de Aviação	20	-20.735	-21	0	-21	1	-21	-75
		Querosene de Aviação	20	-1.048.824	-1.049	0	-1.049	1	-1.038	-3.807
		Querosene Iluminante	20	-9.564	-10	0	-10	1	-9	-35
		Óleo Diesel	20	2.611.165	2.611	0	2.611	1	2.585	9.479
		Óleo Combustível	21	-808.929	-809	0	-809	1	-801	-2.936
		GLP	17	1.346.948	1.347	0	1.347	1	1.333	4.889
		Nafta	20	1.789.522	1.790	0	1.790	1	1.772	6.496
		Asfalto	22	23.447	23	0	23	1	23	85
		Lubrificantes	20	-43.240	-43	0	-43	1	-43	-157
		Solventes	20	-33.852	-34	0	-34	1	-34	-123
		Coque de Petróleo	28	16.074	16	0	16	1	16	58
		Gás de Refinaria	18	0	0	0	0	1	0	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	131.238	131	0	131	1	130	476		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	217.263	217	0	217	1	215	789		
Fósseis Líquidos - Total			0	56.951.963	56.952	0	56.952	0	56.382	206.736
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	9.089.698	9.090	0	9.090	1	8.908	32.662
		Carvão Vapor	26	41.457	41	0	41	1	41	149
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	0	0	1	0	0
		Coque de Carvão Mineral	30	-40.890	-41	0	-41	1	-40	-147
Fósseis Sólidos - Total			0	9.090.265	9.090	0	9.090	8.908	32.664	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	-210.989	-211	0	-211	1	-210	-770
Fósseis Gasosos - Total			0	-210.989	-211	0	-211	-210	-770	
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	215.620	216	0	216	1	211	775
Combustíveis Fósseis - Total			0	66.046.860	66.047	0	66.047	65.292	239.405	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	16.906.287	16.906	0	16.906	1	16.399	60.130
	Lenha Carvoejamento		29	13.105.466	13.105	0	13.105	1	12.778	46.852
	Bagaço de Cana		27	14.574.956	14.575	0	14.575	1	14.283	52.373
	Resíduos Vegetais		30	898.205	898	0	898	1	880	3.228
	Carvão Vegetal		29	-12.588	-13	0	-13	1	-12	-45
Biomassa Sólida - Total			0	45.472.325	45.472	0	45.472	44.328	162.537	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	4.722.278	4.722	0	4.722	1	4.581	16.796
	Melaço		20	707.521	708	0	708	1	690	2.529
	Alcool Anidro		19	10.086	10	0	10	1	10	36
	Alcool Hidratado		19	508.881	509	0	509	1	499	1.829
	Lixívia		24	2.010.786	2.011	0	2.011	1	1.971	7.225
Biomassa Líquida - Total			0	7.959.552	7.960	0	7.960	7.750	28.415	
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total			0	53.431.878	53.432	0	53.432	52.078	190.952	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1994

MÓDULO		ENERGIA								
SUBMÓDULO		CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)								
PLANILHA		1-1								
FOLHA										
PAIS		BRASIL								
ANO		1994								
		PASSO 1					PASSO 2			
		A	B	C	D	E	F	G	H	
		Produção	Importação	Exportação	Bunkers Internacionais	Variação de Estoques	Consumo Aparente	Fator de Conversão	Consumo Aparente	
		(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(TJ/Unid)	(TJ)	
COMBUSTÍVEIS							F=(A+B-C-D-E)		H=(FxG)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	34.446	28.488	0	0	-52	62.986	42	2.637.104
		Líquidos de Gás Natural	1.351	0	0	0	0	1.351	42	56.559
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	24	2.335	0	-173	-2.138	42	-89.521
		Gasolina de Aviação	0	0	26	0	-4	-22	42	-934
		Querosene de Aviação	0	342	43	1.435	-47	-1.090	42	-45.640
		Querosene Iluminante	0	0	32	0	-28	-3	42	-139
		Óleo Diesel	0	2.845	818	0	188	1.838	42	76.954
		Óleo Combustível	0	2.802	2.648	0	25	129	42	5.413
		GLP	0	1.923	0	0	0	1.923	42	80.531
		Nafta	0	2.566	211	0	211	2.145	42	89.796
		Asfalto	0	0	36	0	-13	-23	42	-984
		Lubrificantes	0	12	83	0	-43	-28	42	-1.193
		Solventes	0	38	3	0	0	35	42	1.460
		Coque de Petróleo	0	0	0	0	17	-17	42	-695
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	56	44	0	-6	19	42	781		
Fósseis Líquidos - Total		35.797	39.096	6.279	1.435	75	67.104	0	2.809.492	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	76	8.294	0	0	18	8.352	42	349.689
		Carvão Vapor	1.943	61	0	0	35	1.969	42	82.423
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	-11	11	42	462
Fósseis Sólidos - Total		2.019	8.355	0	0	42	10.332	0	432.574	
Fósseis Gasosos	Gás Natural Seco	3.777	0	0	0	0	3.777	42	158.120	
Fósseis Gasosos - Total		3.777	0	0	0	0	3.777	0	158.120	
Outras Fontes Primárias Fósseis		190	0	0	0	0	190	42	7.934	
Combustíveis Fósseis - Total		41.782	47.450	6.279	1.435	117	81.402	0	3.408.121	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta	13.893	0	0	0	0	13.893	42	581.671	
	Lenha Carvoejamento	10.965	0	0	0	0	10.965	42	459.068	
	Bagaço de Cana	15.018	0	0	0	0	15.018	42	628.757	
	Resíduos Vegetais	632	0	0	0	0	632	42	26.440	
	Carvão Vegetal	0	4	7	0	0	-3	42	-135	
Biomassa Sólida - Total		40.507	4	7	0	0	40.504	0	1.695.801	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana	5.937	0	0	0	0	5.937	42	248.561	
	Melaço	1.055	0	0	0	0	1.055	42	44.190	
	Álcool Anidro	0	217	0	0	-25	242	42	10.127	
	Álcool Hidratado	0	521	149	0	73	298	42	12.492	
	Lixívia	2.183	0	0	0	0	2.183	42	91.411	
Biomassa Líquida - Total		9.176	738	149	0	48	9.716	0	406.780	
Biomassa Gasosa		0	0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total		49.682	742	156	0	48	50.219	0	2.102.581	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1994

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
		PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6	
		I	J	K	L	M	N	O	P	
		Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)	
COMBUSTÍVEIS			J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	52.742.076	52.742	0	52.742	1	52.215	191.454
		Líquidos de Gás Natural	17	972.818	973	0	973	1	963	3.531
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-1.691.939	-1.692	0	-1.692	1	-1.675	-6.142
		Gasolina de Aviação	20	-18.222	-18	0	-18	1	-18	-66
		Querosene de Aviação	20	-889.979	-890	0	-890	1	-881	-3.231
		Querosene Iluminante	20	-2.732	-3	26	-29	1	-28	-104
		Óleo Diesel	20	1.554.475	1.554	0	1.554	1	1.539	5.643
		Óleo Combustível	21	114.212	114	0	114	1	113	415
		GLP	17	1.385.128	1.385	0	1.385	1	1.371	5.028
		Nafta	20	1.795.913	1.796	3.853	-2.057	1	-2.036	-7.467
		Asfalto	22	-21.643	-22	1.177	-1.199	1	-1.187	-4.351
		Lubrificantes	20	-23.856	-24	268	-291	1	-289	-1.058
		Solventes	20	29.205	29	297	-268	1	-265	-973
		Coque de Petróleo	28	-19.099	-19	0	-19	1	-19	-69
Gás de Refinaria	18	0	0	166	-166	1	-164	-602		
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	15.625	16	737	-721	1	-714	-2.617		
Fósseis Líquidos - Total		0	55.941.982	55.942	6.523	49.419	0	48.925	179.391	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	9.021.974	9.022	0	9.022	1	8.842	32.419
		Carvão Vapor	26	2.126.516	2.127	0	2.127	1	2.084	7.641
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	62	-62	1	-61	-224
		Coque de Carvão Mineral	30	13.630	14	0	14	1	13	49
Fósseis Sólidos - Total		0	11.162.120	11.162	62	11.100	0	10.878	39.886	
Fósseis Gasosos	Gás Natural Seco	15	2.419.242	2.419	208	2.211	1	2.200	8.067	
Fósseis Gasosos - Total		0	2.419.242	2.419	208	2.211	0	2.200	8.067	
Outras Fontes Primárias Fósseis		20	158.680	159	0	159	1	156	570	
Combustíveis Fósseis - Total		0	69.682.023	69.682	6.793	62.889	0	62.158	227.913	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta	29	16.810.301	16.810	0	16.810	1	16.306	59.789	
	Lenha Carvoejamento	29	13.267.067	13.267	0	13.267	1	12.935	47.430	
	Bagaço de Cana	27	16.976.440	16.976	0	16.976	1	16.637	61.002	
	Resíduos Vegetais	30	790.545	791	0	791	1	775	2.841	
	Carvão Vegetal	29	-3.934	-4	0	-4	1	-4	-14	
Biomassa Sólida - Total		0	47.840.420	47.840	0	47.840	0	46.649	171.047	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana	20	4.971.226	4.971	0	4.971	1	4.822	17.681	
	Melaço	20	883.798	884	0	884	1	862	3.160	
	Álcool Anidro	19	190.379	190	53	138	1	135	495	
	Álcool Hidratado	19	234.842	235	371	-136	1	-134	-490	
	Lixívia	24	2.184.717	2.185	0	2.185	1	2.141	7.850	
Biomassa Líquida - Total		0	8.464.961	8.465	424	8.041	0	7.826	28.697	
Biomassa Gasosa		0	0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total		0	56.305.381	56.305	424	55.882	0	54.476	199.744	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1995

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			1995							
COMBUSTÍVEIS			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacion ais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
									F=(A+B -C-D-E)	H=(FxG)
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	35.776	25.984	694	0	-2.300	63.365	42	2.652.978
		Líquidos de Gás Natural	1.048	0	0	0	0	1.048	42	43.878
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	719	790	0	44	-115	42	-4.809
		Gasolina de Aviação	0	0	27	0	0	-27	42	-1.128
		Querosene de Aviação	0	533	26	1.804	-25	-1.272	42	-53.270
		Querosene Iluminante	0	2	3	0	-1	0	42	0
		Óleo Diesel	0	3.700	569	0	-145	3.277	42	137.213
		Óleo Combustível	0	713	1.783	0	-108	-961	42	-40.251
		GLP	0	2.611	0	0	0	2.611	42	109.336
		Nafta	0	2.716	0	0	0	2.716	42	113.699
		Asfalto	0	0	18	0	16	-33	42	-1.394
		Lubrificantes	0	147	59	0	20	68	42	2.833
		Solventes	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Petróleo	0	0	0	0	-16	16	42	658
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	155	16	0	4	134	42	5.624		
Fósseis Líquidos - Total			36.824	37.281	3.984	1.804	-2.510	70.827	0	2.965.367
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	68	8.721	0	0	-41	8.830	42	369.687
		Carvão Vapor	1.967	0	0	0	1	1.965	42	82.290
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	1.226	0	0	37	1.189	42	49.785
Fósseis Sólidos - Total			2.035	9.947	0	0	-3	11.984	0	501.761
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	4.376	0	0	0	0	4.376	42	183.196
Fósseis Gasosos - Total			4.376	0	0	0	0	4.376	0	183.196
Outras Fontes Primárias Fósseis			182	0	0	0	0	182	42	7.620
Combustíveis Fósseis - Total			43.416	47.228	3.984	1.804	-2.513	87.369	0	3.657.944
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		13.169	0	0	0	0	13.169	42	551.364
	Lenha Carvoejamento		10.092	0	0	0	0	10.092	42	422.534
	Bagaço de Cana		14.869	0	0	0	0	14.869	42	622.554
	Resíduos Vegetais		633	0	0	0	0	633	42	26.502
	Carvão Vegetal		0	10	6	0	0	4	42	162
Biomassa Sólida - Total			38.764	10	6	0	0	38.767	0	1.623.116
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		5.728	0	0	0	0	5.728	42	239.833
	Melaço		1.181	0	0	0	0	1.181	42	49.425
	Álcool Anidro		0	260	0	0	-19	279	42	11.691
	Álcool Hidratado		0	738	205	0	25	508	42	21.249
	Lixívia		2.108	0	0	0	0	2.108	42	88.275
Biomassa Líquida - Total			9.017	998	205	0	6	9.804	0	410.473
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			47.781	1.009	212	0	6	48.571	0	2.033.589

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1995

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
			PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6
			I	J	K	L	M	N	O	P
			Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)
COMBUSTÍVEIS				J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	53.059.553	53.060	0	53.060	1	52.529	192.606
		Líquidos de Gás Natural	17	754.703	755	0	755	1	747	2.740
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-90.884	-91	0	-91	1	-90	-330
		Gasolina de Aviação	20	-21.992	-22	0	-22	1	-22	-80
		Querosene de Aviação	20	-1.038.760	-1.039	0	-1.039	1	-1.028	-3.771
		Querosene Iluminante	20	0	0	28	-28	1	-28	-102
		Óleo Diesel	20	2.771.694	2.772	0	2.772	1	2.744	10.061
		Óleo Combustível	21	-849.290	-849	0	-849	1	-841	-3.083
		GLP	17	1.880.577	1.881	0	1.881	1	1.862	6.826
		Nafta	20	2.273.971	2.274	3.733	-1.459	1	-1.444	-5.295
		Asfalto	22	-30.661	-31	1.102	-1.133	1	-1.121	-4.112
		Lubrificantes	20	56.659	57	282	-226	1	-223	-819
		Solventes	20	0	0	235	-235	1	-233	-853
		Coque de Petróleo	28	18.094	18	0	18	1	18	66
		Gás de Refinaria	18	0	0	222	-222	1	-220	-806
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	112.481	112	717	-604	1	-598	-2.193		
Fósseis Líquidos - Total			0	58.896.144	58.896	6.319	52.578	0	52.052	190.857
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	9.537.921	9.538	0	9.538	1	9.347	34.273
		Carvão Vapor	26	2.123.072	2.123	0	2.123	1	2.081	7.629
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	54	-54	1	-53	-196
		Coque de Carvão Mineral	30	1.468.645	1.469	0	1.469	1	1.439	5.277
Fósseis Sólidos - Total			0	13.129.638	13.130	54	13.076		12.814	46.983
Fósseis Gasosos	Gás Natural Seco	15	2.802.906	2.803	178	2.625	1	2.612	9.577	
Fósseis Gasosos - Total			0	2.802.906	2.803	178	2.625		2.612	9.577
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	152.400	152	0	152	1	149	548
Combustíveis Fósseis - Total			0	74.981.087	74.981	6.550	68.431		67.627	247.965
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	15.934.428	15.934	0	15.934	1	15.456	56.673
	Lenha Carvoejamento		29	12.211.221	12.211	0	12.211	1	11.906	43.655
	Bagaço de Cana		27	16.808.945	16.809	0	16.809	1	16.473	60.400
	Resíduos Vegetais		30	792.423	792	0	792	1	777	2.847
	Carvão Vegetal		29	4.720	5	0	5	1	5	17
Biomassa Sólida - Total			0	45.751.738	45.752	0	45.752		44.616	163.593
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	4.796.656	4.797	0	4.797	1	4.653	17.060
	Melaço		20	988.510	989	0	989	1	964	3.534
	Alcool Anidro		19	219.797	220	50	170	1	166	610
	Alcool Hidratado		19	399.478	399	431	-32	1	-31	-114
	Lixívia		24	2.109.767	2.110	0	2.110	1	2.068	7.581
Biomassa Líquida - Total			0	8.514.208	8.514	481	8.033		7.819	28.671
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			0	54.265.946	54.266	481	53.785		52.436	192.264

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1996

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAÍS			BRASIL							
ANO			1996							
COMBUSTÍVEIS			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacionais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
			F=(A+B-C-D-E)						H=(F×G)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	40.521	29.407	107	0	652	69.170	42	2.895.996
		Líquidos de Gás Natural	1.430	0	0	0	0	1.430	42	59.873
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	744	463	0	61	219	42	9.189
		Gasolina de Aviação	0	4	12	0	8	-16	42	-677
		Querosene de Aviação	0	572	14	2.163	77	-1.681	42	-70.386
		Querosene Iluminante	0	6	0	0	-2	8	42	349
		Óleo Diesel	0	4.272	356	0	34	3.882	42	162.548
		Óleo Combustível	0	1.676	2.163	0	155	-642	42	-26.861
		GLP	0	2.744	0	0	0	2.744	42	114.885
		Nafta	0	2.594	0	0	0	2.594	42	108.586
		Asfalto	0	1	7	0	-13	7	42	287
		Lubrificantes	0	77	50	0	12	15	42	634
		Solventes	0	44	6	0	0	38	42	1.593
		Coque de Petróleo	0	0	0	0	7	-7	42	-292
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	114	99	0	0	15	42	632		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	172	117	0	28	28	42	1.153		
Fósseis Líquidos - Total			41.951	42.427	3.393	2.163	1.019	77.804	0	3.257.509
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	9.503	0	0	148	9.355	42	391.677
		Carvão Vapor	0	0	0	0	-107	107	42	4.481
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	32	-32	42	-1.328
Fósseis Sólidos - Total			0	9.503	0	0	73	9.430	0	394.829
Fósseis Gasosos	Gás Natural Seco	4.516	0	0	0	0	4.516	42	189.062	
Fósseis Gasosos - Total			4.516	0	0	0	0	4.516	0	189.062
Outras Fontes Primárias Fósseis			175	0	0	0	0	175	42	7.306
Combustíveis Fósseis - Total			46.642	51.930	3.393	2.163	1.092	91.925	0	3.848.705
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta	13.023	0	0	0	0	13.023	42	545.254	
	Lenha Carvoejamento	8.946	0	0	0	0	8.946	42	374.556	
	Bagaço de Cana	15.675	0	0	0	0	15.675	42	656.290	
	Resíduos Vegetais	598	0	0	0	0	598	42	25.016	
	Carvão Vegetal	0	5	0	0	0	5	42	216	
Biomassa Sólida - Total			38.242	5	0	0	38.247	0	1.601.332	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana	6.335	0	0	0	0	6.335	42	265.237	
	Melaço	1.387	0	0	0	0	1.387	42	58.074	
	Alcool Anidro	0	0	0	0	99	-99	42	-4.158	
	Alcool Hidratado	0	673	111	0	-33	595	42	24.902	
	Lixívia	2.316	0	0	0	0	2.316	42	96.965	
Biomassa Líquida - Total			10.038	673	111	0	67	10.534	0	441.020
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			48.280	678	111	0	67	48.781	0	2.042.352

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1996

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
			PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6
			I	J	K	L	M	N	O	P
			Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)
COMBUSTÍVEIS				J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	57.919.929	57.920	0	57.920	1	57.341	210.249
		Líquidos de Gás Natural	17	1.029.807	1.030	0	1.030	1	1.020	3.738
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	173.676	174	0	174	1	172	630
		Gasolina de Aviação	20	-13.195	-13	0	-13	1	-13	-48
		Querosene de Aviação	20	-1.372.532	-1.373	0	-1.373	1	-1.359	-4.982
		Querosene Iluminante	20	6.831	7	31	-24	1	-24	-87
		Óleo Diesel	20	3.283.470	3.283	0	3.283	1	3.251	11.919
		Óleo Combustível	21	-566.766	-567	0	-567	1	-561	-2.057
		GLP	17	1.976.027	1.976	0	1.976	1	1.956	7.173
		Nafta	20	2.171.713	2.172	3.628	-1.456	1	-1.442	-5.287
		Asfalto	22	6.313	6	1.275	-1.269	1	-1.256	-4.606
		Lubrificantes	20	12.674	13	298	-286	1	-283	-1.036
		Solventes	20	31.860	32	256	-224	1	-221	-812
		Coque de Petróleo	28	-8.042	-8	0	-8	1	-8	-29
Gás de Refinaria	18	0	0	70	-70	1	-69	-254		
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	12.649	13	0	13	1	13	46		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	23.066	23	899	-876	1	-867	-3.179		
Fósseis Líquidos - Total			0	64.687.480	64.687	6.456	58.231	0	57.649	211.379
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	10.105.258	10.105	0	10.105	1	9.903	36.312
		Carvão Vapor	26	115.599	116	0	116	1	113	415
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	135	-135	1	-134	-490
		Coque de Carvão Mineral	30	-39.187	-39	0	-39	1	-38	-141
Fósseis Sólidos - Total			0	10.181.671	10.182	135	10.047	9.844	36.096	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	2.892.643	2.893	163	2.729	1	2.716	9.958
Fósseis Gasosos - Total			0	2.892.643	2.893	163	2.729	2.716	9.958	
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	146.119	146	0	146	1	143	525
Combustíveis Fósseis - Total			0	77.907.914	77.908	6.755	71.153	70.352	257.957	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	15.757.829	15.758	0	15.758	1	15.285	56.045
	Lenha Carvoejamento		29	10.824.673	10.825	0	10.825	1	10.554	38.698
	Bagaço de Cana		27	17.719.820	17.720	0	17.720	1	17.365	63.673
	Resíduos Vegetais		30	747.982	748	0	748	1	733	2.688
	Carvão Vegetal		29	6.294	6	0	6	1	6	23
Biomassa Sólida - Total			0	45.056.598	45.057	0	45.057	43.944	161.127	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	5.304.747	5.305	0	5.305	1	5.146	18.867
	Melaço		20	1.161.473	1.161	0	1.161	1	1.132	4.152
	Alcool Anidro		19	-78.169	-78	63	-142	1	-139	-509
	Alcool Hidratado		19	468.166	468	391	77	1	75	277
	Lixívia		24	2.317.454	2.317	0	2.317	1	2.271	8.327
Biomassa Líquida - Total			0	9.173.670	9.174	455	8.719	8.486	31.115	
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total			0	54.230.268	54.230	455	53.776	52.430	192.242	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1997

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			1997							
COMBUSTÍVEIS			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacion ais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
								F=(A+B -C-D-E)	H=(FxG)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	43.590	29.762	132	0	289	72.930	42	3.053.429
		Líquidos de Gás Natural	1.052	0	0	0	0	1.052	42	44.054
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	308	493	0	-21	-164	42	-6.851
		Gasolina de Aviação	0	0	22	0	-12	-10	42	-419
		Querosene de Aviação	0	718	3	2.328	-65	-1.548	42	-64.799
		Querosene Iluminante	0	5	6	0	2	-2	42	-105
		Óleo Diesel	0	5.130	521	0	-64	4.674	42	195.685
		Óleo Combustível	0	458	2.412	0	-180	-1.774	42	-74.275
		GLP	0	2.876	4	0	4	2.869	42	120.099
		Nafta	0	3.729	0	0	0	3.729	42	156.141
		Asfalto	0	0	9	0	1	-10	42	-410
		Lubrificantes	0	122	25	0	-37	134	42	5.629
		Solventes	0	11	4	0	0	7	42	299
		Coque de Petróleo	0	4	16	0	24	-35	42	-1.462
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	415	204	0	0	212	42	8.857		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	79	91	0	-46	34	42	1.420		
Fósseis Líquidos - Total			44.642	43.618	3.941	2.328	-107	82.098	0	3.437.293
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	9.530	0	0	131	9.399	42	393.504
		Carvão Vapor	0	0	0	0	72	-72	42	-3.028
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	0	0	42	0
Fósseis Sólidos - Total			0	9.530	0	0	203	9.326	0	390.476
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	5.443	0	0	0	0	5.443	42	227.897
Fósseis Gasosos - Total			5.443	0	0	0	0	5.443	0	227.897
Outras Fontes Primárias Fósseis			241	0	0	0	0	241	42	10.069
Combustíveis Fósseis - Total			50.326	53.147	3.941	2.328	96	97.108	0	4.065.736
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		13.058	0	0	0	0	13.058	42	546.733
	Lenha Carvoejamento		8.605	0	0	0	0	8.605	42	360.259
	Bagaço de Cana		17.465	0	0	0	0	17.465	42	731.222
	Resíduos Vegetais		616	0	0	0	0	616	42	25.770
	Carvão Vegetal		0	7	3	0	0	4	42	162
Biomassa Sólida - Total			39.744	7	3	0	0	39.747	0	1.664.146
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		7.094	0	0	0	0	7.094	42	297.023
	Melaço		1.380	0	0	0	0	1.380	42	57.772
	Álcool Anidro		0	188	0	0	453	-265	42	-11.088
	Álcool Hidratado		0	270	90	0	477	-296	42	-12.398
	Lixívia		2.427	0	0	0	0	2.427	42	101.633
Biomassa Líquida - Total			10.902	458	90	0	929	10.341	0	432.942
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			50.645	465	93	0	929	50.088	0	2.097.087

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1997

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAIS										
ANO										
			PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6
			I	J	K	L	M	N	O	P
			Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)
COMBUSTÍVEIS				J = (H x I)	K = (J/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	61.068.587	61.069	0	61.069	1	60.458	221.679
		Líquidos de Gás Natural	17	757.722	758	0	758	1	750	2.751
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-129.479	-129	0	-129	1	-128	-470
		Gasolina de Aviação	20	-8.168	-8	0	-8	1	-8	-30
		Querosene de Aviação	20	-1.263.574	-1.264	0	-1.264	1	-1.251	-4.587
		Querosene Iluminante	20	-2.049	-2	23	-25	1	-24	-89
		Óleo Diesel	20	3.952.830	3.953	0	3.953	1	3.913	14.349
		Óleo Combustível	21	-1.567.193	-1.567	0	-1.567	1	-1.552	-5.689
		GLP	17	2.065.705	2.066	0	2.066	1	2.045	7.499
		Nafta	20	3.122.824	3.123	4.510	-1.388	1	-1.374	-5.037
		Asfalto	22	-9.018	-9	1.334	-1.343	1	-1.329	-4.874
		Lubrificantes	20	112.573	113	313	-201	1	-199	-728
		Solventes	20	5.974	6	312	-306	1	-303	-1.111
		Coque de Petróleo	28	-40.209	-40	0	-40	1	-40	-146
		Gás de Refinaria	18	0	0	87	-87	1	-86	-317
		Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	177.149	177	0	177	1	175	643
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	28.404	28	986	-958	1	-948	-3.476		
Fósseis Líquidos - Total			0	68.272.075	68.272	7.565	60.707	0	60.100	220.366
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	10.152.400	10.152	0	10.152	1	9.949	36.481
		Carvão Vapor	26	-78.132	-78	0	-78	1	-77	-281
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	179	-179	1	-178	-651
		Coque de Carvão Mineral	30	0	0	0	0	1	0	0
Fósseis Sólidos - Total			0	10.074.269	10.074	179	9.895	9.695	35.549	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	3.486.831	3.487	155	3.332	1	3.315	12.157
Fósseis Gasosos - Total			0	3.486.831	3.487	155	3.332		3.315	12.157
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	201.385	201	0	201	1	197	724
Combustíveis Fósseis - Total			0	82.034.560	82.035	7.899	74.135		73.308	268.796
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	15.800.573	15.801	0	15.801	1	15.327	56.197
	Lenha Carvoejamento		29	10.411.483	10.411	0	10.411	1	10.151	37.221
	Bagaço de Cana		27	19.742.996	19.743	0	19.743	1	19.348	70.943
	Resíduos Vegetais		30	770.516	771	0	771	1	755	2.769
	Carvão Vegetal		29	4.720	5	0	5	1	5	17
Biomassa Sólida - Total			0	46.730.288	46.730	0	46.730		45.586	167.147
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	5.940.451	5.940	0	5.940	1	5.762	21.128
	Melaço		20	1.155.446	1.155	0	1.155	1	1.127	4.131
	Alcool Anidro		19	-208.450	-208	57	-265	1	-260	-953
	Alcool Hidratado		19	-233.080	-233	357	-591	1	-579	-2.122
	Lixívia		24	2.429.021	2.429	0	2.429	1	2.380	8.728
Biomassa Líquida - Total			0	9.083.387	9.083	414	8.669		8.431	30.912
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			0	55.813.675	55.814	414	55.399		54.016	198.060

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1998

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			1998							
			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacion ais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
COMBUSTÍVEIS								F=(A+B -C-D-E)	H=(FxG)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	50.512	28.505	0	0	234	78.783	42	3.298.486
		Líquidos de Gás Natural	1.372	0	0	0	0	1.372	42	57.444
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	159	1.340	0	-182	-999	42	-41.806
		Gasolina de Aviação	0	5	4	0	0	1	42	32
		Querosene de Aviação	0	824	0	2.582	21	-1.780	42	-74.511
		Querosene Iluminante	0	5	6	0	-1	0	42	0
		Óleo Diesel	0	5.351	0	466	59	4.826	42	202.053
		Óleo Combustível	0	56	2.572	1.293	136	-3.945	42	-165.172
		GLP	0	3.082	4	0	4	3.074	42	128.712
		Nafta	0	3.832	4	0	4	3.825	42	160.126
		Asfalto	0	0	3	0	-62	59	42	2.484
		Lubrificantes	0	87	16	0	-53	123	42	5.166
		Solventes	0	13	2	0	0	11	42	460
		Coque de Petróleo	0	759	86	0	33	640	42	26.815
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	5	-5	42	-224		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	91	158	0	-53	-14	42	-598		
Fósseis Líquidos - Total			51.884	42.768	4.193	4.341	146	85.972	0	3.599.464
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	9.548	0	0	-7	9.555	42	400.039
		Carvão Vapor	0	0	0	0	284	-284	42	-11.908
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	56	-56	42	-2.339
Fósseis Sólidos - Total			0	9.548	0	0	334	9.214	0	385.792
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	5.441	0	0	0	0	5.441	42	227.812
Fósseis Gasosos - Total			5.441	0	0	0	0	5.441	0	227.812
Outras Fontes Primárias Fósseis			265	0	0	0	0	265	42	11.074
Combustíveis Fósseis - Total			57.590	52.316	4.193	4.341	480	100.892	0	4.224.142
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		13.425	0	0	0	0	13.425	42	562.081
	Lenha Carvoejamento		7.836	0	0	0	0	7.836	42	328.058
	Bagaço de Cana		17.496	0	0	0	0	17.496	42	732.506
	Resíduos Vegetais		627	0	0	0	0	627	42	26.230
	Carvão Vegetal		0	7	6	0	0	1	42	27
Biomassa Sólida - Total			39.383	7	6	0	0	39.383	0	1.648.901
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		6.113	0	0	0	0	6.113	42	255.931
	Melaço		1.547	0	0	0	0	1.547	42	64.762
	Álcool Anidro		0	76	0	0	106	-29	42	-1.229
	Álcool Hidratado		0	7	72	0	-223	158	42	6.615
	Lixívia		2.558	0	0	0	0	2.558	42	107.103
Biomassa Líquida - Total			10.218	83	72	0	-118	10.346	0	433.181
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			49.600	90	78	0	-118	49.730	0	2.082.083

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1998

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAIS										
ANO										
		PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6	
		I	J	K	L	M	N	O	P	
		Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)	
COMBUSTÍVEIS			$J = (H \times I)$	$K = (j/1000)$		$M = (K - L)$		$O = (M \times N)$	$P = (O \times [44/12])$	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	65.969.711	65.970	0	65.970	1	65.310	239.470
		Líquidos de Gás Natural	17	988.044	988	0	988	1	978	3.587
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-790.130	-790	0	-790	1	-782	-2.868
		Gasolina de Aviação	20	623	1	0	1	1	1	2
		Querosene de Aviação	20	-1.452.973	-1.453	0	-1.453	1	-1.438	-5.274
		Querosene Iluminante	20	0	0	21	-21	1	-21	-76
		Óleo Diesel	20	4.081.463	4.081	0	4.081	1	4.041	14.816
		Óleo Combustível	21	-3.485.131	-3.485	0	-3.485	1	-3.450	-12.651
		GLP	17	2.213.838	2.214	0	2.214	1	2.192	8.036
		Nafta	20	3.202.512	3.203	4.521	-1.318	1	-1.305	-4.785
		Asfalto	22	54.647	55	1.727	-1.672	1	-1.655	-6.070
		Lubrificantes	20	103.316	103	307	-204	1	-202	-739
		Solventes	20	9.196	9	297	-288	1	-285	-1.044
		Coque de Petróleo	28	737.405	737	0	737	1	730	2.677
		Gás de Refinaria	18	0	0	93	-93	1	-92	-339
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	-4.485	-4	0	-4	1	-4	-16		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-11.959	-12	1.055	-1.067	1	-1.057	-3.875		
Fósseis Líquidos - Total		0	71.616.077	71.616	8.021	63.595	0	62.959	230.850	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	10.320.995	10.321	0	10.321	1	10.115	37.087
		Carvão Vapor	26	-307.219	-307	0	-307	1	-301	-1.104
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	154	-154	1	-152	-558
		Coque de Carvão Mineral	30	-69.002	-69	0	-69	1	-68	-248
Fósseis Sólidos - Total		0	9.944.773	9.945	154	9.791		9.594	35.177	
Fósseis Gasosos	Gás Natural Seco	15	3.485.519	3.486	167	3.318	1	3.302	12.107	
Fósseis Gasosos - Total		0	3.485.519	3.486	167	3.318		3.302	12.107	
Outras Fontes Primárias Fósseis		20	221.482	221	0	221	1	217	796	
Combustíveis Fósseis - Total		0	85.267.850	85.268	8.342	76.926		76.072	278.929	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta	29	16.244.133	16.244	0	16.244	1	15.757	57.775	
	Lenha Carvoejamento	29	9.480.869	9.481	0	9.481	1	9.244	33.894	
	Bagaço de Cana	27	19.777.650	19.778	0	19.778	1	19.382	71.068	
	Resíduos Vegetais	30	784.286	784	0	784	1	769	2.818	
	Carvão Vegetal	29	787	1	0	1	1	1	3	
Biomassa Sólida - Total		0	46.287.725	46.288	0	46.288		45.152	165.558	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana	20	5.118.626	5.119	0	5.119	1	4.965	18.205	
	Melaço	20	1.295.235	1.295	0	1.295	1	1.263	4.630	
	Alcool Anidro	19	-23.114	-23	99	-122	1	-119	-438	
	Alcool Hidratado	19	124.363	124	379	-254	1	-249	-914	
	Lixívia	24	2.559.755	2.560	0	2.560	1	2.509	9.198	
Biomassa Líquida - Total		0	9.074.864	9.075	477	8.597		8.368	30.682	
Biomassa Gasosa		0	0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total		0	55.362.589	55.363	477	54.885		53.520	196.240	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1999

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			1999							
COMBUSTÍVEIS			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacion ais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
								F=(A+B -C-D-E)	H=(F×G)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	56.612	24.169	30	0	-282	81.033	42	3.392.672
		Líquidos de Gás Natural	1.529	0	0	0	0	1.529	42	64.002
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	171	1.218	0	47	-1.094	42	-45.804
		Gasolina de Aviação	0	5	24	0	-3	-16	42	-671
		Querosene de Aviação	0	803	1	2.136	53	-1.388	42	-58.130
		Querosene Iluminante	0	47	6	0	-2	44	42	1.823
		Óleo Diesel	0	4.475	0	506	145	3.825	42	160.140
		Óleo Combustível	0	228	2.255	2.139	-118	-4.048	42	-169.479
		GLP	0	3.299	3	0	3	3.293	42	137.852
		Nafta	0	2.974	0	0	0	2.974	42	124.523
		Asfalto	0	0	22	0	9	-31	42	-1.297
		Lubrificantes	0	105	34	0	22	48	42	2.019
		Solventes	0	96	18	0	8	70	42	2.942
		Coque de Petróleo	0	1.708	107	0	130	1.470	42	61.557
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	37	56	0	5	-24	42	-1.001		
Fósseis Líquidos - Total			58.141	38.115	3.775	4.781	17	87.684	0	3.671.149
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	9.447	0	0	144	9.303	42	389.509
		Carvão Vapor	0	0	0	0	-469	469	42	19.641
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	-8	8	42	347
Fósseis Sólidos - Total			0	9.447	0	0	-333	9.781	0	409.497
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	5.880	352	0	0	0	6.232	42	260.921
Fósseis Gasosos - Total			5.880	352	0	0	0	6.232	0	260.921
Outras Fontes Primárias Fósseis			304	0	0	0	0	304	42	12.728
Combustíveis Fósseis - Total			64.325	47.915	3.775	4.781	-316	104.001	0	4.354.294
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		13.635	0	0	0	0	13.635	42	570.890
	Lenha Carvoejamento		8.491	0	0	0	0	8.491	42	355.485
	Bagaço de Cana		17.560	0	0	0	0	17.560	42	735.215
	Resíduos Vegetais		851	0	0	0	0	851	42	35.630
	Carvão Vegetal		0	6	6	0	0	1	42	27
Biomassa Sólida - Total			40.537	6	6	0	0	40.538	0	1.697.246
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		5.332	0	0	0	0	5.332	42	223.249
	Melaço		1.683	0	0	0	0	1.683	42	70.453
	Álcool Anidro		0	0	0	0	-58	58	42	2.414
	Álcool Hidratado		0	189	206	0	-619	602	42	25.201
	Lixívia		2.815	0	0	0	0	2.815	42	117.839
Biomassa Líquida - Total			9.829	189	206	0	-677	10.489	0	439.157
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			50.367	196	212	0	-677	51.027	0	2.136.403

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 1999

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAIS										
ANO										
		PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6	
		I	J	K	L	M	N	O	P	
		Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)	
COMBUSTÍVEIS			J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	67.853.438	67.853	0	67.853	1	67.175	246.308
		Líquidos de Gás Natural	17	1.100.835	1.101	0	1.101	1	1.090	3.996
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-865.701	-866	0	-866	1	-857	-3.142
		Gasolina de Aviação	20	-13.085	-13	0	-13	1	-13	-47
		Querosene de Aviação	20	-1.133.532	-1.134	0	-1.134	1	-1.122	-4.115
		Querosene Iluminante	20	35.733	36	22	14	1	14	51
		Óleo Diesel	20	3.234.837	3.235	0	3.235	1	3.202	11.742
		Óleo Combustível	21	-3.576.009	-3.576	0	-3.576	1	-3.540	-12.981
		GLP	17	2.371.055	2.371	0	2.371	1	2.347	8.607
		Nafha	20	2.490.467	2.490	4.969	-2.478	1	-2.453	-8.996
		Asfalto	22	-28.528	-29	1.355	-1.383	1	-1.369	-5.021
		Lubrificantes	20	40.388	40	319	-279	1	-276	-1.013
		Solventes	20	58.835	59	356	-297	1	-294	-1.080
		Coque de Petróleo	28	1.692.817	1.693	0	1.693	1	1.676	6.145
		Gás de Refinaria	18	0	0	128	-128	1	-127	-466
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-20.024	-20	1.209	-1.229	1	-1.217	-4.461		
Fósseis Líquidos - Total		0	73.241.527	73.242	8.358	64.884	0	64.235	235.529	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	10.049.326	10.049	0	10.049	1	9.848	36.111
		Carvão Vapor	26	506.743	507	0	507	1	497	1.821
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	111	-111	1	-110	-402
		Coque de Carvão Mineral	30	10.223	10	0	10	1	10	37
Fósseis Sólidos - Total		0	10.566.292	10.566	111	10.456	0	10.245	37.566	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	3.992.087	3.992	150	3.842	1	3.823	14.017
Fósseis Gasosos - Total		0	3.992.087	3.992	150	3.842	0	3.823	14.017	
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	254.557	255	0	255	1	249	915
Combustíveis Fósseis - Total		0	88.054.464	88.054	8.618	79.436	0	78.553	288.026	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	16.498.721	16.499	0	16.499	1	16.004	58.680
	Lenha Carvoejamento		29	10.273.503	10.274	0	10.274	1	10.017	36.728
	Bagaço de Cana		27	19.850.809	19.851	0	19.851	1	19.454	71.331
	Resíduos Vegetais		30	1.065.327	1.065	0	1.065	1	1.044	3.828
	Carvão Vegetal		29	787	1	0	1	1	1	3
Biomassa Sólida - Total		0	47.689.147	47.689	0	47.689	0	46.519	170.570	
Biomassa Líquida	Caido de Cana		20	4.464.981	4.465	0	4.465	1	4.331	15.880
	Melaço		20	1.409.058	1.409	0	1.409	1	1.374	5.037
	Álcool Anidro		19	45.388	45	113	-68	1	-67	-245
	Álcool Hidratado		19	473.783	474	368	106	1	104	381
	Lixívia		24	2.816.360	2.816	0	2.816	1	2.760	10.120
Biomassa Líquida - Total		0	9.209.570	9.210	481	8.728	0	8.502	31.174	
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total		0	56.898.717	56.899	481	56.417	0	55.021	201.744	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2000

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			2000							
COMBUSTÍVEIS			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacionais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
									F=(A+B -C-D-E)	H=(F×G)
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	63.849	20.537	963	0	1.273	82.150	42	3.439.459
		Líquidos de Gás Natural	2.122	0	0	0	0	2.122	42	88.834
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	47	1.563	0	171	-1.687	42	-70.613
		Gasolina de Aviação	0	0	16	0	5	-21	42	-863
		Querosene de Aviação	0	742	3	1.861	0	-1.122	42	-46.989
		Querosene Iluminante	0	0	0	0	0	0	42	0
		Óleo Diesel	0	4.986	15	626	225	4.119	42	172.467
		Óleo Combustível	0	68	3.121	2.182	235	-5.470	42	-229.024
		GLP	0	3.117	6	0	6	3.105	42	130.004
		Nafta	0	2.912	0	0	0	2.912	42	121.928
		Asfalto	0	0	22	0	-8	-14	42	-592
		Lubrificantes	0	138	77	0	78	-16	42	-672
		Solventes	0	2	7	0	-6	2	42	65
		Coque de Petróleo	0	1.940	175	0	35	1.730	42	72.444
Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	16	132	0	-84	-33	42	-1.377		
Fósseis Líquidos - Total			65.971	34.506	6.100	4.669	1.929	87.778	0	3.675.071
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	9.789	0	0	-57	9.846	42	412.241
		Carvão Vapor	0	0	0	0	-50	50	42	2.083
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	50	-50	42	-2.079
Fósseis Sólidos - Total			0	9.789	0	0	-57	9.846	0	412.245
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	6.189	1.945	0	0	0	8.134	42	340.544
Fósseis Gasosos - Total			6.189	1.945	0	0	0	8.134	0	340.544
Outras Fontes Primárias Fósseis			474	0	0	0	0	474	42	19.845
Combustíveis Fósseis - Total			72.633	46.240	6.100	4.669	1.872	106.232	0	4.447.706
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		13.770	0	0	0	0	13.770	42	576.521
	Lenha Carvoejamento		9.284	0	0	0	0	9.284	42	388.711
	Bagaço de Cana		14.116	0	0	0	0	14.116	42	591.019
	Resíduos Vegetais		1.074	0	0	0	0	1.074	42	44.966
	Carvão Vegetal		0	7	5	0	0	2	42	81
Biomassa Sólida - Total			38.244	7	5	0	0	38.246	0	1.601.298
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		4.453	0	0	0	0	4.453	42	186.440
	Melaço		1.325	0	0	0	0	1.325	42	55.488
	Álcool Anidro		0	0	0	0	-154	154	42	6.460
	Álcool Hidratado		0	33	116	0	-795	712	42	29.810
	Lixívia		2.891	0	0	0	0	2.891	42	121.023
Biomassa Líquida - Total			8.669	33	116	0	-949	9.535	0	399.222
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			46.913	40	121	0	-949	47.782	0	2.000.520

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2000

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
			PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6
			I	J	K	L	M	N	O	P
			Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)
COMBUSTÍVEIS				J = (H x I)	K = (J/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	68.789.171	68.789	0	68.789	1	68.101	249.705
		Líquidos de Gás Natural	17	1.527.948	1.528	0	1.528	1	1.513	5.546
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-1.334.589	-1.335	0	-1.335	1	-1.321	-4.845
		Gasolina de Aviação	20	-16.824	-17	0	-17	1	-17	-61
		Querosene de Aviação	20	-916.285	-916	0	-916	1	-907	-3.326
		Querosene Iluminante	20	0	0	51	-51	1	-51	-186
		Óleo Diesel	20	3.483.834	3.484	0	3.484	1	3.449	12.646
		Óleo Combustível	21	-4.832.399	-4.832	0	-4.832	1	-4.784	-17.542
		GLP	17	2.236.070	2.236	0	2.236	1	2.214	8.117
		Nafta	20	2.438.555	2.439	5.086	-2.647	1	-2.621	-9.610
		Asfalto	22	-13.013	-13	1.590	-1.603	1	-1.587	-5.820
		Lubrificantes	20	-13.449	-13	344	-358	1	-354	-1.298
		Solventes	20	1.307	1	355	-354	1	-350	-1.284
		Coque de Petróleo	28	1.992.200	1.992	0	1.992	1	1.972	7.232
		Gás de Refinaria	18	0	0	131	-131	1	-130	-477
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-27.534	-28	1.238	-1.265	1	-1.252	-4.592		
Fósseis Líquidos - Total			0	73.314.991	73.315	8.795	64.520	0	63.874	234.206
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	10.635.810	10.636	0	10.636	1	10.423	38.218
		Carvão Vapor	26	53.751	54	0	54	1	53	193
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	115	-115	1	-114	-417
		Coque de Carvão Mineral	30	-61.336	-61	0	-61	1	-60	-220
Fósseis Sólidos - Total			0	10.628.225	10.628	115	10.513	10.302	37.774	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	5.210.328	5.210	155	5.056	1	5.031	18.445
Fósseis Gasosos - Total			0	5.210.328	5.210	155	5.056	1	5.031	18.445
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	396.909	397	0	397	1	389	1.426
Combustíveis Fósseis - Total			0	89.550.453	89.550	9.065	80.486	0	79.596	291.851
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	16.661.448	16.661	0	16.661	1	16.162	59.259
	Lenha Carvoejamento		29	11.233.738	11.234	0	11.234	1	10.953	40.161
	Bagaço de Cana		27	15.957.512	15.958	0	15.958	1	15.638	57.341
	Resíduos Vegetais		30	1.344.490	1.344	0	1.344	1	1.318	4.831
	Carvão Vegetal		29	2.360	2	0	2	1	2	8
Biomassa Sólida - Total			0	45.199.548	45.200	0	45.200	0	44.073	161.600
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	3.728.804	3.729	0	3.729	1	3.617	13.262
	Melaço		20	1.109.757	1.110	0	1.110	1	1.082	3.967
	Alcool Anidro		19	121.456	121	96	26	1	25	92
	Alcool Hidratado		19	560.435	560	405	155	1	152	558
	Lixívia		24	2.892.454	2.892	0	2.892	1	2.835	10.394
Biomassa Líquida - Total			0	8.412.907	8.413	501	7.912	0	7.711	28.273
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			0	53.612.455	53.612	501	53.111	0	51.784	189.873

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2001

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			2001							
			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacion ais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
COMBUSTÍVEIS								F=(A+B -C-D-E)	H=(F×G)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	66.742	21.570	5.719	0	-2.362	84.955	42	3.556.903
		Líquidos de Gás Natural	2.189	0	0	0	0	2.189	42	91.653
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	246	2.282	0	-34	-2.002	42	-83.808
		Gasolina de Aviação	0	0	16	0	5	-21	42	-863
		Querosene de Aviação	0	971	20	2.152	15	-1.216	42	-50.900
		Querosene Iluminante	0	66	0	0	-2	68	42	2.855
		Óleo Diesel	0	5.587	78	642	-10	4.877	42	204.209
		Óleo Combustível	0	12	4.792	2.520	-69	-7.231	42	-302.742
		GLP	0	2.349	5	0	5	2.339	42	97.948
		Nafta	0	2.532	0	0	0	2.532	42	106.002
		Asfalto	0	1	15	0	21	-36	42	-1.492
		Lubrificantes	0	191	52	0	94	45	42	1.864
		Solventes	0	5	3	0	1	1	42	62
		Coque de Petróleo	0	2.467	140	0	55	2.271	42	95.094
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	36	8	0	233	-205	42	-8.564		
Fósseis Líquidos - Total			68.931	36.033	13.131	5.314	-2.049	88.569	0	3.708.221
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	9.616	0	0	43	9.573	42	400.813
		Carvão Vapor	0	0	0	0	-457	457	42	19.152
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	-18	18	42	751
Fósseis Sólidos - Total			0	9.616	0	0	-432	10.049	0	420.715
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	6.306	4.053	0	0	0	10.359	42	433.717
Fósseis Gasosos - Total			6.306	4.053	0	0	0	10.359	0	433.717
Outras Fontes Primárias Fósseis			549	0	0	0	0	549	42	22.986
Combustíveis Fósseis - Total			75.786	49.703	13.131	5.314	-2.481	109.526	0	4.585.638
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		13.811	0	0	0	0	13.811	42	578.259
	Lenha Carvoejamento		8.626	0	0	0	0	8.626	42	361.141
	Bagaço de Cana		16.614	0	0	0	0	16.614	42	695.579
	Resíduos Vegetais		1.205	0	0	0	0	1.205	42	50.448
	Carvão Vegetal		0	12	6	0	0	6	42	243
Biomassa Sólida - Total			40.256	12	6	0	0	40.262	0	1.685.670
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		4.522	0	0	0	0	4.522	42	189.312
	Melaço		1.665	0	0	0	0	1.665	42	69.704
	Álcool Anidro		0	0	0	0	113	-113	42	-4.739
	Álcool Hidratado		0	60	163	0	-332	229	42	9.602
	Lixívia		2.877	0	0	0	0	2.877	42	120.449
Biomassa Líquida - Total			9.063	60	163	0	-219	9.180	0	384.328
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			49.319	72	169	0	-219	49.441	0	2.069.998

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2001

MÓDULO											
SUBMÓDULO											
PLANILHA											
FOLHA											
PAÍS											
ANO											
			PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6	
			I	J	K	L	M	N	O	P	
			Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)	
COMBUSTÍVEIS				J = (H x I)	K = (J/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	71.138.061	71.138	0	71.138	1	70.427	258.231	
		Líquidos de Gás Natural	17	1.576.432	1.576	0	1.576	1	1.561	5.722	
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-1.583.979	-1.584	0	-1.584	1	-1.568	-5.750	
		Gasolina de Aviação	20	-16.824	-17	0	-17	1	-17	-61	
		Querosene de Aviação	20	-992.556	-993	0	-993	1	-983	-3.603	
		Querosene Iluminante	20	55.960	56	78	-22	1	-21	-78	
		Óleo Diesel	20	4.125.025	4.125	0	4.125	1	4.084	14.974	
		Óleo Combustível	21	-6.387.849	-6.388	0	-6.388	1	-6.324	-23.188	
		GLP	17	1.684.697	1.685	0	1.685	1	1.668	6.115	
		Nafta	20	2.120.037	2.120	4.963	-2.843	1	-2.815	-10.321	
		Asfalto	22	-32.824	-33	1.457	-1.490	1	-1.475	-5.409	
		Lubrificantes	20	37.286	37	309	-272	1	-269	-987	
		Solventes	20	1.242	1	369	-368	1	-364	-1.336	
		Coque de Petróleo	28	2.615.076	2.615	0	2.615	1	2.589	9.493	
		Gás de Refinaria	18	0	0	119	-119	1	-118	-431	
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0			
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-171.281	-171	934	-1.105	1	-1.094	-4.010			
Fósseis Líquidos - Total			0	74.168.504	74.169	8.229	65.939	0	65.280	239.360	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	10.340.970	10.341	0	10.341	1	10.134	37.159	
		Carvão Vapor	26	494.110	494	0	494	1	484	1.776	
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	111	-111	1	-110	-402	
		Coque de Carvão Mineral	30	22.149	22	0	22	1	22	80	
Fósseis Sólidos - Total			0	10.857.229	10.857	111	10.746	10.530	38.611		
Fósseis Gasosos	Gás Natural Seco	15	6.635.869	6.636	148	6.487	1	6.455	23.668		
Fósseis Gasosos - Total			0	6.635.869	6.636	148	6.487	6.455	23.668		
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	459.711	460	0	460	1	451	1.652	
Combustíveis Fósseis - Total			0	92.121.313	92.121	8.488	83.633	82.716	303.292		
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	16.711.690	16.712	0	16.712	1	16.210	59.438	
	Lenha Carvoejamento		29	10.436.979	10.437	0	10.437	1	10.176	37.312	
	Bagaço de Cana		27	18.780.621	18.781	0	18.781	1	18.405	67.485	
	Resíduos Vegetais		30	1.508.380	1.508	0	1.508	1	1.478	5.420	
	Carvão Vegetal		29	7.081	7	0	7	1	7	25	
Biomassa Sólida - Total			0	47.444.752	47.445	0	47.445	46.277	169.681		
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	3.786.241	3.786	0	3.786	1	3.673	13.466	
	Melaço		20	1.394.084	1.394	0	1.394	1	1.359	4.984	
	Alcool Anidro		19	-89.096	-89	55	-144	1	-141	-518	
	Alcool Hidratado		19	180.527	181	476	-296	1	-290	-1.062	
	Lixívia		24	2.878.723	2.879	0	2.879	1	2.821	10.344	
Biomassa Líquida - Total			0	8.150.479	8.150	531	7.619	7.422	27.214		
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0		
Combustíveis de Biomassa - Total			0	55.595.231	55.595	531	55.064	53.699	196.895		

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2002

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			2002							
			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacion ais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
COMBUSTÍVEIS								F=(A+B -C-D-E)	H=(F×G)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	75.124	19.721	12.131	0	-905	83.618	42	3.500.914
		Líquidos de Gás Natural	1.954	0	0	0	0	1.954	42	81.795
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	126	2.609	0	-138	-2.345	42	-98.163
		Gasolina de Aviação	0	0	14	0	-7	-7	42	-278
		Querosene de Aviação	0	818	3	1.784	-32	-937	42	-39.234
		Querosene Iluminante	0	0	3	0	4	-7	42	-286
		Óleo Diesel	0	5.420	14	669	-454	5.191	42	217.352
		Óleo Combustível	0	57	4.713	2.890	44	-7.592	42	-317.847
		GLP	0	2.047	107	0	107	1.833	42	76.758
		Nafta	0	2.487	38	0	38	2.411	42	100.939
		Asfalto	0	1	18	0	-29	12	42	499
		Lubrificantes	0	218	83	0	-59	195	42	8.151
		Solventes	0	124	0	0	-8	132	42	5.524
		Coque de Petróleo	0	1.894	243	0	-196	1.848	42	77.376
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	81	23	0	130	-73	42	-3.036		
Fósseis Líquidos - Total			77.077	32.996	20.000	5.344	-1.506	86.234	0	3.610.464
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	9.625	0	0	39	9.586	42	401.339
		Carvão Vapor	0	0	0	0	133	-133	42	-5.575
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	-117	117	42	4.909
Fósseis Sólidos - Total			0	9.625	0	0	55	9.570	0	400.673
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	8.126	4.723	0	0	0	12.849	42	537.968
Fósseis Gasosos - Total			8.126	4.723	0	0	0	12.849	0	537.968
Outras Fontes Primárias Fósseis			574	0	0	0	0	574	42	24.011
Combustíveis Fósseis - Total			85.777	47.343	20.000	5.344	-1.450	109.227	0	4.573.116
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		14.601	0	0	0	0	14.601	42	611.320
	Lenha Carvoejamento		9.034	0	0	0	0	9.034	42	378.254
	Bagaço de Cana		18.571	0	0	0	0	18.571	42	777.517
	Resíduos Vegetais		1.258	0	0	0	0	1.258	42	52.651
	Carvão Vegetal		0	8	5	0	0	3	42	135
Biomassa Sólida - Total			43.464	8	5	0	0	43.467	0	1.819.876
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		4.797	0	0	0	0	4.797	42	200.839
	Melaço		1.904	0	0	0	0	1.904	42	79.723
	Álcool Anidro		0	1	8	0	-261	255	42	10.661
	Álcool Hidratado		0	0	384	0	-288	-96	42	-4.005
	Lixívia		3.219	0	0	0	0	3.219	42	134.769
Biomassa Líquida - Total			9.920	1	392	0	-549	10.079	0	421.986
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			53.384	9	396	0	-549	53.546	0	2.241.863

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2002

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
		PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6	
		I	J	K	L	M	N	O	P	
		Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)	
COMBUSTÍVEIS			J = (H x I)	K = (J/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	70.018.287	70.018	0	70.018	1	69.318	254.166
		Líquidos de Gás Natural	17	1.406.871	1.407	0	1.407	1	1.393	5.107
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-1.855.283	-1.855	0	-1.855	1	-1.837	-6.735
		Gasolina de Aviação	20	-5.421	-5	0	-5	1	-5	-20
		Querosene de Aviação	20	-765.058	-765	0	-765	1	-757	-2.777
		Querosene Iluminante	20	-5.596	-6	76	-82	1	-81	-297
		Óleo Diesel	20	4.390.507	4.391	0	4.391	1	4.347	15.938
		Óleo Combustível	21	-6.706.563	-6.707	0	-6.707	1	-6.639	-24.345
		GLP	17	1.320.236	1.320	0	1.320	1	1.307	4.792
		Nafta	20	2.018.778	2.019	4.134	-2.116	1	-2.094	-7.680
		Asfalto	22	10.973	11	1.531	-1.520	1	-1.504	-5.516
		Lubrificantes	20	163.014	163	387	-224	1	-221	-812
		Solventes	20	110.480	110	463	-353	1	-349	-1.281
		Coque de Petróleo	28	2.127.826	2.128	0	2.128	1	2.107	7.724
		Gás de Refinaria	18	0	0	125	-125	1	-124	-455
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-60.720	-61	1.107	-1.168	1	-1.156	-4.239		
Fósseis Líquidos - Total		0	72.168.332	72.168	7.824	64.344	0	63.701	233.570	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	10.354.554	10.355	0	10.355	1	10.147	37.207
		Carvão Vapor	26	-143.846	-144	0	-144	1	-141	-517
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	98	-98	1	-97	-357
		Coque de Carvão Mineral	30	144.820	145	0	145	1	142	520
Fósseis Sólidos - Total		0	10.355.528	10.356	98	10.257		10.051	36.854	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	8.230.913	8.231	153	8.078	1	8.038	29.472
Fósseis Gasosos - Total		0	8.230.913	8.231	153	8.078		8.038	29.472	
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	480.226	480	0	480	1	471	1.726
Combustíveis Fósseis - Total		0	91.234.998	91.235	8.075	83.160		82.261	301.622	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	17.667.142	17.667	0	17.667	1	17.137	62.836
	Lenha Carvoejamento		29	10.931.535	10.932	0	10.932	1	10.658	39.080
	Bagaço de Cana		27	20.992.952	20.993	0	20.993	1	20.573	75.435
	Resíduos Vegetais		30	1.574.254	1.574	0	1.574	1	1.543	5.657
	Carvão Vegetal		29	3.934	4	0	4	1	4	14
Biomassa Sólida - Total		0	51.169.816	51.170	0	51.170		49.915	183.022	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	4.016.776	4.017	0	4.017	1	3.896	14.286
	Melaço		20	1.594.464	1.594	0	1.594	1	1.555	5.700
	Alcool Anidro		19	200.423	200	36	164	1	161	591
	Alcool Hidratado		19	-75.300	-75	335	-411	1	-402	-1.476
	Lixívia		24	3.220.977	3.221	0	3.221	1	3.157	11.574
Biomassa Líquida - Total		0	8.957.341	8.957	371	8.586		8.366	30.676	
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total		0	60.127.157	60.127	371	59.756		58.281	213.698	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2003

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			2003							
COMBUSTÍVEIS			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacion ais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
								F=(A+B -C-D-E)	H=(F×G)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	77.580	17.727	12.507	0	-318	83.118	42	3.479.989
		Líquidos de Gás Natural	2.264	0	0	0	0	2.264	42	94.777
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	139	2.063	0	-11	-1.913	42	-80.080
		Gasolina de Aviação	0	3	11	0	0	-8	42	-319
		Querosene de Aviação	0	289	6	1.637	30	-1.383	42	-57.910
		Querosene Iluminante	0	0	0	0	0	0	42	0
		Óleo Diesel	0	3.239	103	593	154	2.389	42	100.015
		Óleo Combustível	0	89	5.742	2.537	10	-8.199	42	-343.295
		GLP	0	1.246	80	0	80	1.086	42	45.484
		Nafta	0	2.827	0	0	0	2.827	42	118.379
		Asfalto	0	1	21	0	-9	-11	42	-469
		Lubrificantes	0	200	94	0	21	86	42	3.581
		Solventes	0	224	370	0	3	-149	42	-6.245
		Coque de Petróleo	0	2.173	237	0	-23	1.959	42	82.020
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	24	20	0	-322	326	42	13.638		
Fósseis Líquidos - Total			79.844	28.184	21.255	4.766	-385	82.391	0	3.449.565
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	9.985	0	0	185	9.800	42	410.311
		Carvão Vapor	0	0	0	0	-147	147	42	6.138
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	64	-64	42	-2.687
Fósseis Sólidos - Total			0	9.985	0	0	103	9.883	0	413.763
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	8.799	4.448	0	0	0	13.248	42	554.660
Fósseis Gasosos - Total			8.799	4.448	0	0	0	13.248	0	554.660
Outras Fontes Primárias Fósseis			591	0	0	0	0	591	42	24.744
Combustíveis Fósseis - Total			89.234	42.617	21.255	4.766	-282	106.113	0	4.442.732
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		15.339	0	0	0	0	15.339	42	642.218
	Lenha Carvoejamento		10.626	0	0	0	0	10.626	42	444.888
	Bagaço de Cana		20.727	0	0	0	0	20.727	42	867.779
	Resíduos Vegetais		1.346	0	0	0	0	1.346	42	56.354
	Carvão Vegetal		0	16	8	0	0	8	42	325
Biomassa Sólida - Total			48.038	16	8	0	0	48.045	0	2.011.564
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		5.556	0	0	0	0	5.556	42	232.606
	Melaço		2.074	0	0	0	0	2.074	42	86.848
	Alcool Anidro		0	3	32	0	701	-730	42	-30.572
	Alcool Hidratado		0	0	360	0	173	-533	42	-22.318
	Lixívia		3.726	0	0	0	0	3.726	42	155.994
Biomassa Líquida - Total			11.356	3	392	0	874	10.093	0	422.557
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			59.393	20	401	0	874	58.138	0	2.434.121

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2003

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
			PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6
			I	J	K	L	M	N	O	P
			Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)
COMBUSTÍVEIS				J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	69.599.788	69.600	0	69.600	1	68.904	252.647
		Líquidos de Gás Natural	17	1.630.160	1.630	0	1.630	1	1.614	5.917
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-1.513.514	-1.514	0	-1.514	1	-1.498	-5.494
		Gasolina de Aviação	20	-6.229	-6	0	-6	1	-6	-23
		Querosene de Aviação	20	-1.129.244	-1.129	0	-1.129	1	-1.118	-4.099
		Querosene Iluminante	20	0	0	59	-59	1	-59	-215
		Óleo Diesel	20	2.020.302	2.020	0	2.020	1	2.000	7.334
		Óleo Combustível	21	-7.243.515	-7.244	0	-7.244	1	-7.171	-26.294
		GLP	17	782.319	782	0	782	1	774	2.840
		Nafha	20	2.367.585	2.368	4.506	-2.138	1	-2.117	-7.761
		Asfalto	22	-10.314	-10	1.067	-1.077	1	-1.067	-3.911
		Lubrificantes	20	71.624	72	342	-270	1	-268	-982
		Solventes	20	-124.910	-125	526	-651	1	-644	-2.362
		Coque de Petróleo	28	2.255.548	2.256	0	2.256	1	2.233	8.188
		Gás de Refinaria	18	0	0	105	-105	1	-104	-382
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	272.762	273	984	-711	1	-704	-2.581		
Fósseis Líquidos - Total			0	68.972.361	68.972	7.589	61.383	0	60.770	222.822
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	10.586.030	10.586	0	10.586	1	10.374	38.039
		Carvão Vapor	26	158.370	158	0	158	1	155	569
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	141	-141	1	-140	-513
		Coque de Carvão Mineral	30	-79.257	-79	0	-79	1	-78	-285
Fósseis Sólidos - Total			0	10.665.143	10.665	141	10.524		10.312	37.810
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	8.486.302	8.486	147	8.339	1	8.297	30.424
Fósseis Gasosos - Total			0	8.486.302	8.486	147	8.339		8.297	30.424
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	494.880	495	0	495	1	485	1.778
Combustíveis Fósseis - Total			0	88.618.686	88.619	7.877	80.741		79.864	292.835
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	18.560.096	18.560	0	18.560	1	18.003	66.012
	Lenha Carvoejamento		29	12.857.267	12.857	0	12.857	1	12.536	45.965
	Bagaço de Cana		27	23.430.039	23.430	0	23.430	1	22.961	84.192
	Resíduos Vegetais		30	1.684.980	1.685	0	1.685	1	1.651	6.055
	Carvão Vegetal		29	9.445	9	0	9	1	9	34
Biomassa Sólida - Total			0	56.541.827	56.542	0	56.542		55.161	202.257
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	4.652.111	4.652	0	4.652	1	4.513	16.546
	Melaço		20	1.736.952	1.737	0	1.737	1	1.694	6.210
	Alcool Anidro		19	-574.747	-575	57	-631	1	-619	-2.269
	Alcool Hidratado		19	-419.575	-420	304	-724	1	-710	-2.602
	Lixívia		24	3.728.247	3.728	0	3.728	1	3.654	13.397
Biomassa Líquida - Total			0	9.122.987	9.123	361	8.762		8.531	31.282
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			0	65.664.814	65.665	361	65.304		63.692	233.539

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2004

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAIS			BRASIL							
ANO			2004							
			PASSO 1					PASSO 2		
			A Produção (1000 tep)	B Importação (1000 tep)	C Exportação (1000 tep)	D Bunkers Internacionais (1000 tep)	E Variação de Estoques (1000 tep)	F Consumo Aparente (1000 tep)	G Fator de Conversão (TJ/Unid)	H Consumo Aparente (TJ)
COMBUSTÍVEIS								F=(A+B -C-D-E)	H=(FxG)	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	76.641	23.258	11.908	0	92	87.899	42	3.680.140
		Líquidos de Gás Natural	2.750	0	0	0	0	2.750	42	115.137
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	42	1.552	0	2	-1.511	42	-63.252
		Gasolina de Aviação	0	2	10	0	1	-9	42	-383
		Querosene de Aviação	0	89	13	1.744	-3	-1.665	42	-69.700
		Querosene Iluminante	0	0	0	0	0	0	42	0
		Óleo Diesel	0	2.285	226	593	250	1.217	42	50.948
		Óleo Combustível	0	125	7.114	2.537	-250	-9.275	42	-388.344
		GLP	0	1.149	39	0	39	1.070	42	44.819
		Nafha	0	3.443	13	0	13	3.416	42	143.042
		Asfalto	0	4	20	0	18	-35	42	-1.449
		Lubrificantes	0	241	63	0	-27	205	42	8.580
		Solventes	0	223	346	0	-1	-123	42	-5.134
		Coque de Petróleo	0	2.153	237	0	-24	1.939	42	81.179
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	17	8	0	41	-32	42	-1.341		
Fósseis Líquidos - Total			79.391	33.030	21.549	4.873	152	85.847	0	3.594.240
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	10.420	0	0	-127	10.547	42	441.591
		Carvão Vapor	0	0	0	0	-70	70	42	2.924
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	0	0	42	0
		Coque de Carvão Mineral	0	0	0	0	-43	43	42	1.791
Fósseis Sólidos - Total			0	10.420	0	0	-240	10.660	0	446.306
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	9.195	7.116	0	0	0	16.311	42	682.896
Fósseis Gasosos - Total			9.195	7.116	0	0	0	16.311	0	682.896
Outras Fontes Primárias Fósseis			623	0	0	0	0	623	42	26.074
Combustíveis Fósseis - Total			89.209	50.565	21.549	4.873	-88	113.440	0	4.749.516
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		15.880	0	0	0	0	15.880	42	664.861
	Lenha Carvoejamento		12.308	0	0	0	0	12.308	42	515.291
	Bagaço de Cana		21.679	0	0	0	0	21.679	42	907.670
	Resíduos Vegetais		1.279	0	0	0	0	1.279	42	53.538
	Carvão Vegetal		0	34	18	0	0	16	42	649
Biomassa Sólida - Total			51.146	34	18	0	0	51.161	0	2.142.009
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		5.567	0	0	0	0	5.567	42	233.098
	Melaço		2.120	0	0	0	0	2.120	42	88.769
	Álcool Anidro		0	3	45	0	48	-90	42	-3.749
	Álcool Hidratado		0	0	1.110	0	-589	-521	42	-21.822
	Lixívia		3.959	0	0	0	0	3.959	42	165.752
Biomassa Líquida - Total			11.647	3	1.155	0	-540	11.036	0	462.048
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			62.792	37	1.173	0	-540	62.197	0	2.604.057

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2004

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
		PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6	
		I	J	K	L	M	N	O	P	
		Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	Conteúdo de Carbono (t C)	Conteúdo de Carbono (Gg C)	Carbono Estocado (Gg C)	Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	Fração de Carbono Oxidado	Emissões de Carbono (Gg C)	Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)	
COMBUSTÍVEIS			$J = (H \times I)$	$K = (j/1000)$		$M = (K - L)$		$O = (M \times N)$	$P = (O \times [44/12])$	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	73.602.797	73.603	0	73.603	1	72.867	267.178
		Líquidos de Gás Natural	17	1.980.356	1.980	0	1.980	1	1.961	7.189
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-1.195.456	-1.195	0	-1.195	1	-1.184	-4.340
		Gasolina de Aviação	20	-7.475	-7	0	-7	1	-7	-27
		Querosene de Aviação	20	-1.359.158	-1.359	0	-1.359	1	-1.346	-4.934
		Querosene Iluminante	20	0	0	58	-58	1	-57	-211
		Óleo Diesel	20	1.029.156	1.029	0	1.029	1	1.019	3.736
		Óleo Combustível	21	-8.194.068	-8.194	0	-8.194	1	-8.112	-29.744
		GLP	17	770.879	771	0	771	1	763	2.798
		Nafha	20	2.860.832	2.861	4.502	-1.641	1	-1.625	-5.958
		Asfalto	22	-31.881	-32	1.295	-1.327	1	-1.314	-4.816
		Lubrificantes	20	171.600	172	351	-179	1	-178	-651
		Solventes	20	-102.675	-103	603	-706	1	-699	-2.561
		Coque de Petróleo	28	2.232.429	2.232	0	2.232	1	2.210	8.104
		Gás de Refinaria	18	0	0	111	-111	1	-110	-402
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-26.829	-27	1.004	-1.031	1	-1.020	-3.741		
Fósseis Líquidos - Total		0	71.730.508	71.731	7.924	63.807	0	63.169	231.619	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	11.393.048	11.393	0	11.393	1	11.165	40.939
		Carvão Vapor	26	75.440	75	0	75	1	74	271
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	0	0	141	-141	1	-140	-513
		Coque de Carvão Mineral	30	52.838	53	0	53	1	52	190
Fósseis Sólidos - Total		0	11.521.326	11.521	141	11.380		11.151	40.887	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	10.448.306	10.448	156	10.292	1	10.241	37.550
Fósseis Gasosos - Total		0	10.448.306	10.448	156	10.292		10.241	37.550	
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	521.471	521	0	521	1	511	1.874
Combustíveis Fósseis - Total		0	94.221.611	94.222	8.221	86.001		85.072	311.930	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		29	19.214.477	19.214	0	19.214	1	18.638	68.339
	Lenha Carvoejamento		29	14.891.905	14.892	0	14.892	1	14.520	53.239
	Bagaço de Cana		27	24.507.088	24.507	0	24.507	1	24.017	88.062
	Resíduos Vegetais		30	1.600.800	1.601	0	1.601	1	1.569	5.752
	Carvão Vegetal		29	18.889	19	0	19	1	19	68
Biomassa Sólida - Total		0	60.233.160	60.233	0	60.233		58.762	215.460	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		20	4.661.962	4.662	0	4.662	1	4.522	16.581
	Melaço		20	1.775.387	1.775	0	1.775	1	1.731	6.347
	Alcool Anidro		19	-70.488	-70	59	-129	1	-127	-465
	Alcool Hidratado		19	-410.262	-410	347	-757	1	-742	-2.722
	Lixívia		24	3.961.470	3.961	0	3.961	1	3.882	14.235
Biomassa Líquida - Total		0	9.918.069	9.918	406	9.512		9.266	33.976	
Biomassa Gasosa		0	0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total		0	70.151.229	70.151	406	69.745		68.028	249.437	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2005

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAÍS			BRASIL							
ANO			2005							
			PASSO 1					PASSO 2		
			A	B	C	D	E	F	G	H
			Produção	Importação	Exportação	Bunkers Internacionais	Variação de Estoques	Consumo Aparente	Fator de Conversão	Consumo Aparente
			(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(TJ/Unid)	(TJ)
COMBUSTÍVEIS								F=(A+B-C-D-E)		H=(FxG)
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	83.027	17.407	13.923	0	169	86.342	42	3.614.978
		Líquidos de Gás Natural	3.072	0	0	0	0	3.072	42	128.633
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	55	2.065	0	111	-2.121	42	-88.807
		Gasolina de Aviação	0	0	14	0	1	-15	42	-641
		Querosene de Aviação	0	267	0	1.894	-19	-1.609	42	-67.372
		Querosene Iluminante	0	0	0	0	-6	6	42	234
		Óleo Diesel	0	2.520	298	593	-134	1.762	42	73.786
		Óleo Combustível	0	51	5.748	2.537	-118	-8.116	42	-339.787
		GLP	0	579	93	0	93	393	42	16.456
		Nafta	0	3.653	53	0	53	3.546	42	148.476
		Asfalto	0	7	11	0	-19	15	42	645
		Lubrificantes	0	303	64	0	47	192	42	8.033
		Solventes	0	834	483	0	-8	359	42	15.047
		Coque de Petróleo	0	1.994	223	0	6	1.765	42	73.908
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	106	331	0	0	-226	42	-9.446		
Fósseis Líquidos - Total			86.099	27.774	23.308	5.023	176	85.367	0	3.574.142
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	0	10.137	0	0	-102	10.238	42	428.661
		Carvão Vapor	0	0	0	0	59	-59	42	-2.456
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	0	0	10	-11	42	-444
		Coque de Carvão Mineral	0	0	1	0	133	-134	42	-5.591
Fósseis Sólidos - Total			0	10.137	2	0	100	10.036	0	420.170
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	9.536	7.918	0	0	0	17.454	42	730.754
Fósseis Gasosos - Total			9.536	7.918	0	0	0	17.454	0	730.754
Outras Fontes Primárias Fósseis			688	0	0	0	0	688	42	28.814
Combustíveis Fósseis - Total			96.324	45.830	23.309	5.023	276	113.544	0	4.753.880
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		16.247	0	0	0	0	16.247	42	680.226
	Lenha Carvoejamento		12.173	0	0	0	0	12.173	42	509.650
	Bagaço de Cana		22.675	0	0	0	0	22.675	42	949.357
	Resíduos Vegetais		1.380	0	0	0	0	1.380	42	57.761
	Carvão Vegetal		0	58	10	0	0	49	42	2.038
Biomassa Sólida - Total			52.474	58	10	0	0	52.523	0	2.199.031
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		5.925	0	0	0	0	5.925	42	248.085
	Melaço		2.254	0	0	0	0	2.254	42	94.361
	Álcool Anidro		0	0	305	0	-97	-208	42	-8.692
	Álcool Hidratado		0	0	981	0	-241	-740	42	-30.983
	Lixívia		4.252	0	0	0	0	4.252	42	178.018
Biomassa Líquida - Total			12.431	0	1.286	0	-338	11.483	0	480.789
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			64.905	58	1.296	0	-338	64.006	0	2.679.819

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2005

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
		PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6	
		I Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	J Conteúdo de Carbono (t C)	K Conteúdo de Carbono (Gg C)	L Carbono Estocado (Gg C)	M Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	N Fração de Carbono Oxidado	O Emissões de Carbono (Gg C)	P Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)	
COMBUSTÍVEIS			J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	72.299.568	72.300	0	72.300	1	71.577	262.447
		Líquidos de Gás Natural	17	2.212.480	2.212	0	2.212	1	2.190	8.031
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-1.678.447	-1.678	0	-1.678	1	-1.662	-6.093
		Gasolina de Aviação	20	-12.504	-13	0	-13	1	-12	-45
		Querosene de Aviação	20	-1.313.751	-1.314	0	-1.314	1	-1.301	-4.769
		Querosene Iluminante	20	4.579	5	19	-15	1	-15	-53
		Óleo Diesel	20	1.490.478	1.490	0	1.490	1	1.476	5.410
		Óleo Combustível	21	-7.169.512	-7.170	0	-7.170	1	-7.098	-26.025
		GLP	17	283.042	283	0	283	1	280	1.027
		Nafta	20	2.969.515	2.970	4.570	-1.601	1	-1.585	-5.811
		Asfalto	22	14.192	14	1.345	-1.331	1	-1.318	-4.832
		Lubrificantes	20	160.659	161	358	-198	1	-196	-717
		Solventes	20	300.938	301	842	-541	1	-536	-1.964
		Coque de Petróleo	28	2.032.463	2.032	0	2.032	1	2.012	7.378
Gás de Refinaria	18	0	0	119	-119	1	-118	-431		
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-188.927	-189	987	-1.176	1	-1.164	-4.268		
Fósseis Líquidos - Total		0	71.404.773	71.405	8.241	63.164	0	62.532	229.285	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	11.059.458	11.059	0	11.059	1	10.838	39.740
		Carvão Vapor	26	-63.355	-63	0	-63	1	-62	-228
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	-11.467	-11	130	-141	1	-140	-513
		Coque de Carvão Mineral	30	-164.940	-165	0	-165	1	-162	-593
Fósseis Sólidos - Total		0	10.819.696	10.820	130	10.690		10.475	38.407	
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	15	11.180.535	11.181	158	11.023	1	10.968	40.214
Fósseis Gasosos - Total		0	11.180.535	11.181	158	11.023		10.968	40.214	
Outras Fontes Primárias Fósseis			20	576.289	576	0	576	1	565	2.071
Combustíveis Fósseis - Total		0	93.981.293	93.981	8.528	85.453		84.539	309.978	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta	Lenha Queima Direta	29	19.658.521	19.659	0	19.659	1	19.069	69.919
		Lenha Carvoejamento	29	14.728.872	14.729	0	14.729	1	14.361	52.656
		Bagaço de Cana	27	25.632.628	25.633	0	25.633	1	25.120	92.107
		Resíduos Vegetais	30	1.727.047	1.727	0	1.727	1	1.693	6.206
		Carvão Vegetal	29	59.311	59	0	59	1	58	213
Biomassa Sólida - Total		0	61.806.378	61.806	0	61.806		60.300	221.100	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana	Caldo de Cana	20	4.961.703	4.962	0	4.962	1	4.813	17.647
		Melaço	20	1.887.216	1.887	0	1.887	1	1.840	6.747
		Álcool Anidro	19	-163.413	-163	58	-221	1	-217	-795
		Álcool Hidratado	19	-582.486	-582	224	-806	1	-790	-2.898
		Lixívia	24	4.254.637	4.255	0	4.255	1	4.170	15.288
Biomassa Líquida - Total		0	10.357.657	10.358	282	10.076		9.815	35.989	
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total		0	72.164.035	72.164	282	71.882		70.115	257.089	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2006

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAÍS			BRASIL							
ANO			2006							
			PASSO 1					PASSO 2		
			A	B	C	D	E	F	G	H
			Produção	Importação	Exportação	Bunkers Internacionais	Varição de Estoques	Consumo Aparente	Fator de Conversão	Consumo Aparente
			(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(TJ/Unid)	(TJ)
COMBUSTÍVEIS								F=(A+B-C-D-E)		H=(FxG)
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	87.611	16.974	18.666	0	-695	86.613	42	3.626.333
		Líquidos de Gás Natural	3.223	0	0	0	0	3.223	42	134.946
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	22	2.077	0	-75	-1.980	42	-82.917
		Gasolina de Aviação	0	0	3	0	-5	2	42	64
		Querosene de Aviação	0	576	0	1.830	19	-1.273	42	-53.294
		Querosene Iluminante	0	0	0	0	-4	4	42	172
		Óleo Diesel	0	3.006	1.134	0	259	1.613	42	67.529
		Óleo Combustível	0	241	8.970	0	35	-8.764	42	-366.916
		GLP	0	969	21	0	21	927	42	38.820
		Nafta	0	3.495	24	0	24	3.446	42	144.265
		Asfalto	0	8	19	0	-2	-9	42	-379
		Lubrificantes	0	258	98	0	45	116	42	4.850
		Solventes	0	1.049	434	0	0	615	42	25.734
		Coque de Petróleo	0	2.250	151	0	13	2.086	42	87.331
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	64	71	0	0	-7	42	-306		
Fósseis Líquidos - Total			90.834	28.912	31.669	1.830	-365	86.611	0	3.626.231
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	87	9.915	0	0	-89	10.091	42	422.474
		Carvão Vapor	2.200	0	0	0	-245	2.445	42	102.349
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	4	0	3	-6	42	-258
		Coque de Carvão Mineral	0	1.036	1	0	28	1.008	42	42.184
Fósseis Sólidos - Total			2.287	10.951	4	0	-303	13.537	0	566.749
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	9.879	8.614	0	0	0	18.493	42	774.264
Fósseis Gasosos - Total			9.879	8.614	0	0	0	18.493	0	774.264
Outras Fontes Primárias Fósseis			640	0	0	0	0	640	42	26.808
Combustíveis Fósseis - Total			103.640	48.477	31.674	1.830	-668	119.281	0	4.994.052
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		16.621	0	0	0	0	16.621	42	695.873
	Lenha Carvoejamento		11.875	0	0	0	0	11.875	42	497.190
	Bagaço de Cana		25.801	0	0	0	0	25.801	42	1.080.254
	Resíduos Vegetais		1.524	0	0	0	0	1.524	42	63.794
	Carvão Vegetal		0	102	8	0	0	94	42	3.922
Biomassa Sólida - Total			55.821	102	8	0	0	55.915	0	2.341.033
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		6.482	0	0	0	0	6.482	42	271.407
	Melaço		2.583	0	0	0	0	2.583	42	108.156
	Álcool Anidro		0	0	1.175	0	124	-1.299	42	-54.396
	Álcool Hidratado		0	0	643	0	192	-835	42	-34.954
	Lixívia		4.590	0	0	0	0	4.590	42	192.165
Biomassa Líquida - Total			13.655	0	1.817	0	317	11.521	0	482.378
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			69.476	102	1.826	0	317	67.436	0	2.823.411

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2006

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
		PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6	
		I Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	J Conteúdo de Carbono (t C)	K Conteúdo de Carbono (Gg C)	L Carbono Estocado (Gg C)	M Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	N Fração de Carbono Oxidado	O Emissões de Carbono (Gg C)	P Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)	
COMBUSTÍVEIS			J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	72.526.670	72.527	0	72.527	1	71.801	263.272
		Líquidos de Gás Natural	17	2.321.065	2.321	0	2.321	1	2.298	8.425
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-1.567.132	-1.567	0	-1.567	1	-1.551	-5.689
		Gasolina de Aviação	20	1.246	1	0	1	1	1	5
		Querosene de Aviação	20	-1.039.235	-1.039	0	-1.039	1	-1.029	-3.772
		Querosene Iluminante	20	3.373	3	12	-9	1	-9	-32
		Óleo Diesel	20	1.364.080	1.364	0	1.364	1	1.350	4.952
		Óleo Combustível	21	-7.741.920	-7.742	0	-7.742	1	-7.665	-28.103
		GLP	17	667.699	668	0	668	1	661	2.424
		Nafha	20	2.885.302	2.885	4.584	-1.699	1	-1.682	-6.166
		Asfalto	22	-8.345	-8	1.707	-1.715	1	-1.698	-6.225
		Lubrificantes	20	96.991	97	314	-217	1	-215	-789
		Solventes	20	514.681	515	897	-382	1	-378	-1.386
		Coque de Petróleo	28	2.401.595	2.402	0	2.402	1	2.378	8.718
		Gás de Refinaria	18	0	0	102	-102	1	-101	-370
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-6.111	-6	1.429	-1.435	1	-1.420	-5.208		
Fósseis Líquidos - Total		0	72.419.958	72.420	9.044	63.376	0	62.742	230.054	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	10.899.840	10.900	0	10.900	1	10.682	39.167
		Carvão Vapor	26	2.640.593	2.641	0	2.641	1	2.588	9.489
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	-6.650	-7	121	-128	1	-127	-464
		Coque de Carvão Mineral	30	1.244.416	1.244	0	1.244	1	1.220	4.472
Fósseis Sólidos - Total		0	14.778.199	14.778	121	14.657		14.363	52.663	
Fósseis Gasosos	Gás Natural Seco	15	11.846.232	11.846	161	11.686	1	11.627	42.633	
Fósseis Gasosos - Total		0	11.846.232	11.846	161	11.686		11.627	42.633	
Outras Fontes Primárias Fósseis		20	536.167	536	0	536	1	525	1.927	
Combustíveis Fósseis - Total		0	99.580.556	99.581	9.326	90.255		89.257	327.277	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta	29	20.110.741	20.111	0	20.111	1	19.507	71.527	
	Lenha Carvoejamento	29	14.368.780	14.369	0	14.369	1	14.010	51.368	
	Bagaço de Cana	27	29.166.869	29.167	0	29.167	1	28.584	104.806	
	Resíduos Vegetais	30	1.907.441	1.907	0	1.907	1	1.869	6.854	
	Carvão Vegetal	29	114.124	114	0	114	1	112	410	
Biomassa Sólida - Total		0	65.667.954	65.668	0	65.668		64.082	234.966	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana	20	5.428.148	5.428	0	5.428	1	5.265	19.306	
	Melaço	20	2.163.115	2.163	0	2.163	1	2.109	7.733	
	Álcool Anidro	19	-1.022.642	-1.023	92	-1.115	1	-1.093	-4.007	
	Álcool Hidratado	19	-657.142	-657	369	-1.026	1	-1.006	-3.688	
	Lixívia	24	4.592.746	4.593	0	4.593	1	4.501	16.503	
Biomassa Líquida - Total		0	10.504.226	10.504	462	10.042		9.776	35.847	
Biomassa Gasosa		0	0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total		0	76.172.180	76.172	462	75.710		73.858	270.813	

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2007

MÓDULO			ENERGIA							
SUBMÓDULO			CO ₂ (ABORDAGEM DE REFERÊNCIA)							
PLANILHA			1-1							
FOLHA										
PAÍS			BRASIL							
ANO			2007							
			PASSO 1					PASSO 2		
			A	B	C	D	E	F	G	H
			Produção	Importação	Exportação	Bunkers Internacionais	Varição de Estoques	Consumo Aparente	Fator de Conversão	Consumo Aparente
			(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(1000 tep)	(TJ/Unid)	(TJ)
COMBUSTÍVEIS								F=(A+B-C-D-E)		H=(FxG)
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	88.934	21.081	21.373	0	336	88.306	42	3.697.197
		Líquidos de Gás Natural	3.427	0	0	0	0	3.427	42	143.475
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	0	8	2.848	0	-62	-2.778	42	-116.320
		Gasolina de Aviação	0	0	6	0	-7	1	42	21
		Querosene de Aviação	0	733	0	2.040	6	-1.313	42	-54.985
		Querosene Iluminante	0	0	0	0	0	0	42	3
		Óleo Diesel	0	4.324	1.530	0	30	2.765	42	115.754
		Óleo Combustível	0	112	8.088	0	105	-8.082	42	-338.357
		GLP	0	1.096	14	0	14	1.068	42	44.720
		Nafta	0	3.693	20	0	20	3.652	42	152.909
		Asfalto	0	8	18	0	-13	3	42	106
		Lubrificantes	0	388	64	0	-56	380	42	15.903
		Solventes	0	677	507	0	-6	175	42	7.339
		Coque de Petróleo	0	2.734	182	0	-22	2.575	42	107.790
		Gás de Refinaria	0	0	0	0	0	0	42	0
Outros Produtos Secundários de Petróleo	0	0	0	0	0	0	42	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	0	35	110	0	3	-79	42	-3.293		
Fósseis Líquidos - Total			92.361	34.888	34.760	2.040	349	90.099	0	3.772.263
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	92	10.999	0	0	16	11.076	42	463.715
		Carvão Vapor	2.257	0	0	0	-26	2.283	42	95.591
	Fontes Secundárias	Alcatrão	0	0	4	0	3	-7	42	-286
		Coque de Carvão Mineral	0	1.088	1	0	83	1.004	42	42.030
Fósseis Sólidos - Total			2.349	12.087	5	0	75	14.356	0	601.051
Fósseis Gasosos		Gás Natural Seco	9.678	9.094	0	0	0	18.772	42	785.952
Fósseis Gasosos - Total			9.678	9.094	0	0	0	18.772	0	785.952
Outras Fontes Primárias Fósseis			65	0	0	0	0	65	42	2.722
Combustíveis Fósseis - Total			104.453	56.069	34.766	2.040	425	123.292	0	5.161.988
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta		16.481	0	0	0	0	16.481	42	690.020
	Lenha Carvoejamento		12.137	0	0	0	0	12.137	42	508.172
	Bagaço de Cana		28.655	0	0	0	0	28.655	42	1.199.734
	Resíduos Vegetais		1.290	0	0	0	0	1.290	42	54.012
	Carvão Vegetal		0	9	0	0	0	9	42	392
Biomassa Sólida - Total			58.564	9	0	0	0	58.573	0	2.452.330
Biomassa Líquida	Caldo de Cana		8.550	0	0	0	0	8.550	42	357.984
	Melaço		2.916	0	0	0	0	2.916	42	122.071
	Álcool Anidro		0	0	1.387	0	-486	-901	42	-37.718
	Álcool Hidratado		0	0	477	0	1.233	-1.710	42	-71.601
	Lixívia		4.894	0	0	0	0	4.894	42	204.887
Biomassa Líquida - Total			16.360	0	1.864	0	747	13.749	0	575.623
Biomassa Gasosa			0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis de Biomassa - Total			74.923	9	1.864	0	747	72.321	0	3.027.953

Emissões de CO₂ do Sistema Energético Brasileiro

Ano: 2007

MÓDULO										
SUBMÓDULO										
PLANILHA										
FOLHA										
PAÍS										
ANO										
		PASSO 3			PASSO 4		PASSO 5		PASSO 6	
		I Fator de Emissão de Carbono (t C/TJ)	J Conteúdo de Carbono (t C)	K Conteúdo de Carbono (Gg C)	L Carbono Estocado (Gg C)	M Emissões Líquidas de Carbono (Gg C)	N Fração de Carbono Oxidado	O Emissões de Carbono (Gg C)	P Emissões de CO ₂ (Gg CO ₂)	
COMBUSTÍVEIS			J = (H x I)	K = (j/1000)		M = (K - L)		O = (M x N)	P = (O x [44/12])	
Fósseis Líquidos	Fontes Primárias	Petróleo	20	73.943.938	73.944	0	73.944	1	73.204	268.416
		Líquidos de Gás Natural	17	2.467.773	2.468	0	2.468	1	2.443	8.958
	Fontes Secundárias	Gasolina Automotiva	19	-2.198.443	-2.198	0	-2.198	1	-2.176	-7.980
		Gasolina de Aviação	20	414	0	0	0	1	0	2
		Querosene de Aviação	20	-1.072.202	-1.072	0	-1.072	1	-1.061	-3.892
		Querosene Iluminante	20	67	0	0	0	1	0	0
		Óleo Diesel	20	2.338.233	2.338	0	2.338	1	2.315	8.488
		Óleo Combustível	21	-7.139.334	-7.139	0	-7.139	1	-7.068	-25.916
		GLP	17	769.186	769	0	769	1	761	2.792
		Nafta	20	3.058.185	3.058	4.894	-1.836	1	-1.817	-6.664
		Asfalto	22	2.328	2	1.533	-1.530	1	-1.515	-5.555
		Lubrificantes	20	318.060	318	382	-64	1	-64	-233
		Solventes	20	146.789	147	521	-374	1	-371	-1.359
		Coque de Petróleo	28	2.964.212	2.964	0	2.964	1	2.935	10.760
		Gás de Refinaria	18	0	0	107	-107	1	-106	-390
Outros Produtos Secundários de Petróleo	20	0	0	0	0	1	0	0		
Outros Produtos Não Energéticos do Petróleo	20	-65.861	-66	1.464	-1.530	1	-1.515	-5.555		
Fósseis Líquidos - Total		0	75.533.346	75.533	8.902	66.632	0	65.965	241.873	
Fósseis Sólidos	Fontes Primárias	Carvão Metalúrgico	26	11.963.853	11.964	0	11.964	1	11.725	42.990
		Carvão Vapor	26	2.466.252	2.466	0	2.466	1	2.417	8.862
	Fontes Secundárias	Alcatrão	26	-7.389	-7	119	-127	1	-125	-459
		Coque de Carvão Mineral	30	1.239.899	1.240	0	1.240	1	1.215	4.455
Fósseis Sólidos - Total		0	15.662.616	15.663	119	15.543		15.231	55.848	
Fósseis Gasosos	Gás Natural Seco	15	12.025.059	12.025	163	11.862	1	11.803	43.276	
Fósseis Gasosos - Total		0	12.025.059	12.025	163	11.862		11.803	43.276	
Outras Fontes Primárias Fósseis		20	54.442	54	0	54	1	53	196	
Combustíveis Fósseis - Total		0	103.275.463	103.275	9.184	94.091		93.053	341.193	
Biomassa Sólida	Lenha Queima Direta	29	19.941.585	19.942	0	19.942	1	19.343	70.926	
	Lenha Carvoejamento	29	14.686.179	14.686	0	14.686	1	14.319	52.503	
	Bagaço de Cana	27	32.392.810	32.393	0	32.393	1	31.745	116.398	
	Resíduos Vegetais	30	1.614.953	1.615	0	1.615	1	1.583	5.803	
	Carvão Vegetal	29	11.412	11	0	11	1	11	41	
Biomassa Sólida - Total		0	68.646.940	68.647	0	68.647		67.001	245.671	
Biomassa Líquida	Caldo de Cana	20	7.159.686	7.160	0	7.160	1	6.945	25.465	
	Melaço	20	2.441.415	2.441	0	2.441	1	2.380	8.728	
	Álcool Anidro	19	-709.107	-709	120	-829	1	-812	-2.978	
	Álcool Hidratado	19	-1.346.105	-1.346	160	-1.506	1	-1.476	-5.412	
	Lixívia	24	4.896.805	4.897	0	4.897	1	4.799	17.596	
Biomassa Líquida - Total		0	12.442.695	12.443	280	12.163		11.836	43.399	
Biomassa Gasosa		0	0	0	0	0	0	0	0	
Combustíveis de Biomassa - Total		0	81.089.634	81.090	280	80.810		78.837	289.070	