



COMUNICAÇÃO NACIONAL DO
BRASIL À CONVENÇÃO-QUADRO
DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE
MUDANÇA DO CLIMA

PROJETO BRA/16/G31

**QUARTA COMUNICAÇÃO NACIONAL E RELATÓRIOS DE ATUALIZAÇÃO
BIENAL DO BRASIL À CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS
SOBRE MUDANÇA DO CLIMA**

**QUARTO INVENTÁRIO NACIONAL DE EMISSÕES E REMOÇÕES
ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

RELATÓRIO DE REFERÊNCIA

**SETOR ENERGIA
SUBSETOR QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS
ABORDAGEM SETORIAL**

Versão de agosto de 2020



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



QUARTO INVENTÁRIO NACIONAL DE EMISSÕES E REMOÇÕES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA

SETOR ENERGIA

SUBSETOR QUEIMA DE COMBUSTÍVEIS

ABORDAGEM SETORIAL

Coordenadora Técnica da Quarta Comunicação Nacional
Danielly Godiva Santana Molleta (PNUD/MCTI)

Supervisor do Quarto Inventário Nacional
Mauro Meirelles de Oliveira Santos (PNUD/MCTI)

Analista Técnica do Setor Energia do Quarto Inventário Nacional
Renata P. S. Grisoli (PNUD/MCTI)

Analista Técnica do Quarto Inventário Nacional
Mayra Braga Rocha (PNUD/MCTI)

Coordenador Técnico-Científico do Quarto Inventário Nacional pela Rede Clima
Eduardo Delgado Assad (Embrapa)

Coordenadores Técnico-Científicos do setor Energia pela Rede Clima
Emilio Lèbre La Rovere (UFRJ)
Carolina Burle Schmidt Dubeux (UFRJ)

Autores

Emilio Lèbre La Rovere (UFRJ)
Carolina Burle Schmidt Dubeux (UFRJ)
Claudio Joaquim Martagão Gesteira Neto (UFRJ)
Daniel Fontana Oberling (UFRJ)
Daniel Neves Schmitz Gonçalves (UFRJ)
George Vasconcelos Goes (UFRJ)
Giovanna Cavalcanti de Carvalho (UFRJ)
Giovanna Ferrazzo Napolini (UFRJ)
Isadora Mendes de Moraes Soares (UFRJ)
Marcio de Almeida D'Agosto (UFRJ)
Michele Cotta Walter (UFRJ)

Colaboradores

Felipe Klein Soares (EPE)
João Antonio Moreira Patusco (MME)
Rogério Matos (EPE)

Instituições colaboradoras

EPE - Empresa de Pesquisa Energética
ANP - Agência Nacional do Petróleo
ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil
IABr - Instituto Aço Brasil

Aviso

Este documento compreende atualizações das estimativas de emissões com base na aplicação das diretrizes metodológicas de 2006 do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC no acrônimo em inglês) que servirão de subsídios para elaboração futura do capítulo do “Inventário Nacional de Emissões Antrópicas e Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa não Controlados pelo Protocolo de Montreal”, parte integrante da Quarta Comunicação Nacional do Brasil à Convenção do Clima. Neste trabalho, foram consideradas, na medida do possível, informações oficiais públicas para o período de 1990 a 2016.

Todas as indicações, dados e resultados deste estudo foram compilados e cuidadosamente revisados pelo(s) autor(es). O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações ou o(s) autor(es) não podem ser responsabilizados por qualquer reivindicação, perda ou prejuízo direto ou indireto resultante do uso ou confiança depositada sobre as informações contidas neste estudo, ou direta ou indiretamente resultante dos erros, imprecisões ou omissões de informações neste estudo.

Os resultados, as interpretações, as recomendações, as estimativas e as conclusões expressas neste estudo são de responsabilidade dos autores, não refletindo a opinião do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, nem de outros órgãos do governo participantes e consultados para elaboração deste estudo. O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e outros órgãos governamentais eximem-se da responsabilidade de implementar quaisquer dos resultados, interpretações, recomendações, estimativas ou conclusões contidas neste estudo.

Sumário

Sumário Executivo	11
1 Introdução	13
2 Metodologia	14
2.1 Dados de atividade	21
2.2 Fatores de emissão e outros parâmetros	23
3 Resultados	34
4 Diferenças em relação ao Terceiro Inventário	54
4.1 Recálculos e correções	54
5 Referências Bibliográficas	56
APÊNDICE A - Detalhamento metodológico	58
A.1. Correspondência entre a estrutura setorial do Balanço Energético Nacional (BEN) e a do IPCC 2006	58
A2. Correspondência entre os combustíveis do Balanço Energético Nacional e os do IPCC 2006	64
A.3. Dados de atividade - Combustíveis	67
A4. Fatores de emissão de gases não CO ₂	72
APÊNDICE B - Resultados detalhados, de 1990 a 2016	110
B1. Emissões Setoriais - estrutura IPCC	110
B2. Emissões por combustíveis	164
B3. Comparação entre abordagem Setorial e abordagem de Referência	178

Lista de Figuras

<i>Figura 1. Evolução da Oferta Interna de Combustíveis Emissores de GEE (em TJ)</i>	<i>21</i>
<i>Figura 2. Participação das categorias nas emissões totais de CO₂ da Queima de Combustíveis ..</i>	<i>38</i>
<i>Figura 3. Participação das categorias nas emissões totais de CH₄ da Queima de Combustíveis ..</i>	<i>41</i>
<i>Figura 4. Participação das categorias nas emissões totais de N₂O da Queima de Combustíveis ..</i>	<i>44</i>
<i>Figura 5. Participação das categorias nas emissões totais de CO da Queima de Combustíveis ...</i>	<i>47</i>
<i>Figura 6. Participação das categorias nas emissões totais de NO_x da Queima de Combustíveis ..</i>	<i>50</i>
<i>Figura 8. Comparação dos resultados de emissões do setor Energia (em Gg de gás) entre o Terceiro e o Quarto Inventário</i>	<i>55</i>

Lista de Tabelas

<i>Tabela 1. Emissões de CO₂ no setor Energia (em Gg)</i>	11
<i>Tabela 2. Emissões de CH₄ no setor Energia (em Gg)</i>	11
<i>Tabela 3. Emissões de N₂O no setor Energia (em Gg)</i>	12
<i>Tabela 4. Agregação setorial das fontes de emissão e abordagens metodológicas utilizadas</i>	16
<i>Tabela 5. Equações Utilizadas no Quarto Inventário Nacional, setor Energia, subsetor Queima de Combustíveis.....</i>	19
<i>Tabela 6. Fontes dos dados e nível de desagregação utilizado por categoria</i>	22
<i>Tabela 7. Fatores de Emissão de CO₂ utilizados no Quarto Inventário Nacional.....</i>	23
<i>Tabela 8. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados na categoria Indústria de Energia (Categoria 1A1)</i>	24
<i>Tabela 9. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados nas categorias Comercial e Institucional (Subcategoria 1A4a)</i>	25
<i>Tabela 10. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados na categoria Residencial (Subcategoria 1A4b)</i>	26
<i>Tabela 11. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados nas categorias Agricultura, Silvicultura, Pesca e Piscicultura (Subcategoria 1A4c)</i>	26
<i>Tabela 12. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados na Geração Termelétrica (Categorias 1A1, 1A2 e 1A4)</i>	27
<i>Tabela 13. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ nas Carvoarias (Subcategoria 1A1c1).....</i>	27
<i>Tabela 14. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados na categoria Indústrias de Transformação e de Construção (Categoria 1A2)</i>	27
<i>Tabela 15. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados na categoria Transportes (Subcategorias 1A3c e 1A3d).....</i>	29
<i>Tabela 16. Fatores de emissão variáveis ou obtidos das modelagens de transporte aéreo e rodoviário (1990-2003)</i>	30
<i>Tabela 17. Evolução das emissões de CO₂ da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg) .</i>	36
<i>Tabela 18. Evolução das emissões de CH₄ da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg) .</i>	39
<i>Tabela 19. Evolução das emissões de N₂O da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg) .</i>	42
<i>Tabela 20. Evolução das emissões de CO da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg) ..</i>	45
<i>Tabela 21. Evolução das emissões de NO_x da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg) .</i>	48
<i>Tabela 22. Evolução das emissões de NMVOC da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg)</i>	51
<i>Tabela 23. Correspondência entre a classificação das categorias previstas no IPCC 2006 e as linhas relacionadas com o BEN (todos os setores)</i>	58
<i>Tabela 24. Classificação utilizada no inventário detalhado de transporte aéreo e rodoviário...</i>	60

<i>Tabela 25. Agregação e compatibilização setorial para o ano de 2008 entre a MIP e a matriz energética do Brasil.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabela 26. Compatibilização de fontes energéticas do IPCC 2006 com o BEN (EPE, 2019).....</i>	<i>64</i>
<i>Tabela 27. Total de Combustíveis Consumidos no Período 1990-2016 (em TJ)</i>	<i>68</i>
<i>Tabela 28. Fatores de emissão para Força Motriz no Setor Energético (1A1).....</i>	<i>72</i>
<i>Tabela 29. Fatores de emissão para Calor de Processo no Subsetor Energético (1A1).....</i>	<i>73</i>
<i>Tabela 30. Fatores de emissão para Aquecimento Direto no Subsetor Energético (1A1).....</i>	<i>75</i>
<i>Tabela 31. Fatores de emissão para Iluminação no Subsetor Energético (1A1).....</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 32. Fatores de emissão para Força Motriz nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)...</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 33. Fatores de emissão para Calor de Processo nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)</i>	<i>76</i>
<i>Tabela 34. Fatores de emissão para Aquecimento Direto nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)</i>	<i>78</i>
<i>Tabela 35. Fatores de emissão para Iluminação nos Subsetores Comercial e Público (1A4a).....</i>	<i>80</i>
<i>Tabela 36. Fatores de emissão para Calor de Processo no Subsetor Residencial (1A4b)</i>	<i>80</i>
<i>Tabela 37. Fatores de emissão para Aquecimento Direto no Subsetor Residencial (1A4b)</i>	<i>81</i>
<i>Tabela 38. Fatores de emissão para Iluminação no Subsetor Residencial (1A4b).....</i>	<i>83</i>
<i>Tabela 39. Fatores de emissão para Força Motriz no Subsetor Agropecuário (1A4c)</i>	<i>83</i>
<i>Tabela 40. Fatores de emissão para Calor de Processo no Subsetor Agropecuário (1A4c)</i>	<i>84</i>
<i>Tabela 41. Fatores de emissão para Aquecimento Direto no Subsetor Agropecuário (1A4c)</i>	<i>85</i>
<i>Tabela 42. Fatores de emissão para Força Motriz na Geração Termelétrica (1A1; 1A2; 1A4)</i>	<i>86</i>
<i>Tabela 43. Fatores de emissão para Calor de Processo na Geração Termelétrica (1A1; 1A2; 1A4)</i>	<i>87</i>
<i>Tabela 44. Fatores de emissão para Aquecimento Direto na Produção de Carvão Vegetal (1A1c)</i>	<i>89</i>
<i>Tabela 45. Fatores de emissão para Força Motriz no Subsetor Industrial (1A2)</i>	<i>90</i>
<i>Tabela 46. Fatores de emissão para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)</i>	<i>91</i>
<i>Tabela 47. Fatores de emissão para Aquecimento Direto no Subsetor Industrial (1A2)</i>	<i>100</i>
<i>Tabela 48. Fatores de emissão para Força Motriz no Subsetor de Transporte Ferroviário (1A3c)</i>	<i>106</i>
<i>Tabela 49. Fatores de emissão para Calor de Processo no Subsetor de Transporte Ferroviário (1A3c)</i>	<i>107</i>
<i>Tabela 50. Fatores de emissão para Força Motriz no Subsetor de Transporte Hidroviário (1A3d)</i>	<i>108</i>
<i>Tabela 51. Fatores de emissão para coqueiras (1A1c)</i>	<i>109</i>
<i>Tabela 52. Emissões Setoriais de CO₂ de origem fóssil (Gg) (1990-2016)</i>	<i>110</i>
<i>Tabela 53. Emissões Setoriais de CH₄ (Gg) (1990-2016)</i>	<i>118</i>
<i>Tabela 54. Emissões Setoriais de N₂O (Gg) (1990-2016)</i>	<i>128</i>

Tabela 55. Emissões Setoriais de CO (Gg) (1990-2016)	136
Tabela 56. Emissões Setoriais de NO_x (Gg) (1990-2016)	146
Tabela 57. Emissões Setoriais de NMVOC (Gg) (1990-2016)	154
Tabela 58. Alocação dos valores não atribuídos, conforme IPCC 2006	163
Tabela 59. Emissões de CO₂ de origem fóssil, por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)	164
Tabela 60. Emissões de CH₄, por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)	168
Tabela 61. Emissões de N₂O por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)	170
Tabela 62. Emissões de CO por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)	172
Tabela 63. Emissões de NO_x por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)	174
Tabela 64. Emissões de NMVOC por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)	176
Tabela 65. Comparação entre abordagem Setorial e de Referência - Combustíveis Fósseis (Gg CO₂) (1990-2016)	178

Siglas

ABRACICLO - Associação Brasileira dos Fabricantes de Motocicletas, Ciclomotores, Motonetas, Bicicletas e Similares

ACRP - *Airport Cooperative Research Program*

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

BEN - Balanço Energético Nacional

BEU - Balanço de Energia Útil

BIMTRA - Banco de Informações de Movimento de Tráfego Aéreo

CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CH₄ - metano

CHP - *cogeneration or combined heat and power* (geração combinada de calor e energia)

CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas

CO - monóxido de carbono

CO₂ - dióxido de carbono

EEA - *The European Environment Agency*

EMEP - *European Monitoring and Evaluation Programme*

EPE - Empresa de Pesquisa Energética

FE - Fatores de emissão

FOI - *Swedish Defence Research Agency*

GEE - gases de efeito estufa

Gg - gigagrama

GLP - gás liquefeito de petróleo

GNV - gás natural veicular

IABr - Instituto Aço Brasil

IBTS - Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável

IEA - Agência Internacional de Energia

IPCC - *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas)

ISIC - *The International Standard Industrial Classification of All Economic Activities* (Classificação Industrial Padrão Internacional de Todas as Atividades Econômicas)

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações

N₂O - óxido nitroso

NMVOOC - *non-methane volatile organic compound* (compostos orgânicos voláteis não metânicos)

NO_x - óxidos de nitrogênio

OACI - Organização de Aviação Civil Internacional

PCI - poder calorífico inferior

tep - tonelada equivalente de petróleo

TJ - terajoule

Sumário Executivo

Neste relatório, são apresentadas as estimativas das emissões antrópicas por fontes associadas ao setor Energia, subsetor Queima de Combustíveis, pela abordagem Setorial (*bottom-up*), para o período de 1990 a 2016.

Apesar de este Relatório de Referência tratar do detalhamento das estimativas para o subsetor de Queima de Combustíveis, nas Tabelas 1, 2 e 3 são apresentados os resultados consolidados para todo o setor Energia, ou seja, incluindo também as emissões do subsetor Emissões Fugitivas

Foram estimados os gases CO₂ e não CO₂ (CO, CH₄, N₂O, NO_x e NMVOC). As estimativas das emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros associadas ao setor Energia podem ser observadas nas Tabelas 1, 2 e 3, que apresentam os resultados para os dois subsetores, com maior desagregação para Queima de Combustíveis para CO₂, CH₄ e N₂O, respectivamente. Observa-se que para o setor Energia (incluindo subsetor de Emissões Fugitivas) as emissões de CO₂ fóssil representam em média 95% das emissões para o setor. Ressalta-se que as emissões de CO₂ de biomassa são apresentadas no setor, porém não são incluídas no somatório do Inventário.

Tabela 1. Emissões de CO₂ no setor Energia (em Gg)

		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Varição 2005-2016	Varição 2010-2016
1	Energia	177.046	216.613	272.173	292.351	352.903	401.690	37%	14%
1A	Atividades de Queima de Combustíveis	170.855	210.030	262.738	279.894	339.596	385.850	38%	14%
1A1	Indústrias de Energia	23.706	26.255	39.781	45.514	56.526	76.693	69%	36%
1A2	Indústrias de Transformação e de Construção	36.470	45.149	61.798	63.308	75.552	72.312	14%	-4%
1A3	Transporte	82.338	104.411	124.262	135.530	169.010	199.974	48%	18%
1A4	Outros Setores	26.728	33.343	35.745	34.398	37.365	36.177	5%	-3%
1A5	Não Especificado	1.612	871	1.152	1.144	1.144	693	-39%	-39%
1B	Emissões Fugitivas de Combustíveis	6.191	6.583	9.434	12.457	13.307	15.840	27%	19%

Tabela 2. Emissões de CH₄ no setor Energia (em Gg)

		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Varição 2005-2016	Varição 2010-2016
1	Energia	543,3	463,9	496,7	660,4	609,6	557,1	-16%	-9%
1A	Atividades de Queima de Combustíveis	449,9	375,0	372,7	450,1	426,5	371,5	-17%	-13%
1A1	Indústrias de Energia	24,9	22,5	19,9	27,7	31,4	32,6	18%	4%
1A2	Indústrias de Transformação e de Construção	16,3	18,5	20,6	30,0	37,7	37,0	23%	-2%
1A3	Transporte	67,3	73,0	55,7	45,8	45,0	37,0	-19%	-18%
1A4	Outros Setores	341,4	261,0	276,6	346,6	312,3	264,9	-24%	-15%
1A5	Não Especificado	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-45%	-40%
1B	Emissões Fugitivas de Combustíveis	93,4	88,9	124,0	210,2	183,1	185,6	-12%	1%

Tabela 3. Emissões de N₂O no setor Energia (em Gg)

		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Variação 2005- 2016	Variação 2010- 2016
1	Energia	14,04	14,93	17,94	23,15	28,92	32,88	42%	14%
1A	Atividades de Queima de Combustíveis	13,99	14,87	17,83	22,95	28,72	32,65	42%	14%
1A1	Indústrias de Energia	3,42	3,12	2,84	3,94	4,51	4,81	22%	7%
1A2	Indústrias de Transformação e de Construção	2,66	3,08	3,48	4,71	6,27	6,33	34%	1%
1A3	Transporte	3,67	5,00	7,61	9,61	13,37	17,42	81%	30%
1A4	Outros Setores	4,22	3,66	3,86	4,66	4,54	4,08	-13%	-10%
1A5	Não Especificado	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	-39%	-39%
1B	Emissões Fugitivas de Combustíveis	0,06	0,06	0,11	0,21	0,20	0,23	9%	11%

A análise dos resultados revela que, em 2016, 96% das emissões de CO₂ de Energia são advindas de Atividades de Queima de Combustíveis, sendo que 50% do total do setor provém da categoria Transporte, 19% de Indústrias de Energia, 18% de Indústrias de Transformação e de Construção e 9% de Outros Setores (residencial, comercial, institucional e agricultura). As fugitivas representam 4% das emissões totais de CO₂.

No caso de CH₄, as emissões do subsetor de Atividades de Queima de Combustíveis alcançam 67%, enquanto as emissões fugitivas são responsáveis por 33% do total em 2016. Dentre as categorias, Outros Setores é responsável por 48% das emissões totais. Transporte e Indústrias de Transformação e de Construção representam 7% cada categoria e Indústria de Energia 6%.

No caso de emissões de N₂O, 99% são provenientes de Atividades de Queima de Combustíveis, 53% do total do setor advindos de Transporte, 19% de Indústrias de transformação e de construção, 15% de Indústrias de Energia e 12% de Outros Setores. As fugitivas correspondem a 1%.

Em termos gerais, as emissões mais representativas são provenientes do Transporte Rodoviário, em razão da prevalência desse modal no país, mesmo considerando a participação de etanol e biodiesel na matriz energética, seguidas pelas emissões da geração de eletricidade oriundas de usinas termelétricas.

1 Introdução

Este relatório apresenta os resultados do Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa (GEE), provenientes do subsetor Queima de Combustíveis, pela abordagem Setorial.

A abordagem Setorial, ou *bottom-up*, permite detectar onde e como ocorrem as emissões no setor Energia, favorecendo uma análise comparativa à abordagem de Referência, ou *top-down*¹. Ela acrescenta uma visão setorial e possibilita o conhecimento das emissões de vários gases, cuja tendência também é importante.

O cálculo das emissões setoriais considera as várias destinações e, além do CO₂, são estimadas as emissões dos chamados gases não CO₂, a saber: monóxido de carbono (CO), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), óxido de nitrogênio (NO_x) e os compostos voláteis orgânicos não metânicos (NMVOC).

A metodologia para o cálculo das emissões é consistente com os Guias para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, 2006). Adicionalmente, são utilizados fatores de emissão apresentados no *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2013 e 2016* (EMEP/EEA, 2013; 2017); e, na ausência de fatores de emissão adequados nos guias citados, são mantidos os dos Guias revisados (IPCC, 1996). Foram também consultados os fatores de emissão do *Emission Factors Database* do IPCC.

O período inventariado compreende os anos de 2011 a 2016, tendo sido revisados os valores de 1990 a 2010, visando-se manter a consistência da série temporal.

¹ A abordagem de Referência permite a apresentação de um quadro geral das emissões de CO₂ pela queima de combustíveis fósseis. Os energéticos são separados por estado físico do produto primário e a metodologia não distingue o uso da energia entre as diferentes categorias de fontes. Para mais informações, ver o Relatório de Referência correspondente à abordagem de Referência.

2 Metodologia

A metodologia utilizada nas estimativas apresentadas neste relatório é consistente com a metodologia apresentada nos Guias para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC, 2006), volume 2, capítulos 2 e 3.

O formato da consolidação das emissões deste Quarto Inventário obedece à estrutura do IPCC 2006, sendo o maior nível de desagregação possível, a partir dos resultados obtidos pelo Balanço Energético Nacional e da compatibilização setorial entre a matriz insumo-produto e a matriz energética nacional². Trata-se de uma primeira tentativa de compatibilizar o Inventário Nacional com a estrutura do Guia do IPCC 2006, tarefa que deve estar em constante aprimoramento.

As estimativas seguem a abordagem Setorial do IPCC. Nessa abordagem, o “Consumo de Combustível” é obtido das estatísticas de uso de energia em unidades de massa ou volume e convertido em terajoule (TJ).

O setor de Energia compreende principalmente:

- A exploração de fontes de energia primária.
- A conversão de fontes de energia primária em formas de energia mais utilizáveis em centros de transformação como refinarias, usinas de geração de eletricidade, carvoarias, etc.
- Transmissão e distribuição de combustíveis.
- Uso de combustíveis em instalações e equipamentos.

As emissões resultam dessas atividades, seja por combustão, seja como emissões fugitivas. O presente relatório estima as emissões da combustão que, para fins de inventário, pode ser definida como a oxidação intencional de combustíveis por um equipamento projetado para fornecer calor ou trabalho mecânico, estando relacionadas ao subsetor de Queima de Combustíveis. Para o subsetor de Emissões Fugitivas (Combustíveis Sólidos e Petróleo e Gás Natural) o detalhamento pode ser analisado em seus respectivos Relatórios de Referência.

Há três níveis de complexidade apresentados pelo IPCC 2006 para estimar as emissões da queima de combustíveis fósseis: *Tier 1*, *Tier 2* e *Tier 3*. Quanto mais alto o nível (*Tier*), maior a complexidade das estimativas.

² Ver Apêndice A1.

O Quarto Inventário Nacional de Emissões para o subsetor Queima de Combustíveis utiliza *Tier 2* e *3* como nível de complexidade metodológica para as estimativas de transporte rodoviário e aéreo, cujos valores estão aqui apenas consolidados, tendo em vista que os procedimentos adotados estão detalhados em Relatórios de Referências próprios. As demais categorias foram inventariadas usando *Tier 2*, pelo qual se buscou estabelecer coeficientes adequados para o país, a partir de suas peculiaridades no que tange aos combustíveis utilizados e/ou às destinações de uso e transformação. Na queima de combustíveis, os fatores de emissão para os gases não CO₂ dependem da tecnologia utilizada.

A Tabela 4 apresenta a estrutura utilizada na consolidação das emissões de GEE para o período 1990-2016 e os *Tiers* utilizados para as categorias nas quais foi possível a desagregação das informações e cálculo de emissões.

1 Tabela 4. Agregação setorial das fontes de emissão e abordagens metodológicas utilizadas

Subsetores/Categorias		Abordagem Metodológica (Tiers)			
Códigos		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO, NO _x e NMVOC
1	Energia				
1 ^a	Atividades de Queima de Combustíveis				
1A1	Indústrias de Energia				
1A1a	<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	T2	T2	T2	T2
1A1b	<i>Refino de petróleo</i>	T2	T2	T2	T2
1A1c	<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	T2	T2	T2	T2
1A2	Indústrias de transformação e de construção				
1A2a	<i>Ferro e aço</i>	T2	T2	T2	T2
1A2b	<i>Metais não ferrosos</i>	T2	T2	T2	T2
1A2c	<i>Produtos Químicos</i>	T2	T2	T2	T2
1A2d;1A2j	<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	T2	T2	T2	T2
1A2e	<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	T2	T2	T2	T2
1A2f	<i>Minerais não metálicos</i>	T2	T2	T2	T2
1A2i	<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	T2	T2	T2	T2
1A2l	<i>Têxtil e couro</i>	T2	T2	T2	T2
1A2g;1A2h;1A2j;1A2m	<i>Outras indústrias</i>	T2	T2	T2	T2
1A3	Transporte				
1A3a	<i>Aviação civil</i>				
1A3ai	<i>Aviação internacional (bunkers internacionais) (1)</i>	T3a	T3a	T3a	T3a
1A3aii	<i>Aviação doméstica</i>	T3a	T3a	T3a	T3a
1A3b	<i>Transporte rodoviário</i>				
1A3bi	<i>Automóveis</i>				
1A3bi1	<i>Automóvel com catalisador de três vias</i>	T2	T3	T3	T3
1A3bi2	<i>Automóvel sem catalisador de três vias</i>	T2	T3	T3	T3
1A3bii	<i>Caminhões leves</i>				
1A3bii1	<i>Caminhão leve com catalisador de três vias</i>	T2	T3	T3	T3
1A3bii2	<i>Caminhão leve sem catalisador de três vias</i>	T2	T3	T3	T3
1A3biii	<i>Caminhões pesados e ônibus</i>	T2	T3	T3	T3
1A3biv	<i>Motocicletas</i>	T2	T3	T3	T3

Subsetores/Categorias				Abordagem Metodológica (Tiers)			
Códigos				CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CO, NO _x e NMVOC
1A3bv			Emissões por evaporação proveniente de veículos	N.A.	N.A.	N.A.	Somente NMVOC T3
1A3c			<i>Transporte ferroviário</i>	T2	T2	T2	T2
1A3d			<i>Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)</i>	T2	T2	T2	T2
1A3di			Navegação internacional (<i>bunkers internacionais</i>) (1)	T2	T2	T2	T2
1A3dii			Navegação doméstica	T2	T2	T2	T2
1A3e			<i>Outros transportes</i>		T2	T2	T2
1A3ei			Transporte por gasodutos	T2	T2	T2	T2
1A4			Outros setores				
1A4a			<i>Comercial e institucional</i>	T2	T2	T2	T2
1A4b			<i>Residencial</i>	T2	T2	T2	T2
1A4c			<i>Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura</i>	T2	T2	T2	T2

1 Notas: T2 (Tier 2 - IPCC, 2006); T3 (Tier 3 - IPCC, 2006); T3a (Tier 3a - IPCC, 2006); N.A. (Não se aplica)

A abordagem Setorial utilizada para as estimativas de CO₂ em *Tier 2*, conforme as equações 1 e 2 da Tabela 5, considera os seguintes passos:

1. Determinação do consumo de combustíveis, por setor, nas suas unidades de medida originais, convertidas a tep.
2. Conversão para uma unidade de energia comum - terajoules (TJ).
3. Multiplicação pelo fator de emissão de dióxido de carbono (CO₂)

A abordagem Setorial utilizada para as estimativas de gases não CO₂ em *Tier 2* considera os seguintes passos:

1. Determinação do consumo de combustíveis, por setor, nas suas unidades de medida originais, convertidas a tep.
2. Conversão para uma unidade de energia comum - terajoules (TJ).
3. Multiplicação pelo percentual de destinação final do combustível (força motriz, calor de processo, aquecimento direto, refrigeração, iluminação, eletroquímica e outros).
4. Multiplicação pelo fator de emissão de metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x) e os compostos orgânicos voláteis não metânicos (NMVOC).

A equação 3 da Tabela 5 está detalhada no Relatório de Referência da categoria Transporte Aéreo e as equações 4 e 5 encontram-se detalhadas no Relatório de Referência da categoria Transporte Rodoviário.

Tabela 5. Equações Utilizadas no Quarto Inventário Nacional, setor Energia, subsetor Queima de Combustíveis

	Categorias (Códigos)	Gás	Equação	Referência IPCC 2006
Eq.1	1A1; 1A2; 1A3c; 1A3d; 1A3e; 1A4; e 1A5.	CO ₂	$E_{GEE, comb.} = Consumo\ de\ Combustível_{comb.} * Fator\ de\ Emissão_{GEE, comb.}$	IPCC 2006: Equação 2.1, Vol. 2, Cap.2, pág. 2.11
Eq.2	1A1; 1A2; 1A3c; 1A3d;1A3e; 1A4; e 1A5.	Não CO ₂	$E_{GEE, comb. tecnologia} = Consumo\ de\ Combustível_{comb., setor} * Fator\ de\ Emissão_{GEE, comb, setor, tecnologia.}$	IPCC 2006: Equação 2.3, Vol. 2, Cap. 2, pág. 2.12
Eq.3	1A3a	CO ₂ e Não CO ₂	<p>Ciclo LTO: $E_{g,a,f,p} = nM_a \times Fc_{a,f} \times t_{a,f,p} \times F_e$</p> <p>Onde: E = Emissão, expressa em kg, do gás g pela aeronave a na fase de voo f no aeródromo p; nM = Número de motores da aeronave a; F_c = Fluxo de combustível, em kg/s, de cada motor da aeronave a na fase de voo f; t = Tempo, em segundos, que a aeronave a permanece na fase de voo f no aeródromo p; F_e = Fator de emissão do gás g, em $kg_{gás}/kg_{combustível}$, da aeronave a na fase f.</p> <p>Ciclo cruise: $M_{a,d,g} = Y_{1a,g} + (Y_{2a,g} - Y_{1a,g}) \times \frac{(d - X_1)}{(X_2 - X_1)}$</p> <p>Onde: M = Massa expressa em kg do combustível consumido ou do gás emitido g no voo de distância d percorrida pela aeronave a; d = Distância de voo em km calculada entre os aeródromos de origem e destino; X_1 = Distância tabelada imediatamente inferior à distância d; X_2 = Distância tabelada imediatamente superior à distância d; Y_1 = Massa de combustível consumida ou massa do gás g emitida tabelada para a aeronave a para a distância X_1; Y_2 = Massa de combustível consumida ou massa do gás g emitida tabelada para a aeronave a para a distância X_2.</p> <p>APU: $E_{g,a,f} = Fc_{a,f} \times t_{a,f,o} \times F_e$</p> <p>Onde: E = Emissão, expressa em kg, do gás g pela aeronave a na fase de uso f; F_c = Fluxo de combustível, em kg/s, de cada APU na aeronave a, na fase de uso f; t = Tempo, em segundos, que a unidade APU é usada na aeronave a, na fase de uso f e pelo operador aéreo o; F_e = Fator de emissão do gás g, em $kg_{gás}/kg_{combustível}$, da aeronave a na fase de uso f.</p>	(EMEP/EEA, 2017): Tier 3 A

	Categorias (Códigos)	Gás	Equação	Referência IPCC 2006
Eq.4	1A3b	CO ₂	$E = \sum_{a,b} (C_{a,b} \cdot FE_{a,b})$ <p>E = taxa anual de emissão do gás considerado (g/ano); C = combustível consumido (l); FE = fator de emissão (g/km, kg/l ou kg/m³); a = tipo de combustível utilizado; b = ano-modelo de veículo considerado.</p>	IPCC 2006: Equação 3.2.1, Vol. 2, página 3.12
Eq.5	1A3b	Não CO ₂	$E = \sum_{a,b} (Iu_{a,b} \cdot FE_{a,b})$ <p>E = taxa anual de emissão do gás considerado (g/ano); C = combustível consumido (l); FE = fator de emissão do GEE considerado (g/km, kg/l ou kg/m³); Iu = intensidade de uso do veículo do ano-modelo considerado (km/ano); a = tipo de combustível utilizado; b = ano-modelo de veículo considerado.</p>	IPCC 2006: Equação 3.2.5, Vol. 2, página 3.15

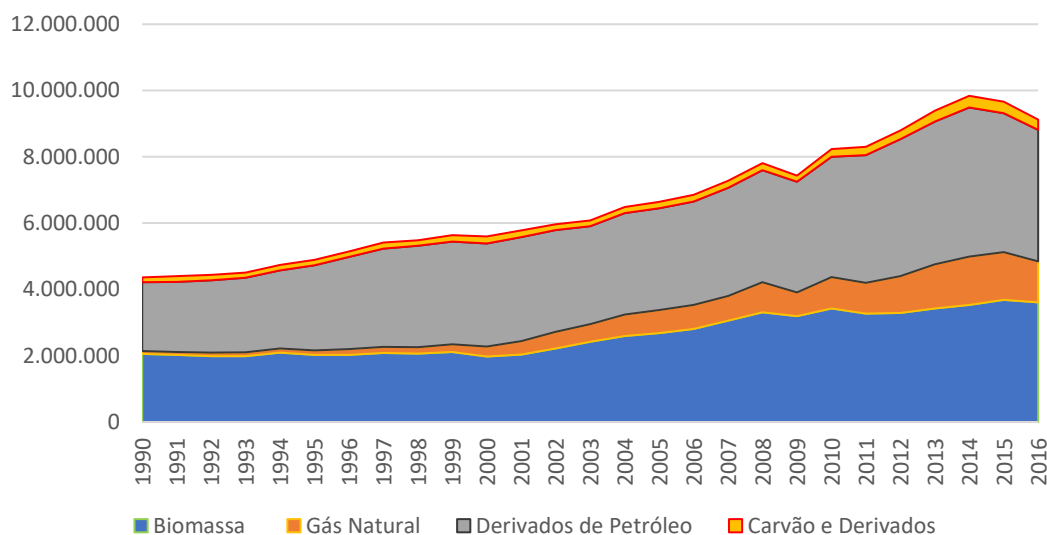
Destaca-se que, para a emissão relacionada às coquerias (alocadas na categoria 1.A.1.c), o cálculo para o CO₂ considerou o balanço de massa dos combustíveis de entradas (carvão metalúrgico e coque de petróleo) e os de saída (gás de coqueria, coque de carvão mineral e alcatrão) relatados no BEN. Todavia observou-se que, uma vez que as coquerias estão localizadas dentro das plantas siderúrgicas, o BEN não é capaz de apresentar informações sobre os gases industriais (alto forno e aciaria) desagregados. Desta maneira, neste IV Inventário, as emissões das coquerias a partir dos dados oficiais do BEN foram alocadas no setor Energia, e a diferença das emissões relacionada aos gases industriais, a partir de informações levantadas pela associação representativa do setor de ferro e aço, foram alocadas no setor IPPU. Ainda assim, com a análise dos resultados calculados entre o setor Energia e IPPU, é possível concluir a necessidade de aprimoramentos para o próximo Inventário, no que tange à contabilização das informações dos combustíveis associados ao setor siderúrgico no BEN, principalmente relacionado aos gases industriais. Para o cálculo não CO₂ foram considerados os fatores de emissão relatados na Tabela 51.

2.1 Dados de atividade

Para os dados de consumo e transformação de combustíveis, utilizou-se o Balanço Energético Nacional - BEN (EPE, 2019). Os dados são inicialmente expressos em unidades originais e depois convertidos para tonelada equivalente de petróleo (tep), tendo por base o poder calorífico inferior (PCI) de cada combustível³. É utilizado o valor arbitrado para tep, igual a 10.000 Mcal, em consonância com as práticas do BEN e de balanços de outros organismos internacionais, especialmente a Agência Internacional de Energia (IEA). Para as estimativas, os valores do BEN, em mil tep, são convertidos a terajoule (TJ) utilizando-se o fator de conversão do BEN de 41,868 ktep/TJ.

A evolução da oferta interna de energia, considerados apenas os combustíveis emissores de GEE, encontra-se na Figura 1. Os valores, por combustível, encontram-se no Apêndice A3.

Figura 1. Evolução da Oferta Interna de Combustíveis Emissores de GEE (em TJ)



Nota: Não incluídos combustíveis consumidos em *bunkers*

Fonte: Matriz Ampliada do BEN (EPE, 2019)

Para a modelagem em *Tier 2* dos gases não CO₂, a desagregação do consumo de combustíveis entre as destinações foi feita mediante a utilização das três edições do Balanço de Energia Útil - BEU (MME, 2005) disponíveis no Brasil (1983, 1993 e 2004). Para os demais anos foram realizadas interpolações e extrapolações com os dados existentes. O BEU fornece a destinação dos diversos energéticos pelos usos: força motriz, calor de processo, aquecimento direto, refrigeração, iluminação, eletroquímica e outros.

³ Os fatores de conversão utilizados são aqueles apresentados na Tabela 8 do Relatório de Referência do Quarto Inventário Nacional do setor Energia - abordagem de Referência

No caso de transporte rodoviário e transporte aéreo (força motriz), as modelagens propiciam que as estimativas sejam ainda mais detalhadas e incorporem as tecnologias utilizadas. Para detalhes, ver os respectivos Relatórios de Referência. Destaca-se que o consumo de combustíveis de pequenas aeronaves de trajetos locais (aviões ou helicópteros) não foi considerado na categoria 1A3a, mas está contemplado na categoria 1A5bi (não especificado, móvel, componente aviação), a partir das informações do BEN.

A Tabela 6 apresenta as fontes dos dados e o nível de desagregação utilizado nas estimativas.

Tabela 6. Fontes dos dados e nível de desagregação utilizado por categoria

Categorias (Códigos)	Dados de atividade / auxiliares	Nível de desagregação	Fonte dos dados
1A1; 1A2; 1A3c; 1A3d;1A3e; 1A4; e 1A5.	a) Produção, transformação e consumo de energia b) Coeficientes de destinação de cada uso final de energia	Destinação setorial por tipo de uso final	a) EPE (2019) b) Balanço de Energia Útil (BEU 1983, 1993 e 2004)
1A3a	c) Informações de movimento de tráfego aéreo d) Tempos médios para cada etapa do ciclo LTO para aeronaves e) Tempos médios de operação padrão APU para aeronaves f) Produção, transformação e consumo de energia	Destinação setorial por tecnologia	c) ANAC (2018) d) BIMTRA - Banco de Informações de Movimento de Tráfego Aéreo e) OACI (2011), FOI (2013) f) ACRP (2012) g) EPE (2019)
1A3b	g) Venda de veículos h) Curva de sucateamento i) Consumo de combustível j) Intensidade de uso	Destinação setorial por tecnologia	h) ANFAVEA (2019); ABRACICLO (2018) i) BRASIL (2010); BRASIL (2014); IBTS (2019) j) CETESB (2018); BRASIL (2014); IBTS (2019) k) BRASIL (2014); GONÇALVES & D'AGOSTO (2017); CETESB (2018)

2.2 Fatores de emissão e outros parâmetros

A principal fonte de dados para os fatores de emissão de CO₂ adotados é o IPCC 2006. Em alguns casos para os quais não há fatores de emissão nessas fontes, foram utilizados os fatores de emissão específicos já desenvolvidos nas edições anteriores do Inventário. É o caso do fator de emissão de Carvão Vegetal e Lenha para carvoejamento e queima direta. Na Tabela 7 encontram-se os fatores de emissão de CO₂ utilizados e respectivas fontes.

Tabela 7. Fatores de Emissão de CO₂ utilizados no Quarto Inventário Nacional

Combustível	Fator de Emissão de CO ₂ (t CO ₂ /TJ)	Fonte
Alcatrão	80,7	D
Álcool Hidratado	70,8	D
Bagaço	100	D
Biodiesel	70,8	D
Biogás	54,6	D
Biomassa	100	D
Carvão Vegetal	106,52	CS
Carvões Betuminosos	94,6	D
Carvões Metalúrgicos	94,6	D
Carvões Sub-Betuminosos	96,1	D
Coque de Carvão Metalúrgico	107	D
Coque de Petróleo	97,5	D
Gás de Aciaria	182	D
Gás de Alto Forno de Coque	260	D
Gás de Coqueria	44,4	D
Gás de Refinaria	57,6	D
Gás Industrial Carvão Vegetal	54,6	D
Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)	63,1	D
Gás Natural Seco	56,1	D
Gás Natural Úmido	56,1	D
Gasolina Automotiva	69,3	D
Gasolina de Aviação	70	D
Lenha Carvoejamento	46,14	CS
Lenha Queima Direta	95,28	CS
Lignito	101	D
Lixívia	95,3	D
Nafta	73,3	D
Óleo Combustível	77,4	D
Óleo Diesel	74,1	D
Outras Fontes Secundárias Petróleo	73,3	D
Outros Energéticos de Petróleo	73,3	D
Outras (de Outras não Renováveis)	143	D

Combustível	Fator de Emissão de CO ₂ (t CO ₂ /TJ)	Fonte
Querosene de Aviação	71,5	D
Querosene Iluminante	71,9	D

Notas: D - default (IPCC, 2006); CS - Específico do país (BRASIL, 2016)

No caso dos gases não CO₂ (CH₄, N₂O, CO, NO_x e NMVOC), suas emissões não dependem somente do tipo de combustível utilizado, mas também da tecnologia de combustão empregada e das condições de operação. Sendo assim, o cálculo mais preciso das emissões desses gases exige dados mais desagregados e metodologia detalhada (*Tier 2* e *Tier 3*).

O método detalhado *Tier 2*, que utiliza fatores de emissão (FE) para classes de equipamentos e combustíveis por setor, foi aplicado e FE para tal *Tier* foram utilizados sempre que identificados na literatura. FE de *Tiers 1* foram adotados quando os de *Tiers 2* não puderam ser identificados. Para CH₄ e N₂O o principal metodológico utilizado foi o IPCC 2006 e para os demais gases a principal fonte é o EMEP/EEA *Air Pollutant Emission Inventory Guidebook* em suas edições de 2013 e 2016⁴ (EMEP/EEA, 2013 e 2017). Os FE para o cálculo das emissões das categorias 1A1 (Indústria de Energia), 1A2 (Indústrias de Transformação e Construção), 1A3c (Transporte Ferroviário), 1A3d (Transporte Hidroviário), 1A3e (Outros Transportes) e 1A4 (Outros Setores), encontram-se consolidados nas Tabelas 8 a 15 e detalhados no Apêndice A4.

Tabela 8. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados na categoria Indústria de Energia (Categoria 1A1)

Combustível	Fatores de Emissão (kg/TJ)				
	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	NMVOC
Motores (Força Motriz)					
Óleo Diesel, Biodiesel e Óleo Combustível	4,0	0,6	350	1300	2,3
GLP	4,0	0,1	350	1300	2,6
Outros Energéticos de Petróleo	3,0	0,6	15	200	5,0
Caldeiras (Calor de Processo)					
Gás Natural, Gás de Coqueria, Gás Refinaria, Gás Canalizado e GLP	1,0	1,0	39	89	2,6
Óleo Diesel, Biodiesel e Querosene Iluminante	0,9	0,4	16	220	5,0
Óleo Combustível e Alcatrão	0,8	0,3	15,1	142	2,3
Outros Energéticos de Petróleo	3,0	0,6	15	200	5,0
Bagaço	30	4	90	81	7,3
Lenha	11	7,0	90	81	7,3
Carvões Sub-Betuminosos	1,0	1,5	8,7	209	1,0

⁴ Para alguns combustíveis (alguns carvões e biogás utilizados na geração termelétrica) e fatores de emissão (NMVOC) introduzidos no Quarto Inventário Nacional.

Combustível	Fatores de Emissão (kg/TJ)				
	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	NMVOG
Fornos (Aquecimento Direto)					
Gás Natural, Gás de Coqueria, Gás Refinaria, Gás Canalizado e GLP	1,1	0,1	83	1111	2,6
Óleo Diesel, Querosene Iluminante, Óleo Combustível, Outros Energéticos de Petróleo, Alcatrão e Coque de Petróleo	1,0	0,6	79	527	2,3
Biodiesel	3,0	0,6	79	527	2,3
Bagaço	30	4,0	90	81	7,3
Iluminação					
Outros Energéticos de Petróleo e Gás de Refinaria	3,0	0,6	15	200	5

Fonte: IPCC, 1996 e 2006 para CH₄ e N₂O; EMEP/EEA 2013 para demais gases

Tabela 9. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados nas categorias Comercial e Institucional (Subcategoria 1A4a)

Combustível	Fatores de Emissão (kg/TJ)				
	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	NMVOG
Motores (Força Motriz)					
Óleo Diesel	0,7	0,6	130	942	50
Biodiesel	3,0	0,6	130	942	50
Caldeiras e aquecedores de água (Calor de Processo)					
Gás Natural e Gás Canalizado	1,0	1,0	24	73	0,36
GLP	0,9	4,0	10	70	23
Óleo Diesel	0,7	0,4	16	65	25
Óleo Combustível	1,4	0,3	15	170	25
Coque de Petróleo e Outros Energéticos de Petróleo	10	0,6	66	513	25
Biodiesel	3,0	0,6	16	65	25
Lenha	11	7,0	570	91	300
Secadores e fornos (Aquecimento Direto)					
Gás Natural	1,1	0,1	11	64	23
Gás Canalizado	1	1	18	43	23
GLP	1,1	1	10	47	23
Óleo Diesel e Óleo Combustível	1,0	0,6	16	168	25
Coque de Petróleo e Outros Energéticos de Petróleo	10	0,6	66	513	25
Lenha	932	4,0	570	91	300
Carvão Vegetal	275	1,6	570	91	300
Biodiesel	3,0	0,6	16	168	25
Iluminação					
Querosene Iluminante	10	0,6	66	513	25

Fonte: IPCC, 1996 e 2006 para CH₄ e N₂O; EMEP/EEA 2013 para demais gases

Tabela 10. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados na categoria Residencial (Subcategoria 1A4b)

Combustível	Fatores de Emissão (kg/TJ)				
	CO	CH ₄	NO _x	N ₂ O	NMVOG
Aquecedores (Calor de Processo)					
Gás Natural e Gás Canalizado	22	1,0	42	1,0	1,8
GLP	10,2	0,9	70,5	4,0	1,9
Fornos e Fogões (Aquecimento Direto)					
Gás Natural e Gás Canalizado	30	1,0	60	1,0	2,0
GLP	10	1,1	47	1,0	1,9
Lenha	4000	932	50	9,06	600
Carvão Vegetal	4000	275	80	1,6	600
Iluminação					
Querosene Iluminante	57	10	51	0,6	0,69

Fonte: IPCC, 1996 e 2006 para CH₄ e N₂O; EMEP/EEA 2013 para demais gases

Tabela 11. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados nas categorias Agricultura, Silvicultura, Pesca e Piscicultura (Subcategoria 1A4c)

Combustível	Fatores de Emissão (kg/TJ)				
	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	NMVOG
Motores (Força Motriz)					
Óleo Diesel e Querosene Iluminante	1,3	3,2	259	829	80
Álcool Hidratado	10	0,6	4215	410	414
Biodiesel	10	0,6	259	829	80
Caldeiras (Calor de Processo)					
Óleo Diesel	0,7	0,4	16	65	25
Óleo Combustível	1,4	0,3	15	170	25
Lenha	11	7,0	570	91	300
Carvão Vegetal	200	1,0	570	91	300
Gás Natural Seco	1,0	1,0	24	73	0,36
Biodiesel	10	0,6	16	65	25
Fornos e Secadores (Aquecimento Direto)					
Óleo Diesel e Óleo Combustível	1,0	0,6	16	168	25
GLP	1,1	0,1	10	47	23
Lenha	300	4,0	570	91	300
Carvão Vegetal	200	1,0	570	91	300
Gás Natural Seco	1,1	0,1	11	64	23
Biodiesel	10	0,6	16	168	25

Fonte: IPCC, 1996 e 2006 para CH₄ e N₂O; EMEP/EEA 2013 para demais gases e Brasil (2016) para demais gases de Álcool Hidratado.

Tabela 12. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados na Geração Termelétrica (Categorias 1A1, 1A2 e 1A4)

Combustível	Fatores de Emissão (kg/TJ)				
	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	NMVOG
Motores (Força Motriz)					
Diesel	4,0	0,6	130	942	37,1
Biodiesel	3,0	0,6	130	942	37,1
Caldeiras (Calor de Processo)					
Gás Natural, Gás de Coqueria, Gás de Refinaria	4,0	1,0	39	89	2,6
Óleo Combustível, Outros Energéticos de Petróleo, Alcatrão, Lixívia, Outras (de Outras não Renováveis)	0,8	0,3	15,1	142	2,3
Carvão Mineral (Bet. e Sub-Bet.)	0,6	0,8	14	857	1,0
Lenha	11	7,0	90	81	7,31
Bagaço, Biomassa	30	4,0	1706	68	7,31
Biogás	1,0	0,1	39	89	2,6

Fonte: IPCC, 1996 e 2006 para CH₄ e N₂O; EMEP/EEA 2013 e 2016 para demais gases

Tabela 13. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ nas Carvoarias (Subcategoria 1A1c1)

Combustível	Fatores de Emissão (kg/TJ)				
	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	NMVOG
Forno (Aquecimento Direto)					
Lenha	30	4,0	2000	5,0	600

Fonte: IPCC, 1996 e 2006 para CH₄ e N₂O; EMEP/EEA 2013 para demais gases

Tabela 14. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados na categoria Indústrias de Transformação e de Construção (Categoria 1A2)

Combustível	Fatores de Emissão (kg/TJ)				
	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	NMVOG
Motores (Força Motriz)					
Gás Natural (Úmido e Seco)	597	0,1	266	405	56
GLP	1,0	0,1	66	513	2,3
Óleo Diesel	3,0	0,6	130	942	37,1
Óleo Combustível	3,0	0,6	15,1	142	2,3
Querosene Iluminante	3,0	0,6	66	513	25
Biodiesel	3,0	0,6	130	942	37,1
Caldeiras Industriais (Calor de Processo)					
Gás Natural (Úmido e Seco)	1,0	1,0	39,3	63	56
Gás Canalizado e Gás de Coqueria	1,0	0,1	29	74	23
Gás de Refinaria	1,0	0,1	39,3	63	2,58
GLP	0,9	4,0	66	122,5	2,3
Óleo Diesel	0,2	0,4	16,2	65	0,65

Combustível	Fatores de Emissão (kg/TJ)				
	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	NMVOOC
Óleo Combustível	3,0	0,3	15,1	142	2,3
Querosene Iluminante e Outros Energéticos de Petróleo	3,0	0,6	66	513	25
Coque de Petróleo	3,0	0,6	931	173	88,8
Coque de Carvão Metalúrgico	10	1,5	931	173	88,8
Carvões Sub-Betuminosos	1,0	0,7	8,7	209	1,0
Outros Carvões Betuminosos	1,0	0,7	150	300	20
Carvão Vegetal	200	4,0	4000	100	100
Lignito	10	1,5	150	300	20
Alcatrão	10	1,5	66	513	25
Lixívia	3,0	2,0	4000	100	3,0
Outras (de Outras não Renováveis)	30	4,0	4000	100	20
Lenha	11	7,0	2000	100	100
Bagaço de Cana (somente Alimentos e Bebidas)	30	4,0	90	81	7,31
Bagaço de Cana	30	4,0	570	91	300
Biomassa	30	4,0	570	91	300
Biodiesel	0,2	0,4	16,2	65	0,65
Fornos Industriais (Aquecimento Direto)					
Gás Natural (Úmido e Seco)	1,0	1,0	39,3	63	2,58
Gás Canalizado e Gás de Coqueria	1,0	0,1	29	74	23
Gás de Refinaria	1,0	0,1	39,3	63	2,58
GLP	1,0	0,1	66	513	2,3
Óleo Diesel	3,0	0,6	16,2	65	0,65
Óleo Combustível	3,0	0,6	15,1	142	2,3
Querosene Iluminante e Outros Energéticos de Petróleo	3,0	0,6	66	513	25
Lignito	10	1,5	150	300	20
Coque de Petróleo	3,0	0,6	931	173	88,8
Coque de Carvão Metalúrgico	10	1,5	931	173	88,8
Carvões Sub-Betuminosos e Outros Carvões Betuminosos	10 e 1*	1,5	150	300	20
Outras (de Outras não Renováveis)	30	4	150	300	50
Biodiesel	3,0	0,6	16,2	65	0,65

* Somente para o setor de cimento

Fonte: IPCC, 1996 e 2006 para CH₄ e N₂O; EMEP/EEA 2013 para demais gases

Tabela 15. Consolidação dos fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados na categoria Transportes (Subcategorias 1A3c e 1A3d)

Combustível	Fatores de Emissão (kg/TJ)				
	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	NM VOC
Transporte Ferroviário - Motores (Força Motriz)					
Óleo Diesel	4,15	28,6	253	1239	110
Biodiesel	4,15	28,6	253	1239	110
Transporte Ferroviário - Caldeiras (Calor de Processo)					
Carvões Sub-Betuminosos	14	0,7	150	300	20
Lenha	11	7,0	90	81	7,3
Óleo Combustível	3,0	0,3	7,4	142	2,3
Transporte Hidroviário - Motores (Força Motriz)					
Óleo Diesel	7,0	2,0	175	1857	66
Óleo Combustível	7,0	2,0	184	1975	67

Fonte: IPCC, 1996 e 2006 para CH₄ e N₂O; EMEP/EEA 2013 para demais gases

Os fatores de emissão de gases não CO₂ utilizados nas estimativas das categorias 1A3a (Aviação Civil) e 1A3b (Transporte Rodoviário) variam ao longo do período de inventário e são obtidos pelas modelagens em *Tier 3a* e *Tier 3*, respectivamente, utilizadas para a desagregação subsetorial com maior nível de detalhamento que as estimativas dos demais setores. Das modelagens em *Tier 3a* e *Tier 3*, obtêm-se FE médios por combustíveis, para cada ano inventariado, conforme Tabela 16. Note-se que os FE de CO₂ de Gás de Cidade também variam ao longo dos anos, conforme a composição do gás. Os FE de GNV não variam, mas foram obtidos da modelagem *Tier 3*. Os FE variáveis e os que foram obtidos em modelagens específicas estão apresentados na Tabela 16.

Tabela 16. Fatores de emissão variáveis ou obtidos das modelagens de transporte aéreo e rodoviário (1990-2003)

Combustível	Gás	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Transporte Rodoviário ¹ (kg/TJ)															
Gasolina C	CH ₄	127,23	124,47	120,96	113,21	104,31	93,73	85,03	76,67	69,13	64,30	59,60	55,42	52,08	48,39
	N ₂ O	1,48	1,50	1,51	1,51	1,96	2,83	3,64	4,36	4,92	5,38	5,71	6,07	6,41	6,55
	CO	10.866,37	10.525,30	10.150,96	9.474,92	8.585,71	7.402,72	6.410,14	5.563,09	4.881,10	4.452,11	4.039,82	3.670,79	3.369,84	3.061,61
	NO _x	417,95	428,52	430,73	417,69	399,53	367,13	339,52	312,33	286,93	271,26	254,70	238,87	224,85	208,80
	NMVOG	2.165,28	2.085,89	2.007,09	1.870,39	1.686,46	1.450,75	1.244,43	1.065,03	929,83	844,25	761,94	688,40	628,51	567,79
Álcool Hidratado	CH ₄	93,37	92,80	90,89	87,98	86,00	85,26	84,94	84,74	84,56	84,26	83,82	83,21	81,86	79,84
	N ₂ O	2,42	2,42	2,42	2,41	2,48	2,57	2,59	2,60	2,61	2,62	2,64	2,66	2,71	2,80
	CO	6.937,06	6.966,81	6.867,17	6.644,58	6.451,00	6.360,68	6.333,38	6.321,50	6.300,14	6.262,33	6.215,89	6.153,05	6.026,42	5.839,74
	NO _x	491,28	490,21	482,39	469,37	459,36	454,74	453,60	453,41	453,33	452,63	451,11	448,48	441,27	430,04
	NMVOG	1.350,31	1.340,65	1.311,95	1.266,88	1.227,44	1.207,90	1.201,93	1.199,48	1.196,04	1.190,01	1.182,05	1.171,05	1.148,18	1.114,22
Diesel Bx	CH ₄	5,13	5,13	5,12	5,08	5,09	5,04	5,01	4,97	4,99	5,00	5,01	5,04	5,03	5,05
	N ₂ O	2,66	2,66	2,66	2,65	2,67	2,65	2,64	2,63	2,64	2,65	2,66	2,68	2,68	2,70
	CO	147,44	147,88	148,23	147,94	147,71	146,85	146,47	145,81	146,71	147,56	147,72	147,57	144,69	141,01
	NO _x	833,33	835,32	836,65	834,30	830,33	824,97	821,50	817,58	821,98	825,74	816,63	797,22	775,66	760,58
	NMVOG	53,10	53,23	53,31	53,17	52,97	52,63	52,43	52,18	52,47	52,72	52,58	52,14	50,86	49,30
Gás Natural Veicular	CH ₄	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	N ₂ O	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	CO	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27
	NO _x	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
	NMVOG	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Transporte Aéreo ² (kg/TJ)															
Querosene de Aviação Doméstica	CH ₄	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	N ₂ O	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97
	CO	51,18	51,18	51,18	51,18	51,18	51,18	51,18	51,18	51,18	51,18	51,18	51,18	51,18	51,18

Combustível	Gás	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	NO _x	65,69	65,69	65,69	65,69	65,69	65,69	65,69	65,69	65,69	65,69	65,69	65,69	65,69	65,69
	NMVOG	9,86	9,86	9,86	9,86	9,86	9,86	9,86	9,86	9,86	9,86	9,86	9,86	9,86	9,86
Querosene Aviação Bunker	CH ₄	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	N ₂ O	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
	CO	12,74	12,74	12,74	12,74	12,74	12,74	12,74	12,74	12,74	12,74	12,74	12,74	12,74	12,74
	NO _x	19,63	19,63	19,63	19,63	19,63	19,63	19,63	19,63	19,63	19,63	19,63	19,63	19,63	19,63
	NMVOG	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38	2,38
	Gasolina de Aviação	CH ₄	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	N ₂ O	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Outros Setores ³ (kg/TJ)															
Gás Canalizado Cidade	CO ₂	64,53	64,90	63,07	64,17	62,33	61,97	62,33	62,70	56,10	56,10	56,10	56,10	55,73	

¹ Obtidos da modelagem *bottom-up*, tier 3 (Relatório de Referência - Transporte Rodoviário)

² Obtidos da modelagem *bottom-up*, tier 3a (Relatório de Referência - Aviação Civil)

³ Obtidos do Terceiro Inventário (BRASIL, 2016). Para os FE de gases não CO₂ foram utilizados os FE de Gás Natural. O último ano em que houve consumo desse energético foi 2002.

Nota: Gasolina C corresponde à mistura de gasolina A com etanol anidro; Diesel Bx corresponde à mistura de diesel mineral e biodiesel

Continuação. Fatores de emissão variáveis ou obtidos das modelagens de transporte aéreo e rodoviário (2004-2016)

Combustível	Gás	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Transporte Rodoviário¹ (kg/TJ)														
Gasolina C	CH ₄	45,58	42,99	39,78	38,07	36,02	33,64	30,32	27,01	23,86	21,69	19,59	18,55	17,23
	N ₂ O	6,68	6,80	6,68	6,81	6,87	6,90	7,00	7,11	7,11	7,27	7,40	7,47	7,51
	CO	2.822,32	2.604,39	2.350,75	2.190,73	2.034,44	1.873,88	1.679,36	1.482,67	1.295,80	1.165,21	1.050,76	988,98	926,58
	NO _x	195,77	183,93	168,31	159,59	150,09	138,90	127,39	115,20	102,63	93,72	85,86	81,32	76,99
	NMVOG	520,03	478,32	430,03	401,15	372,69	342,31	309,64	276,18	243,14	219,31	198,35	185,60	173,54
Álcool Hidratado	CH ₄	75,03	66,47	61,40	56,05	41,27	35,69	30,05	27,16	27,26	24,47	22,69	19,40	19,91
	N ₂ O	3,03	3,46	3,74	4,02	4,77	5,05	5,38	5,60	5,63	5,81	5,92	6,13	6,13
	CO	5.415,64	4.675,47	4.236,78	3.766,85	2.518,52	2.064,83	1.602,74	1.347,62	1.353,51	1.151,62	1.031,91	805,41	858,29
	NO _x	402,19	352,80	322,86	287,77	196,40	160,92	125,18	105,40	105,07	89,58	80,25	63,04	66,63
	NMVOG	1.037,79	899,99	815,87	730,56	496,37	406,78	316,90	268,43	268,83	229,93	206,85	164,17	173,14
Diesel Bx	CH ₄	5,03	5,04	5,05	5,05	5,05	5,09	5,07	5,05	5,07	5,08	5,10	5,15	5,17
	N ₂ O	2,68	2,70	2,70	2,70	2,70	2,74	2,73	2,72	2,74	2,75	2,77	2,81	2,82
	CO	135,21	130,67	126,80	122,83	117,97	114,68	108,85	103,66	97,31	88,76	81,60	77,34	74,32
	NO _x	736,08	713,87	691,36	665,71	636,94	616,19	589,30	565,26	532,78	489,63	452,51	429,93	415,03
	NMVOG	46,95	44,78	42,79	40,67	37,87	35,31	32,36	29,60	26,93	24,14	21,78	20,30	19,29
Gás Natural Veicular	CH ₄	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	N ₂ O	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
	CO	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27	1,27
	NO _x	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
	NMVOG	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06

Combustível	Gás	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Transporte Aéreo ² (kg/TJ)														
Querosene de Aviação Doméstica	CH ₄	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	N ₂ O	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
	CO	51,18	51,18	47,65	42,41	38,08	37,99	38,14	38,84	39,44	39,09	39,94	39,17	38,84
	NO _x	65,69	65,69	65,08	66,13	66,42	67,15	65,48	64,56	64,60	65,39	65,51	65,16	63,59
	NMVOG	9,86	9,86	8,29	5,45	4,20	3,79	4,01	4,08	4,22	4,32	4,49	4,31	4,33
Querosene Aviação <i>Bunker</i>	CH ₄	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	N ₂ O	2,04	2,04	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,03	2,04	2,04	2,04	2,04	2,04
	CO	12,74	12,74	13,01	12,65	12,08	11,65	11,68	11,50	11,58	11,75	12,00	11,97	12,31
	NO _x	19,63	19,63	19,65	19,51	19,70	20,84	20,96	20,94	21,20	21,30	21,21	20,98	21,38
	NMVOG	2,38	2,38	2,52	2,39	2,29	1,98	1,99	1,84	1,81	1,80	1,83	1,83	1,86
Gasolina de Aviação	CH ₄	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	N ₂ O	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00

¹ Obtidos da modelagem *bottom-up*, Tier 3 (Relatório de Referência - Transporte Rodoviário)

² Obtidos da modelagem *bottom-up*, Tier 3a (Relatório de Referência - Aviação Civil)

Nota: Gasolina C corresponde à mistura de gasolina A com etanol anidro; Diesel Bx corresponde à mistura de diesel mineral e biodiesel

3 Resultados

Os resultados do Quarto Inventário de Emissões de GEE do subsetor Queima de Combustíveis (abordagem Setorial) revelam que no período 1990-2016 as emissões totais de CO₂ cresceram 126% (taxa média de 3,3% a.a.); as de N₂O, 133% (taxa média de 3,4% a.a.); e as de NO_x, 52% (taxa média de 1,7% a.a.). Nesse período, as emissões de CH₄ caíram 17% (taxa média de -0,7% a.a.); as de CO, 29% (taxa média de -1,3% a.a.); e as de NMVOC, 53% (taxa média de -2,8% a.a.). Nesse período, o PIB cresceu 96% (taxa média de 2,7% a.a.). À exceção do NMVOC, que se encontra numa trajetória de queda desde 2011, CO₂, N₂O e CO apresentam queda, em relação ao ano imediatamente anterior, em 2015 e 2016, enquanto CH₄ apenas em 2016.

No que se refere a CO₂, observa-se que em todo o período a principal categoria emissora é o Transporte, responsável por 50% do total em 2016 e participação média anual de 50% no período 1990-2016. O modal rodoviário participa com 46% do total do setor em 2016, com ônibus e caminhões representando 26% do total. Em seguida, os automóveis participam com 16%. A segunda categoria mais emissora é Indústrias de Energia com 19% do total, em 2016, sendo que a geração de eletricidade responde por 11% do total.

No caso de CH₄, Outros Setores é a categoria mais emissora com 48% do total das emissões em 2016. Nessa categoria, o Setor Residencial é responsável por 43% das emissões totais do setor em 2016. A categoria Petróleo e Gás Natural do subsetor Emissões Fugitivas vem em seguida com 25% do total em 2016.

As emissões de N₂O advém majoritariamente da categoria Transportes, chegando a 53% do total em 2016, com Automóveis representando 31% do total em 2016. Indústrias de Transformação e Construção vem em seguida, responsável por 19% do total em 2016, e Indústria de Energia participa com 15% do total.

Em relação a CO, a categoria Indústrias de Transformação e de Construção é a mais emissora com 33% das emissões totais em 2016. Nessa categoria, Celulose, Papel e Impressão; Madeira e Produtos de Madeira contribuem com 19% do total. A categoria Transporte responde por 25% do total em 2016, com o modal Rodoviário respondendo com igual percentual.

As emissões de NO_x são oriundas em 43% da categoria Transportes em 2016. O modal rodoviário responde por 35% do total, com Caminhões e Ônibus participando com 29%. Em seguida, a categoria Indústrias de Energia contribuem com 32%.

Por fim, as emissões de NMVOC são oriundas principalmente da categoria Transportes, que contribui com 39% do total em 2016. Quase 100% dessas emissões são oriundas do modal rodoviário e representam 38% do total. As emissões evaporativas dos veículos correspondem a 17% do total. A

categoria Outros Setores vem em seguida e contribui com 27%, sendo o setor Residencial responsável por 20% do total.

Os resultados das emissões para alguns anos são apresentados em valores absolutos nas Tabelas de 17 a 22, e sua evolução nas Figuras de 2 a 7. As tabelas com os resultados detalhados são apresentadas no Apêndice B.

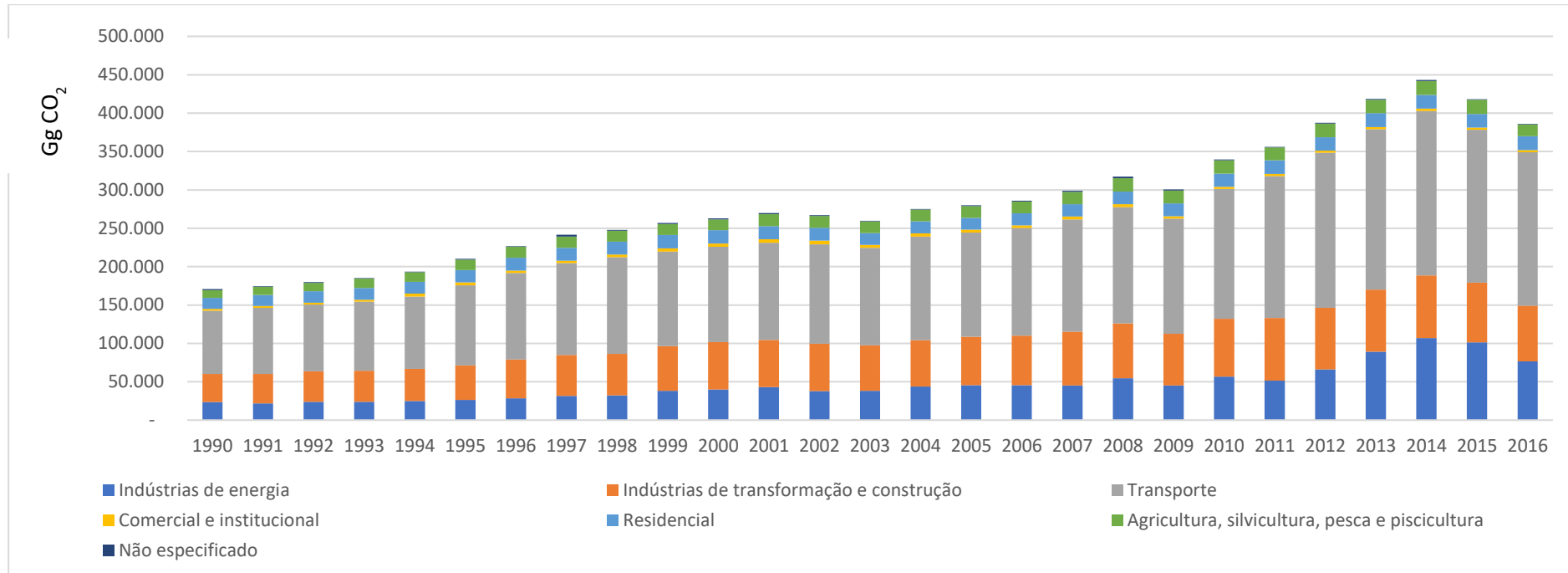
Tabela 17. Evolução das emissões de CO₂ da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg)

SETORES		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Variação %	
								2005-2016	2010-2016
1A	Atividades de queima de combustíveis	170.855	210.030	262.738	279.894	339.596	385.850	38%	14%
1A1	Indústrias de energia	23.706	26.255	39.781	45.514	56.526	76.693	69%	36%
1A1a	Produção de eletricidade e calor como atividade principal	6.248	9.099	19.092	20.909	26.577	42.663	104%	61%
1A1b	Refino de petróleo	11.968	11.558	14.194	16.960	15.827	17.121	1%	8%
1A1c	Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia	5.490	5.599	6.495	7.646	14.122	16.909	121%	20%
1A2	Indústrias de transformação e de construção	36.470	45.149	61.798	63.308	75.552	72.312	14%	-4%
1A2a	Ferro e aço	4.725	5.763	5.660	6.876	7.299	6.816	-1%	-7%
1A2b	Metais não ferrosos	1.374	1.936	4.254	5.402	8.544	8.956	66%	5%
1A2c	Produtos químicos	8.932	11.080	15.001	15.192	14.187	14.008	-8%	-1%
1A2d+1A2j	Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira	2.551	3.811	4.746	4.572	4.434	4.886	7%	10%
1A2e	Processamento de alimentos, bebidas e tabaco	3.273	4.132	4.530	4.102	4.548	4.373	7%	-4%
1A2f	Minerais não metálicos	7.543	8.716	13.735	12.926	19.727	19.055	47%	-3%
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m	Equipamentos de transporte, maquinário, construção	4.012	5.002	7.017	6.169	8.172	7.669	24%	-6%
1A2i	Mineração (exceto combustíveis) e extração	2.440	3.352	5.535	6.889	7.585	5.904	-14%	-22%
1A2l	Têxtil e couro	1.620	1.357	1.319	1.181	1.055	645	-45%	-39%
1A3	Transporte	82.338	104.411	124.262	135.530	169.010	199.974	48%	18%
1A3a	Aviação civil	5.151	6.376	8.327	5.889	9.157	9.733	65%	6%
1A3ai	Aviação internacional (bunkers internacionais) (1)	1.475	2.074	2.063	4.323	5.585	6.727	56%	20%
1A3aai	Aviação doméstica	5.151	6.376	8.327	5.889	9.157	9.733	65%	6%
1A3b	Transporte rodoviário	72.062	93.132	111.723	123.488	151.403	182.869	48%	21%
1A3bi	Automóveis	20.214	30.022	34.714	38.520	47.678	64.077	66%	34%
1A3bi1	Automóvel com catalisador de três vias	-	6.836	22.279	31.444	42.461	60.769	93%	43%
1A3bi2	Automóvel sem catalisador de três vias	20.214	23.185	12.434	7.076	5.218	3.309	-53%	-37%
1A3bii	Caminhões leves	2.748	4.539	6.155	6.393	7.766	11.092	74%	43%
1A3bii1	Caminhão leve com catalisador de três vias	-	775	2.509	2.685	3.222	4.927	84%	53%
1A3bii2	Caminhão leve sem catalisador de três vias	2.748	3.764	3.646	3.708	4.544	6.165	66%	36%
1A3biii	Caminhões pesados e ônibus	48.445	57.942	69.882	76.739	92.097	102.901	34%	12%
1A3biv	Motocicletas	656	629	972	1.836	3.861	4.799	161%	24%
1A3c	Transporte ferroviário	1.642	1.367	1.251	2.556	2.925	2.746	7%	-6%
1A3d	Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)	3.484	3.537	2.961	3.598	4.414	2.367	-34%	-46%
1A3di	Navegação internacional (bunkers internacionais) (1)	1.753	4.143	9.250	10.932	12.765	10.939	0%	-14%
1A3dii	Navegação doméstica	3.484	3.537	2.961	3.598	4.414	2.367	-34%	-46%
1A3e	Outros Transportes	-	-	-	-	1.110	2.260	-	104%
1A4	Outros setores	26.728	33.343	35.745	34.398	37.365	36.177	5%	-3%
1A4a	Comercial e institucional	2.611	3.694	4.357	3.786	2.799	2.758	-27%	-1%
1A4b	Residencial	13.964	16.083	17.195	15.591	17.249	18.209	17%	6%
1A4c	Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	10.154	13.567	14.193	15.022	17.316	15.210	1%	-12%
1A5	Não especificado	1.612	871	1.152	1.144	1.144	693	-39%	-39%
1A5a	Estacionária	909	-	-	-	-	-	-	-
1A5b	Móvel	703	871	1.152	1.144	1.144	693	-39%	-39%

SETORES		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Variação %	
								2005-2016	2010-2016
1A5bi	Móvel (componente aviação)	703	871	1.152	1.144	1.144	693	-39%	-39%
Memo itens									
	Bunkers internacionais	3.228	6.217	11.313	15.255	18.350	17.666	16%	-4%
	Aviação	1.475	2.074	2.063	4.323	5.585	6.727	56%	20%
	Navegação	1.753	4.143	9.250	10.932	12.765	10.939	0%	-14%
	Operações multilaterais								
Itens informativos									
	Emissões de CO ₂ a partir de biomassa	165.951	168.703	166.349	228.317	302.004	320.192	40%	6%

Notas: Emissões de *bunkers* e CO₂ de biomassa não são incluídas no total do inventário / Não Especificado (componente aviação) refere-se à diferença do consumo de combustíveis entre o BEN e a modelagem da ANAC.

Figura 2. Participação das categorias nas emissões totais de CO₂ da Queima de Combustíveis



Nota: Emissões de *bunkers* e de biomassa não incluídas

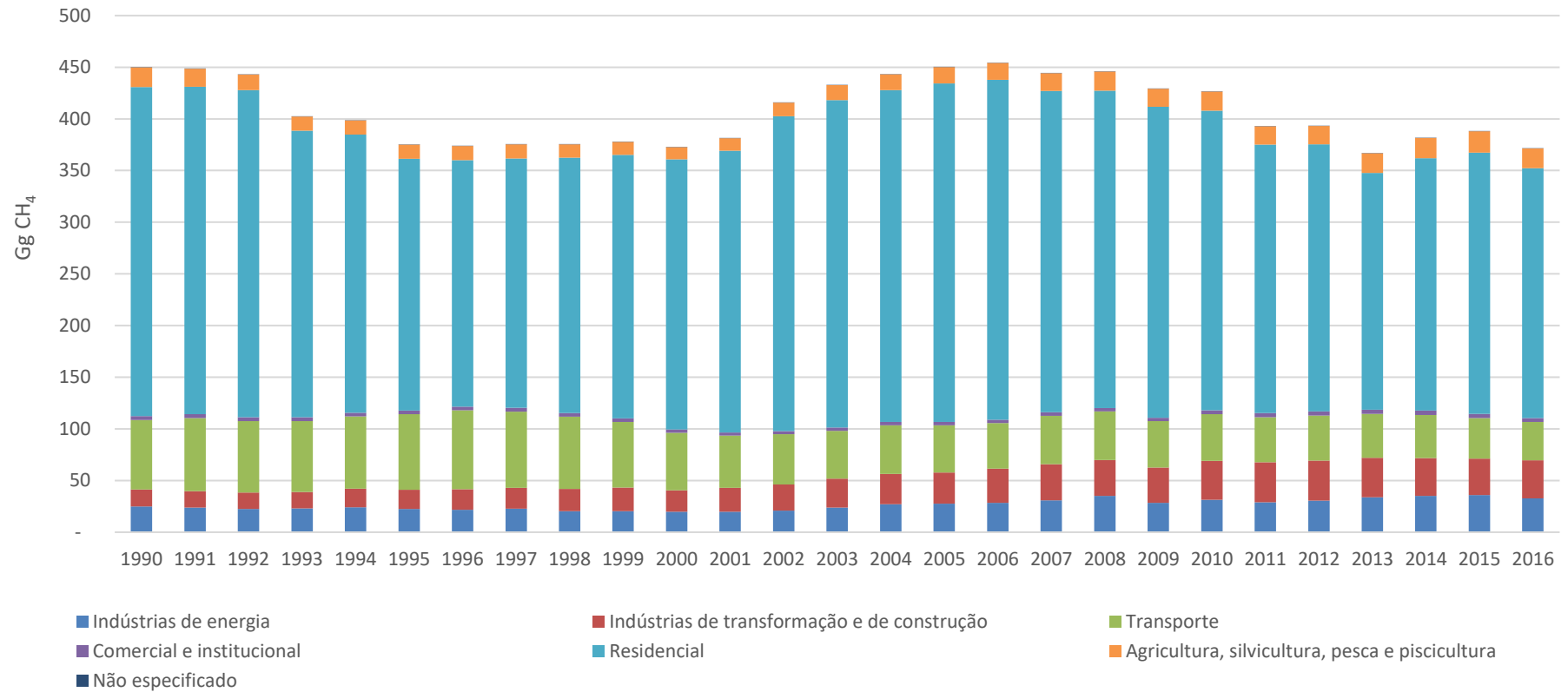
Tabela 18. Evolução das emissões de CH₄ da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg)

SETORES		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Variação %	
								2005-2016	2010-2016
1A	Atividades de queima de combustíveis	449,9	375,0	372,7	450,1	426,5	371,5	-17%	-13%
1A1	Indústrias de energia	24,9	22,5	19,9	27,7	31,4	32,6	18%	4%
1A1a	Produção de eletricidade e calor como atividade principal	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,8	116%	51%
1A1b	Refino de petróleo	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	-2%	1%
1A1c	Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia	24,6	22,1	19,2	26,5	29,9	30,4	15%	2%
1A2	Indústrias de transformação e de construção	16,3	18,5	20,6	30,0	37,7	37,0	23%	-2%
1A2a	Ferro e aço	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	26%	7%
1A2b	Metais não ferrosos	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	27%	7%
1A2c	Produtos químicos	0,8	0,8	1,2	2,5	2,6	2,4	-2%	-5%
1A2d+1A2j + 1A2m	Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira	1,1	1,3	1,6	2,1	2,8	2,9	40%	7%
1A2e	Processamento de alimentos, bebidas e tabaco	7,3	10,4	11,6	18,8	26,0	25,3	34%	-3%
1A2f	Minerais não metálicos	5,3	4,6	4,6	4,9	4,4	4,5	-8%	3%
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m	Equipamentos de transporte, maquinário, construção	0,9	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	14%	-8%
1A2i	Mineração (exceto combustíveis) e extração	0,4	0,1	0,3	0,4	0,3	0,3	-31%	-26%
1A2l	Têxtil e couro	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-41%	-37%
1A3	Transporte	67,3	73,0	55,7	45,8	45,0	37,0	-19%	-18%
1A3a	Aviação civil	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40%	0%
1A3ai	Aviação internacional (bunkers internacionais) (1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	56%	24%
1A3aii	Aviação doméstica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40%	0%
1A3b	Transporte rodoviário	66,9	72,6	55,3	45,3	44,4	36,5	-19%	-18%
1A3bi	Automóveis	56,7	61,8	43,6	32,3	29,1	20,9	-35%	-28%
1A3bi1	Automóvel com catalisador de três vias	0,0	5,9	11,7	11,6	13,9	12,5	7%	-10%
1A3bi2	Automóvel sem catalisador de três vias	56,7	55,9	31,9	20,6	15,3	8,4	-59%	-45%
1A3bii	Caminhões leves	5,3	5,3	4,4	2,8	2,3	1,7	-41%	-27%
1A3bii1	Caminhão leve com catalisador de três vias	-	0,4	2,0	1,6	1,5	1,2	-24%	-21%
1A3bii2	Caminhão leve sem catalisador de três vias	5,3	4,9	2,4	1,3	0,8	0,5	-62%	-39%
1A3biii	Caminhões pesados e ônibus	3,4	4,0	4,8	5,4	6,8	7,9	48%	16%
1A3biv	Motocicletas	1,4	1,5	2,5	4,9	6,1	6,0	23%	-2%
1A3c	Transporte ferroviário	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	15%	-4%
1A3d	Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	-34%	-46%
1A3di	Navegação internacional (bunkers internacionais) (1)	1,8	4,1	9,3	10,9	12,8	10,9	0%	-14%
1A3dii	Navegação doméstica	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,2	-34%	-46%
1A3e	Outros transportes	-	-	-	-	0,0	0,0		104%
1A4	Outros setores	341,4	261,0	276,6	346,6	312,3	264,9	-24%	-15%
1A4a	Comercial e institucional	3,8	3,5	3,1	3,1	3,8	3,8	23%	1%
1A4b	Residencial	318,2	243,6	261,4	327,6	290,1	241,9	-26%	-17%
1A4c	Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	19,3	13,8	12,0	15,9	18,5	19,2	21%	4%
1A5	Não especificado	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-45%	-40%
1A5a	Estacionária	0,1	-	-	-	-	-		

								Variação %		
SETORES			1990	1995	2000	2005	2010	2016	2005-2016	2010-2016
1A5b		Móvel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-45%	-40%
1A5bi		Móvel (componente aviação)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-45%	-40%
Memo itens										
		Bunkers internacionais	1,8	4,1	9,3	10,9	12,8	10,9	0%	-14%
		Aviação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	58%	26%
		Navegação	1,8	4,1	9,3	10,9	12,8	10,9	0%	-14%
		Operações multilaterais								

Notas: Emissões de *bunkers* não são incluídas no total do inventário / Não Especificado (componente aviação) refere-se à diferença do consumo de combustíveis entre o BEN e a modelagem da ANAC.

Figura 3. Participação das categorias nas emissões totais de CH₄ da Queima de Combustíveis



Nota: Emissões de *bunkers* não incluídas

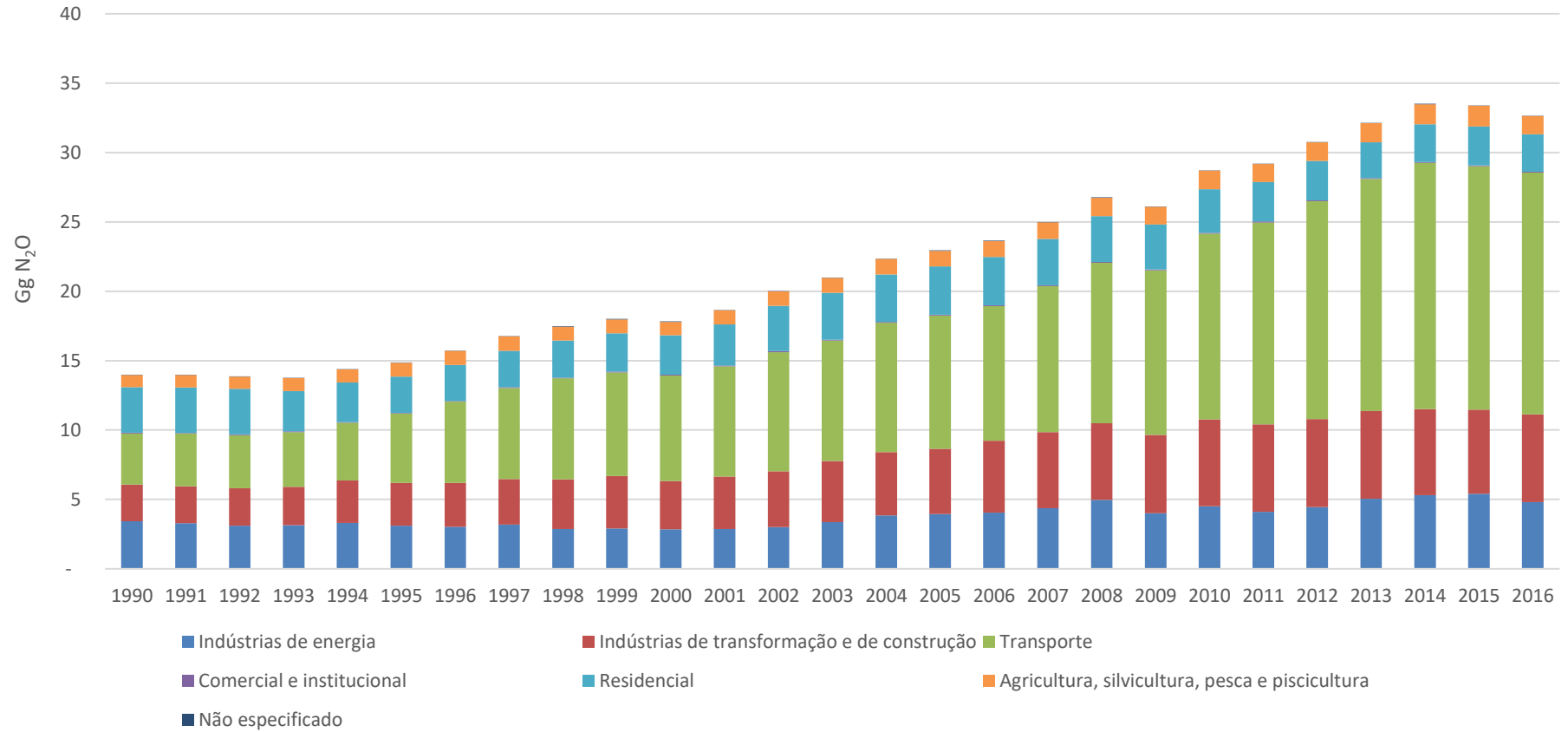
Tabela 19. Evolução das emissões de N₂O da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg)

								Variação %		
SETORES			1990	1995	2000	2005	2010	2016	2005-2016	2010-2016
1A	Atividades de queima de combustíveis		13,99	14,87	17,83	22,95	28,72	32,65	42%	14%
1A1	Indústrias de energia		3,42	3,12	2,84	3,94	4,51	4,81	22%	7%
1A1a	Produção de eletricidade e calor como atividade principal		0,05	0,07	0,14	0,23	0,32	0,55	138%	72%
1A1b	Refino de petróleo		0,08	0,08	0,12	0,16	0,16	0,16	-3%	-3%
1A1c	Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia		3,29	2,96	2,58	3,55	4,03	4,10	16%	2%
1A2	Indústrias de transformação e de construção		2,66	3,08	3,48	4,71	6,27	6,33	34%	1%
1A2a	Ferro e aço		0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,06	24%	3%
1A2b	Metais não ferrosos		0,02	0,02	0,03	0,03	0,05	0,05	96%	5%
1A2c	Produtos químicos		0,12	0,12	0,14	0,18	0,18	0,17	-5%	-4%
1A2d+1A2j	Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira		0,43	0,54	0,66	0,84	1,13	1,37	64%	21%
1A2e	Processamento de alimentos, bebidas e tabaco		1,38	1,75	1,91	2,84	3,89	3,78	33%	-3%
1A2f	Minerais não metálicos		0,41	0,38	0,44	0,44	0,56	0,54	22%	-4%
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m	Equipamentos de transporte, maquinário, construção		0,19	0,17	0,19	0,21	0,28	0,26	22%	-5%
1A2i	Mineração (exceto combustíveis) e extração		0,03	0,03	0,05	0,07	0,07	0,05	-23%	-25%
1A2l	Têxtil e couro		0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	-29%	-28%
1A3	Transporte		3,67	5,00	7,61	9,61	13,37	17,42	81%	30%
1A3a	Aviação civil		0,14	0,18	0,23	0,16	0,25	0,26	66%	6%
1A3ai	Aviação internacional (bunkers internacionais) (1)		0,04	0,06	0,06	0,12	0,16	0,19	54%	20%
1A3aia	Aviação doméstica		0,14	0,18	0,23	0,16	0,25	0,26	66%	6%
1A3b	Transporte rodoviário		2,81	4,20	6,82	8,37	11,82	15,96	91%	35%
1A3bi	Automóveis		0,91	1,84	3,75	4,90	7,29	10,20	108%	40%
1A3bi1	Automóvel com catalisador de três vias		0,00	0,85	3,17	4,50	6,98	10,05	123%	44%
1A3bi2	Automóvel sem catalisador de três vias		0,91	0,99	0,58	0,40	0,31	0,16	-60%	-49%
1A3bii	Caminhões leves		0,17	0,33	0,61	0,70	0,97	1,56	122%	61%
1A3bii1	Caminhão leve com catalisador de três vias		-	0,10	0,37	0,44	0,63	1,06	138%	69%
1A3bii2	Caminhão leve sem catalisador de três vias		0,17	0,23	0,24	0,26	0,34	0,50	93%	47%
1A3biii	Caminhões pesados e ônibus		1,70	2,01	2,42	2,68	3,39	3,95	48%	16%
1A3biv	Motocicletas		0,02	0,03	0,04	0,09	0,17	0,24	172%	39%
1A3c	Transporte ferroviário		0,63	0,53	0,48	0,99	1,18	1,13	15%	-4%
1A3d	Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)		0,09	0,09	0,08	0,09	0,12	0,06	-34%	-46%
1A3di	Navegação internacional (bunkers internacionais) (1)		1,75	4,14	9,25	10,93	12,76	10,94	0%	-14%
1A3dii	Navegação doméstica		0,09	0,09	0,08	0,09	0,12	0,06	-34%	-46%
1A3e	Outros transportes		-	-	-	-	0,00	0,00		104%
1A4	Outros setores		4,22	3,66	3,86	4,66	4,54	4,08	-13%	-10%
1A4a	Comercial e institucional		0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	6%	11%
1A4b	Residencial		3,29	2,62	2,85	3,48	3,15	2,70	-22%	-14%
1A4c	Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura		0,88	0,99	0,96	1,12	1,33	1,31	17%	-2%
1A5	Não especificado		0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	-40%	-38%
1A5a	Estacionária		-	-	-	-	-	-		

								Variação %		
SETORES			1990	1995	2000	2005	2010	2016	2005-2016	2010-2016
1A5b		Móvel	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	-40%	-38%
1A5bi		Móvel (componente aviação)	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	-40%	-38%
Memo itens										
		Bunkers internacionais	1,79	4,20	9,31	11,05	12,92	11,13	1%	-14%
		Aviação	0,04	0,06	0,06	0,12	0,16	0,19	54%	20%
		Navegação	1,75	4,14	9,25	10,93	12,76	10,94	0%	-14%
		Operações multilaterais								

Notas: Emissões de *bunkers* não são incluídas no total do inventário / Não Especificado (componente aviação) refere-se à diferença do consumo de combustíveis entre o BEN e a modelagem da ANAC.

Figura 4. Participação das categorias nas emissões totais de N₂O da Queima de Combustíveis



Nota: Emissões de *bunkers* não incluídas

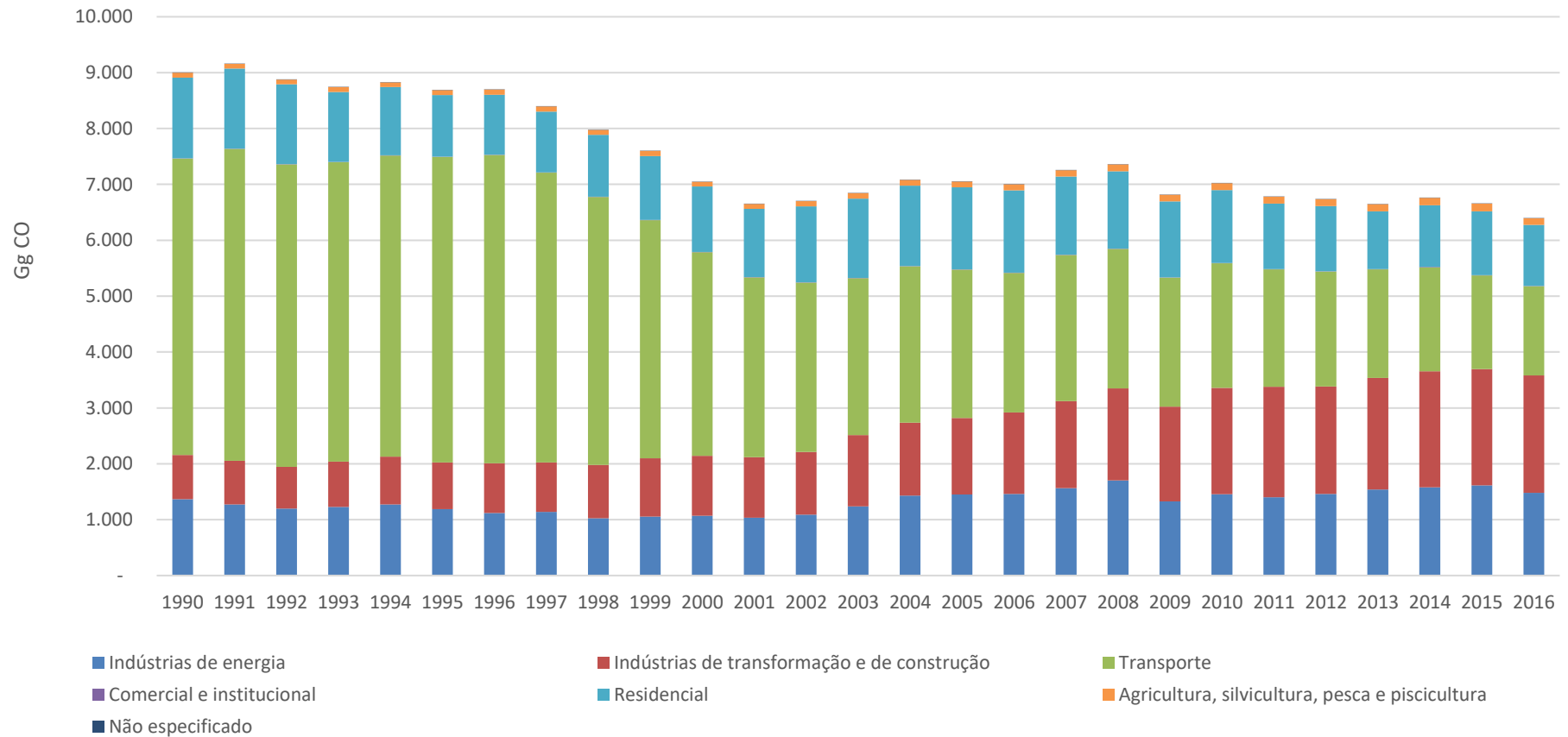
Tabela 20. Evolução das emissões de CO da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg)

SETORES		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Variação %	
		2005-2016	2010-2016						
1A	Atividades de queima de combustíveis	9.001,3	8.692,3	7.051,8	7.057,5	7.028,2	6.398,9	-9%	-9%
1A1	Indústrias de energia	1.372,1	1.190,3	1.071,0	1.453,5	1.458,0	1.485,4	2%	2%
1A1a	Produção de eletricidade e calor como atividade principal	3,2	5,5	9,2	15,2	19,4	22,3	46%	15%
1A1b	Refino de petróleo	8,3	11,1	16,8	21,0	17,0	17,1	-19%	1%
1A1c	Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia	1.360,6	1.173,7	1.045,0	1.417,3	1.421,7	1.446,1	2%	2%
1A2	Indústrias de transformação e de construção	787,6	835,9	1.074,4	1.372,1	1.906,4	2.101,2	53%	10%
1A2a	Ferro e aço	2,7	3,5	9,4	13,2	13,3	11,1	-16%	-17%
1A2b	Metais não ferrosos	3,5	4,0	1,8	2,2	6,1	6,4	194%	5%
1A2c	Produtos químicos	29,6	25,4	20,7	21,9	22,7	20,3	-7%	-11%
1A2d+1A2j	Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira	255,2	369,8	484,3	675,3	941,8	1.232,3	82%	31%
1A2e	Processamento de alimentos, bebidas e tabaco	210,5	193,6	215,5	267,3	415,4	349,5	31%	-16%
1A2f	Minerais não metálicos	198,7	173,5	259,2	285,8	373,5	364,3	27%	-2%
1A2g+1A2h+1A2k + 1A2m	Equipamentos de transporte, maquinário, construção	62,9	54,8	67,1	78,2	98,3	89,7	15%	-9%
1A2i	Mineração (exceto combustíveis) e extração	10,4	2,2	9,0	19,8	26,9	22,4	13%	-17%
1A2l	Têxtil e couro	13,9	9,2	7,3	8,5	8,3	5,4	-36%	-35%
1A3	Transporte	5.306,8	5.471,1	3.642,1	2.654,4	2.227,5	1.595,0	-40%	-28%
1A3a	Aviação civil	3,6	4,5	5,8	4,0	4,7	5,1	27%	8%
1A3ai	Aviação internacional (bunkers internacionais) (1)	0,3	0,4	0,4	0,7	0,9	1,1	49%	26%
1A3aia	Aviação doméstica	3,6	4,5	5,8	4,0	4,7	5,1	27%	8%
1A3b	Transporte rodoviário	5.289,4	5.453,6	3.625,0	2.633,1	2.200,2	1.570,9	-40%	-29%
1A3bi	Automóveis	4.704,0	4.838,3	3.075,2	2.101,4	1.692,9	1.194,7	-43%	-29%
1A3bi1	Automóvel com catalisador de três vias	0,0	217,1	418,4	404,2	449,0	495,2	22%	10%
1A3bi2	Automóvel sem catalisador de três vias	4.704,0	4.621,2	2.656,8	1.697,2	1.244,0	699,6	-59%	-44%
1A3bii	Caminhões leves	427,4	435,5	299,0	180,9	121,1	75,7	-58%	-37%
1A3bii1	Caminhão leve com catalisador de três vias	-	44,9	107,1	80,5	60,9	50,2	-38%	-18%
1A3bii2	Caminhão leve sem catalisador de três vias	427,4	390,6	191,9	100,4	60,1	25,5	-75%	-58%
1A3biii	Caminhões pesados e ônibus	96,7	115,4	140,1	135,5	141,5	111,9	-17%	-21%
1A3biv	Motocicletas	61,3	64,5	110,7	215,3	244,7	188,5	-12%	-23%
1A3c	Transporte ferroviário	5,6	4,7	4,3	8,7	10,5	10,0	15%	-4%

								Variação %	
SETORES		1990	1995	2000	2005	2010	2016	2005-2016	2010-2016
1A3d	Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)	8,3	8,4	7,0	8,5	10,5	5,6	-34%	-46%
1A3di	Navegação internacional (bunkers internacionais) (1)	1,8	4,1	9,3	10,9	12,8	10,9	0%	-14%
1A3dii	Navegação doméstica	8,3	8,4	7,0	8,5	10,5	5,6	-34%	-46%
1A3e	Outros transportes	-	-	-	-	1,6	3,3		104%
1A3ei	Transporte por gasodutos	-	-	-	-	1,6	3,3		104%
1A4	Outros setores	1.534,1	1.194,3	1.263,5	1.576,7	1.435,7	1.216,8	-23%	-15%
1A4a	Comercial e institucional	4,9	4,8	4,5	4,5	5,0	5,2	15%	3%
1A4b	Residencial	1.442,7	1.098,3	1.171,8	1.468,5	1.306,8	1.090,6	-26%	-17%
1A4c	Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	86,5	91,1	87,1	103,7	123,9	121,0	17%	-2%
1A5	Não especificado	0,7	0,6	0,8	0,8	0,6	0,4	-54%	-38%
1A5a	Estacionária	0,2	-	-	-	-	-		
1A5b	Móvel	0,5	0,6	0,8	0,8	0,6	0,4	-54%	-38%
1A5bi	Móvel (componente aviação)	0,5	0,6	0,8	0,8	0,6	0,4	-54%	-38%
Memo itens									
	Bunkers internacionais	2,0	4,5	9,6	11,7	13,6	12,1	3%	-12%
	Aviação	0,3	0,4	0,4	0,7	0,9	1,1	52%	28%
	Navegação	1,8	4,1	9,3	10,9	12,8	10,9	0%	-14%
	Operações multilaterais								

Notas: Emissões de *bunkers* não são incluídas no total do inventário / Não Especificado (componente aviação) refere-se à diferença do consumo de combustíveis entre o BEN e a modelagem da ANAC.

Figura 5. Participação das categorias nas emissões totais de CO da Queima de Combustíveis



Nota: Emissões de *bunkers* não incluídas

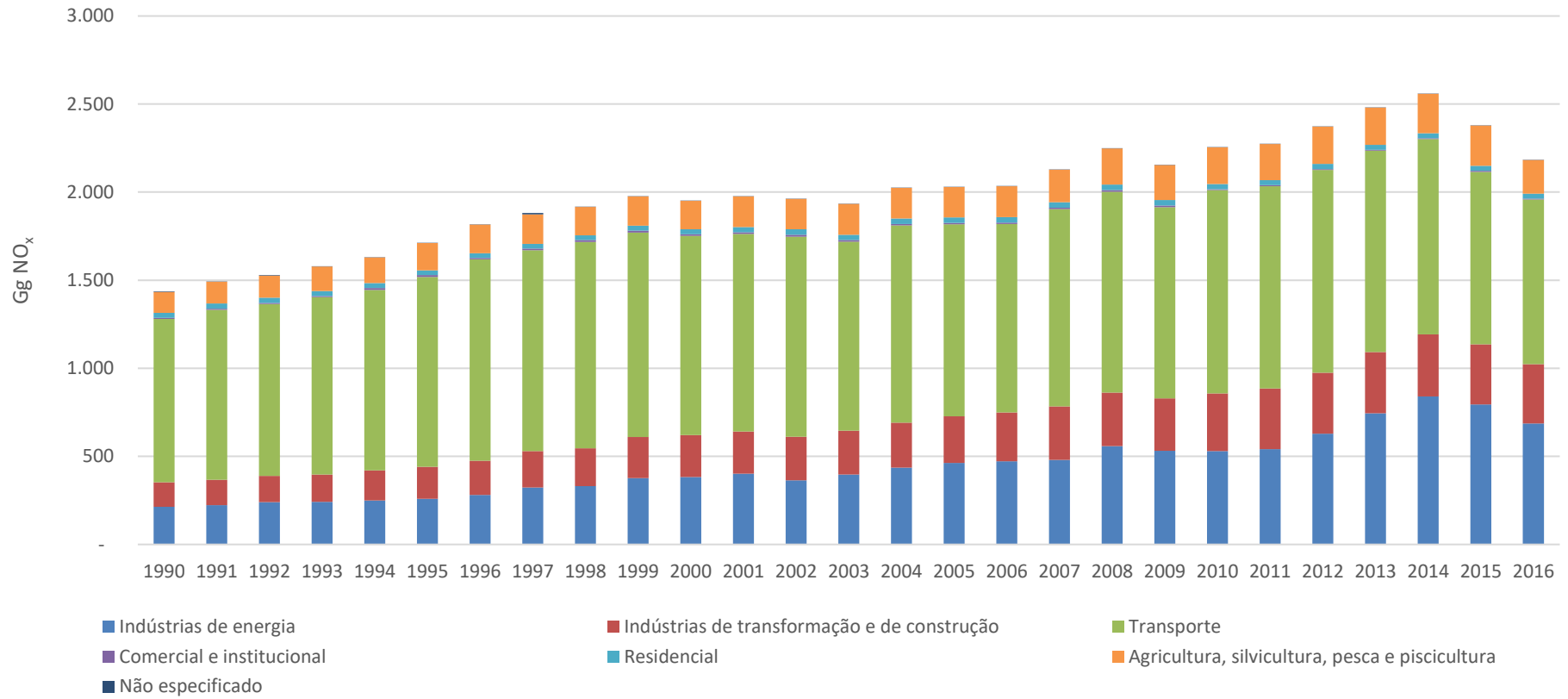
Tabela 21. Evolução das emissões de NO_x da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg)

								Variação %		
SETORES			1990	1995	2000	2005	2010	2016	2005-2016	2010-2016
1A	Atividades de queima de combustíveis		1.444,7	1.720,7	1.959,3	2.037,5	2.265,1	2.191,3	8%	-3%
1A1	Indústrias de energia		221,3	267,8	390,9	471,0	539,4	694,6	47%	29%
1A1a		<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	53,5	80,0	138,0	145,1	156,6	214,0	47%	37%
1A1b		<i>Refino de petróleo</i>	91,7	104,4	153,3	178,2	167,5	205,0	15%	22%
1A1c		<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	76,1	83,4	99,6	147,7	215,3	275,6	87%	28%
1A2	Indústrias de transformação e de construção		140,2	181,3	238,3	264,9	327,4	337,1	27%	3%
1A2a		<i>Ferro e aço</i>	10,9	13,4	13,8	15,6	16,2	15,8	1%	-2%
1A2b		<i>Metais não ferrosos</i>	2,8	4,6	9,0	9,8	22,7	24,7	152%	9%
1A2c		<i>Produtos químicos</i>	28,1	38,9	61,8	62,4	59,7	53,6	-14%	-10%
1A2d+1A2j		<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	17,1	24,4	29,7	37,6	48,1	62,8	67%	31%
1A2e		<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	31,4	41,4	45,8	65,8	89,6	91,5	39%	2%
1A2f		<i>Minerais não metálicos</i>	26,2	28,8	38,5	33,3	46,8	46,0	38%	-2%
1A2g+1A2h+1A2k + 1A2m		<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	13,3	16,0	20,1	16,7	20,0	18,0	8%	-10%
1A2i		<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	6,8	11,0	16,9	21,6	22,6	23,3	8%	3%
1A2l		<i>Têxtil e couro</i>	3,7	2,8	2,7	2,1	1,9	1,3	-39%	-31%
1A3	Transporte		926,4	1.078,4	1.130,3	1.089,3	1.153,1	935,1	-14%	-19%
1A3a	Aviação civil		4,6	5,7	7,5	5,2	8,1	8,4	62%	3%
1A3ai		Aviação internacional (<i>bunkers internacionais</i>) (1)	0,4	0,6	0,6	1,2	1,6	2,0	68%	22%
1A3aii		Aviação doméstica	4,6	5,7	7,5	5,2	8,1	8,4	62%	3%
1A3b	Transporte rodoviário		806,2	960,1	1.026,7	950,0	959,7	772,8	-19%	-19%
1A3bi	Automóveis		228,0	267,6	202,7	158,1	135,5	101,2	-36%	-25%
1A3bi1		Automóvel com catalisador de três vias	0,0	25,9	61,4	63,0	63,5	63,1	0%	-1%
1A3bi2		Automóvel sem catalisador de três vias	228,0	241,6	141,3	95,1	71,9	38,1	-60%	-47%
1A3bii	Caminhões leves		22,2	30,4	28,8	24,1	23,2	19,9	-17%	-14%
1A3bii1		Caminhão leve com catalisador de três vias	-	3,7	9,8	8,3	6,8	5,5	-34%	-19%
1A3bii2		Caminhão leve sem catalisador de três vias	22,2	26,7	19,1	15,8	16,4	14,4	-9%	-12%
1A3biii	Caminhões pesados e ônibus		554,2	660,2	791,9	761,0	789,5	640,3	-16%	-19%
1A3biv	Motocicletas		1,8	1,9	3,2	6,8	11,5	11,4	68%	-1%
1A3c	Transporte ferroviário		27,2	22,8	20,9	42,8	51,3	49,2	15%	-4%
1A3d	Transporte hidroviário (<i>marítimo e fluvial</i>)		88,4	89,8	75,2	91,4	112,1	60,1	-34%	-46%
1A3di		Navegação internacional (<i>bunkers internacionais</i>) (1)	1,8	4,1	9,3	10,9	12,8	10,9	0%	-14%
1A3dii		Navegação doméstica	88,4	89,8	75,2	91,4	112,1	60,1	-34%	-46%
1A3e	Outros transportes		-	-	-	-	22,0	44,7		104%
1A4	Outros setores		154,9	192,5	198,7	211,2	244,2	223,9	6%	-8%
1A4a	Comercial e institucional		6,5	11,0	10,0	7,3	5,1	5,0	-32%	-2%
1A4b	Residencial		29,3	26,4	28,4	31,3	30,6	28,6	-9%	-7%
1A4c	Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura		119,1	155,0	160,3	172,6	208,5	190,3	10%	-9%
1A5	Não especificado		1,8	0,8	1,1	1,0	1,0	0,6	-41%	-41%
1A5a	Estacionária		1,2	-	-	-	-	-		

								Variação %		
SETORES			1990	1995	2000	2005	2010	2016	2005-2016	2010-2016
1A5b		Móvel	0,6	0,8	1,1	1,0	1,0	0,6	-41%	-41%
1A5bi		Móvel (componente aviação)	0,6	0,8	1,1	1,0	1,0	0,6	-41%	-41%
Memo itens										
		Bunkers internacionais	2,2	4,7	9,8	12,1	14,4	12,9	7%	-10%
		Aviação	0,4	0,6	0,6	1,2	1,6	2,0	70%	24%
		Navegação	1,8	4,1	9,3	10,9	12,8	10,9	0%	-14%
		Operações multilaterais								

Notas: Emissões de *bunkers* não são incluídas no total do inventário / Não Especificado (componente aviação) refere-se à diferença do consumo de combustíveis entre o BEN e a modelagem da ANAC.

Figura 6. Participação das categorias nas emissões totais de NO_x da Queima de Combustíveis



Nota: Emissões de *bunkers* não incluídas

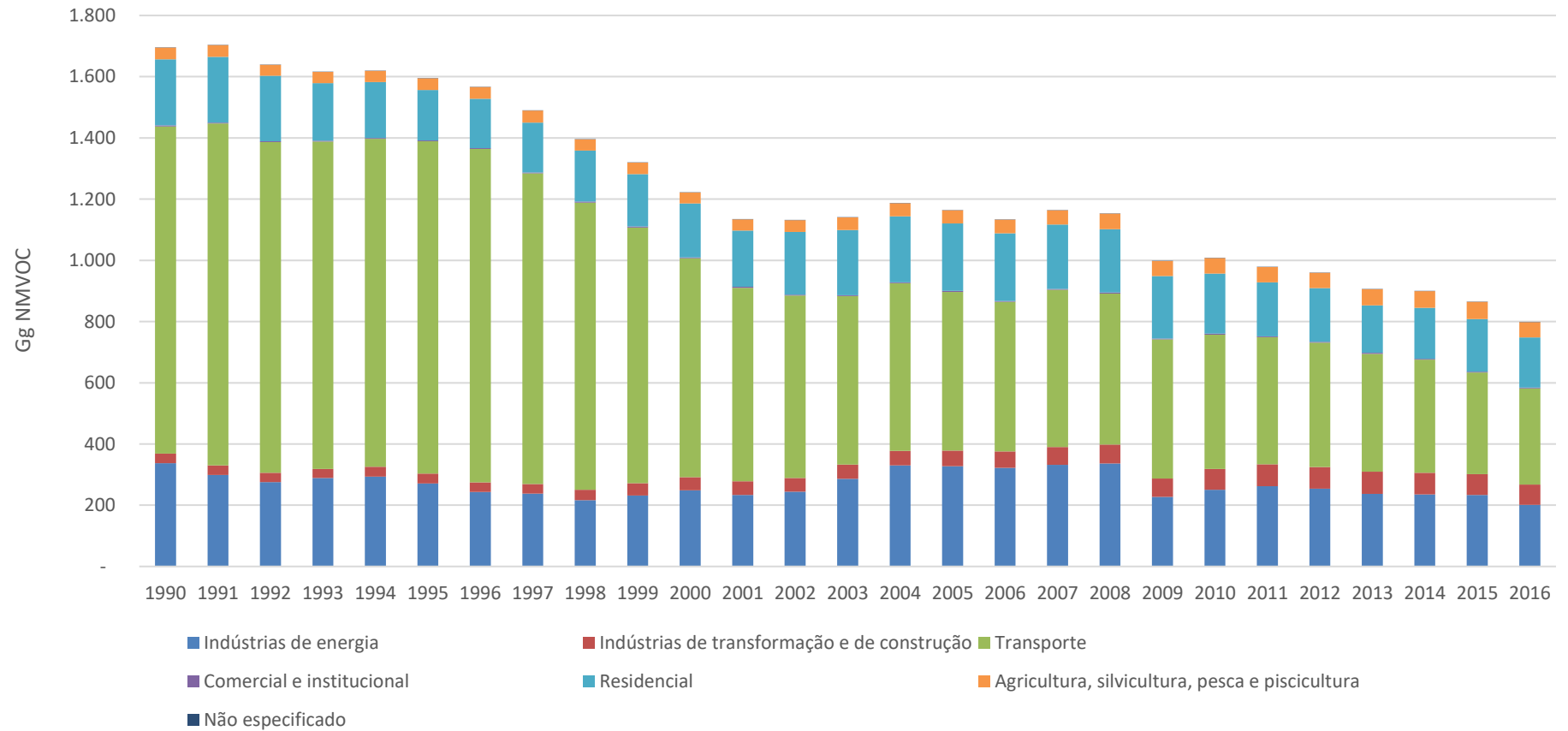
Tabela 22. Evolução das emissões de NMVOC da Queima de Combustíveis, por categorias (em Gg)

SETORES		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Variação %	
								2005-2016	2010-2016
1A	Atividades de queima de combustíveis	1.696,0	1.595,7	1.222,1	1.164,3	1.008,4	799,2	-31%	-21%
1A1	Indústrias de energia	337,6	271,8	249,4	328,4	250,7	201,9	-39%	-20%
1A1a	<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	0,8	1,4	2,1	3,0	3,5	2,6	-16%	-27%
1A1b	<i>Refino de petróleo</i>	0,8	0,8	1,1	1,3	1,3	1,4	7%	12%
1A1c	<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	335,9	269,5	246,2	324,0	245,9	197,9	-39%	-20%
1A2	Indústrias de transformação e de construção	31,6	31,9	43,2	50,3	68,5	66,1	32%	-3%
1A2a	<i>Ferro e aço</i>	1,2	1,4	1,4	1,6	1,9	1,7	5%	-8%
1A2b	<i>Metais não ferrosos</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,7	0,8	225%	10%
1A2c	<i>Produtos químicos</i>	2,5	2,9	3,4	3,4	3,4	2,9	-16%	-16%
1A2d+1A2j	<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	8,0	9,2	10,4	12,9	18,8	18,9	47%	1%
1A2e	<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	9,4	9,3	9,9	11,5	15,2	14,7	28%	-3%
1A2f	<i>Minerais não metálicos</i>	6,5	5,7	12,9	14,0	20,2	19,9	42%	-1%
1A2g+1A2h+1A2k + 1A2m	<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	2,5	2,4	3,6	4,0	5,0	4,4	11%	-12%
1A2i	<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	0,7	0,4	1,1	2,2	2,9	2,5	14%	-12%
1A2l	<i>Têxtil e couro</i>	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	-37%	-35%
1A3	Transporte	1.069,0	1.085,8	714,6	518,7	438,8	314,0	-39%	-28%
1A3a	<i>Aviação civil</i>	0,7	0,9	1,1	0,8	0,5	0,6	-27%	15%
1A3ai	<i>Aviação internacional (bunkers internacionais) (1)</i>	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	21%	12%
1A3aii	<i>Aviação doméstica</i>	0,7	0,9	1,1	0,8	0,5	0,6	-27%	15%
1A3b	<i>Transporte rodoviário</i>	1.062,9	1.079,8	709,0	511,0	429,8	306,8	-40%	-29%
1A3bi	<i>Automóveis</i>	375,2	393,3	255,8	181,9	152,5	109,4	-40%	-28%
1A3bi1	<i>Automóvel com catalisador de três vias</i>	0,0	18,2	38,8	41,7	48,7	52,0	25%	7%
1A3bi2	<i>Automóvel sem catalisador de três vias</i>	375,2	375,1	217,0	140,3	103,8	57,4	-59%	-45%
1A3bii	<i>Caminhões leves</i>	34,9	35,1	23,9	15,1	11,0	7,2	-53%	-35%
1A3bii1	<i>Caminhão leve com catalisador de três vias</i>	-	2,4	7,5	6,1	5,2	4,4	-27%	-14%
1A3bii2	<i>Caminhão leve sem catalisador de três vias</i>	34,9	32,7	16,5	9,1	5,9	2,7	-70%	-53%
1A3biii	<i>Caminhões pesados e ônibus</i>	35,2	41,9	50,6	47,3	42,8	29,3	-38%	-31%
1A3biv	<i>Motocicletas</i>	7,9	8,3	14,3	27,6	32,4	26,5	-4%	-18%
1A3bv	<i>Emissões por evaporação proveniente de veículos</i>	609,7	601,2	364,4	239,0	191,1	134,4	-44%	-30%
1A3bvi	<i>Catalisadores a base de ureia</i>	-	-	-	-	-	-		
1A3c	<i>Transporte ferroviário</i>	2,4	2,0	1,9	3,8	4,6	4,4	15%	-4%
1A3d	<i>Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)</i>	3,0	3,1	2,6	3,1	3,9	2,1	-34%	-46%
1A3di	<i>Navegação internacional (bunkers internacionais) (1)</i>	1,8	4,1	9,3	10,9	12,8	10,9	0%	-14%

SETORES		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Variação %	
								2005-2016	2010-2016
1A3dii	Navegação doméstica	3,0	3,1	2,6	3,1	3,9	2,1	-34%	-46%
1A3e	Outros transportes	-	-	-	-	0,1	0,2		104%
1A4	Outros setores	257,7	206,1	214,7	266,7	250,4	217,2	-19%	-13%
1A4a	Comercial e institucional	3,1	3,2	3,3	3,0	3,1	3,0	-1%	-4%
1A4b	Residencial	216,4	164,8	175,8	220,3	196,1	163,7	-26%	-17%
1A4c	Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	38,1	38,1	35,6	43,4	51,2	50,6	17%	-1%
1A5	Não especificado	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	-74%	-34%
1A5a	Estacionária	0,0	-	-	-	-	-		
1A5b	Móvel	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	-74%	-34%
1A5bi	Móvel (componente aviação)	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	-74%	-34%
Memo itens									
	Bunkers internacionais	1,8	4,2	9,3	11,1	12,9	11,1	0%	-14%
	Aviação	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	23%	14%
	Navegação	1,8	4,1	9,3	10,9	12,8	10,9	0%	-14%
	Operações multilaterais								

Notas: Emissões de *bunkers* não são incluídas no total do inventário / Não Especificado (componente aviação) refere-se à diferença do consumo de combustíveis entre o BEN e a modelagem da ANAC.

Figura 7. Participação das categorias nas emissões totais de NMVOC da Queima de Combustíveis



Nota: Emissões de bunkers não incluídas

4 Diferenças em relação ao Terceiro Inventário

A base de dados utilizada pelo inventário de emissões do setor Energia provenientes da queima de combustíveis é a Matriz Ampliada do Balanço Energético Nacional que apresenta valores mais desagregados que a Matriz Consolidada do Balanço Energético. A Matriz Ampliada do BEN utilizada no Quarto Inventário foi fornecida pela Empresa de Pesquisa Energética - ano-base 2017 (EPE, 2019) e difere da Matriz Ampliada utilizada no Terceiro Inventário - ano-base 2012 (MME, 2013) quanto às seguintes fontes energéticas utilizadas:

- Diesel e biodiesel: os valores dessas duas fontes estão apresentados em colunas separadas, tendo sido introduzida uma coluna com valores de biodiesel (anteriormente os valores dessas duas fontes estavam agregados na coluna Diesel).
- Biogás: os valores dessa fonte estão apresentados separadamente na versão mais recente.

Além dessas diferenças estruturais da Matriz do BEN, o Quarto Inventário apresenta as emissões contabilizadas setorialmente conforme categorias indicadas nos Capítulos 2 e 3 do Volume 2 e do Guia Metodológico do IPCC 2006, diferentemente do Terceiro Inventário que usou a estrutura do Balanço Energético Nacional. É importante notar que nem todas as desagregações do IPCC puderam ser realizadas em razão da estrutura do BEN, todavia essa é a base de dados disponível mais robusta para compilação de informações do setor Energia. Ressalta-se que a modelagem de transporte rodoviário apresenta maior desagregação que o BEN, a partir de modelagem e informações de outras fontes. Além disso, transporte aéreo difere dos valores do BEN quanto à classificação doméstica e *bunker*, pois utiliza dados de registro de pousos e decolagens, enquanto para o BEN essa classificação é restrita à bandeira da aeronave (sendo empresas estrangeiras consideradas como *bunker*). As correspondências entre as duas estruturas são apresentadas no Apêndice A1.

4.1 Recálculos e correções

Os valores anuais do período 1990-2010 foram revisados para manutenção da consistência de toda a série histórica, tanto no que se refere a consumo de combustíveis quanto aos fatores de conversão de unidades naturais para tonelada equivalente de petróleo (em mil tep). O recálculo das emissões dos setores 1A1 (Indústria de Energia), 1A2 (Indústrias de Transformação e Construção), 1A3c (Transporte Ferroviário), 1A3d (Transporte Hidroviário), 1A3e (Outros Transportes) e 1A4 (Outros Setores) deve-se à utilização da nova Matriz Ampliada do BEN - ano-base 2017 (EPE, 2019), que apresenta pequenas diferenças relacionadas aos valores da edição utilizada no Terceiro Inventário, o que resulta em alterações nos valores para o referido período. Além disso, também foram incluídas, pela primeira vez, as emissões referentes às coqueiras na categoria Indústrias de Energia.

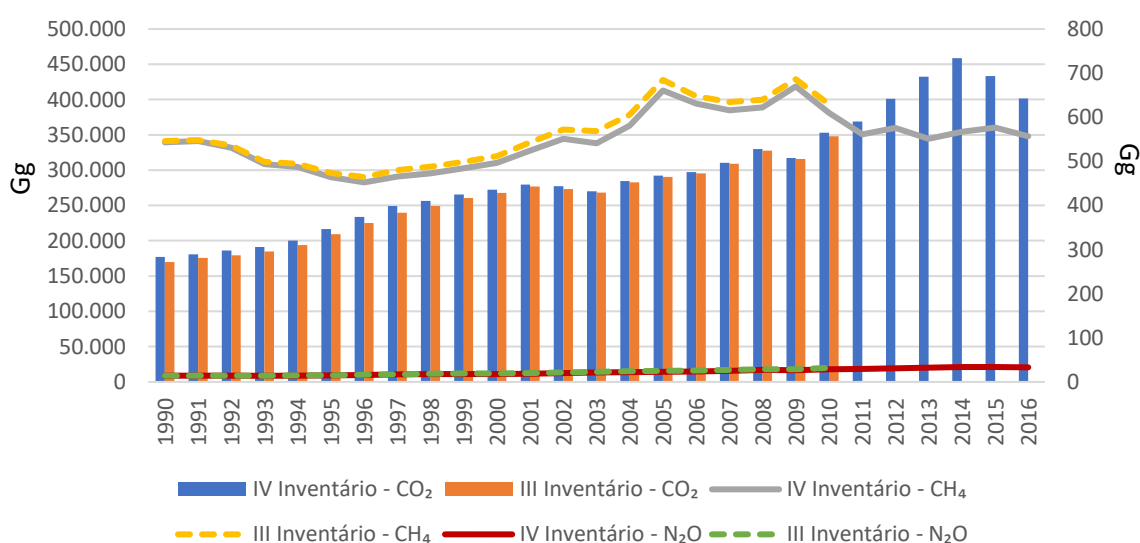
Ressalta-se que a maior diferença entre as matrizes se deve à mudança de classificação entre carvão metalúrgico e carvão betuminoso (carvão vapor 5900 e 6000 kg cal/kg) em alguns setores industriais. A Matriz do Quarto Inventário apresenta como metalúrgico somente o carvão destinado às coquearias, tendo reclassificado os consumos setoriais para carvão betuminoso. Os valores em unidades naturais coincidem nas duas matrizes, entretanto os fatores de conversão de unidades naturais para mil tep (Coeficientes de Equivalência Médios) são diferentes (por exemplo, o fator de conversão do carvão metalúrgico importado é 30% superior ao do carvão vapor 6900 kcal/kg), o que resulta em outros valores de emissões.

Ressalte-se que há outras correções pontuais nos valores das duas séries históricas das Matrizes, o que também contribui para as diferenças encontradas entre o Terceiro e o Quarto Inventário. Os fatores de emissão de CO₂ permanecem os mesmos nas categorias, obtidos no Guia Metodológico do IPCC 2006, bem como os de gases não CO₂, a não ser para os combustíveis que foram desagregados nessa nova versão da Matriz Ampliada do BEN, conforme mencionado acima, os quais contam com FE adicionais.

Os recálculos referentes aos setores de Transporte Aéreo (1A3a) e Rodoviário (1A3b) estão explicitados nos respectivos Relatórios de Referência das categorias.

Na Figura 8 é possível observar a comparação dos resultados do setor Energia por gás entre o Terceiro e o Quarto Inventário. Destaca-se que em média as variações foram -1,3%, 2% e 4,2% para CO₂, CH₄ e N₂O, respectivamente.

Figura 8. Comparação dos resultados de emissões do setor Energia (em Gg de gás) entre o Terceiro e o Quarto Inventário



Nota: Emissões de *bunkers* não incluídas.

5 Referências Bibliográficas

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). Assessoria Internacional. **Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas da Aviação Civil 2018**. Ano-base 2017, v. único. 2018.

AIRPORT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM (ACRP). **Report 64: Handbook for Evaluating Emissions and Costs of APUs and Alternative Systems**. Washington, D.C.: Transportation Research Board, 2012. 86 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE MOTOCICLETAS CICLOMOTORES MOTONETAS BICICLETAS E SIMILARES (ABRACICLO). **Anuário da Indústria Brasileira de Duas Rodas**. 2019. Disponível em: www.abraciclo.com.br/downloads. Acesso em: 1 maio 2019.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES (ANFAVEA). **Anuário da Indústria Automobilística**. 2019. Disponível em: www.anfavea.com.br/anuarios.html. Acesso em: 1 maio 2019.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. **Segunda Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2010.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento. Coordenação-Geral de Mudanças Globais de Clima. **Terceira Comunicação Nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. v. II. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, 2016.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balço Energético Nacional**. Ano-Base 2018. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. Departamento de Mudanças Climáticas. Gerência de Qualidade do Ar. **Inventário Nacional de Emissões Atmosféricas por Veículos Automotores Rodoviários 2013**. Ano-base 2012, Relatório Final. Brasília, 2014.

EUROPEAN MONITORING AND EVALUATION PROGRAMME/EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EMEP/EEA). EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013. **Technical guidance to prepare national emission inventories**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013. Disponível em: www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013. Acesso em: 15 dez. 2018.

EUROPEAN MONITORING AND EVALUATION PROGRAMME/EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EMEP/EEA). **EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016**. Update July, 2017. Disponível em <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-a-aviation-2016/view>. Acesso em: 15/12/2018.

GONÇALVES, D. N. S.; D'AGOSTO, M. A. **Future prospective scenarios for the use of energy in transportation in Brazil and GHG emissions, Business as Usual (BAU) scenario - 2050**, Final Report. 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS), 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE TRANSPORTE SUSTENTÁVEL (IBTS). **Transportes no Brasil: Panorama e Cenários Prospectivos para atendimento da Contribuição Nacionalmente Determinada, 2019**. Disponível em: <https://ibts.eco.br/relatorios-tecnicos>. Acesso em: 1 maio 2019.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. IPCC/OECD/IEA. v. 2, Energy. Bracknell: UK Meteorological Office, 1996.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. v. 2, Energy. Kanagawa: Institute for Global Environmental Strategies, 2006.

MONTOYA, M. A.; LOPES, R. L.; GUILHOTO, J. J. M. **Desagregação setorial do Balanço Energético Nacional a partir dos dados da Matriz Insumo Produto: uma avaliação metodológica**. São Paulo: Nereus - Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo. maio 2013. 42 p. Disponível em: www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/TD_Nereus_05_2013.pdf. Acesso em: 29 jan. 2017.

ORGANIZAÇÃO DA AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL (OACI). **Doc 9889 Airport Air Quality Manual**. 1st ed., 2011. 200 p.

SWEDISH DEFENSE RESEARCH AGENCY (*TOTALFÖRSVARETS FORSKNINGSSINSTITUT - FOI*). **Base de dados de emissões de motores Turbo-hélice**. Comunicação pessoal. 2013.

APÊNDICE A - Detalhamento metodológico

A.1. Correspondência entre a estrutura setorial do Balanço Energético Nacional (BEN) e a do IPCC 2006

De modo a compatibilizar a apresentação dos resultados do Quarto Inventário com a classificação indicada pelo IPCC 2006, foi realizado o exercício de conciliar as emissões obtidas a partir da estrutura prevista pela Matriz do Balanço Energético com aquelas requeridas pelo Guia Metodológico do IPCC. Para que essa compatibilização pudesse ser realizada, especialistas da EPE, bem como literatura relacionada, foram consultados.

O resultado da compatibilização das categorias pode ser observado na Tabela 23. Destaca-se que determinadas categorias do IPCC (tais como 1A2d + 1A2j; e 1A2g + 1A2h + 1A2k + 1A2m) não puderam ser desagregadas e seus resultados de emissões são apresentados juntos para esse Quarto Inventário.

Tabela 23. Correspondência entre a classificação das categorias previstas no IPCC 2006 e as linhas relacionadas com o BEN (todos os setores)

Nomenclatura IPCC 2006 Combustão Estacionária: 1A1, 1A2 e 1A4 Combustão Móvel: 1A3 e 1A5		Valores a serem atribuídos conforme BEN (2018) - Matriz Ampliada
Código	Descrição	Categorias BEN: (LX) - linha correspondente da Matriz
1A1a	Produção de eletricidade e calor como atividade principal	Centrais Elétricas de Serviço Público: L20 + Setor Elétrico: L120
1A1b	Refino de petróleo	Refino (autoprodução): L89 + Refino (consumo setor energético): L117
1A1c	Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia	Carvoaria: L22 + Exploração (autoprodução): L88 + Álcool (autoprodução): L90 + Exploração (consumo setor energético): L116 + Álcool (consumo setor energético): L119 + Carvão Mineral e outros (consumo setor energético): L121 + cálculo coquearias
1A2a	Ferro e aço	Ferro-gusa e Aço: L41 + Ferroligas: L42 + Ferro-gusa e Aço (autoprodução): L97 + Ferroligas (autoprodução): L98
1A2b	Metais não ferrosos	Não Ferrosos e Outros Metálicos: L44 + Não Ferrosos e Outros Metálicos (autoprodução): L100
1A2c	Produtos Químicos	Química: L45 + Química (autoprodução): L101
1A2d + 1A2j	Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira	Papel e celulose: L48 + Papel e celulose (autoprodução): L104
1A2e	Processamento de alimentos, bebidas e tabaco	Alimentos e Bebidas: L46 + Alimentos e Bebidas (autoprodução) L102
1A2f	Minerais não metálicos	Cimento: L40 + Cerâmica: L49 + Cimento (autoprodução): L96 + Cerâmica (autoprodução): L105

Nomenclatura IPCC 2006 Combustão Estacionária: 1A1, 1A2 e 1A4 Combustão Móvel: 1A3 e 1A5		Valores a serem atribuídos conforme BEN (2018) - Matriz Ampliada
1A2g + 1A2h + 1A2k + 1A2m	Equipamentos de transporte, maquinário, construção, sem especificação	Outras indústrias: L50 + Outras indústrias (autoprodução): L106
1A2i	Mineração (exceto combustíveis) e extração	Mineração e pelotização: L43 + Mineração e pelotização (autoprodução): L99
1A2l	Têxtil e couro	Têxtil: L47 + Têxtil (autoprodução): L103
1A3ai	Aviação civil - <i>bunker</i>	<i>Bunker</i> em mil tep: L55
1A3aii	Aviação civil - doméstica	Aéreo: L37
1A3b	Transporte rodoviário	Rodoviário: L35
1A3c	Transporte ferroviário	Ferroviário: L36
1A3di	Transporte hidroviário - <i>bunker</i>	<i>Bunker</i> em mil tep: L55
1A3dii	Transporte hidroviário - doméstico	Hidroviário 38
1A3ei	Gasodutos	Gasodutos: L118
1A4a	Comercial e institucional	Comercial: L31 + Público: L32 + Comercial (autoprodução): L93 + Público (autoprodução): L94
1A4b	Residencial	Residencial: L30
1A4c	Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	Agropecuário: L33 + Agropecuário (autoprodução): L95
1A5a + 1A5b	Não especificado	Consumo não identificado: L51

Os subsetores 1A3a e 1A3b da Tabela 23 estão apresentados em detalhes na Tabela 24 por terem sido modelados em *Tier 3* e, portanto, têm maior nível de detalhamento que os setores do BEN.

Tabela 24. Classificação utilizada no inventário detalhado de transporte aéreo e rodoviário

Classificação IPCC 2006 - Capítulo 3 (Combustão Móvel)				Fontes inventariadas a partir de modelagem específica	
Categoria / Código		Descrição		Descrição	
1A3	Transporte		Emissões da combustão e evaporação de combustíveis para todas as atividades de transporte (excluindo transporte militar), independentemente do setor, especificadas pelas subcategorias abaixo.	Emissões oriundas da combustão e evaporação de combustíveis provenientes de toda a atividade de transporte (com exceção do transporte militar), independentemente do setor, especificado pelas subcategorias abaixo.	
1A3	a	Aviação civil		Emissões da aviação civil internacional e doméstica, incluindo decolagens e aterrissagens. Compreende o uso comercial civil de aeronaves, incluindo: voos regulares e charters para passageiros e carga, táxi aéreo e aviação geral. A divisão internacional / nacional deve ser determinada com base nos locais de partida e pouso de cada estágio de voo e não pela nacionalidade da companhia aérea. Exclui-se o uso de combustível nos aeroportos para transporte terrestre, que é relatado em 1A3 e Outros Transportes. Também exclui combustível para combustão estacionária em aeroportos; relatar esta informação sob a categoria de combustão estacionária apropriada.	Emissões da aviação civil internacional e doméstica, incluindo decolagens e aterrissagens. Compreende o uso comercial civil de aeronaves, incluindo: voos regulares e charters para passageiros e carga, táxi aéreo e aviação geral. A divisão internacional / doméstica é determinada com base nos locais de partida e aterrissagem para cada estágio do voo e não pela nacionalidade da companhia aérea. Exclui-se o uso de combustível nos aeroportos para o transporte terrestre e o consumo de combustíveis para combustão estacionária nos aeroportos.
1A3	a	i	Aviação internacional (bunkers)	Emissões de voos que partem de um país e chegam a um país diferente. Inclui decolagens e aterrissagens para esses estágios de voo. As emissões da aviação militar internacional podem ser incluídas como uma subcategoria separada da aviação internacional, desde que a mesma distinção de definição seja aplicada e os dados estejam disponíveis para apoiar a definição.	Emissões de voos que partem do país e chegam a um país diferente, incluindo decolagens e aterrissagens para essas etapas de voo.
1A3	a	ii	Aviação doméstica	Emissões do tráfego doméstico de passageiros e mercadorias que partem e chegam ao mesmo país (comercial, privado, agrícola, etc.), incluindo decolagens e aterrissagens para estas fases de voo. Observe-se que isso pode incluir viagens de duração considerável entre dois aeroportos em um país (por exemplo, São Francisco para Honolulu). Excluir militar, que deve ser relatado em 1A5b.	Emissões do tráfego doméstico civil de passageiros e frete que parte e chega no mesmo país (comercial e privado, etc.), incluindo decolagens e aterrissagens para essas etapas de voo.
1A3	b	Transporte rodoviário		Todas as emissões oriundas da combustão e evaporação decorrentes do uso de combustível em veículos rodoviários, incluindo o uso de veículos agrícolas em estradas pavimentadas.	Todas as emissões oriundas da combustão e evaporação decorrentes do uso de combustível em veículos rodoviários.
1A3	b	i	Veículos	Emissões de automóveis assim designados no país de registro do veículo principalmente para o transporte de pessoas e, normalmente, com capacidade para 12 pessoas ou menos.	Emissões de automóveis assim designados no país de registro do veículo principalmente para o transporte de pessoas e, normalmente, com capacidade para 12 pessoas ou menos.
1A3	b	i	1	Automóvel com catalisador de três vias	Emissões de veículos de passageiros com catalisadores de três vias

Classificação IPCC 2006 - Capítulo 3 (Combustão Móvel)				Fontes inventariadas a partir de modelagem específica		
Categoria / Código				Descrição	Descrição	
1A3	b	i	2	vias Automóvel sem catalisador de três vias	Emissões de veículos de passageiros sem catalisadores de três vias	Emissões de veículos de passageiros sem catalisadores de três vias.
1 A 3	b	ii		<i>Caminhões leves</i>	Emissões de veículos registrados principalmente para o transporte de carga leve ou veículos com características especiais, como tração nas quatro rodas para operações <i>off-road</i> . O peso bruto do veículo varia até 3500kg.	Emissões de veículos registrados principalmente para o transporte de carga leve ou veículos com características especiais, como tração nas quatro rodas para operações <i>off-road</i> . O peso bruto do veículo varia até 3500kg.
1 A 3	b	ii	1	Caminhão leve com catalisador de três vias	Emissões de caminhões leves com catalisadores de três vias	Emissões de caminhões leves com catalisadores de três vias
1 A 3	b	ii	2	Caminhão leve sem catalisador de três vias	Emissões de caminhões leves sem catalisadores de três vias	Emissões de caminhões leves sem catalisadores de três vias
1 A 3	b	iii		<i>Caminhões pesados e ônibus</i>	Emissões de quaisquer veículos assim designados no país de registro do veículo. Normalmente, o peso bruto do veículo varia de 3500-3900 kg ou mais para caminhões pesados e os ônibus são classificados para transportar mais de 12 pessoas.	Emissões de qualquer veículo com peso bruto entre 3500-3900 kg ou mais para caminhões pesados e ônibus que transportam mais de 12 pessoas.
1 A 3	b	iv		<i>Motocicletas</i>	Emissões de qualquer veículo a motor projetado para viajar com não mais de três rodas em contato com o solo e pesando menos de 680 kg.	Emissões de qualquer veículo a motor projetado para viajar com não mais de três rodas em contato com o solo e pesando menos de 680 kg.
1 A 3	b	v		<i>Emissões evaporativas de veículos</i>	As emissões por evaporação dos veículos estão incluídas aqui. As emissões do abastecimento de combustível em veículos são excluídas.	Emissões evaporativas dos veículos, excluídas as emissões que ocorrem pelo abastecimento do veículo.
1 A 3	b	vi		<i>Catalisadores a base de ureia</i>	Emissões de CO ₂ decorrentes da utilização de aditivos à base de ureia em conversores catalíticos (emissões não combustivas)	Não consideradas

A consolidação das emissões de acordo com IPCC 2006 para as categorias desagregadas de 1A2 e 1A4, conforme a Tabela 23, foi realizada a partir do estudo de Montoya *et al.* (2013), que apresenta uma compatibilização dos setores consumidores do BEN e da Matriz Insumo Produto - MIP do ano de 2008, a qual apresenta as informações segundo uma classificação de produtos e atividades integrada com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE 2.0 do IBGE. A CNAE, tal qual o IPCC 2006, tem correspondência com o Sistema ISIC (Classificação Industrial Padrão Internacional das Nações Unidas de Todas as Atividades Econômicas). A compatibilização é apresentada na Tabela 25.

Tabela 25. Agregação e compatibilização setorial para o ano de 2008 entre a MIP e a matriz energética do Brasil

	Compatibilização das atividades do Brasil				
	MIP Brasil 2008			Matriz energética do Brasil	
	Setores	Nível	Descrição atividades	Código	Descrição atividades
I	1	0101	Agricultura, silvicultura, exploração florestal	11.2.5	Agropecuários
	2	0102	Pecuária e pesca	11.2.5	Agropecuários
II	3	0201	Petróleo e gás natural	11.2.1	Energético
	14	0309	Refino de petróleo e coque	11.2.1	Energético
	15	0310	Álcool	11.2.1	Energético
	40	0401	Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	11.2.1	Energético
III	4	0202	Minério de ferro	11.2.7.4	Mineração e Pelotização
	5	0203	Outros da indústria extrativa	11.2.7.4	Mineração e Pelotização
IV	6	0301	Alimentos e Bebidas	11.2.7.7	Alimentos e Bebidas
	7	0302	Produtos do fumo	11.2.7.7	Alimentos e Bebidas
V	8	0303	Têxteis	11.2.7.8	Têxtil
	9	0304	Artigos do vestuário e acessórios	11.2.7.8	Têxtil
	10	0305	Artefatos de couro e calçados	11.2.7.8	Têxtil
VI	11	0306	Produtos de madeira - exclusive móveis	11.2.7.9	Papel e Celulose
	12	0307		11.2.7.9	Papel e Celulose
	13	0308	Celulose e produtos de papel Jornais, revistas, discos	11.2.7.9	Papel e Celulose
VII	16	0311	Produtos químicos	11.2.7.6	Química
	17	0312	Fabricação de resina e elastômeros	11.2.7.6	Química
	18	0313	Produtos farmacêuticos	11.2.7.6	Química
	19	0314	Defensivos agrícolas	11.2.7.6	Química
	20	0315	Perfumaria, higiene e limpeza	11.2.7.6	Química
	21	0316	Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	11.2.7.6	Química
	22	0317	Produtos e preparados químicos diversos	11.2.7.6	Química
23	0318	Artigos de borracha e plástico	11.2.7.6	Química	
VIII	24	0319	Cimento	11.2.7.1	Cimento
IX	25	0320	Outros produtos de minerais não metálicos	11.2.7.10	Cerâmica
X	26	0321	Fabricação de aço e derivados	11.2.7.3	Ferroligas
				11.2.7.2	Ferro-Gusa e Aço
XI	27	0322	Metalurgia de metais não ferrosos	11.2.7.5	Não Ferrosos e Outros Metálicos
	28	0323	Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	11.2.7.5	Não Ferrosos e Outros Metálicos
XII	29	0324	Máquinas e equip., inclusive	11.2.7.11	Outras Indústrias

Compatibilização das atividades do Brasil					
MIP Brasil 2008			Matriz energética do Brasil		
Setores	Nível	Descrição atividades	Código	Descrição atividades	
	30	0325	manutenção e reparos Eletrodomésticos	11.2.7.11	Outras Indústrias
	31	0326	Máquinas para escritório e equip. de informática	11.2.7.11	Outras Indústrias
	32	0327	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	11.2.7.11	Outras Indústrias
	33	0328	Material eletrônico e equipamentos de comunicações	11.2.7.11	Outras Indústrias
	34	0329	Aparelhos/inst. médico-hospitalar, medida e óptico	11.2.7.11	Outras Indústrias
	35	0330	Automóveis, camionetas e utilitários	11.2.7.11	Outras Indústrias
	36	0331	Caminhões e ônibus	11.2.7.11	Outras Indústrias
	37	0332	Peças e acessórios para veículos automotores	11.2.7.11	Outras Indústrias
	38	0333	Outros equipamentos de transporte	11.2.7.11	Outras Indústrias
	39	0334	Móveis e produtos das indústrias diversas	11.2.7.11	Outras Indústrias
	41	0501	Construção	11.2.7.11	Outras Indústrias
XIII	42	0601	Comércio	11.2.3	Comercial
	44	0801	Serviços de informação	11.2.3	Comercial
	45	0901	Intermediação financeira e seguros	11.2.3	Comercial
	46	1001	Serviços imobiliários e aluguel	11.2.3	Comercial
	47	1101	Serviços de manutenção e reparação	11.2.3	Comercial
	48	1102	Serviços de alojamento e alimentação	11.2.3	Comercial
	49	1103	Serviços prestados às empresas	11.2.3	Comercial
	50	1104	Educação mercantil	11.2.3	Comercial
	51	1105	Saúde mercantil	11.2.3	Comercial
	52	1106	Serviços prestados às famílias e associativas	11.2.3	Comercial
	53	1107	Serviços domésticos	11.2.3	Comercial
XIV	43	0701	Transporte, armazenagem e correio	11.2.6	Transporte Total
XV	54	1201	Educação pública	11.2.4	Público
	55	1202	Saúde pública	11.2.4	Público
	56	1203	Administração pública e seguridade social	11.2.4	Público

Fonte: Elaborado a partir de Montoya *et al.* (2013)

A2. Correspondência entre os combustíveis do Balanço Energético Nacional e os do IPCC 2006

Na Tabela 26, os combustíveis listados na coluna IPCC são os descritos no IPCC 2006 e os da coluna BEN são aqueles constantes da Matriz Ampliada do BEN (EPE, 2019).

Tabela 27. Compatibilização de fontes energéticas do IPCC 2006 com o BEN (EPE, 2019)

IPCC 2006	BEN (EPE, 2019)	Observações
Fontes Fósseis		
Orimulsion	N.I.	b
Natural Gas Liquids	Líquidos de gás natural	a
Motor Gasoline	Gasolina automotiva	a
Aviation Gasoline	Gasolina de aviação	a
Jet Gasoline	N.I.	b
Jet Kerosene	Querosene de aviação	a
Other Kerosene	Querosene iluminante	a
Shale Oil	N.I.	b
Gas / Diesel Oil	Óleo diesel	a
Residual Fuel Oil	Óleo combustível	a
LPG	GLP	a
Ethane	N.I.	b
Naphtha	Nafta	a
Bitumen	Asfalto	a
Lubricants	Lubrificantes	a
Petroleum Coke	Coque de petróleo	a
Refinery Feedstocks	N.I.	b
Refinery Gas	Gás de refinaria	a
White Spirit	Solventes	a
Other oil products	Outros energéticos do petróleo	c
	Outros não energéticos do petróleo	c
Anthracite	N.I.	b
Coking Coal	Carvão metalúrgico (import. e doméstico)	a
Other Bit. Coal	Carvão vapor 5900 e 6000 kcal/kg (carvões betuminosos)	a
Sub-bit. Coal	Carvão vapor de 4200 a 5200 kcal/kg (carvões sub-betuminosos)	a
Lignito	Carvão vapor, sem especificação e de 3100 a 3700 kcal/kg (lignito)	a
Oil Shale	N.I.	b
BKB & Patent Fuel	N.I.	b
Coke Oven Coke and Lignito Coke	Coque de carvão mineral	a

IPCC 2006	BEN (EPE, 2019)	Observações
Fontes Fósseis		
Gas Coke	N.I.	b
Coal Tar	Alcatrão	a
Gas Works Gas	Gás canalizado (gás de cidade)	a
Coke Oven Gas	Gás de coqueria	a
Natural Gas	Gás natural úmido	c
	Gás natural seco	c
Municipal Wastes (non- bio- fraction)	N.I.	b
Industrial Wastes	Outras (de outras não renováveis)	a
	Gás de Enxofre	d
Waste Oils	N.I.	b
Peat (Turfa)	N.I.	b
Biomassa		
Wood/Wood Waste	Lenha (queima direta)	c
	Lenha (carvoejamento)	c
Black Liquor	Lixívia	a
Other Primary Solid Biomass	Bagaço de cana	c
	Biomassa (resíduos vegetais)	c
Charcoal	Carvão vegetal	a
Biogasoline	Álcool hidratado	c
	Álcool anidro	c
Biodiesel	Biodiesel	a
Other liquid biofuels	Óleos vegetais	c; e
	Caldo de cana	c; e
	Melaço	c; e
Biogas	Biogás	a
Municipal Wastes (biomass fraction)	N.I.	b

N.I. = não indicado no BEN.

Fonte: IPCC 2006 e Balanço Energético Nacional (2018)

As fontes de origem fóssil constantes da Tabela 26 podem ser agrupadas em classes:

- a) Fontes que mantêm a classificação do IPCC 2006 e cujos valores são obtidos diretamente da Matriz Ampliada do BEN (2018).
- b) Fontes presentes no IPCC 2006, mas que não possuem correspondentes no BEN (2018).
- c) Fontes obtidas diretamente do BEN (2018), mas que apresentam maior desagregação do que aquela utilizada pelo IPCC 2006.

- d) Fontes obtidas diretamente do BEN (2018), mas que não têm correspondência no IPCC 2006.
- e) Fontes utilizadas apenas como insumo para a produção de combustíveis.

Das demais fontes listadas no BEN, não são consideradas as seguintes:

- Fontes que não resultam em emissões de gases de efeito estufa: urânio (U_3O_8 e UO_2), energia hidráulica, energia eólica e eletricidade.
- Os combustíveis utilizados como reductores na indústria de ferro-gusa e aço, ferroligas e não ferrosos, a serem contabilizados em Processos Industriais, capítulo 4, ***Metal Industry Emissions***, do IPCC 2006. Ressalte-se que são considerados reductores os valores de coque de petróleo, carvões betuminosos, coque de carvão mineral e carvão vegetal cujo uso final, de acordo com o Balanço de Energia Útil (BEU, 2005) se dá em Aquecimento Direto.
- Combustíveis utilizados como produtos de uso não energético também contabilizados em Processos Industriais, capítulo 5, ***Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use***, de IPCC 2006. É o caso de asfalto, lubrificantes, solventes e outros produtos não energéticos de petróleo, especificados no Balanço Energético.
- Combustíveis utilizados como matérias-primas na indústria química também contabilizados em Processos Industriais, capítulo 3, ***Chemical Industry Emissions***, de IPCC 2006. Os combustíveis em questão são todos aqueles contabilizados como “consumo final não energético” no BEN, à exceção daqueles incluídos no capítulo 5 acima mencionados.
- Combustíveis que por serem subprodutos implicariam dupla contagem de emissões, considerando a falta de fatores de emissão desagregados (gás industrial de carvão vegetal, gás de aciaria e gás de alto forno de coque).

A.3. Dados de atividade - Combustíveis

Os valores da Matriz Ampliada do BEN são apresentados em unidades naturais e convertidos a mil tep, a partir de fatores de conversão fornecidos pela própria Matriz. Os fatores de conversão utilizados são aqueles apresentados na Tabela 8 do Relatório de Referência do Quarto Inventário Nacional do setor Energia - abordagem de Referência. Para as estimativas de emissões são, então, convertidos em TJ. Os valores utilizados encontram-se na Tabela 27.

Tabela 28. Total de Combustíveis Consumidos no Período 1990-2016 (em TJ)

ENERGIA (TJ)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Alcatrão	5.976	7.836	10.234	10.449	9.125	8.803	4.115	4.043	3.435	4.759	4.187	4.473	4.485	2.434
Carvões Betuminosos	3.841	3.578	3.819	4.349	8.820	14.830	27.275	32.067	26.647	29.589	34.958	33.440	33.595	35.075
Carvões Metalúrgicos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carvões Sub-Betuminosos	48.815	64.619	50.340	43.845	42.280	44.283	46.858	52.969	46.538	71.429	71.427	70.975	47.941	55.113
Coque de Carvão Mineral	4.129	4.678	4.592	4.360	5.833	-	837	375	2.281	2.021	29	-	-	1.300
Coque de Petróleo	298.533	319.979	331.642	345.036	337.193	343.397	343.247	335.649	346.817	369.631	412.225	417.574	394.534	384.184
Gás de Coqueria	55.428	59.297	60.683	63.166	61.151	62.302	63.094	61.654	60.359	56.112	59.207	58.613	57.232	58.240
Gás de Refinaria	65.837	73.792	78.757	83.119	88.989	82.872	100.154	110.825	112.910	106.408	119.000	132.414	136.851	137.940
Gás Natural Seco	64.267	69.386	82.608	77.194	120.173	126.729	145.955	134.647	182.083	199.026	250.753	344.699	436.196	465.148
Gás Natural Úmido	30.961	24.769	23.605	43.304	2.493	10.431	21.569	51.864	12.424	30.587	54.067	59.096	67.476	69.721
Gás Rio (gás canalizado)	6.202	5.932	5.455	4.866	4.628	4.294	4.214	4.517	4.644	3.928	3.578	1.479	1.082	-
Gás SP (gás canalizado)	5.518	5.424	4.463	4.181	1.262	697	527	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina de Aviação	2.030	1.869	1.611	1.804	2.159	2.030	2.159	2.449	2.588	2.428	2.428	2.365	1.757	1.981
Gasolina Automotiva	311.346	337.398	335.916	353.208	386.638	462.951	542.031	592.687	618.491	576.522	555.225	544.062	520.521	549.084
GLP	238.133	236.559	249.903	251.400	256.382	271.481	286.452	297.938	307.105	320.765	328.403	324.132	310.174	292.906
Lignito	29.148	33.491	32.041	28.721	31.611	34.805	29.203	29.301	26.678	34.771	36.990	37.218	26.296	22.470
Nafta	-	-	-	-	192	1.246	447	161	161	160	160	160	160	-
Óleo Combustível	436.002	406.496	435.658	462.827	475.573	501.730	557.279	564.824	553.506	522.002	484.539	443.947	402.562	329.979
Óleo Diesel	900.810	932.637	957.539	984.113	1.024.481	1.094.821	1.134.599	1.204.499	1.257.098	1.298.476	1.298.306	1.351.468	1.383.207	1.365.565
Out. Prim. não Renováveis	1.055	1.357	1.231	1.005	936	760	548	975	1.583	1.519	1.742	2.062	2.158	2.622
Outros Energéticos de Petróleo	27.599	25.298	32.887	29.167	35.566	44.508	51.674	72.467	58.788	77.610	91.124	90.297	90.767	88.644
Querosene de Aviação	79.894	83.885	79.034	83.337	85.144	99.367	106.039	119.350	130.938	122.029	130.207	134.095	128.879	90.902
Querosene Iluminante	7.981	7.737	6.727	5.820	5.123	4.287	3.346	2.649	2.353	2.374	2.339	2.958	2.922	1.146
Total Fósseis	2.623.773	2.706.323	2.789.037	2.885.576	2.986.046	3.216.901	3.471.888	3.676.196	3.757.700	3.832.397	3.941.145	4.055.764	4.049.023	3.954.687
Álcool Anidro	27.228	36.818	49.761	54.321	69.880	75.379	90.625	112.085	119.305	134.171	127.532	134.305	162.101	162.248
Álcool Hidratado	217.912	218.745	200.308	206.454	208.267	212.236	208.801	177.219	164.672	150.460	116.147	90.840	92.743	80.331

ENERGIA (TJ)	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Bagaço	488.224	524.099	552.633	539.813	628.757	622.554	656.290	731.222	732.506	735.219	591.017	695.583	777.824	867.779
Biodiesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biogás (outras primárias)	-	-	-	-	-	-	6	12	33	14	3	236	327	328
Biomassas (outras primárias)	18.393	18.970	21.897	21.679	19.527	19.670	18.340	18.818	19.250	21.854	23.849	28.247	29.818	32.750
Carvão Vegetal	48.394	43.122	38.121	36.877	37.283	34.552	35.796	30.551	28.063	27.144	30.064	29.361	29.805	34.993
Lenha	1.194.778	1.117.921	1.050.447	1.038.465	1.040.733	973.935	919.876	907.047	890.298	926.533	965.387	939.383	989.965	1.087.105
Lixívia	54.988	62.145	74.330	84.133	91.411	88.275	96.965	101.633	107.103	117.839	121.023	120.449	134.983	155.994
Total Biomassas	2.049.917	2.021.821	1.987.497	1.981.742	2.095.858	2.026.600	2.026.697	2.078.586	2.061.230	2.113.235	1.975.022	2.038.403	2.217.566	2.421.529
TOTAL	4.673.690	4.728.144	4.776.534	4.867.318	5.081.904	5.243.500	5.498.585	5.754.782	5.818.930	5.945.632	5.916.167	6.094.167	6.266.589	6.376.215
Querosene Aviação Bunker	20.629	21.678	20.035	21.176	24.989	29.013	33.818	36.310	37.460	35.277	28.853	25.343	31.290	47.620
Óleo Diesel Bunker	6.099	3.744	4.046	5.165	11.374	13.488	14.363	14.946	17.758	21.166	26.791	27.387	28.013	24.817
Óleo Combustível Bunker	16.808	28.367	30.618	38.256	39.274	40.617	41.105	45.582	52.230	85.884	93.874	108.409	121.016	106.200
Total Bunker	43.536	53.790	54.699	64.598	75.636	83.117	89.286	96.838	107.448	142.326	149.518	161.138	180.320	178.638

Nota: combustíveis utilizados como redutores e matérias-primas não estão incluídos, pois suas emissões são contabilizadas no setor Processos Industriais e Uso de Produtos.

Fonte: Matriz Ampliada do BEN (EPE, 2019). Para o Querosene de Aviação, os dados são provenientes da ANAC (2018).

Continuação. Total de Combustíveis Consumidos no Período 1990-2016 (em TJ)

ENERGIA (TJ)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Alcatrão	3.173	2.086	2.351	2.542	2.721	2.057	4.444	4.732	4.542	4.086	4.277	4.308	3.811
Carvões Betuminosos	38.734	39.333	36.747	39.894	38.016	28.167	52.964	62.268	61.005	106.192	146.654	149.649	138.467
Carvões Metalúrgicos	-	-	-	2	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Carvões Sub-Betuminosos	58.370	57.041	66.729	63.306	74.806	58.847	77.528	67.420	79.801	93.541	87.850	84.288	65.350
Coque de Carvão Mineral	-	5.111	5.622	5.922	6.131	4.633	4.339	5.512	5.514	5.776	5.811	5.432	3.704
Coque de Petróleo	404.011	410.275	409.863	463.869	474.487	445.338	528.344	564.286	546.233	542.135	557.710	521.015	498.886
Gás de Coqueria	62.085	61.437	59.465	67.872	72.225	64.069	72.754	75.004	70.959	68.747	72.266	66.227	66.169
Gás de Refinaria	150.822	156.971	159.440	160.534	171.224	169.071	166.593	155.316	150.541	179.206	187.838	186.025	166.736
Gás Natural Seco	571.757	614.188	617.962	620.971	762.794	569.883	797.512	773.826	945.066	1.160.491	1.288.926	1.258.996	1.043.466
Gás Natural Úmido	79.480	84.404	108.220	127.774	146.530	150.632	141.597	153.947	160.350	164.597	173.851	185.077	195.545
Gás Rio (gás canalizado)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás SP (gás canalizado)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina de Aviação	1.949	1.774	2.259	2.324	1.949	1.949	2.222	2.248	2.436	2.436	2.436	2.036	1.828
Gasolina Automotiva	567.750	569.212	604.566	598.151	608.696	614.366	733.732	872.437	1.023.831	1.021.286	1.075.247	973.719	1.012.411
GLP	300.709	298.163	301.415	311.185	317.585	311.766	322.430	334.945	335.905	348.099	350.135	345.754	346.135
Lignito	25.695	33.164	33.148	29.716	18.815	18.770	19.053	27.676	38.564	40.960	36.090	35.009	37.035
Nafta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Óleo Combustível	297.893	304.799	295.707	324.184	324.896	297.920	254.045	216.119	222.572	265.021	323.994	274.981	186.712
Óleo Diesel	1.453.485	1.446.012	1.454.339	1.521.253	1.620.979	1.574.269	1.743.339	1.820.291	1.947.193	2.051.542	2.108.068	1.972.708	1.852.005
Out. Prim. não Renováveis	3.725	4.299	5.100	5.951	7.198	11.974	8.123	9.311	9.299	9.583	9.391	8.441	7.696
Outros Energéticos de Petróleo	90.867	89.638	90.059	106.391	84.504	90.737	92.894	89.132	89.865	84.379	79.790	84.037	79.137
Querosene de Aviação	97.234	94.460	96.822	105.486	114.297	120.434	138.726	153.033	159.368	151.419	155.127	150.119	140.823
Querosene Iluminante	1.008	1.037	819	570	496	482	291	344	304	251	191	145	144
Total Fósseis	4.208.986	4.273.624	4.350.843	4.558.112	4.848.562	4.535.557	5.161.167	5.388.081	5.853.571	6.299.967	6.665.901	6.308.203	5.846.294
Álcool Anidro	166.586	170.759	116.261	139.221	147.915	142.021	158.670	188.594	173.482	216.556	246.284	244.592	248.174
Álcool Hidratado	103.240	120.908	151.655	221.541	313.424	351.996	345.456	261.227	241.697	281.663	298.809	401.723	333.336
Bagaço	907.670	949.356	1.080.256	1.199.734	1.287.952	1.303.401	1.429.639	1.310.238	1.373.405	1.454.595	1.437.137	1.449.742	1.503.054

ENERGIA (TJ)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Biodiesel	-	24	2.291	13.460	38.694	53.315	79.105	84.467	91.315	95.665	112.449	130.837	125.819
Biogás (outras primárias)	328	377	477	0	376	1.507	206	1.929	2.263	2.480	3.037	3.919	5.728
Biomassas (outras primárias)	31.583	35.638	35.968	41.643	41.922	40.663	45.531	47.080	45.411	49.427	46.961	48.182	46.196
Carvão Vegetal	37.054	36.256	36.256	35.488	37.386	31.537	29.230	33.212	31.422	27.625	30.562	29.735	27.151
Lenha	1.180.152	1.189.873	1.193.060	1.198.193	1.223.658	1.030.348	1.088.457	1.088.427	1.075.280	1.029.114	1.044.001	1.042.507	966.942
Lixívia	165.752	178.022	192.163	204.887	217.483	235.440	253.386	259.249	257.063	271.905	309.518	330.979	353.642
Total Biomassas	2.592.365	2.681.213	2.808.387	3.054.166	3.308.810	3.190.227	3.429.680	3.274.424	3.291.339	3.429.030	3.528.759	3.682.215	3.610.044
TOTAL	6.801.350	6.954.836	7.159.230	7.612.278	8.157.373	7.725.784	8.590.847	8.662.505	9.144.909	9.728.997	10.194.660	9.990.419	9.456.338
Querosene Aviação Bunker	47.620	59.116	56.844	62.816	70.136	67.206	76.374	86.339	91.590	97.227	101.964	102.801	91.989
Óleo Diesel Bunker	24.817	26.628	25.208	26.912	32.096	27.986	31.093	18.204	16.701	23.649	19.377	24.377	12.636
Óleo Combustível Bunker	106.200	115.757	112.906	121.659	154.330	126.599	135.167	159.130	141.021	117.695	125.210	148.170	129.234
Total Bunker	178.638	201.501	194.957	211.387	256.562	221.792	242.634	263.673	249.312	238.571	246.552	275.348	233.858

Nota: combustíveis utilizados como redutores e matérias-primas não estão incluídos, pois suas emissões são contabilizadas no setor Processos Industriais e Uso de Produtos.

Fonte: Matriz Ampliada do BEN (EPE, 2019). Para o Querosene de Aviação, os dados são provenientes da ANAC (2018).

A4. Fatores de emissão de gases não CO₂

Os fatores de emissão de gases não CO₂, expressos em kg/TJ, estão apresentados detalhadamente nas tabelas a seguir. Estão apresentados em conformidade com a estrutura da Matriz Ampliada do BEN, observadas as destinações do Balanço de Energia Útil (BEU) e dizem respeito às estimativas em *Tier 1* e 2. Os FE das estimativas realizadas em *Tier 3a* e *Tier 3* encontram-se nos respectivos relatórios de Transporte Aéreo e Transporte Rodoviário.

Tabela 29. Fatores de emissão para Força Motriz no Setor Energético (1A1)

FE para Força Motriz no Setor Energético (1A1)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
<ul style="list-style-type: none"> • Biodiesel • Óleo Diesel • Óleo Combustível 	CO	350	1.53	<i>Utility Boiler Source Performance / Large Diesel Fuel Engines > 600hp (447 kW)</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	4	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Large Stationary Diesel Oil Engines >600hp (447 kW)</i>		IPCC 2006
	NO _x	1300	1.53	<i>Utility Boiler Source Performance / Large Diesel Fuel Engines > 600hp (447 kW)</i>		IPCC 1996
	N ₂ O	0,6	2.16	<i>Energy Industries</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries / Oil</i>		IPCC 1996
<ul style="list-style-type: none"> • GLP 	CO	350	1.53	<i>Utility Boiler Source Performance / Large Diesel Fuel Engines > 600hp (447 kW)</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1	2.16	<i>Energy Industries</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	1300	1.53	<i>Utility Boiler Source Performance / Large Diesel Fuel Engines > 600hp (447 kW)</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	0,1	2.16	<i>Energy Industries</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries / Natural Gas</i>		IPCC 1996
<ul style="list-style-type: none"> • Outros Energéticos de Petróleo 	CO	15	1.40	<i>Energy Industries / Oil</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	3	2.16	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NO _x	200	1.38	<i>Energy Industries / Oil</i>		IPCC 1996

FE para Força Motriz no Setor Energético (1A1)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	N ₂ O	0,6	2.16	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries / Oil</i>		IPCC 1996

Tabela 30. Fatores de emissão para Calor de Processo no Subsetor Energético (1A1)

FE para Calor de Processo no Subsetor Energético (1A1)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	CO	18	1.53	<i>Utility Boiler Source Performance / Natural Gas - Boilers</i>		IPCC 1996
<ul style="list-style-type: none"> • Gás Natural • Gás de Coqueria • Gás de Refinaria • Gás Canalizado (Gás de Cidade) • GLP 	CH ₄	1	2.25	<i>Utility Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers</i>		IPCC 2006
	NO _x	250	1.53	<i>Utility Boiler Source Performance / Natural Gas - Boilers</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	1	2.25	<i>Utility Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers</i>		IPCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries - Natural Gas</i>	1	IPCC 1996
	CO	16	1.53	<i>Utility Boiler Source Performance / Oil - Distillate Fuel Oil, Normal Firing</i>		IPCC 1996
<ul style="list-style-type: none"> • Óleo Diesel • Biodiesel • Querosene Iluminante 	CH ₄	0,9	2.25	<i>Utility Source Emission Factors / Liquid Fuels - Gas/Diesel Oil Boilers, Normal Firing</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	220	1.53	<i>Utility Boiler Source Performance / Oil - Distillate Fuel Oil, Normal Firing</i>		IPCC 1996
	N ₂ O	0,4	2.25	<i>Utility Source Emission Factors / Liquid Fuels - Gas/Diesel Oil Boilers, Normal Firing</i>		IPCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries / Oil</i>	1	IPCC 1996
	CO	15	1.53	<i>Utility Boiler Source Performance / Oil - Residual Fuel Oil, Normal Firing</i>		IPCC 1996
<ul style="list-style-type: none"> • Óleo Combustível 	CH ₄	0,8	2.25	<i>Utility Boiler Emission Factors / Liquid Fuels - Residual Fuel Oil, Normal</i>	2	IPCC 2006

FE para Calor de Processo no Subsetor Energético (1A1)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Alcatrão				<i>Firing</i>		
	NO _x	200	1.53	<i>Utility Boiler Source Performance / Oil - Residual Fuel Oil, Normal Firing</i>		IPCC 1996
	N ₂ O	0,3	2.25	<i>Utility Boiler Emission Factors / Liquid Fuels - Residual Fuel Oil, Normal Firing</i>		IPCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries / Oil</i>	1	IPCC 1996
• Outros Energéticos de Petróleo	CO	15	1.40	<i>Energy Industries / Oil</i>		IPCC 1996
	CH ₄	3	2.16	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NO _x	200	1.38	<i>Energy Industries / Oil</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	0,6	2.16	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries / Oil</i>		IPCC 1996
• Lenha	CO	1000	1.40	<i>Energy Industries / Wood/Wood Waste</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	11	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Biomass - Wood/Wood Waste</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	100	1.38	<i>Energy Industries / Wood/Wood Waste</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	7	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Biomass - Wood/Wood Waste</i>	2	IPCC 2006
	NM VOC	50	1.42	<i>Energy Industries / Wood/Wood Waste</i>	1	IPCC 1996
• Bagaço	CO	1000	1.40	<i>Energy Industries / Other Biomass</i>		IPCC 1996
	CH ₄	30	2.17	<i>Energy Industries / Solid Biofuels - Other Primary Solid Biomass</i>		IPCC 2006
	NO _x	100	1.38	<i>Energy Industries / Other Biomass</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	4	2.17	<i>Energy Industries / Solid Biofuels - Other Primary Solid Biomass</i>		IPCC 2006
	NM VOC	50	1.42	<i>Energy Industries / Other Biomass</i>		IPCC 1996
• Carvões Sub-Betuminosos	CO	20	1.40	<i>Energy Industries / Coal</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	1	2.16	<i>Energy Industries / Sub-Bituminous Coal</i>		IPCC 2006

FE para Calor de Processo no Subsetor Energético (1A1)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NO _x	300	1.38	<i>Energy Industries / Coal</i>		1PCC 1996
	N ₂ O	1,5	2.16	<i>Energy Industries / Sub-Bituminous Coal</i>		1PCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries / Coal</i>		IPCC 1996

Tabela 31. Fatores de emissão para Aquecimento Direto no Subsetor Energético (1A1)

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Energético (1A1)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
<ul style="list-style-type: none"> • Gás Natural • Gás de Coqueira • Gás de Refinaria • Gás Canalizado <ul style="list-style-type: none"> • GLP 	CO	83	1.55	<i>Kilns, Ovens and Dryers Source Performance / Kilns - Natural Gas</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1,1	2.27	<i>Kilns, Ovens, and Dryers Source Emission Factors / Kilns - Natural Gas</i>		IPCC 2006
	NO _x	1111	1.55	<i>Kilns, Ovens and Dryers Source Performance / Kilns - Natural Gas</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	0,1	2.16	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries / Natural Gas</i>		IPCC 1996
<ul style="list-style-type: none"> • Óleo Diesel • Biodiesel • Querosene Iluminante • Óleo Combustível • Outros Energéticos de Petróleo • Alcatrão • Coque de Petróleo 	CO	79	1.55	<i>Kilns, Ovens and Dryers Source Performance / Kilns - Oil</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1	2.27	<i>Kilns, Ovens, and Dryers Source Emission Factors / Kilns - Oil</i>		IPCC 2006
	NO _x	527	1.55	<i>Kilns, Ovens and Dryers Source Performance / Kilns - Oil</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	0,6	2.16	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries / Oil</i>		IPCC 1996
<ul style="list-style-type: none"> • Bagaço 	CO	1000	1.40	<i>Energy Industries / Other Biomass and Wastes</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	30	2.17	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NO _x	100	1.38	<i>Energy Industries / Other Biomass and Wastes</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	4	2.17	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NM VOC	50	1.42	<i>Energy Industries / Other Biomass and Wastes</i>		IPCC 1996

Tabela 32. Fatores de emissão para Iluminação no Subsetor Energético (1A1)

FE para Iluminação no Subsetor Energético (1A1)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Outros Energéticos de Petróleo	CO	15	1.40	<i>Energy Industries / Oil</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	3	2.16	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NO _x	200	1.38	<i>Energy Industries / Oil</i>		IPCC 1996
	N ₂ O	0,6	2.16	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NM VOC	5	1.42	<i>Energy Industries / Oil</i>		IPCC 1996

Tabela 33. Fatores de emissão para Força Motriz nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)

FE para Força Motriz nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Óleo Diesel • Biodiesel	CO	130	1.A.45.9	<i>Comm./Instit.-Stationary Engines, Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	0,7	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Gas/Diesel Oil Combustors</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	942	1.A.45.9	<i>Comm./Instit.-Stationary Engines, Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.20	<i>Commercial/Institutional</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	50	1.A.45.9	<i>Comm./Instit.-Stationary Engines, Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013

Tabela 34. Fatores de emissão para Calor de Processo nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)

FE para Calor de Processo nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Gás Natural Seco • Gás Canalizado	CO	24	1.A.4 54	<i>Commercial/Institutional: stationary / Medium size (>50kWth to <= 1MWth) boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	73	1.A.4 54	<i>Commercial/Institutional: stationary / Medium size (>50kWth to <= 1MWth) boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers</i>	2	IPCC 2006

FE para Calor de Processo nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NMVOC	0,36	1.A.4 54	<i>Commercial/Institutional: stationary / Medium size (>50kWth to <= 1MWth) boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
•GLP	CO	12	1.57	<i>Commercial Source Performance / Oil - LPG Boilers</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	0,9	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Liquid Fuels - Liquefied Petroleum Gases Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	70	1.57	<i>Commercial Source Performance / Oil - LPG Boilers*</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	4	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Liquid Fuels - Liquefied Petroleum Gases Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOC	23	1.A.4 29	<i>Commercial/institutional: stationary / Gaseous Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
•Óleo Diesel •Biodiesel	CO	16	1.57	<i>Commercial Source Performance / Distillate Fuel Oil</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	0,7	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Gas/ Diesel Oil Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	65	1.57	<i>Commercial Source Performance / Distillate Fuel Oil</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	0,4	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Gas/ Diesel Oil Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOC	25	1.A.4 30	<i>Commercial/institutional: stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
•Óleo Combustível	CO	15	1.57	<i>Commercial Source Performance / Residual Fuel Oil</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1,4	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Residual Fuel Oil Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	170	1.57	<i>Commercial Source Performance / Residual Fuel Oil</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	0,3	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Residual Fuel Oil Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOC	25	1.A.4. 30	<i>Commercial/institutional: stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
•Outros Energéticos de Petróleo	CO	66	1.A.4. 30	<i>Commercial/institutional: stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	10	2.20	<i>Commercial/Institutional</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.4. 30	<i>Commercial/institutional: stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.20	<i>Commercial/Institutional</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	25	1.A.4. 30	<i>Commercial/institutional: stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013

FE para Calor de Processo nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
•Lenha	CO	570	1.A.4.52	<i>Commercial/Institutional: stationary / Wood Combustion <1MW Manual Boilers</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	11	2.29	<i>Commercial/Institutional Source / Biomass - Wood/Wood Waste Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	91	1.A.4.52	<i>Commercial/Institutional: stationary / Wood Combustion <1MW Manual Boilers</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	7	2.29	<i>Commercial/Institutional Source - Biomass - Wood/Wood Waste Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NM VOC	300	1.A.4.52	<i>Commercial/Institutional: stationary / Wood Combustion <1MW Manual Boilers</i>	2	EMEP/EEA 2013

Tabela 35. Fatores de emissão para Aquecimento Direto nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)

FE para Aquecimento Direto nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
•Gás Natural Seco	CO	11	1.55	<i>Kilns, Ovens, and Dryers Source Performance / Dryer - Natural Gas</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1,1	2.27	<i>Kilns, Ovens, And Dryers Source Emission Factors / Dryers - Natural Gas</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	64	1.55	<i>Kilns, Ovens, and Dryers Source Performance / Dryer - Natural Gas</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	0,1	2.21	<i>Commercial/Institutional</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	23	1.A.4.29	<i>Commercial/institutional: stationary / Gaseous Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
•Gás Canalizado	CO	18	1.56	<i>Residential Source Performance / Natural Gas - Furnaces</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers and Furnaces</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	43	1.56	<i>Residential Source Performance / Natural Gas - Furnaces</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers and Furnaces</i>	2	IPCC 2006
	NM VOC	23	1.A.4.29	<i>Commercial/institutional: stationary / Gaseous Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
•GLP	CO	10	1.56	<i>Residential Source Performance / Oil - Propane/Butane Furnaces</i>	2	IPCC 1996

FE para Aquecimento Direto nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	CH ₄	1,1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Liquid Fuels - Liquefied Petroleum Gas Furnaces</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	47	1.56	<i>Residential Source Performance / Oil - Propane/Butane Furnaces</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers and Furnaces</i>	2	IPCC 2006
	NM VOC	23	1.A.4 29	<i>Commercial/institutional: stationary / Gaseous Fuels Kilns, Ovens, and Dryers Source Performance / Dryer - Oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
<ul style="list-style-type: none"> • Óleo Diesel • Biodiesel • Óleo Combustível 	CO	16	1.55	<i>Kilns, Ovens, And Dryers Source Performance / Dryer - Oil</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1,0	2.27	<i>Kilns, Ovens, And Dryers Source Emission Factors / Dryer - Oil</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	168	1.55	<i>Kilns, Ovens, and Dryers Source Performance / Dryer - Oil</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	0,6	2.20	<i>Commercial/Institutional / Gas/Diesel Oil, Residual Fuel Oil</i>	2	IPCC 2006
<ul style="list-style-type: none"> • Coque de Petróleo • Outros Energéticos de Petróleo 	CO	66	1.A.4 30	<i>Commercial/institutional: stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	10	2.20	<i>Commercial/Institutional / Petroleum Coke, Other Petroleum Products</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.4 30	<i>Commercial/institutional: stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.20	<i>Commercial/Institutional / Petroleum Coke, Other Petroleum Products</i>	1	IPCC 2006
<ul style="list-style-type: none"> • Lenha 	CO	570	1.A.4 31	<i>Commercial/institutional: stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	932	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Biomass - Wood Stoves, Conventional</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	91	1.A.4 31	<i>Commercial/institutional: stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	4	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Biomass - Wood Stoves, Conventional</i>	2	IPCC 2006
<ul style="list-style-type: none"> • Carvão Vegetal 	CO	570	1.A.4 31	<i>Commercial/institutional: stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013

FE para Aquecimento Direto nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	CH ₄	275	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Biomass - Charcoal Stoves</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	91	1.A.4 31	<i>Commercial/institutional: stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1,6	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Biomass - Charcoal Stoves</i>	2	IPCC 2006
	NM VOC	300	1.A.4 31	<i>Commercial/institutional: stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 36. Fatores de emissão para Iluminação nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)

FE para Iluminação nos Subsetores Comercial e Público (1A4a)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Querosene Iluminante	CO	66	1.A.4 30	<i>Commercial/institutional: stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	10	2.20	<i>Commercial/Institutional</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.4 30	<i>Commercial/institutional: stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.20	<i>Commercial/Institutional</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	25	1.A.4 30	<i>Commercial/institutional: stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 37. Fatores de emissão para Calor de Processo no Subsetor Residencial (1A4b)

FE para Calor de Processo no Subsetor Residencial (1A4b)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Gás Natural Seco • Gás Canalizado	CO	22	1.A.4 41	<i>Residential plants / Small (single household scale, capacity <=50 kWth) boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers and Furnaces</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	42	1.A.4 41	<i>Residential plants / Small (single household scale, capacity <=50 kWth) boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013

FE para Calor de Processo no Subsetor Residencial (1A4b)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	N ₂ O	1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers and Furnaces</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	1,8	1.A.4 41	<i>Residential plants / Small (single household scale, capacity <=50 kWth) boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
•GLP	CO	12	1.57	<i>Commercial Source Performance / Oil - LPG Boilers</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	0,9	2.29	<i>Commercial/Institutional Source / Liquid Fuels - Liquefied Petroleum Gases Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	70	1.57	<i>Commercial Source Performance / Oil - LPG Boilers</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	4	2.29	<i>Commercial/Institutional Source / Liquid Fuels - Liquefied Petroleum Gases Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	1,9	1.A.4 25	<i>Residential plant / Gaseous fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 38. Fatores de emissão para Aquecimento Direto no Subsetor Residencial (1A4b)

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Residencial (1A4b)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
•Gás Natural Seco •Gás Canalizado	CO	30	1.A.4 35	<i>Residential - Other equipments (stoves, fireplaces, cooking,...) / Natural gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers and Furnaces</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	60	1.A.4 35	<i>Residential - Other equipments (stoves, fireplaces, cooking...) / Natural gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers and Furnaces</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	2	1.A.4 35	<i>Residential - Other equipments (stoves, fireplaces, cooking...) / Natural gas</i>	2	EMEP/EEA 2013

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Residencial (1A4b)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
•GLP	CO	10	1.56	<i>Residential Source Performance / Oil - Propane/Butane Furnaces</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1,1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Liquid Fuels - Liquefied Petroleum Gas Furnaces</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	47	1.56	<i>Residential Source Performance / Oil - Propane/Butane Furnaces</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Liquid Fuels - Liquefied Petroleum Gas Furnaces</i>	2	IPCC 2006
	NM VOC	1,9	1.A.4 25	<i>Residential plants / Gaseous fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
•Lenha	CO	4000	1.A.4 39	<i>Residential plants / Conventional stoves - Wood and similar wood waste</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	932	2.28	<i>Residential Source / Biomass - Wood Stoves, Conventional</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	50	1.A.4 39	<i>Residential plants / Conventional stoves - Wood and similar wood waste</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	9,06	2.28	<i>Residential Source / Biomass - Wood Stoves, Conventional*</i>	2	IPCC 2006
	NM VOC	600	1.A.4 39	<i>Residential plants / Conventional stoves - Wood and similar wood waste</i>	2	EMEP/EEA 2013
•Carvão Vegetal	CO	4000	1.A.4 27	<i>Residential plants: stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	275	2.28	<i>Residential Source / Biomass - Wood Stoves</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	80	1.A.4 27	<i>Residential plants: stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1,6	2.28	<i>Residential Source / Biomass - Wood Stoves</i>	2	IPCC 2006
	NM VOC	600	1.A.4 27	<i>Residential plants: stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 39. Fatores de emissão para Iluminação no Subsetor Residencial (1A4b)

FE para Iluminação no Subsetor Residencial (1A4b)						
Combustível	GEE	FE (kg/TJ)	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Querosene Iluminante	CO	57	1.A.4 26	<i>Residential plants: stationary / Other Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	10	2.22	<i>Residential / Other Kerosene</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	51	1.A.4 26	<i>Residential plants: stationary / Other Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.22	<i>Residential / Other Kerosene</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	0,69	1.A.4 26	<i>Residential plants: stationary / Other Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 40. Fatores de emissão para Força Motriz no Subsetor Agropecuário (1A4c)

FE para Força Motriz no Subsetor Agropecuário (1A4c)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Óleo Diesel • Biodiesel • Querosene Iluminante	CO	259	1.A.4.c.II 19	<i>Emission factors for off-road machinery</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1,3				
	NO _x	829				
	N ₂ O	3,2				
	NM VOC	80				
• Álcool Hidratado	CO	4215	N.I.	N.I.	3	BRASIL 2014
	CH ₄	10	2.23	<i>Residential and Agriculture / Liquid Biofuels</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	410	N.I.	N.I.	3	BRASIL 2014
	N ₂ O	0,6	2.23	<i>Residential and Agriculture / Liquid Biofuels</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	414	N.I.	N.I.	3	BRASIL 2014

Tabela 41. Fatores de emissão para Calor de Processo no Subsetor Agropecuário (1A4c)

FE para Calor de Processo no Subsetor Agropecuário (1A4c)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Óleo Diesel • Biodiesel	CO	16	1.57	<i>Commercial Source Performance / Oil - Distillate Fuel Oil</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	0,7	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Liquid Fuels - Gas/Diesel Oil Boilers</i>		IPCC 2006
	NO _x	65	1.57	<i>Commercial Source Performance / Oil - Distillate Fuel Oil</i>		IPCC 1996
	N ₂ O	0,4	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Liquid Fuels - Gas/Diesel Oil Boilers</i>		IPCC 2006
	NM VOC	25	1.A.4 30	<i>Stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Óleo Combustível	CO	15	1.57	<i>Commercial Source Performance / Oil - Residual Fuel Oil</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1,4	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Liquid Fuels - Residual Fuel Oil Boilers</i>		IPCC 2006
	NO _x	170	1.57	<i>Commercial Source Performance / Oil - Residual Fuel Oil</i>		IPCC 1996
	N ₂ O	0,3	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Liquid Fuels - Residual Fuel Oil Boilers</i>		IPCC 2006
	NM VOC	25	1.A.4 30	<i>Stationary / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Lenha	CO	570	1.A.4 52	<i>Stationary / Wood Combustion <1MW Manual Boilers - Wood</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	11	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Biomass - Wood/ Wood Waste Boilers</i>		IPCC 2006
	NO _x	91	1.A.4 52	<i>Stationary / Wood Combustion <1MW Manual Boilers - Wood</i>		EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	7	2.29	<i>Commercial/Institutional Source Emission Factors / Biomass - Wood/ Wood Waste Boilers</i>		IPCC 2006
	NM VOC	300	1.A.4 52	<i>Stationary / Wood Combustion <1MW Manual Boilers - Wood</i>		EMEP/EEA 2013
• Carvão Vegetal	CO	570	1.A.4 31	<i>Stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013

FE para Calor de Processo no Subsetor Agropecuário (1A4c)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	CH ₄	200	2.23	<i>Residential and Agriculture / Solid Biofuels - Charcoal</i>		IPCC 2006
	NO _x	91	1.A.4 31	<i>Stationary / Biomass</i>		EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1	2.23	<i>Residential and Agriculture / Solid Biofuels - Charcoal</i>		IPCC 2006
	NM VOC	300	1.A.4 31	<i>Stationary / Biomass</i>		EMEP/EEA 2013
•Gás Natural Seco	CO	24	1.A.1 54	<i>Stationary / Medium size (>50kWth to <= 1MWth) boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.29	<i>Commercial/ Institutional Source Performance / Natural Gas - Boilers</i>		IPCC 2006
	NO _x	73	1.A.1 54	<i>Stationary / Medium size (>50kWth to <= 1MWth) boilers - Natural Gas</i>		EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1	2.29	<i>Commercial/ Institutional Source Performance / Natural Gas - Boilers</i>		IPCC 2006
	NM VOC	0,36	1.A.4 54	<i>Stationary / Medium size (>50kWth to <= 1MWth) boilers - Natural Gas</i>		EMEP/EEA 2013

Tabela 42. Fatores de emissão para Aquecimento Direto no Subsetor Agropecuário (1A4c)

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Agropecuário (1A4c)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
•Óleo Diesel •Biodiesel • Óleo Combustível	CO	16	1.55	<i>Kilns, Ovens, and Dryers Source Performance / Dryer - Oil</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1	2.27			IPCC 2006
	NO _x	168	1.55			IPCC 1996
	N ₂ O	0,6	2.22	<i>Residential and Agriculture</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	25	1.A.4 30	<i>Stationary / Liquid Fuels</i>		EMEP/EEA 2013
•GLP	CO	10	1.56	<i>Residential Source Performance / Oil - Propane/ Butane Furnaces</i>	2	IPCC 1996

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Agropecuário (1A4c)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	CH ₄	1,1	2.28	<i>Residential Source Emission Factors / Liquid Fuels - Liquefied Gas Petroleum Furnaces</i>		IPCC 2006
	NO _x	47	1.56	<i>Residential Source Performance / Oil - Propane/ Butane Furnaces</i>		IPCC 1996
	N ₂ O	0,1	2.22	<i>Residential and Agriculture</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	23	1.A.4 29	<i>Stationary / Gaseous Fuels</i>		EMEP/EEA 2013
•Lenha	CO	570	1.A.4 31	<i>Stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	300	2.23	<i>Residential and Agriculture</i>		IPCC 2006
	NO _x	91	1.A.4 31	<i>Stationary / Biomass</i>		EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	4	2.23	<i>Residential and Agriculture</i>		IPCC 2006
	NMVOC	300	1.A.4 31	<i>Stationary / Biomass</i>		EMEP/EEA 2013
•Carvão Vegetal	CO	570	1.A.4 31	<i>Stationary / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	200	2.23	<i>Residential and Agriculture</i>		IPCC 2006
	NO _x	91	1.A.4 31	<i>Stationary / Biomass</i>		EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1	2.23	<i>Residential and Agriculture</i>		IPCC 2006
	NMVOC	300	1.A.4 31	<i>Stationary / Biomass</i>		EMEP/EEA 2013
•Gás Natural Seco	CO	11	1.55	<i>Kilns, Ovens, and Dryers Source Performance / Dryer - Natural</i>	2	IPCC 1996
	CH ₄	1,1	2.27			IPCC 2006
	NO _x	64	1.55		IPCC 1996	
	N ₂ O	0,1	2.23	<i>Residential and Agriculture</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	23	1.A.4 29	<i>Stationary / Gaseous Fuels</i>		EMEP/EEA 2013

Tabela 43. Fatores de emissão para Força Motriz na Geração Termelétrica (1A1; 1A2; 1A4)

FE para Força Motriz na Geração Termelétrica (1A1; 1A2; 1A4)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
•Óleo Diesel •Biodiesel	CO	130	1.A.1 33	<i>Public electricity and heat production / Large stationary CI reciprocating engines -</i>	2	EMEP/EEA 2013

FE para Força Motriz na Geração Termelétrica (1A1; 1A2; 1A4)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	CH ₄	4	2.26	Gas oil		IPCC 2006
				Industrial Source Performance / Large Stationary Diesel Oil Engines > 600hp (447 kW)		
	NO _x	942	1.A.1 33	Public electricity and heat production / Large stationary CI reciprocating engines - Gas oil		EMEP/E EA 2013
				Gas oil		
	N ₂ O	0,6	2.16	Energy Industries	1	IPCC 2006
NMVOC	37,1	1.A.1 33	Public electricity and heat production / Large stationary CI reciprocating engines - Gas oil	2	EMEP/E EA 2013	
			Gas oil			

Tabela 44. Fatores de emissão para Calor de Processo na Geração Termelétrica (1A1; 1A2; 1A4)

FE para Calor de Processo na Geração Termelétrica (1A1; 1A2; 1A4)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
<ul style="list-style-type: none"> • Gás Natural • Gás de Refinaria • Gás de Coqueria 	CO	39	1.A.1 26	Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Natural Gas	2	EMEP/ EEA 2013
	CH ₄	4	2.25	Utility Source Emission Factors / Natural Gas - Gas Fired Gas Turbine >3MW		IPCC 2006
	NO _x	89	1.A.1 26	Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Natural Gas		EMEP/ EEA 2013
	N ₂ O	1	2.16	Utility Source Emission Factors / Natural Gas - Gas Fired Gas Turbine >3MW		IPCC 2006
	NMVOC	2,6	1.A.1 26	Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Natural Gas		EMEP/ EEA 2013
<ul style="list-style-type: none"> • Óleo Combustível • Outros Energéticos do Petróleo • Outras (de Outras não renováveis) 	CO	15,1	1.A.1 25	Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Residual Oil	2	EMEP/ EEA 2013
	CH ₄	0,8	2.25	Utility Source Emission Factors / Liquid Fuels - Residual Fuel Oil, Normal Firing		IPCC 2006

FE para Calor de Processo na Geração Termelétrica (1A1; 1A2; 1A4)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Alcatrão • Lixívia	NO _x	142	1.A.1 25	<i>Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Residual Oil</i>		EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,3	2.25	<i>Utility Source Emission Factors / Liquid Fuels - Residual Fuel Oil, Normal Firing</i>		IPCC 2006
	NMVOG	2,3	1.A.1 25	<i>Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Residual Oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Carvão Mineral (Bet. Sub-Bet)	CO	14	1.39	<i>Utility Boiler Source Performance / Coal - Pulverized Coal</i>	2	IPCC 1995
	CH ₄	0,6				
	NO _x	857				
	N ₂ O	0,8				
	NMVOG	1	1.A.1 15	<i>Public electricity and heat production / Hard Coal</i>	1	EMEP/EEA 2017
• Lenha	CO	90	1.A.1 27	<i>Public and heat production / Dry Bottom Boilers - Wood and wood waste (clean wood waste)</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	11	2.25	<i>Utility Source Emission Factors / Biomass - Wood/Wood Waste Boilers</i>		IPCC 2006
	NO _x	81	1.A.1 27	<i>Public and heat production / Dry Bottom Boilers - Wood and wood waste (clean wood waste)</i>		EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	7	2.25	<i>Utility Source Emission Factors / Biomass - Wood/Wood Waste Boilers</i>		IPCC 2006
	NMVOG	7,31	1.A.1 27	<i>Public and heat production / Dry Bottom Boilers - Wood and wood waste (clean wood waste)</i>		EMEP/EEA 2013
Lignito	CO	14	1.39	<i>Utility Boiler Source Performance / Coal - Pulverized Coal</i>	2	IPCC 1995
	CH ₄	0,6				
	NO _x	857				
	N ₂ O	0,8				

FE para Calor de Processo na Geração Termelétrica (1A1; 1A2; 1A4)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NMVOG	1,4	1.A.1 17	<i>Public electricity and heat production / Hard Brown</i>	1	EMEP/EEA 2017
•Biomassa •Bagaço	CO	1706	1.54	<i>Industrial Boiler Performance / Wood - Bagasse / Ag. Waste Boilers</i>	2	IPCC 1995
	CH ₄	30	2.17	<i>Energy Industries</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	68	1.54	<i>Industrial Boiler Performance / Wood - Bagasse / Ag. Waste Boilers</i>	2	IPCC 1996
	N ₂ O	4	2.17	<i>Energy Industries</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	7,31	1.A.1 27	<i>Public electricity and heat production / Biomass</i>		EMEP/EEA 2013
•Biogás	CO	39	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production</i>	1	EMEP/EEA 2017
	CH ₄	1	2.17	<i>Energy Industries</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	89	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production</i>	1	EMEP/EEA 2017
	N ₂ O	0,1	2.17	<i>Energy Industries</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	2,6	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production</i>	1	EMEP/EEA 2017

Tabela 45. Fatores de emissão para Aquecimento Direto na Produção de Carvão Vegetal (1A1c)

FE para Aquecimento Direto na Produção de Carvão Vegetal (1A1c)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Lenha	CO	2000	1.46	<i>Default Emission Factors / Wood Input</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	30	2.17	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NO _x	5	1.46	<i>Default Emission Factors / Wood Input</i>		IPCC 1996
	N ₂ O	4	2.17	<i>Energy Industries</i>		IPCC 2006
	NMVOG	600	1.46	<i>Default Emission Factors / Wood Input</i>		IPCC 1996

Tabela 46. Fatores de emissão para Força Motriz no Subsetor Industrial (1A2)

FE para Força Motriz no Subsetor Industrial (1A2)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Gás Natural (Úmido e Seco)	CO	266	1.A.1 46	<i>Petroleum refining / 4 Stroke Lean Burn Gas Engines - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	597	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Natural Gas-fired Reciprocating Engines- 4-Stroke Lean Burn</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	405	1.A.1 46	<i>Petroleum refining / 4 Stroke Lean Burn Gas Engines - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	56	1.A.1 46	<i>Petroleum refining / 4 Stroke Lean Burn Gas Engines - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
• GLP	CO	66	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	2,3	1.A.1 92	<i>NMVOG emission factors for combustion plants / Liquefied Petroleum Gas</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Óleo Diesel	CO	130	1.A.1 47	<i>Petroleum refining / Reciprocating Engines (Compression Injection) - Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Gas/ Diesel Oil</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	942	1.A.1 47	<i>Petroleum refining / Reciprocating Engines (Compression Injection) - Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Gas/ Diesel Oil</i>	1	IPCC 2006

FE para Força Motriz no Subsetor Industrial (1A2)						
Combustível	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NMVOC	37,1	1.A.1 47	<i>Petroleum refining / Reciprocating Engines (Compression Injection) - Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
• Óleo Combustível	CO	15,1	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy Fuel Oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Residual Fuel Oil</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	142	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy Fuel Oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Residual Fuel Oil</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	2,3	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy Fuel Oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Querosene Iluminante	CO	66	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Kerosene, Other Petroleum Products</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Kerosene, Other Petroleum Products</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	25	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 47. Fatores de emissão para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)

FE para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Gás Natural (Úmido e Seco)	CO	39,3	1.A.1 45	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers</i>	2	IPCC 2006

FE para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NO _x	63	1.A.1 45	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Natural Gas - Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	2,58	1.A.1 45	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
<ul style="list-style-type: none"> • Gás Canalizado • Gás de Coqueria 	CO	29	1.A.2 16	<i>Manufacturing Industries and Construction / Gaseous Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	74	1.A.2 16	<i>Manufacturing Industries and Construction / Gaseous Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	23	1.A.2 16	<i>Manufacturing Industries and Construction / Gaseous Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
<ul style="list-style-type: none"> • Gás de Refinaria 	CO	39,3	1.A.1 40	<i>Petroleum refining / Refinery gas</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	63	1.A.1 40	<i>Petroleum refining / Refinery gas</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	2,58	1.A.1 40	<i>Petroleum refining / Refinery gas</i>	1	EMEP/EEA 2013
<ul style="list-style-type: none"> • GLP 	CO	66	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and</i>	1	EMEP/EEA 2013

FE para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
				<i>Construction / Liquid Fuels</i>		
	CH ₄	0,9	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Liquefied Petroleum Gases Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	122,5	1.A.1 88	<i>NOx emission factors for combustion plants / Liquefied Petroleum Gas</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	4	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Liquefied Petroleum Gases Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	2,3	1.A.1 92	<i>NMVOG emission factors for combustion plants / Liquefied Petroleum Gas</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Óleo Diesel	CO	16,2	1.A.1 44	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	0,2	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Gas/Diesel Oil Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	65	1.A.1 44	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,4	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Gas/Diesel Oil Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	0,65	1.A.1 44	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
• Óleo Combustível	CO	15,1	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Residual Fuel Oil Boilers</i>	2	IPCC 2006

FE para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NO _x	142	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,3	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Residual Fuel Oil Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	2,3	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Nafta	CO	66	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Naphtha</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Naphtha</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	3	1.A.1 92	<i>NMVOG emission factors for combustion plants / Naphtha</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Querosene Iluminante • Outros Energéticos de Petróleo	CO	66	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Kerosene, Other Petroleum Products</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Kerosene, Other Petroleum Products</i>	1	IPCC 2006

FE para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NMVOG	25	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Coque de Petróleo	CO	931	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Petroleum Coke</i>		IPCC 2006
	NO _x	173	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>		EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Petroleum Coke</i>		IPCC 2006
	NMVOG	88,8	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>		EMEP/EEA 2013
• Coque de Carvão Metalúrgico	CO	931	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	10	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coking Coal</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	173	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1,5	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coking Coal</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	88,8	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Carvões Sub-Betuminosos	CO	8,7	1.A.1 22	<i>Public electricity and heat production / Wet and Dry Bottom Boilers</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.26	<i>Industrial Source</i>	2	IPCC 2006

FE para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
				<i>Emission Factors / Other Bituminous/Sub-bit. Overfeed Stokers Boilers</i>		
	NO _x	209	1.A.1 22	<i>Public electricity and heat production / Wet and Dry Bottom Boilers</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,7	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Other Bituminous/Sub-bit. Overfeed Stokers Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	1	1.A.1 22	<i>Public electricity and heat production / Wet and Dry Bottom Boilers</i>	2	EMEP/EEA 2013
• Carvões Betuminosos	CO	150	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	1	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Other Bituminous/Sub-bit. Overfeed Stokers Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	300	1.38	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	0,7	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Other Bituminous/Sub-bit. Overfeed Stokers Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	20	1.42	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
• Carvão Vegetal	CO	4000	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Charcoal</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	200	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Biofuels - Charcoal</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	100	1.38	<i>Manufacturing Industries and</i>	1	IPCC 1996

FE para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
				<i>Construction / Charcoal</i>		
	N ₂ O	4	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Biofuels - Charcoal</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	100	1.42	<i>Manufacturing Industries and Construction / Charcoal</i>	1	IPCC 1996
• Lignito	CO	150	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	10	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Lignito</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	300	1.38	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	1,5	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Lignito</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	20	1.42	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
• Alcatrão	CO	66	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	10	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal Tar</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1,5	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal Tar</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	25	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Lixívia	CO	4000	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Charcoal</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	3	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Black Liquor</i>	1	IPCC 2006

FE para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NO _x	100	1.38	<i>Manufacturing Industries and Construction / Charcoal</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	2	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Black Liquor</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	3	1.A.1 92	<i>NMVOG emission factors for combustion plants / Black Liquor</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Outras (de Outras não Renováveis)	CO	400	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Biomass and Wastes</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	30	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Industrial Wastes</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	100	1.38	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Biomass and Wastes</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	4	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Industrial Wastes</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	20	1.42	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
• Lenha	CO	2000	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Wood/ Wood Waste</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	11	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Wood/Wood Waste Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	100	1.38	<i>Manufacturing Industries and Construction / Wood/ Wood Waste</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	7	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Wood/Wood Waste</i>	2	IPCC 2006

FE para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
				Boilers		
	NMVOC	100	1.A.1 92	NMVOC Emission Factors For Combustion Plants / Wood - Boilers	1	EMEP/EEA 2013
• Bagaço de Cana	CO	90	1.A.1 19	<i>Public electricity and heat production / Biomass (somente Alimentos e Bebidas)</i>	1	EMEP/EEA 2013
		570	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	30	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Primary Solid Biomass</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	81	1.A.1 19	<i>Public electricity and heat production / Biomass (somente Alimentos e Bebidas)</i>	1	EMEP/EEA 2013
		91	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	4	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Primary Solid Biomass</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	7,31	1.A.1 19	<i>Public electricity and heat production / Biomass (somente Alimentos e Bebidas)</i>	1	EMEP/EEA 2013
		300	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Biomassa	CO	570	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	30	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction</i>	1	IPCC 2006

FE para Calor de Processo no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
				<i>/ Other Primary Solid Biomass</i>		
	NO _x	91	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	4	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Primary Solid Biomass</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	300	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 48. Fatores de emissão para Aquecimento Direto no Subsetor Industrial (1A2)

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Gás Natural (Úmido e Seco)	CO	39,3	1.A.1 45	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.27	<i>Kilns, Ovens, And Dryers Source Emission Factors / Kilns - Natural Gas (somente Cimento)</i>	2	IPCC 2006
		1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	63	1.A.1 45	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction/ Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	2,58	1.A.1 45	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Natural Gas</i>	2	EMEP/EEA 2013
	• Gás Canalizado • Gás de Coqueria	CO	29	1.A.2 16	<i>Manufacturing Industries and Construction / Gaseous Fuels</i>	1
CH ₄		1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
NO _x		74	1.A.2 16	<i>Manufacturing Industries and Construction / Gaseous Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
N ₂ O		0,1	2.18	<i>Manufacturing Industries</i>	1	IPCC 2006

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
				<i>and Construction / Natural Gas</i>		
	NMVOG	23	1.A.2 16	<i>Manufacturing Industries and Construction / Gaseous Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Gás de Refinaria	CO	39,3	1.A.1 40	<i>Petroleum refining / Refinery gas</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	63	1.A.1 40	<i>Petroleum refining / Refinery gas</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Natural Gas</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	2,58	1.A.1 40	<i>Petroleum refining / Refinery gas</i>	1	EMEP/EEA 2013
• GLP	CO	66	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquefied Petroleum Gas</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,1	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquefied Petroleum Gas</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	2,3	1.A.1 92	<i>NMVOG emission factors for combustion plants / Liquefied Petroleum Gas</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Óleo Diesel	CO	16,2	1.A.1 44	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Gas/Diesel Oil</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	65	1.A.1 44	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Gas/Diesel Oil</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	0,65	1.A.1 44	<i>Petroleum refining / Process Furnaces, Heaters and Boilers - Gas Oil</i>	2	EMEP/EEA 2013
• Óleo Combustível	CO	15,1	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Residual Fuel Oil</i>	1	IPCC 2006

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NO _x	142	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Residual Fuel Oil</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	2,3	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Nafta	CO	66	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Naphtha</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Naphtha</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	3	1.A.1 92	<i>NM VOC emission factors for combustion plants / Naphtha</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Querosene Iluminante • Outros Energéticos de Petróleo	CO	66	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Kerosene, Other Petroleum Products</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Kerosene, Other Petroleum Products</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	25	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Coque de Petróleo	CO	931	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Petroleum Coke</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	173	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,6	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Petroleum Coke</i>	1	IPCC 2006

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NMVOG	88,8	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Coque de Carvão Metalúrgico	CO	931	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	10	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coking Coal</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	173	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1,5	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coking Coal</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	88,8	1.A.2 15	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
		CO	150	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1
• Carvões Sub-Betuminosos • Carvões Betuminosos	CH ₄	1	2,27	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal Kilns, Ovens, And Dryers Source Emission Factors / Kilns - Coal (somente Cimento)</i>	2	IPCC 006
		10	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Bituminous Coal, Sub-Bituminous Coal</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	300	1.38	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	1,5	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Bituminous Coal, Sub-Bituminous Coal</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	20	1.42	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
		CO	4000	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Charcoal</i>	1
• Carvão Vegetal	CH ₄	200	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Biofuels - Charcoal</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	100	1.38	<i>Manufacturing Industries and Construction / Charcoal</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	4	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Biofuels - Charcoal</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	100	1.42	<i>Manufacturing Industries and Construction / Charcoal</i>	1	IPCC 1996

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Carvão Metalúrgico	CO	8,7	1.A.1 22	<i>Public electricity and heat production / Wet and Dry Bottom Boilers</i>	2	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	1	2.27	Kilns, Ovens, And Dryers Source Emission Factors / Kilns - Coal (somente Cimento)	2	IPCC 2006
		10	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	209	1.A.1 22	<i>Public electricity and heat production / Wet and Dry Bottom Boilers</i>	2	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1,5	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coking Coal</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	1	1.A.1 22	<i>Public electricity and heat production / Wet and Dry Bottom Boilers</i>	2	EMEP/EEA 2013
• Lignito	CO	150	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	10	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Lignite</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	300	1.38	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	1,5	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Lignite</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	20	1.42	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
• Alcatrão	CO	66	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	10	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal Tar</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	513	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	1,5	2.18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal Tar</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	25	1.A.2 17	<i>Manufacturing Industries and Construction / Liquid Fuels</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Lixívia	CO	4000	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Charcoal</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	3	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Black Liquor</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	100	1.38	<i>Manufacturing Industries</i>	1	IPCC 1996

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
				<i>and Construction / Charcoal</i>		
	N ₂ O	2	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Black Liquor</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	3	1.A.1 92	<i>NM VOC emission factors for combustion plants / Black Liquor</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Outras (de Outras Não Renováveis)	CO	150	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	30	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Industrial Wastes</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	300	1.38	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	4	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Industrial Wastes</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	50	1.42	<i>Manufacturing Industries and Construction / Coal</i>	1	IPCC 1996
• Lenha	CO	2000	1.40	<i>Manufacturing Industries and Construction / Wood/ Wood Waste</i>	1	IPCC 1996
	CH ₄	30	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Solid Biofuels - Wood/ Wood Waste</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	100	1.38	<i>Manufacturing Industries and Construction / Wood/ Wood Waste</i>	1	IPCC 1996
	N ₂ O	4	2.19	<i>Industrial Source Emission Factors / Solid Biofuels - Wood/Wood Waste Boilers</i>	1	IPCC 2006
	NM VOC	50	1.42	<i>Manufacturing Industries and Construction / Wood/ Wood Waste</i>	1	IPCC 1996
• Bagaço de Cana	CO	90	1.A.1 19	<i>Public electricity and heat production / Biomass (somente Alimentos e Bebidas)</i>	1	EMEP/EEA 2013
		570	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	30	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Primary Solid Biomass</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	81	1.A.1 19	<i>Public electricity and heat production / Biomass (somente Alimentos e Bebidas)</i>	1	EMEP/EEA 2013
		91	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction /</i>	1	EMEP/EEA 2013

FE para Aquecimento Direto no Subsetor Industrial (1A2)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Biomassa				<i>Biomass</i>		
	N ₂ O	4	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Primary Solid Biomass</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	7,31	1.A.1 19	<i>Public electricity and heat production / Biomass (somente Alimentos e Bebidas)</i>	1	EMEP/EEA 2013
		300	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CO	570	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
• Biomassa	CH ₄	30	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Primary Solid Biomass</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	91	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	4	2.19	<i>Manufacturing Industries and Construction / Other Primary Solid Biomass</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	300	1.A.2 18	<i>Manufacturing Industries and Construction / Biomass</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 49. Fatores de emissão para Força Motriz no Subsetor de Transporte Ferroviário (1A3c)

FE para Força Motriz no Subsetor de Transporte Ferroviário (1A3c)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
• Óleo Diesel • Biodiesel	CO	253	1.A.3.c 8	<i>Railways / Gas Oil/Diesel</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	4,15	3.43	<i>Default Emission Factors for The Most Common Fuels Used for Rail Transport / Diesel</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	1239	1.A.3.c 8	<i>Railways / Gas Oil/Diesel</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	28,6	3.43	<i>Default Emission Factors for The Most Common Fuels Used for Rail Transport / Diesel</i>	1	IPCC 2006
	NMVOC	110	1.A.3.c 8	<i>Railways / Gas Oil/Diesel</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 50. Fatores de emissão para Calor de Processo no Subsetor de Transporte Ferroviário (1A3c)

FE para Calor de Processo no Subsetor de Transporte Ferroviário (1A3c)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
Carvões Sub-Betuminosos	CO	150	1.A.1 15	<i>Public electricity and heat Production / Hard coal</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	14	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Solid Fuels - Other Bituminous/Sub-Bituminous Underfeed Stoker Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NO _x	300	1.A.1 15	<i>Public electricity and heat production / Hard coal</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,7	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Solid Fuels - Other Bituminous/Sub-Bituminous Underfeed Stoker Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	20	1.A.1 15	<i>Public electricity and heat production / Hard coal</i>	1	EMEP/EEA 2013
Lenha	CO	90	1.A.1 27	<i>Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Wood and wood waste (clean wood waste)</i>	2	EMEP/EEA 2013
				<i>Industrial Source Emission Factors / Wood/Wood Waste Boilers</i>		
	CH ₄	11	2.26	<i>Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Wood and wood waste (clean wood waste)</i>	2	IPCC 2006
				<i>Industrial Source Emission Factors / Wood/Wood Waste Boilers</i>		
	NO _x	81	1.A.1 27	<i>Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Wood and wood waste (clean wood waste)</i>	2	EMEP/EEA 2013
				<i>Industrial Source Emission Factors / Wood/Wood Waste Boilers</i>		
N ₂ O	7	2.26	<i>Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Wood and wood waste (clean wood waste)</i>	2	IPCC 2006	
NMVOG	7,3	1.A.1 27	<i>Public electricity and heat production / Dry Bottom Boilers - Wood and wood waste (clean wood waste)</i>	2	EMEP/EEA 2013	
Óleo Combustível	CO	7,4	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	3	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Liquid Fuels - Residual Fuel Oil Boilers</i>	2	IPCC 2006

FE para Calor de Processo no Subsetor de Transporte Ferroviário (1A3c)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
	NO _x	142	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	0,3	2.26	<i>Industrial Source Emission Factors / Liquid Fuels - Residual Fuel Oil Boilers</i>	2	IPCC 2006
	NMVOG	2,3	1.A.1 18	<i>Public electricity and heat production / Heavy fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 51. Fatores de emissão para Força Motriz no Subsetor de Transporte Hidroviário (1A3d)

FE para Força Motriz no Subsetor de Transporte Hidroviário (1A3d)						
Comb.	Gás	FE kg/TJ	Pág.	Aplicabilidade	Tier	Fonte
Óleo Diesel	CO	175	1.A.3.d 14	<i>Ships using Marine Diesel Oil/Marine Gas Oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	7	3.50	<i>Transport / Navigation Fuel Oil</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	1857	1.A.3.d 14	<i>Ships using Marine Diesel Oil/Marine Gas Oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	2	3.50	<i>Transport / Navigation Fuel Oil</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	66	1.A.3.d 14	<i>Ships using Marine Diesel Oil/Marine Gas Oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
Óleo Combustível	CO	184	1.A.3.d 13	<i>Ships using bunker fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	CH ₄	7	3.50	<i>Transport / Navigation Fuel Oil</i>	1	IPCC 2006
	NO _x	1975	1.A.3.d 13	<i>Ships using bunker fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013
	N ₂ O	2	3.50	<i>Transport / Navigation Fuel Oil</i>	1	IPCC 2006
	NMVOG	67	1.A.3.d 13	<i>Ships using bunker fuel oil</i>	1	EMEP/EEA 2013

Tabela 52. Fatores de emissão para coquerias (1A1c)

FE para cálculo de emissões nas coquerias (1A1c)						
Gás	Valor	Unidade	Página ou Tabela	Aplicabilidade	Tier	Fonte
CO	340	g/ Mg carvão	Tab. 5-2	<i>Default Emission Factor for source category 1.A.1.c, coke manufacture with by-product recovery.</i>	2	EMEP/EEA 2013
CH ₄	0,1	g/ t coque produzido	4.26 (vol 3, cap. 4)	<i>Default Emission Factors for coke production and iron & steel production</i>	1	IPCC 2006
NO _x	820	g/ Mg carvão	Tab. 5-2	<i>Default Emission Factor for source category 1.A.1.c, coke manufacture with by-product recovery.</i>	2	EMEP/EEA 2013
NMVOC	47	g/ Mg carvão	Tab. 5-2	<i>Default Emission Factor for source category 1.A.1.c, coke manufacture with by-product recovery.</i>	2	EMEP/EEA 2013

APÊNDICE B - Resultados detalhados, de 1990 a 2016

B1. Emissões Setoriais - estrutura IPCC

Nesta seção são apresentados os resultados das emissões de GEE para todo o setor Energia, incluindo os resultados da Aviação Civil, Transporte Rodoviário e o subsetor Emissões Fugitivas. Para mais detalhes, ver os Relatórios de Referências correspondentes.

Tabela 53. Emissões Setoriais de CO₂ de origem fóssil (Gg) (1990-2016)

SETORES				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Energia			177.04 6	180.56 4	186.06 6	191.35 1	200.12 8	216.61 3	233.81 6	249.33 5	256.47 0	265.72 8	272.17 3	279.46 0	277.15 0	269.83 9
1A	Atividades de Queima de Combustíveis			170.85 5	174.53 0	179.83 2	185.03 2	193.48 3	210.03 0	226.66 2	241.64 7	248.02 6	256.77 3	262.73 8	269.68 7	267.09 7	259.89 8
1A1	Indústrias de Energia			23.706	21.893	23.753	23.802	24.953	26.255	28.322	31.438	32.153	38.347	39.781	43.224	37.786	38.047
1A1a			<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	6.248	7.161	7.821	6.862	7.518	9.099	10.135	11.966	12.450	19.238	19.092	21.623	17.136	16.068
1A1ai			Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aii			Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiii			Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b			<i>Refino de petróleo</i>	11.968	10.039	10.247	11.443	12.162	11.558	12.319	13.460	13.829	13.641	14.194	14.842	14.543	14.904
1A1c			<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	5.490	4.693	5.685	5.497	5.273	5.599	5.868	6.012	5.874	5.467	6.495	6.759	6.106	7.075
1A1ci			Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii			Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2			Indústrias de transformação e de construção	36.470	38.428	39.897	40.582	41.744	45.149	50.684	53.525	54.305	58.045	61.798	61.093	61.835	59.338
1A2a			<i>Ferro e aço</i>	4.725	4.946	5.449	5.774	5.766	5.763	5.852	5.726	5.350	5.341	5.660	5.619	6.084	6.235
1A2b			<i>Metais não ferrosos</i>	1.374	1.330	1.438	1.667	1.640	1.936	2.832	2.886	3.322	3.859	4.254	3.977	4.179	4.997
1A2c			<i>Produtos químicos</i>	8.932	9.560	10.356	9.667	9.998	11.080	12.800	14.562	13.332	14.577	15.001	15.070	15.326	14.584
1A2d+1A2j			<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	2.551	2.822	3.334	3.202	3.308	3.811	4.468	4.149	4.425	4.720	4.746	4.575	4.772	4.466
1A2e			<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	3.273	3.283	3.586	3.665	3.694	4.132	4.603	4.179	4.377	4.469	4.530	4.501	4.425	4.278
1A2f			<i>Minerais não metálicos</i>	7.543	8.430	7.460	7.696	7.665	8.716	9.807	11.420	12.495	13.140	13.735	14.172	13.708	12.286
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m			<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	4.012	4.092	4.044	4.435	4.844	5.002	5.000	5.557	5.779	6.130	7.017	6.534	6.454	5.818

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A2i				Mineração (exceto combustíveis) e extração	2.440	2.415	2.678	2.831	3.445	3.352	3.841	3.765	3.929	4.623	5.535	5.435	5.602	5.586
1A2l				Têxtil e couro	1.620	1.549	1.552	1.645	1.383	1.357	1.481	1.282	1.297	1.187	1.319	1.210	1.284	1.086
1A3				Transporte	82.338	86.105	86.863	90.078	94.432	104.411	112.671	119.489	125.674	123.106	124.262	126.788	129.522	127.048
1A3a				Aviação Civil	5.151	5.390	5.067	5.351	5.493	6.376	6.807	7.661	8.395	7.825	8.327	8.561	8.201	5.868
1A3ai				Aviação internacional (Bunkers internacionais)	1.475	1.550	1.433	1.514	1.787	2.074	2.418	2.596	2.678	2.522	2.063	1.812	2.237	3.405
1A3aii				Aviação doméstica	5.151	5.390	5.067	5.351	5.493	6.376	6.807	7.661	8.395	7.825	8.327	8.561	8.201	5.868
1A3b				Transporte rodoviário	72.062	75.747	76.624	79.058	84.068	93.132	100.174	107.607	112.767	110.693	111.723	113.535	115.860	116.008
1A3bi				Automóveis	20.214	21.857	21.840	22.777	25.150	30.022	33.690	36.729	38.371	35.786	34.714	34.514	33.836	36.253
1A3bi1				Automóvel com catalisador de três vias	-	-	-	-	1.966	6.836	12.088	17.007	20.780	21.260	22.279	23.758	24.765	27.741
1A3bi2				Automóvel sem catalisador de três vias	20.214	21.857	21.840	22.777	23.184	23.185	21.602	19.722	17.591	14.526	12.434	10.756	9.071	8.512
1A3bii				Caminhões leves	2.748	2.998	3.069	3.300	3.875	4.539	5.365	5.940	6.363	6.205	6.155	6.169	6.083	6.217
1A3bii1				Caminhão leve com catalisador de três vias	-	-	-	-	213	775	1.484	2.118	2.554	2.521	2.509	2.493	2.413	2.548
1A3bii2				Caminhão leve sem catalisador de três vias	2.748	2.998	3.069	3.300	3.662	3.764	3.881	3.823	3.809	3.684	3.646	3.675	3.670	3.669
13biii				Caminhões pesados e ônibus	48.445	50.246	51.104	52.390	54.457	57.942	60.464	64.220	67.228	67.849	69.882	71.745	74.721	72.104
1A3biv				Motocicletas	656	647	611	591	586	629	655	717	805	853	972	1.107	1.220	1.434
1A3bv				Emissões por evaporação proveniente de veículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3bvi				Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c				Transporte ferroviário	1.642	1.630	1.674	1.701	1.274	1.367	1.258	1.021	1.085	1.084	1.251	1.419	2.146	2.118
1A3d				Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)	3.484	3.337	3.498	3.969	3.597	3.537	4.431	3.200	3.427	3.503	2.961	3.274	3.315	3.054
1A3di				Navegação internacional (Bunkers internacionais)	1.753	2.473	2.670	3.344	3.882	4.143	4.245	4.635	5.358	8.215	9.250	10.419	11.442	10.058
1A3dii				Navegação doméstica	3.484	3.337	3.498	3.969	3.597	3.537	4.431	3.200	3.427	3.503	2.961	3.274	3.315	3.054
1A3e				Outros Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3ei				Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3eii				Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4				Outros Setores	26.728	27.366	28.198	29.835	31.608	33.343	34.059	34.865	34.568	36.206	35.745	37.390	36.817	34.696
1A4a				Comercial e institucional	2.611	2.479	2.506	2.462	3.580	3.694	3.151	3.384	3.702	4.412	4.357	4.572	4.901	3.849
14b				Residencial	13.964	14.345	14.846	15.392	15.374	16.083	16.745	16.765	16.821	17.156	17.195	17.233	16.675	15.532
1A4c				Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	10.154	10.542	10.846	11.982	12.654	13.567	14.163	14.717	14.046	14.638	14.193	15.586	15.241	15.315
1A4ci				Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii				Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii				Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES			1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A5		Não especificado	1.612	739	1.121	734	746	871	926	2.330	1.326	1.070	1.152	1.192	1.137	770
1A5a		Estacionária	909	-	425	-	-	-	-	1.286	178	-	-	-	-	-
1A5b		Móvel	703	739	696	734	746	871	926	1.044	1.148	1.070	1.152	1.192	1.137	770
1A5bi		Móvel (componente aviação)	703	739	696	734	746	871	926	1.044	1.148	1.070	1.152	1.192	1.137	770
1A5bii		Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5biii		Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c		Operações multilaterais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B		Emissões fugitivas de combustíveis	6.191	6.034	6.234	6.319	6.645	6.583	7.154	7.688	8.443	8.955	9.434	9.773	10.053	9.941
1B1		Combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1a		Mineração e manejo do carvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai		Minas subterrâneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai1		Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai2		Emissões de grisu pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai3		Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4		Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii		Minas superficiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii1		Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii2		Emissões de grisu pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1b		Combustão espontânea e aterros para queima de carvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c		Transformação de combustível sólido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2		Petróleo e Gás Natural	6.191	6.034	6.234	6.319	6.645	6.583	7.154	7.688	8.443	8.955	9.434	9.773	10.053	9.941
1B2a		Petróleo	6.191	6.034	6.234	6.319	6.645	6.583	7.154	7.688	8.443	8.955	9.434	9.773	10.053	9.941
1B2ai		Ventilação	29	28	29	29	31	30	33	35	38	39	40	41	41	40
1B2aii		Queima	1.784	1.761	1.784	1.823	1.894	1.946	2.186	2.348	2.694	3.012	3.387	3.550	3.948	4.015
1B2aiii		Outros	4.378	4.246	4.421	4.466	4.720	4.607	4.936	5.305	5.712	5.904	6.007	6.181	6.063	5.885
1B2aiii1		Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2		Produção e refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii3		Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii4		Refino	4.378	4.246	4.421	4.466	4.720	4.607	4.936	5.305	5.712	5.904	6.007	6.181	6.063	5.885
1B2aiii5		Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6		Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2b		Gás Natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1B2bi		Ventilação	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1B2bii		Queima	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1B2biii		Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii1		Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2		Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1B2biii3				Processamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii4				Transferência armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C				Transporte e Armazenamento de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1				Transporte de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a				Gasodutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b				Embarcações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c				Outros (especificar)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2				Injeção e Armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2a				Injeção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2b				Armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itens Informativos																		
				Bunkers Internacionais	3.228	4.023	4.102	4.858	5.669	6.217	6.663	7.231	8.036	10.737	11.313	12.231	13.679	13.463
				Aviação	1.475	1.550	1.433	1.514	1.787	2.074	2.418	2.596	2.678	2.522	2.063	1.812	2.237	3.405
				Navegação	1.753	2.473	2.670	3.344	3.882	4.143	4.245	4.635	5.358	8.215	9.250	10.419	11.442	10.058
				Operações Multilaterais														
				Emissões de CO ₂ a partir de biomassa	165.95	166.36	165.21	163.21	173.79	168.70	170.94	177.13	177.17	180.78	166.34	174.69	190.58	207.54
				CO ₂ capturado	1	6	1	1	8	3	7	9	8	4	9	4	5	9

Nota: valores de bunkers e CO₂ de biomassa não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Continuação. Emissões Setoriais de CO₂ de origem fóssil (Gg)

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Energia				284.50 3	292.35 1	297.46 9	310.63 4	329.70 1	317.02 6	352.90 3	368.82 4	400.89 4	432.34 6	458.90 8	433.39 7	401.69 0
1A	Atividades de Queima de Combustíveis				275.10 7	279.89 4	285.82 7	298.68 0	317.16 9	300.47 6	339.59 6	356.15 3	387.40 0	418.40 0	443.23 8	418.00 6	385.85 0
1A1	Indústrias de Energia				43.676	45.514	45.552	45.302	54.625	45.188	56.526	51.394	66.158	89.266	106.87 8	101.47 4	76.693
1A1a				<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	20.285	20.909	20.658	19.364	26.472	16.536	26.577	19.941	34.894	55.296	69.818	65.319	42.663
1A1ai				Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aia				Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiaa				Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b				<i>Refino de petróleo</i>	15.594	16.960	16.605	17.500	18.081	17.855	15.827	16.229	16.209	18.362	19.383	18.529	17.121
1A1c				<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	7.797	7.646	8.288	8.439	10.072	10.796	14.122	15.224	15.055	15.607	17.677	17.626	16.909
1A1ci				Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii				Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção				60.378	63.308	64.389	70.142	71.573	67.430	75.552	81.528	80.256	80.720	81.628	77.598	72.312
1A2a				<i>Ferro e aço</i>	6.556	6.876	6.868	7.588	8.073	6.168	7.299	7.177	7.258	7.100	7.540	7.231	6.816
1A2b				<i>Metais não ferrosos</i>	5.264	5.402	5.628	6.001	5.665	4.665	8.544	9.559	9.533	9.578	9.968	8.976	8.956
1A2c				<i>Produtos químicos</i>	15.395	15.192	15.892	16.194	15.519	15.448	14.187	15.548	15.270	14.588	13.980	14.360	14.008
1A2d+1A2j				<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	4.219	4.572	3.997	4.085	4.449	4.042	4.434	4.534	4.507	4.480	4.847	4.546	4.886
1A2e				<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	4.119	4.102	3.704	4.120	4.187	4.142	4.548	4.488	4.562	4.439	4.497	4.505	4.373
1A2f				<i>Minerais não metálicos</i>	11.663	12.926	13.837	15.647	17.079	18.312	19.727	22.314	22.350	23.141	23.313	21.056	19.055
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m				<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	5.974	6.169	6.164	6.989	7.805	7.913	8.172	8.933	8.164	8.771	8.840	8.448	7.669
1A2i				<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	6.002	6.889	7.120	8.210	7.622	5.619	7.585	7.901	7.591	7.611	7.792	7.763	5.904
1A2l				<i>Têxtil e couro</i>	1.187	1.181	1.180	1.309	1.174	1.121	1.055	1.076	1.021	1.012	850	714	645
1A3	Transporte				135.23 6	135.53 0	140.23 8	145.93 7	151.24 7	149.79 3	169.01 0	184.96 6	201.83 4	209.05 1	214.36 1	199.11 0	199.97 4
1A3a				<i>Aviação civil</i>	6.261	5.889	6.150	6.695	6.621	7.769	9.157	10.434	10.616	10.187	10.281	10.407	9.733
1A3ai				Aviação internacional (Bunkers internacionais)	3.405	4.323	4.157	4.594	5.129	4.915	5.585	6.314	6.698	7.110	7.457	7.518	6.727
1A3aia				Aviação Doméstica	6.261	5.889	6.150	6.695	6.621	7.769	9.157	10.434	10.616	10.187	10.281	10.407	9.733

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1A3b				<i>Transporte rodoviário</i>	123.053	123.488	127.782	131.953	136.924	134.715	151.403	166.579	183.002	189.874	194.349	180.993	182.869
1A3bi				Automóveis	37.795	38.520	41.118	41.058	41.188	40.553	47.678	56.173	65.217	64.821	68.041	61.458	64.077
1A3bi1				Automóvel com catalisador de três vias	29.920	31.444	34.387	35.107	35.759	35.693	42.461	50.746	59.710	60.124	63.738	57.978	60.769
1A3bi2				Automóvel sem catalisador de três vias	7.875	7.076	6.730	5.951	5.430	4.860	5.218	5.427	5.508	4.697	4.303	3.481	3.309
1A3bii				Caminhões leves	6.360	6.393	6.580	6.543	6.672	6.881	7.766	8.628	9.910	10.397	11.152	10.841	11.092
1A3bii1				Caminhão leve com catalisador de três vias	2.691	2.685	2.785	2.688	2.681	2.661	3.222	3.911	4.771	4.862	5.249	4.791	4.927
1A3bii2				Caminhão leve sem catalisador de três vias	3.669	3.708	3.796	3.855	3.991	4.219	4.544	4.717	5.139	5.535	5.903	6.050	6.165
13biii				Caminhões pesados e ônibus	77.270	76.739	77.706	81.677	85.957	83.799	92.097	97.555	103.117	109.869	110.337	103.930	102.901
1A3biv				Motocicletas	1.628	1.836	2.378	2.674	3.107	3.481	3.861	4.222	4.758	4.786	4.819	4.765	4.799
1A3bv				Emissões por evaporação proveniente de veículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3bvi				Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c				<i>Transporte ferroviário</i>	2.414	2.556	2.830	3.009	3.055	2.959	2.925	2.952	3.027	3.003	2.943	2.800	2.746
1A3d				<i>Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)</i>	3.508	3.598	3.476	4.280	4.648	4.351	4.414	4.239	4.153	4.158	4.764	3.093	2.367
1A3di				Navegação internacional (Bunkers internacionais)	10.058	10.932	10.606	11.410	14.322	11.872	12.765	13.665	12.152	10.861	11.127	13.274	10.939
1A3dii				Navegação doméstica	3.508	3.598	3.476	4.280	4.648	4.351	4.414	4.239	4.153	4.158	4.764	3.093	2.367
1A3e				<i>Outros Transportes</i>	-	-	-	-	-	-	1.110	763	1.035	1.829	2.024	1.817	2.260
1A3ei				Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	1.110	763	1.035	1.829	2.024	1.817	2.260
1A3eii				Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4				Outros setores	34.988	34.398	34.559	36.116	37.848	36.890	37.365	37.350	37.943	38.306	39.137	39.111	36.177
1A4a				<i>Comercial e institucional</i>	4.023	3.786	3.778	3.989	3.829	3.321	2.799	3.049	2.874	2.829	2.947	2.781	2.758
14b				<i>Residencial</i>	15.863	15.591	15.616	16.123	16.530	16.738	17.249	17.487	17.598	17.994	18.002	18.021	18.209
1A4c				<i>Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura</i>	15.102	15.022	15.165	16.004	17.489	16.831	17.316	16.814	17.471	17.484	18.188	18.309	15.210
1A4ci				Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii				Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii				Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5				Não especificado	828	1.144	1.089	1.182	1.874	1.175	1.144	914	1.209	1.057	1.234	714	693
1A5a				<i>Estacionária</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5b				<i>Móvel</i>	828	1.144	1.089	1.182	1.874	1.175	1.144	914	1.209	1.057	1.234	714	693
1A5bi				Móvel (componente aviação)	828	1.144	1.089	1.182	1.874	1.175	1.144	914	1.209	1.057	1.234	714	693
1A5bii				Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1A5biii				Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c				<i>Operações multilaterais</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B				Emissões fugitivas de combustíveis	9.396	12.457	11.642	11.954	12.532	16.550	13.307	12.671	13.494	13.947	15.670	15.391	15.840
1B1				Combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1a				<i>Mineração e manejo do carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai				Minas subterrâneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai1				Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai2				Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai3				Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4				Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii				Minas superficiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii1				Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii2				Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1b				<i>Combustão espontânea e aterros para queima de carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c				<i>Transformação de combustível sólido</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2				Petróleo e gás natural	9.396	12.457	11.642	11.954	12.532	16.550	13.307	12.671	13.494	13.947	15.670	15.391	15.840
1B2a				<i>Petróleo</i>	9.335	12.350	11.550	11.808	12.414	16.390	13.164	12.505	13.365	13.804	15.426	15.097	15.181
1B2ai				Ventilação	134	215	298	168	274	311	345	1.083	1.914	1.999	2.808	3.043	3.211
1B2aii				Queima	3.350	6.337	4.992	4.909	5.603	9.547	6.335	4.935	4.425	4.572	5.133	5.289	5.029
1B2aiii				Outros	5.850	5.798	6.260	6.731	6.537	6.532	6.484	6.487	7.026	7.233	7.484	6.766	6.941
1B2aiii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2				Produção e refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii3				Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii4				Refino	5.850	5.798	6.260	6.731	6.537	6.532	6.484	6.487	7.026	7.233	7.484	6.766	6.941
1B2aiii5				Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2b				<i>Gás natural</i>	61	106	92	147	118	160	144	166	129	143	245	294	659
1B2bi				Ventilação	0	26	31	93	65	71	30	29	29	59	139	215	367
1B2bii				Queima	61	80	61	53	53	89	113	137	100	84	106	79	292
1B2biii				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2				Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii3				Processamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii4				Transferência e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C				Transporte e Armazenamento de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1				Transporte de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a				Gasodutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b				Embarcações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c				Outros (especificar)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2				Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2a				Injeção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2b				Armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itens Informativos																	
				Bunkers internacionais	13.463	15.255	14.763	16.004	19.452	16.787	18.350	19.979	18.850	17.972	18.583	20.792	17.666
				Aviação	3.405	4.323	4.157	4.594	5.129	4.915	5.585	6.314	6.698	7.110	7.457	7.518	6.727
				Navegação	10.058	10.932	10.606	11.410	14.322	11.872	12.765	13.665	12.152	10.861	11.127	13.274	10.939
				Operações multilaterais													
				Emissões de CO ₂ a partir de biomassa	219.90	228.31	242.18	263.11	284.88	281.13	302.00	286.45	289.81	302.88	311.10	322.97	320.19
				CO ₂ capturado	5	7	9	9	9	3	4	0	7	7	8	8	2

Nota: valores de bunkers e CO₂ de biomassa não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Tabela 54. Emissões Setoriais de CH₄ (Gg) (1990-2016)

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Energia				543,3	545,7	530,8	493,7	487,4	463,9	452,3	465,5	473,0	484,2	496,7	524,1	551,1	541,0
1A	Atividades de queima de combustíveis				449,9	448,4	442,9	402,2	398,3	375,0	373,6	375,2	375,5	377,9	372,7	381,3	415,8	432,6
1A1	Indústrias de energia				24,9	23,9	22,6	22,9	24,0	22,5	21,8	22,8	20,4	20,5	19,9	19,8	21,0	23,7
1A1a				<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
1A1ai				Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aii				Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiii				Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b				<i>Refino de petróleo</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
1A1c				<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	24,6	23,6	22,3	22,6	23,7	22,1	21,4	22,3	19,9	19,8	19,2	18,9	20,1	22,8
1A1ci				Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii				Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção				16,3	15,5	15,8	16,0	18,1	18,5	19,7	19,9	21,4	22,6	20,6	23,1	25,1	28,0
1A2a				<i>Ferro e aço</i>	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
1A2b				<i>Metais não ferrosos</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
1A2c				<i>Produtos químicos</i>	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9
1A2d+1A2j				<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	1,1	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6	1,7	1,8	2,0
1A2e				<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	7,3	7,4	8,3	8,3	10,1	10,4	10,8	11,7	13,3	14,3	11,6	14,3	16,0	18,0
1A2f				<i>Minerais não metálicos</i>	5,3	4,4	3,8	4,2	4,5	4,6	5,5	4,6	4,3	4,3	4,6	4,3	4,2	4,5
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m				<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8
1A2i				<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
1A2l				<i>Têxtil e couro</i>	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1A3	Transporte				67,3	70,8	68,9	68,5	69,8	73,0	76,2	73,9	70,0	63,5	55,7	50,6	48,9	46,4
1A3a				<i>Aviação civil</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3ai				Aviação internacional (Bunkers internacionais)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A3a				Aviação doméstica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3b				Transporte rodoviário	66,9	70,4	68,5	68,0	69,4	72,6	75,8	73,5	69,6	63,1	55,3	50,2	48,4	46,0
1A3bi				Automóveis	56,7	59,9	58,1	57,6	58,9	61,8	64,3	61,3	57,1	51,1	43,6	38,6	36,3	33,8
1A3bi1				Automóvel com catalisador de três vias	0,0	0,0	-	0,0	1,8	5,9	10,0	12,2	12,8	12,4	11,7	11,4	11,4	11,4
1A3bi2				Automóvel sem catalisador de três vias	56,7	59,9	58,1	57,6	57,1	55,9	54,3	49,1	44,3	38,7	31,9	27,1	25,0	22,4
1A3bii				Caminhões leves	5,3	5,6	5,4	5,4	5,3	5,3	5,7	6,1	5,9	5,2	4,4	3,8	3,5	3,2
1A3bii1				Caminhão leve com catalisador de três vias	-	-	-	-	0,1	0,4	1,1	2,1	2,4	2,2	2,0	1,8	1,8	1,7
1A3bii2				Caminhão leve sem catalisador de três vias	5,3	5,6	5,4	5,4	5,2	4,9	4,6	4,0	3,5	3,0	2,4	1,9	1,7	1,5
13biii				Caminhões pesados e ônibus	3,4	3,5	3,6	3,6	3,8	4,0	4,2	4,4	4,6	4,7	4,8	5,0	5,2	5,0
1A3biv				Motocicletas	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5	2,9	3,4	3,9
1A3bv				Emissões por evaporação proveniente de veículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3bvi				Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c				Transporte ferroviário	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1A3d				Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1A3di				Navegação internacional (Bunkers internacionais)	1,8	2,5	2,7	3,3	3,9	4,1	4,2	4,6	5,4	8,2	9,3	10,4	11,4	10,1
1A3dii				Navegação doméstica	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1A3e				Outros transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3ei				Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3eii				Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4				Outros Setores	341,4	338,2	335,6	294,9	286,4	261,0	255,9	258,6	263,6	271,3	276,6	287,8	320,9	334,5
1A4a				Comercial e institucional	3,8	3,8	3,8	3,8	3,6	3,5	3,7	3,6	3,4	3,4	3,1	3,0	2,8	3,2
14b				Residencial	318,2	316,7	316,8	277,3	269,3	243,6	238,5	241,4	247,1	255,2	261,4	272,7	304,9	316,7
1A4c				Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	19,3	17,7	15,1	13,7	13,5	13,8	13,7	13,6	13,0	12,6	12,0	12,0	13,2	14,6
1A4ci				Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii				Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A4cii				Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5				Não especificado	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A5a				Estacionária	0,1	-	0,0	-	-	-	-	0,0	0,0	-	-	-	-	-
1A5b				Móvel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A5bi				Móvel (componente aviação)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A5bii				Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5biii				Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c				Operações multilaterais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B				Emissões Fugitivas de combustíveis	93,4	97,3	87,8	91,5	89,0	88,9	78,7	90,3	97,6	106,3	124,0	142,8	135,3	108,4
1B1				Combustíveis sólidos	51,9	56,4	46,3	49,1	44,9	43,7	28,1	36,0	35,5	37,2	47,4	62,6	46,6	43,4
1B1a				Mineração e manejo do carvão	51,9	56,4	46,3	49,1	44,9	43,7	28,1	36,0	35,5	37,2	47,4	62,6	46,6	43,4
1B1ai				Minas subterrâneas	48,8	53,5	43,4	46,2	41,4	40,2	24,6	31,3	32,1	32,9	41,9	59,0	43,0	40,1
1B1ai1				Mineração	44,8	49,1	39,8	42,4	38,0	36,9	22,6	28,8	29,4	30,2	38,4	54,1	39,4	36,8
1B1ai2				Emissões de grisú pós-mineração	4,0	4,4	3,6	3,8	3,4	3,3	2,0	2,6	2,7	2,7	3,5	4,9	3,5	3,3
1B1ai3				Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4				Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii				Minas superficiais	3,1	2,9	2,9	2,9	3,5	3,5	3,5	4,6	3,4	4,3	5,5	3,6	3,6	3,3
1B1aii1				Mineração	2,9	2,7	2,7	2,7	3,2	3,2	3,2	4,3	3,2	4,0	5,1	3,3	3,3	3,0
1B1aii2				Emissões de grisú pós-mineração	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
1B1b				Combustão espontânea e aterros para queima de carvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c				Transformação de combustível sólido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2				Petróleo e gás natural	41,5	40,9	41,5	42,4	44,1	45,1	50,6	54,3	62,1	69,1	76,6	80,2	88,7	65,0
1B2a				Petróleo	40,2	39,6	40,2	41,1	42,7	43,7	49,0	52,6	60,1	66,9	74,2	77,7	86,0	62,9
1B2ai				Ventilação	8,8	8,7	8,8	9,0	9,4	9,7	10,9	11,7	13,5	15,2	17,0	17,8	20,0	12,9
1B2aii				Queima	24,7	24,4	24,7	25,2	26,2	27,0	30,5	32,8	37,9	42,7	48,0	50,4	56,7	42,0
1B2aiii				Outros	6,7	6,5	6,7	6,8	7,2	7,0	7,5	8,1	8,7	9,0	9,2	9,4	9,3	8,1
1B2aiii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
1B2aii2				Produção e refino	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3	
1B2aii3				Transporte	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1B2aii4				Refino	6,5	6,3	6,5	6,6	7,0	6,8	7,3	7,8	8,4	8,7	8,8	9,0	8,9	7,7	
1B2aii5				Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1B2aii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1B2b				<i>Gás natural</i>	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,9	2,2	2,4	2,5	2,8	2,1	
1B2bi				Ventilação	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,6	1,7	1,9	2,2	2,4	2,5	2,8	2,1	
1B2bii				Queima	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1B2biii				Outros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1B2biii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1B2biii2				Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1B2biii3				Processamento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1B2biii4				Transferência e armazenamento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1C				Transporte e armazenamento de CH ₄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1C1				Transporte de CH ₄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1C1a				<i>Gasodutos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1C1b				<i>Embarcações</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1C1c				<i>Outros (especificar)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1C2				Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1C2a				<i>Injeção</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1C2b				<i>Armazenamento</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Itens Informativos																			
				Bunkers internacionais	1,8	2,5	2,7	3,3	3,9	4,1	4,2	4,6	5,4	8,2	9,3	10,4	11,4	10,1	
				Aviação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	Navegação				1,8	2,5	2,7	3,3	3,9	4,1	4,2	4,6	5,4	8,2	9,3	10,4	11,4	10,1
	Operações multilaterais																	

Nota: valores de bunkers não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Continuação. Emissões Setoriais de CH₄ (Gg)

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Energia				580,6	660,4	630,8	615,9	622,1	669,8	609,6	561,3	575,8	551,3	567,1	576,5	557,1
1A	Atividades de queima de combustíveis				443,3	450,1	454,2	444,4	445,9	429,3	426,5	392,9	393,1	366,9	381,5	387,9	371,5
1A1	Indústrias de energia				27,0	27,7	28,4	30,9	35,1	28,4	31,4	28,8	30,6	33,9	35,2	36,1	32,6
1A1a				<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	0,8	0,8	0,8	0,6	1,1	0,6	1,2	0,8	1,7	2,6	3,2	3,0	1,8
1A1ai				Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aii				Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiii				Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b				<i>Refino de petróleo</i>	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4
1A1c				<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	25,8	26,5	27,2	29,9	33,6	27,4	29,9	27,6	28,6	30,8	31,6	32,7	30,4
1A1ci				Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii				Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção				29,4	30,0	33,2	34,9	34,7	34,1	37,7	38,8	38,7	38,0	36,5	35,2	37,0
1A2a				<i>Ferro e aço</i>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4
1A2b				<i>Metais não ferrosos</i>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1A2c				<i>Produtos químicos</i>	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,5	2,3	2,3	2,5	2,4
1A2d+1A2j				<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	1,9	2,1	2,2	2,4	2,5	2,6	2,8	2,7	2,6	2,7	2,6	2,8	2,9
1A2e				<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	18,3	18,8	21,5	22,9	21,9	23,2	26,0	25,6	26,0	25,1	23,7	22,9	25,3
1A2f				<i>Minerais não metálicos</i>	5,0	4,9	5,1	5,0	5,7	4,0	4,4	5,7	5,5	5,7	5,7	5,0	4,5
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m				<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	0,9	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0
1A2i				<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3
1A2l				<i>Têxtil e couro</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1A3	Transporte				47,2	45,8	44,0	47,0	47,1	44,9	45,0	43,6	43,5	42,7	41,8	39,1	37,0
1A3a				<i>Aviação civil</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1A3ai				Aviação internacional (Bunkers internacionais)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3aii				Aviação doméstica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3b				<i>Transporte rodoviário</i>	46,7	45,3	43,6	46,4	46,5	44,3	44,4	43,1	42,9	42,1	41,1	38,6	36,5
1A3bi				Automóveis	33,7	32,3	30,6	32,6	32,1	29,8	29,1	27,4	26,8	25,5	24,6	22,6	20,9
1A3bi1				Automóvel com catalisador de três vias	11,6	11,6	11,1	11,9	13,0	12,8	13,9	14,1	14,2	14,1	14,0	13,5	12,5
1A3bi2				Automóvel sem catalisador de três vias	22,1	20,6	19,5	20,7	19,1	17,0	15,3	13,3	12,6	11,4	10,6	9,0	8,4
1A3bii				Caminhões leves	3,1	2,8	2,4	2,6	2,6	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,7
1A3bii1				Caminhão leve com catalisador de três vias	1,7	1,6	1,4	1,4	1,5	1,4	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,2
1A3bii2				Caminhão leve sem catalisador de três vias	1,5	1,3	1,0	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
13biii				Caminhões pesados e ônibus	5,4	5,4	5,4	5,8	6,1	6,1	6,8	7,2	7,6	8,1	8,2	7,9	7,9
1A3biv				Motocicletas	4,5	4,9	5,1	5,4	5,7	6,0	6,1	6,3	6,5	6,4	6,3	6,2	6,0
1A3bv				Emissões por evaporação proveniente de veículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3bvi				Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c				<i>Transporte ferroviário</i>	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1A3d				<i>Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)</i>	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2
1A3di				Navegação internacional (Bunkers internacionais)	10,1	10,9	10,6	11,4	14,3	11,9	12,8	13,7	12,2	10,9	11,1	13,3	10,9
1A3dii				Navegação doméstica	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,2
1A3e				<i>Outros transportes</i>	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3ei				Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A3eii				Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4				Outros setores	339,7	346,6	348,6	331,6	329,0	321,9	312,3	281,7	280,2	252,4	268,0	277,6	264,9
1A4a				<i>Comercial e institucional</i>	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,8	4,1	4,1	4,1	4,1	4,0	3,8
14b				<i>Residencial</i>	321,1	327,6	329,0	311,1	307,1	300,8	290,1	259,7	258,4	229,0	244,2	252,9	241,9
1A4c				<i>Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura</i>	15,6	15,9	16,4	17,2	18,6	17,6	18,5	17,9	17,7	19,3	19,7	20,7	19,2

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1A4ci				Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii				Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii				Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5				Não especificado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A5a				Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5b				Móvel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A5bi				Móvel (componente aviação)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1A5bii				Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5biii				Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c				Operações multilaterais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B				Emissões fugitivas de combustíveis	137,3	210,2	176,6	171,6	176,2	240,5	183,1	168,4	182,7	184,4	185,6	188,6	185,6
1B1				Combustíveis Sólidos	50,6	52,1	50,8	57,3	62,0	54,9	42,5	47,0	50,1	62,6	57,4	53,0	48,1
1B1a				Mineração e manejo do carvão	50,6	52,1	50,8	57,3	62,0	54,9	42,5	47,0	50,1	62,6	57,4	53,0	48,1
1B1ai				Minas subterrâneas	47,0	48,1	47,2	53,6	57,0	50,9	38,2	42,2	46,2	57,2	51,7	47,4	43,7
1B1ai1				Mineração	43,2	44,1	43,3	49,2	52,3	46,7	35,0	38,7	42,4	52,5	47,5	43,5	40,1
1B1ai2				Emissões de grisú pós-mineração	3,9	4,0	3,9	4,4	4,7	4,2	3,2	3,5	3,8	4,7	4,3	3,9	3,6
1B1ai3				Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4				Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii				Minas superficiais	3,5	4,0	3,6	3,6	5,0	4,0	4,3	4,8	3,9	5,4	5,6	5,6	4,4
1B1aii1				Mineração	3,3	3,6	3,3	3,4	4,6	3,7	3,9	4,5	3,6	5,0	5,2	5,2	4,1
1B1aii2				Emissões de grisú pós-mineração	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,3
1B1b				Combustão espontânea e aterros para queima de carvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c				Transformação de combustível sólido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2				Petróleo e gás natural	86,7	158,2	125,8	114,3	114,2	185,7	140,7	121,4	132,7	121,8	128,2	135,6	137,5
1B2a				Petróleo	78,3	147,4	116,5	105,7	106,9	174,5	125,8	106,2	124,2	113,0	119,5	124,0	121,8

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1B2ai				Ventilação	25,3	39,5	47,0	40,8	29,7	26,3	23,0	22,7	28,5	26,7	26,2	43,1	40,3
1B2aai				Queima	43,3	92,6	57,7	51,1	65,2	138,2	91,4	61,7	53,4	42,6	49,2	41,3	43,1
1B2aiii				Outros	9,7	15,3	11,8	13,8	12,0	10,0	11,3	21,8	42,3	43,7	44,1	39,5	38,5
1B2aiii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2				Produção e refino	1,7	1,1	0,3	0,9	0,9	1,0	1,1	11,0	31,6	31,8	35,6	32,3	32,3
1B2aiii3				Transporte	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B2aiii4				Refino	8,0	7,9	8,2	8,2	8,3	8,2	9,4	10,4	10,4	11,3	8,2	7,0	5,7
1B2aiii5				Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6				Outros	-	6,2	3,1	4,4	2,9	0,7	0,8	0,4	0,3	0,6	0,3	0,2	0,5
1B2b				<i>Gás Natural</i>	8,5	10,7	9,2	8,6	7,3	11,2	14,9	15,2	8,5	8,8	8,7	11,7	15,6
1B2bi				Ventilação	7,5	9,4	7,4	7,6	6,3	9,6	13,4	13,4	7,1	7,5	7,2	9,7	11,4
1B2bii				Queima	0,9	1,4	1,8	1,0	0,9	1,5	1,4	1,7	1,3	1,2	1,4	1,0	3,2
1B2biii				Outros	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	1,0	1,1
1B2biii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2				Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii3				Processamento	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,9	1,1
1B2biii4				Transferência armazenamento ^e	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C				Transporte e armazenamento de CH ₄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1				Transporte de CH ₄	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a				<i>Gasodutos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b				<i>Embarcações</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c				<i>Outros (especificar)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2				Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1C2a			<i>Injeção</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2b			<i>Armazenamento</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itens Informativos																	
	Bunkers internacionais				10,1	10,9	10,6	11,4	14,3	11,9	12,8	13,7	12,2	10,9	11,1	13,3	10,9
	Aviação				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	Navegação				10,1	10,9	10,6	11,4	14,3	11,9	12,8	13,7	12,2	10,9	11,1	13,3	10,9
	Operações multilaterais																

Nota: valores de bunkers não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Tabela 55. Emissões Setoriais de N₂O (Gg) (1990-2016)

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Energia				14,04	14,04	13,93	13,82	14,45	14,93	15,80	16,85	17,57	18,10	17,94	18,77	20,14	21,12
1A	Atividades de queima de combustíveis				13,99	13,98	13,87	13,77	14,39	14,87	15,73	16,78	17,49	18,01	17,83	18,66	20,02	20,99
1A1	Indústrias de energia				3,42	3,29	3,11	3,15	3,31	3,12	3,04	3,18	2,87	2,90	2,84	2,86	3,01	3,37
1A1a				<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,07	0,07	0,09	0,09	0,14	0,14	0,18	0,17	0,17
1A1ai				Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aii				Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiii				Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b				<i>Refino de petróleo</i>	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,11	0,11	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15
1A1c				<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	3,29	3,16	2,98	3,03	3,17	2,96	2,87	2,98	2,66	2,65	2,58	2,54	2,69	3,05
1A1ci				Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii				Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção				2,66	2,65	2,69	2,76	3,05	3,08	3,15	3,28	3,57	3,78	3,48	3,80	4,03	4,40
1A2a				<i>Ferro e aço</i>	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1A2b				<i>Metais não ferrosos</i>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
1A2c				<i>Produtos químicos</i>	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16
1A2d+1A2j				<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	0,43	0,43	0,48	0,51	0,54	0,54	0,51	0,51	0,60	0,63	0,66	0,67	0,69	0,75
1A2e				<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	1,38	1,40	1,48	1,48	1,72	1,75	1,80	1,92	2,13	2,27	1,91	2,25	2,46	2,72
1A2f				<i>Minerais não metálicos</i>	0,41	0,40	0,35	0,37	0,38	0,38	0,43	0,43	0,42	0,43	0,44	0,42	0,39	0,40
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m				<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	0,19	0,19	0,15	0,16	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,18	0,17	0,20
1A2i				<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
1A2l				<i>Têxtil e couro</i>	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
1A3	Transporte				3,67	3,80	3,82	3,94	4,17	5,00	5,87	6,57	7,28	7,46	7,61	7,93	8,59	8,69
1A3a				<i>Aviação civil</i>	0,14	0,15	0,14	0,15	0,15	0,18	0,19	0,21	0,23	0,22	0,23	0,24	0,23	0,16
1A3ai				Aviação internacional (Bunkers internacionais)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06	0,10
1A3aii				Aviação Doméstica	0,14	0,15	0,14	0,15	0,15	0,18	0,19	0,21	0,23	0,22	0,23	0,24	0,23	0,16
1A3b				<i>Transporte rodoviário</i>	2,81	2,94	2,95	3,03	3,44	4,20	5,08	5,89	6,54	6,74	6,82	7,07	7,44	7,63
1A3bi				Automóveis	0,91	0,97	0,95	0,99	1,26	1,84	2,53	3,13	3,60	3,75	3,75	3,90	4,14	4,38
1A3bi1				Automóvel com catalisador de três vias	0,00	0,00	-	0,00	0,25	0,85	1,56	2,26	2,80	3,04	3,17	3,41	3,69	3,98
1A3bi2				Automóvel sem catalisador de três vias	0,91	0,97	0,95	0,99	1,00	0,99	0,97	0,87	0,80	0,71	0,58	0,49	0,46	0,41

SETORES				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A3bii			Caminhões leves	0,17	0,18	0,19	0,20	0,25	0,33	0,44	0,52	0,59	0,61	0,61	0,62	0,65	0,66
1A3bii1			Caminhão leve com catalisador de três vias	-	-	-	-	0,03	0,10	0,20	0,29	0,35	0,37	0,37	0,38	0,39	0,41
1A3bii2			Caminhão leve sem catalisador de três vias	0,17	0,18	0,19	0,20	0,22	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25
13biii			Caminhões pesados e ônibus	1,70	1,76	1,79	1,82	1,90	2,01	2,09	2,20	2,31	2,34	2,42	2,50	2,59	2,52
1A3biv			Motocicletas	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07
1A3bv			Emissões por evaporação proveniente de veículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3bvi			Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c			<i>Transporte ferroviário</i>	0,63	0,63	0,65	0,66	0,49	0,53	0,49	0,39	0,42	0,42	0,48	0,55	0,83	0,82
1A3d			<i>Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)</i>	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,12	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08
1A3di			Navegação internacional (Bunkers internacionais)	1,75	2,47	2,67	3,34	3,88	4,14	4,25	4,64	5,36	8,22	9,25	10,42	11,44	10,06
1A3dii			Navegação doméstica	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,12	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08
1A3e			<i>Outros transportes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3ei			Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3eii			Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4			Outros setores	4,22	4,22	4,22	3,89	3,84	3,66	3,65	3,71	3,73	3,84	3,86	4,04	4,37	4,52
1A4a			<i>Comercial e institucional</i>	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
14b			<i>Residencial</i>	3,29	3,28	3,29	2,92	2,85	2,62	2,59	2,62	2,69	2,78	2,85	2,96	3,27	3,37
1A4c			<i>Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura</i>	0,88	0,89	0,88	0,93	0,95	0,99	1,01	1,03	0,99	1,00	0,96	1,01	1,04	1,09
1A4ci			Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii			Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii			Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5			Não especificado	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
1A5a			<i>Estacionária</i>	0,00	-	0,00	-	-	-	-	0,01	0,00	-	-	-	-	-
1A5b			<i>Móvel</i>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
1A5bi			Móvel (componente aviação)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
1A5bii			Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5biii			Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c			<i>Operações multilaterais</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B			Emissões fugitivas de combustíveis	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12
1B1			Combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1a			<i>Mineração e manejo do carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai			Minas subterrâneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai1			Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai2			Emissões de grisu pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1B1ai3				Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4				Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii				Minas superficiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii1				Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii2				Emissões de grisu pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1b				<i>Combustão espontânea e aterros para queima de carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c				<i>Transformação de combustível sólido</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2				Petróleo e gás natural	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12
1B2a				<i>Petróleo</i>	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12
1B2ai				Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aii				Queima	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,09	0,11	0,11	0,12	0,12
1B2aiii				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2				Produção e refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii3				Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii4				Refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii5				Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2b				<i>Gás natural</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1B2bi				Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bii				Queima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1B2biii				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2				Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii3				Processamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii4				Transferência e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C				Transporte e armazenamento de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1				Transporte de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a				<i>Gasodutos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b				<i>Embarcações</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c				<i>Outros (especificar)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2				Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1C2a			<i>Injeção</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2b			<i>Armazenamento</i>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itens Informativos																		
	Bunkers internacionais				1,79	2,52	2,71	3,39	3,93	4,20	4,31	4,71	5,43	8,29	9,31	10,47	11,51	10,16
	Aviação				0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06	0,10
	Navegação				1,75	2,47	2,67	3,34	3,88	4,14	4,25	4,64	5,36	8,22	9,25	10,42	11,44	10,06
	Operações multilaterais																	

Nota: valores de bunkers não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Continuação. Emissões Setoriais de N₂O (Gg)

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Energia				22,46	23,15	23,81	25,15	26,96	26,41	28,92	29,39	30,93	32,31	33,74	33,62	32,88
1A	Atividades de queima de combustíveis				22,36	22,95	23,65	25,00	26,79	26,12	28,72	29,21	30,76	32,14	33,51	33,39	32,65
1A1	Indústrias de energia				3,84	3,94	4,05	4,36	4,97	4,00	4,51	4,10	4,44	5,04	5,31	5,41	4,81
1A1a				<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	0,23	0,23	0,23	0,19	0,30	0,16	0,32	0,23	0,44	0,72	0,88	0,84	0,55
1A1ai				Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aii				Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiii				Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b				<i>Refino de petróleo</i>	0,16	0,16	0,16	0,16	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,18	0,18	0,18	0,16
1A1c				<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	3,46	3,55	3,65	4,00	4,49	3,67	4,03	3,72	3,85	4,15	4,25	4,40	4,10
1A1ci				Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii				Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção				4,56	4,71	5,17	5,49	5,53	5,65	6,27	6,32	6,36	6,33	6,20	6,05	6,33
1A2a				<i>Ferro e aço</i>	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,08	0,07	0,06
1A2b				<i>Metais não ferrosos</i>	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05
1A2c				<i>Produtos químicos</i>	0,18	0,18	0,19	0,20	0,19	0,19	0,18	0,19	0,19	0,18	0,17	0,18	0,17
1A2d+1A2j				<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	0,79	0,84	0,90	0,95	1,02	1,05	1,13	1,13	1,11	1,18	1,22	1,30	1,37
1A2e				<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	2,78	2,84	3,22	3,41	3,30	3,47	3,89	3,84	3,91	3,78	3,60	3,47	3,78
1A2f				<i>Minerais não metálicos</i>	0,42	0,44	0,46	0,49	0,55	0,52	0,56	0,63	0,65	0,68	0,69	0,60	0,54
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m				<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	0,22	0,21	0,22	0,23	0,25	0,25	0,28	0,29	0,28	0,29	0,29	0,28	0,26
1A2i				<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05
1A2l				<i>Têxtil e couro</i>	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
1A3	Transporte				9,33	9,61	9,70	10,52	11,55	11,87	13,37	14,54	15,69	16,72	17,74	17,54	17,42
1A3a				<i>Aviação civil</i>	0,17	0,16	0,17	0,18	0,18	0,21	0,25	0,28	0,29	0,28	0,28	0,28	0,26
1A3ai				Aviação internacional (Bunkers internacionais)	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,19
1A3aii				Aviação doméstica	0,17	0,16	0,17	0,18	0,18	0,21	0,25	0,28	0,29	0,28	0,28	0,28	0,26
1A3b				<i>Transporte rodoviário</i>	8,14	8,37	8,35	9,06	10,04	10,36	11,82	12,95	14,07	15,12	16,13	16,01	15,96
1A3bi				Automóveis	4,68	4,90	4,84	5,33	6,03	6,30	7,29	8,09	8,83	9,48	10,26	10,25	10,20
1A3bi1				Automóvel com catalisador de três vias	4,26	4,50	4,45	4,88	5,62	5,93	6,98	7,84	8,59	9,26	10,06	10,08	10,05
1A3bi2				Automóvel sem catalisador de três vias	0,42	0,40	0,40	0,44	0,41	0,37	0,31	0,25	0,24	0,21	0,20	0,17	0,16
1A3bii				Caminhões leves	0,69	0,70	0,68	0,73	0,80	0,84	0,97	1,07	1,22	1,36	1,52	1,56	1,56
1A3bii1				Caminhão leve com catalisador de três vias	0,44	0,44	0,42	0,45	0,50	0,52	0,63	0,72	0,83	0,93	1,05	1,07	1,06
1A3bii2				Caminhão leve sem catalisador de três vias	0,26	0,26	0,27	0,28	0,30	0,32	0,34	0,35	0,39	0,43	0,47	0,49	0,50

SETORES				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
13biii			Caminhões pesados e ônibus	2,69	2,68	2,72	2,88	3,07	3,06	3,39	3,59	3,81	4,06	4,12	3,97	3,95
1A3biv			Motocicletas	0,08	0,09	0,10	0,12	0,14	0,16	0,17	0,19	0,21	0,22	0,23	0,24	0,24
1A3bv			Emissões por evaporação proveniente de veículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3bvi			Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c			<i>Transporte ferroviário</i>	0,93	0,99	1,09	1,17	1,21	1,18	1,18	1,20	1,23	1,22	1,20	1,16	1,13
1A3d			<i>Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)</i>	0,09	0,09	0,09	0,11	0,12	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12	0,08	0,06
1A3di			Navegação internacional (Bunkers internacionais)	10,06	10,93	10,61	11,41	14,32	11,87	12,76	13,67	12,15	10,86	11,13	13,27	10,94
1A3dii			Navegação doméstica	0,09	0,09	0,09	0,11	0,12	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12	0,08	0,06
1A3e			<i>Outros transportes</i>	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1A3ei			Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1A3eii			Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4			Outros Setores	4,60	4,66	4,70	4,60	4,69	4,57	4,54	4,23	4,24	4,01	4,23	4,36	4,08
1A4a			<i>Comercial e institucional</i>	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
14b			<i>Residencial</i>	3,42	3,48	3,49	3,33	3,30	3,24	3,15	2,86	2,85	2,57	2,72	2,80	2,70
1A4c			<i>Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura</i>	1,11	1,12	1,14	1,21	1,33	1,27	1,33	1,30	1,32	1,37	1,44	1,49	1,31
1A4ci			Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii			Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii			Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5			Não especificado	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
1A5a			<i>Estacionária</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5b			<i>Móvel</i>	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
1A5bi			Móvel (componente aviação)	0,02	0,03	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
1A5bii			Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5biii			Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c			<i>Operações multilaterais</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B			Emissões Fugitivas de combustíveis	0,11	0,21	0,16	0,15	0,17	0,29	0,20	0,19	0,17	0,17	0,23	0,23	0,23
1B1			Combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1a			<i>Mineração e manejo do carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai			Minas subterrâneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai1			Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai2			Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai3			Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4			Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii			Minas superficiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii1			Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1B1aii2				Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1b				<i>Combustão espontânea e aterros para queima de carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c				<i>Transformação de combustível sólido</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2				Petróleo e gás natural	0,11	0,21	0,16	0,15	0,17	0,29	0,20	0,19	0,17	0,17	0,23	0,23	0,23
1B2a				<i>Petróleo</i>	0,10	0,20	0,15	0,15	0,17	0,29	0,20	0,18	0,16	0,17	0,22	0,23	0,21
1B2ai				Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
1B2aii				Queima	0,10	0,20	0,15	0,15	0,17	0,29	0,20	0,16	0,15	0,15	0,19	0,21	0,20
1B2aiii				Outros	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1B2aiii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2				Produção e refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii3				Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii4				Refino	-	-	-	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1B2aiii5				Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2b				<i>Gás natural</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1B2bi				Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bii				Queima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
1B2biii				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2				Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii3				Processamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii4				Transferência e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C				Transporte e armazenamento de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1				Transporte de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a				<i>Gasodutos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b				<i>Embarcações</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c				<i>Outros (especificar)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2				Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2a				<i>Injeção</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2b				<i>Armazenamento</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itens Informativos																	
				Bunkers internacionais	10,16	11,05	10,72	11,54	14,47	12,01	12,92	13,84	12,34	11,06	11,33	13,48	11,13

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Aviação				0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,19
	Navegação				10,06	10,93	10,61	11,41	14,32	11,87	12,76	13,67	12,15	10,86	11,13	13,27	10,94
	Operações multilaterais																

Nota: valores de bunkers não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Tabela 56. Emissões Setoriais de CO (Gg) (1990-2016)

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Energia				9.001,3	9.163,7	8.879,1	8.745,4	8.833,2	8.692,3	8.702,3	8.403,9	7.983,7	7.602,7	7.051,8	6.656,0	6.706,6	6.848,7
1A	Atividades de combustíveis de queima de				9.001,3	9.163,7	8.879,1	8.745,4	8.833,2	8.692,3	8.702,3	8.403,9	7.983,7	7.602,7	7.051,8	6.656,0	6.706,6	6.848,7
1A1	Indústrias de energia				1.372,1	1.275,1	1.200,9	1.234,0	1.275,9	1.190,3	1.123,6	1.142,5	1.030,9	1.057,6	1.071,0	1.036,3	1.094,1	1.241,1
1A1a				<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	3,2	3,4	4,2	3,7	3,9	5,5	5,2	6,9	8,2	11,2	9,2	11,0	10,5	11,9
1A1ai				Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aii				Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiii				Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b				<i>Refino de petróleo</i>	8,3	7,8	8,6	9,7	10,9	11,1	12,6	14,7	16,1	16,3	16,8	17,2	16,9	18,7
1A1c				<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	1.360,6	1.263,9	1.188,1	1.220,6	1.261,0	1.173,7	1.105,9	1.120,9	1.006,6	1.030,1	1.045,0	1.008,0	1.066,7	1.210,6
1A1ci				Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii				Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção				787,6	781,0	750,0	806,6	854,8	835,9	887,6	884,9	953,4	1.042,7	1.074,4	1.085,1	1.119,0	1.275,1
1A2a				<i>Ferro e aço</i>	2,7	2,9	3,1	4,4	3,5	3,5	5,2	7,0	7,0	8,3	9,4	8,5	10,2	11,4
1A2b				<i>Metais não ferrosos</i>	3,5	2,6	3,2	3,4	3,8	4,0	1,3	1,2	1,3	1,6	1,8	1,7	2,0	2,0
1A2c				<i>Produtos químicos</i>	29,6	28,5	24,1	25,2	27,7	25,4	20,8	18,9	18,2	20,4	20,7	18,8	18,2	20,7
1A2d+1A2j				<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	255,2	267,9	315,0	357,1	381,9	369,8	388,3	397,0	443,2	471,7	484,3	482,2	524,3	602,9
1A2e				<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	210,5	216,0	183,0	184,3	193,5	193,6	204,2	206,1	217,6	228,1	215,5	228,4	237,2	290,6
1A2f				<i>Minerais não metálicos</i>	198,7	177,6	155,5	167,8	175,6	173,5	200,9	187,1	197,4	234,7	259,2	264,8	255,3	253,8

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m				Equipamentos de transporte, maquinário, construção	62,9	61,6	46,8	49,5	52,3	54,8	53,8	54,5	55,6	62,1	67,1	64,4	56,7	75,8
1A2i				Mineração (exceto combustíveis) e extração	10,4	10,6	10,4	5,6	7,2	2,2	3,5	4,1	4,3	7,6	9,0	9,2	8,2	9,8
1A2l				Têxtil e couro	13,9	13,3	8,8	9,2	9,3	9,2	9,6	9,0	8,7	8,1	7,3	7,2	7,0	8,1
1A3				Transporte	5.306,8	5.582,6	5.412,9	5.359,4	5.391,8	5.471,1	5.521,1	5.188,2	4.794,4	4.264,1	3.642,1	3.216,4	3.032,2	2.808,8
1A3a				Aviação Civil	3,6	3,8	3,6	3,7	3,8	4,5	4,8	5,4	5,9	5,5	5,8	6,0	5,8	4,1
1A3ai				Aviação internacional (Bunkers internacionais)	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6
1A3aii				Aviação doméstica	3,6	3,8	3,6	3,7	3,8	4,5	4,8	5,4	5,9	5,5	5,8	6,0	5,8	4,1
1A3b				Transporte rodoviário	5.289,4	5.565,4	5.395,3	5.340,4	5.375,0	5.453,6	5.501,5	5.171,8	4.776,6	4.246,6	3.625,0	3.197,8	3.011,2	2.790,2
1A3bi				Automóveis	4.704,0	4.956,6	4.806,1	4.753,3	4.781,4	4.838,3	4.857,0	4.523,4	4.140,3	3.653,8	3.075,2	2.670,3	2.480,3	2.269,7
1A3bi1				Automóvel com catalisador de três vias	0,0	0,0	-	0,0	69,3	217,1	361,9	441,9	457,1	441,6	418,4	408,2	404,8	407,8
1A3bi2				Automóvel sem catalisador de três vias	4.704,0	4.956,6	4.806,1	4.753,3	4.712,1	4.621,2	4.495,2	4.081,5	3.683,2	3.212,3	2.656,8	2.262,1	2.075,5	1.861,9
1A3bii				Caminhões leves	427,4	445,8	425,1	421,6	423,2	435,5	454,6	443,3	414,6	359,4	299,0	255,5	233,9	209,2
1A3bii1				Caminhão leve com catalisador de três vias	-	-	-	-	12,7	44,9	86,7	120,9	130,2	119,0	107,1	98,9	94,1	89,7
1A3bii2				Caminhão leve sem catalisador de três vias	427,4	445,8	425,1	421,6	410,6	390,6	367,8	322,4	284,4	240,4	191,9	156,7	139,8	119,6
1A3biii				Caminhões pesados e ônibus	96,7	100,6	102,6	105,0	109,1	115,4	120,1	127,0	133,8	135,8	140,1	143,7	146,6	137,8
1A3biv				Motocicletas	61,3	62,4	61,6	60,5	61,4	64,5	69,8	78,0	88,0	97,5	110,7	128,3	150,4	173,5
1A3bv				Emissões por evaporação proveniente de veículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3bvi				Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A3c				Transporte ferroviário	5,6	5,6	5,7	5,8	4,4	4,7	4,3	3,5	3,7	3,7	4,3	4,8	7,3	7,2
1A3d				Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)	8,3	7,9	8,3	9,4	8,5	8,4	10,5	7,6	8,1	8,3	7,0	7,8	7,9	7,2
1A3di				Navegação internacional (Bunkers internacionais)	1,8	2,5	2,7	3,3	3,9	4,1	4,2	4,6	5,4	8,2	9,3	10,4	11,4	10,1
1A3dii				Navegação doméstica	8,3	7,9	8,3	9,4	8,5	8,4	10,5	7,6	8,1	8,3	7,0	7,8	7,9	7,2
1A3e				Outros Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3ei				Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3eii				Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4				Outros setores	1.534,1	1.524,4	1.514,5	1.344,9	1.310,2	1.194,3	1.169,3	1.183,5	1.202,5	1.237,6	1.263,5	1.317,3	1.460,4	1.523,1
1A4a				Comercial e Institucional	4,9	4,8	4,7	4,6	4,9	4,8	4,6	4,7	4,7	5,0	4,5	4,5	4,4	4,6
14b				Residencial	1.442,7	1.433,0	1.426,7	1.254,3	1.217,9	1.098,3	1.071,7	1.084,3	1.107,2	1.141,7	1.171,8	1.221,4	1.361,6	1.419,0
1A4c				Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	86,5	86,6	83,1	86,1	87,4	91,1	93,0	94,4	90,6	90,9	87,1	91,5	94,4	99,6
1A4ci				Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii				Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii				Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5				Não especificado	0,7	0,5	0,9	0,5	0,5	0,6	0,7	4,7	2,5	0,8	0,8	0,9	0,8	0,6
1A5a				Estacionária	0,2	-	0,4	-	-	-	-	4,0	1,7	-	-	-	-	-
1A5b				Móvel	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,6
1A5bi				Móvel (componente aviação)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,8	0,6
1A5bii				Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5biii				Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c				Operações multilaterais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B				Emissões fugitivas de combustíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1				Combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1B1a			<i>Mineração e manejo do carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai			Minas subterrâneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai1			Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai2			Emissões de grisu pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai3			Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4			Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii			Minas superficiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii1			Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii2			Emissões de grisu pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1b			<i>Combustão espontânea e aterros para queima de carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c			<i>Transformação de combustível sólido</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2			Petróleo e gás natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2a			Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2ai			Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aii			Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii			Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii1			Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2			Produção e refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii3			Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii4			Refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1B2aiii5				Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2b				<i>Gás natural</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bi				Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bii				Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2				Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii3				Processamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii4				Transferência e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C				Transporte e armazenamento de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1				Transporte de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a				<i>Gasodutos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b				<i>Embarcações</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c				<i>Outros (especificar)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2				Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2a				<i>Injeção</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2b				<i>Armazenamento</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itens Informativos																		
				Bunkers internacionais	2,0	2,7	2,9	3,6	4,2	4,5	4,7	5,1	5,8	8,7	9,6	10,7	11,8	10,7
				Aviação	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6
				Navegação	1,8	2,5	2,7	3,3	3,9	4,1	4,2	4,6	5,4	8,2	9,3	10,4	11,4	10,1
				Operações multilaterais														

Nota: valores de bunkers não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Continuação. Emissões Setoriais de CO (Gg)

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Energia				7.084,2	7.057,5	7.005,1	7.256,9	7.362,2	6.818,8	7.028,2	6.783,3	6.737,9	6.648,0	6.765,5	6.662,1	6.398,9
1A	Atividades de queima de combustíveis				7.084,2	7.057,5	7.005,1	7.256,9	7.362,2	6.818,8	7.028,2	6.783,3	6.737,9	6.648,0	6.765,5	6.662,1	6.398,9
1A1	Indústrias de energia				1.434,0	1.453,5	1.465,9	1.570,0	1.704,7	1.328,7	1.458,0	1.406,3	1.465,9	1.544,3	1.585,2	1.618,1	1.485,4
1A1a				<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	15,3	15,2	13,5	11,4	17,9	11,4	19,4	15,3	25,5	35,5	44,2	38,4	22,3
1A1ai				Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aii				Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiii				Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b				<i>Refino de petróleo</i>	19,4	21,0	21,1	21,7	21,8	21,5	17,0	18,0	17,5	19,2	19,7	18,3	17,1
1A1c				<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	1.399,2	1.417,3	1.431,3	1.537,0	1.664,9	1.295,8	1.421,7	1.372,9	1.422,8	1.489,6	1.521,3	1.561,4	1.446,1
1A1ci				Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii				Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção				1.304,2	1.372,1	1.457,8	1.555,2	1.646,8	1.695,6	1.906,4	1.975,2	1.921,2	1.997,9	2.072,8	2.080,4	2.101,2
1A2a				<i>Ferro e aço</i>	12,8	13,2	13,2	14,2	14,8	11,4	13,3	12,8	12,8	12,2	12,4	11,7	11,1
1A2b				<i>Metais não ferrosos</i>	2,1	2,2	2,5	2,7	2,3	1,8	6,1	7,3	7,2	7,2	7,4	6,3	6,4
1A2c				<i>Produtos químicos</i>	21,5	21,9	22,6	23,6	22,4	22,3	22,7	22,8	22,5	21,9	21,3	21,7	20,3
1A2d+1A2j				<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	637,5	675,3	728,9	773,5	820,6	870,6	941,8	943,4	928,6	994,4	1.074,2	1.153,4	1.232,3
1A2e				<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	257,7	267,3	278,7	297,8	297,6	317,8	415,4	419,0	379,8	370,4	362,6	351,4	349,5
1A2f				<i>Minerais não metálicos</i>	271,2	285,8	302,0	323,7	364,4	351,5	373,5	431,5	435,7	454,7	457,4	404,9	364,3
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m				<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	78,9	78,2	81,0	85,6	90,2	89,8	98,3	102,6	100,6	102,6	101,7	96,3	89,7
1A2i				<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	14,0	19,8	20,5	25,4	25,8	22,5	26,9	28,7	27,3	27,7	29,4	29,0	22,4
1A2l				<i>Têxtil e couro</i>	8,5	8,5	8,5	8,8	8,6	8,0	8,3	7,1	6,8	6,7	6,4	5,7	5,4
1A3	Transporte				2.799,5	2.654,4	2.497,3	2.616,2	2.499,5	2.309,1	2.227,5	2.101,7	2.054,9	1.939,7	1.862,0	1.676,5	1.595,0
1A3a				<i>Aviação civil</i>	4,4	4,0	3,9	3,8	3,4	4,0	4,7	5,5	5,6	5,4	5,5	5,5	5,1
1A3ai				Aviação internacional (Bunkers internacionais)	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1
1A3aii				Aviação doméstica	4,4	4,0	3,9	3,8	3,4	4,0	4,7	5,5	5,6	5,4	5,5	5,5	5,1
1A3b				<i>Transporte rodoviário</i>	2.778,5	2.633,1	2.475,5	2.591,8	2.474,4	2.284,3	2.200,2	2.074,4	2.027,0	1.911,0	1.831,6	1.650,7	1.570,9
1A3bi				Automóveis	2.231,8	2.101,4	1.967,9	2.062,1	1.946,3	1.771,5	1.692,9	1.580,0	1.545,1	1.450,5	1.397,2	1.250,7	1.194,7
1A3bi1				Automóvel com catalisador de três vias	410,3	404,2	376,8	388,6	406,8	401,6	449,0	482,8	500,0	503,0	518,7	502,2	495,2
1A3bi2				Automóvel sem catalisador de três vias	1.821,4	1.697,2	1.591,1	1.673,6	1.539,5	1.370,0	1.244,0	1.097,2	1.045,2	947,5	878,6	748,5	699,6
1A3bii				Caminhões leves	203,2	180,9	150,9	159,3	144,8	127,6	121,1	112,3	106,6	97,2	91,9	81,8	75,7

SETORES				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1A3bii1			Caminhão leve com catalisador de três vias	86,6	80,5	69,4	66,6	63,5	57,7	60,9	62,4	61,4	58,2	57,2	53,2	50,2
1A3bii2			Caminhão leve sem catalisador de três vias	116,5	100,4	81,5	92,7	81,3	69,9	60,1	49,9	45,2	39,1	34,7	28,7	25,5
13biii			Caminhões pesados e ônibus	141,3	135,5	133,2	136,4	139,8	134,0	141,5	143,2	142,6	138,8	129,3	117,2	111,9
1A3biv			Motocicletas	202,3	215,3	223,5	234,0	243,5	251,2	244,7	238,9	232,7	224,6	213,2	201,0	188,5
1A3bv			Emissões por evaporação proveniente de veículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3bvi			Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c			Transporte ferroviário	8,2	8,7	9,7	10,4	10,7	10,4	10,5	10,6	10,8	10,8	10,6	10,2	10,0
1A3d			Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)	8,3	8,5	8,2	10,2	11,0	10,3	10,5	10,1	9,9	9,9	11,3	7,3	5,6
1A3di			Navegação internacional (Bunkers internacionais)	10,1	10,9	10,6	11,4	14,3	11,9	12,8	13,7	12,2	10,9	11,1	13,3	10,9
1A3dii			Navegação doméstica	8,3	8,5	8,2	10,2	11,0	10,3	10,5	10,1	9,9	9,9	11,3	7,3	5,6
1A3e			Outros transportes	-	-	-	-	-	-	1,6	1,2	1,5	2,7	3,0	2,7	3,3
1A3ei			Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	1,6	1,2	1,5	2,7	3,0	2,7	3,3
1A3eii			Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4			Outros setores	1.546,0	1.576,7	1.583,4	1.514,8	1.510,3	1.484,8	1.435,7	1.299,6	1.295,3	1.165,5	1.244,9	1.286,7	1.216,8
1A4a			Comercial e institucional	4,6	4,5	4,6	4,9	5,1	5,1	5,0	5,4	5,3	5,4	5,5	5,3	5,2
14b			Residencial	1.439,1	1.468,5	1.472,8	1.397,8	1.382,3	1.361,6	1.306,8	1.173,4	1.167,1	1.032,0	1.106,3	1.143,2	1.090,6
1A4c			Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	102,3	103,7	106,1	112,1	122,9	118,2	123,9	120,9	122,9	128,2	133,1	138,1	121,0
1A4ci			Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii			Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii			Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5			Não especificado	0,6	0,8	0,7	0,7	1,0	0,6	0,6	0,5	0,7	0,6	0,7	0,4	0,4
1A5a			Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5b			Móvel	0,6	0,8	0,7	0,7	1,0	0,6	0,6	0,5	0,7	0,6	0,7	0,4	0,4
1A5bi			Móvel (componente aviação)	0,6	0,8	0,7	0,7	1,0	0,6	0,6	0,5	0,7	0,6	0,7	0,4	0,4
1A5bii			Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5biii			Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c			Operações multilaterais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B			Emissões Fugitivas de combustíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1			Combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1a			Mineração e manejo do carvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai			Minas subterrâneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai1			Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai2			Emissões de grisu pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai3			Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1B1ai4				Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii				Minas superficiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii1				Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii2				Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1b				<i>Combustão espontânea e aterros para queima de carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c				<i>Transformação de combustível sólido</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2				Petróleo e gás natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2a				<i>Petróleo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2ai				Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aii				Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2				Produção e refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii3				Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii4				Refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii5				Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2b				<i>Gás natural</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bi				Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bii				Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2				Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii3				Processamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii4				Transferência e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C				Transporte e armazenamento de CO₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1				Transporte de CO₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a				<i>Gasodutos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b				<i>Embarcações</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c				<i>Outros (especificar)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2				Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2a				<i>Injeção</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1C2b	Armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Itens Informativos												
	Bunkers internacionais	10,7	11,7	11,3	12,2	15,2	12,6	13,6	14,6	13,2	12,0	12,3	14,5	12,1
	Aviação	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1
	Navegação	10,1	10,9	10,6	11,4	14,3	11,9	12,8	13,7	12,2	10,9	11,1	13,3	10,9
	Operações multilaterais													

Nota: valores de bunkers não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Tabela 57. Emissões Setoriais de NO_x (Gg) (1990-2016)

SETORES			1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Energia		1.444,7	1.500,6	1.538,8	1.587,4	1.638,4	1.720,7	1.824,9	1.890,9	1.925,6	1.984,5	1.959,3	1.984,7	1.969,8	1.941,0
1A	Atividades de queima de combustíveis		1.444,7	1.500,6	1.538,8	1.587,4	1.638,4	1.720,7	1.824,9	1.890,9	1.925,6	1.984,5	1.959,3	1.984,7	1.969,8	1.941,0
1A1	Indústrias de energia		221,3	231,2	248,6	251,4	258,4	267,8	289,9	331,8	339,0	384,4	390,9	409,8	372,4	403,8
1A1a		<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	53,5	60,1	65,8	58,2	62,2	80,0	78,8	99,7	106,3	153,0	138,0	142,2	108,3	121,0
1A1ai		Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aaii		Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiiii		Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b		<i>Refino de petróleo</i>	91,7	91,2	100,4	111,1	113,9	104,4	118,4	125,7	135,4	142,5	153,3	156,5	148,7	152,2
1A1c		<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	76,1	79,9	82,4	82,1	82,3	83,4	92,7	106,3	97,4	88,9	99,6	111,0	115,3	130,6
1A1ci		Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii		Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção		140,2	145,1	149,6	155,3	170,3	181,3	194,4	207,6	215,3	233,2	238,3	239,6	246,1	249,5
1A2a		<i>Ferro e aço</i>	10,9	11,8	13,3	14,2	14,1	13,4	11,8	12,8	12,3	13,0	13,8	13,2	14,1	14,0
1A2b		<i>Metais não ferrosos</i>	2,8	2,6	2,8	3,3	3,6	4,6	6,8	6,1	6,9	8,2	9,0	8,3	8,5	9,7
1A2c		<i>Produtos químicos</i>	28,1	28,7	30,0	29,7	33,9	38,9	44,5	49,9	47,8	57,1	61,8	61,2	63,0	62,3
1A2d+1A2j		<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	17,1	18,1	20,7	22,0	23,6	24,4	25,8	25,4	27,4	29,0	29,7	29,4	31,5	33,2
1A2e		<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	31,4	31,8	34,5	34,7	39,9	41,4	43,2	45,1	49,6	52,7	45,8	52,9	57,2	61,9
1A2f		<i>Minerais não metálicos</i>	26,2	28,7	24,6	25,5	26,3	28,8	32,4	36,1	36,3	37,1	38,5	37,0	34,0	31,9
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m		<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	13,3	13,3	13,0	14,3	15,5	16,0	15,0	16,9	18,6	18,8	20,1	18,0	17,5	16,6
1A2i		<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	6,8	6,6	7,4	8,1	10,3	11,0	12,0	12,5	13,5	14,8	16,9	17,3	17,9	17,8
1A2l		<i>Têxtil e couro</i>	3,7	3,5	3,3	3,5	2,9	2,8	2,9	2,7	2,8	2,6	2,7	2,4	2,4	2,0
1A3	Transporte		926,4	964,3	975,4	1.006,4	1.025,1	1.078,4	1.142,8	1.139,0	1.171,8	1.159,9	1.130,3	1.120,7	1.136,3	1.073,7
1A3a		<i>Aviação Civil</i>	4,6	4,8	4,6	4,8	4,9	5,7	6,1	6,9	7,5	7,0	7,5	7,7	7,4	5,3
1A3ai		Aviação internacional (Bunkers internacionais)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6	0,9
1A3aii		Aviação doméstica	4,6	4,8	4,6	4,8	4,9	5,7	6,1	6,9	7,5	7,0	7,5	7,7	7,4	5,3
1A3b		<i>Transporte rodoviário</i>	806,2	847,7	854,1	872,3	907,5	960,1	1.003,1	1.033,8	1.059,1	1.045,8	1.026,7	1.006,2	1.008,7	955,4
1A3bi		Automóveis	228,0	244,9	239,8	243,3	253,2	267,6	280,4	270,4	257,0	234,2	202,7	181,0	173,2	162,6

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A3bi1			Automóvel com catalisador de três vias	0,0	0,0	-	0,0	8,2	25,9	44,2	56,9	62,6	62,8	61,4	61,2	61,5	62,5
1A3bi2			Automóvel sem catalisador de três vias	228,0	244,9	239,8	243,3	245,0	241,6	236,2	213,5	194,4	171,4	141,3	119,8	111,7	100,0
1A3bii			Caminhões leves	22,2	24,5	25,1	26,2	28,3	30,4	33,4	34,6	34,2	31,7	28,8	27,0	26,3	25,1
1A3bii1			Caminhão leve com catalisador de três vias	-	-	-	-	1,1	3,7	7,1	10,2	11,2	10,6	9,8	9,3	9,1	8,8
1A3bii2			Caminhão leve sem catalisador de três vias	22,2	24,5	25,1	26,2	27,2	26,7	26,3	24,4	23,0	21,2	19,1	17,7	17,2	16,3
13biii			Caminhões pesados e ônibus	554,2	576,4	587,5	601,0	624,2	660,2	687,2	726,5	765,3	777,0	791,9	794,4	804,8	762,6
1A3biv			Motocicletas	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	2,3	2,6	2,9	3,2	3,8	4,4	5,1
1A3bv			Emissões por evaporação proveniente de veículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3bvi			Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c			Transporte ferroviário	27,2	27,1	28,0	28,5	21,3	22,8	21,0	17,1	18,2	18,1	20,9	23,7	35,9	35,4
1A3d			Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)	88,4	84,7	88,8	100,8	91,4	89,8	112,5	81,3	87,0	88,9	75,2	83,1	84,2	77,6
1A3di			Navegação internacional (Bunkers internacionais)	1,8	2,5	2,7	3,3	3,9	4,1	4,2	4,6	5,4	8,2	9,3	10,4	11,4	10,1
1A3dii			Navegação doméstica	88,4	84,7	88,8	100,8	91,4	89,8	112,5	81,3	87,0	88,9	75,2	83,1	84,2	77,6
1A3e			Outros transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3ei			Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3eii			Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4			Outros Setores	154,9	159,4	162,0	173,6	183,9	192,5	197,0	204,1	198,1	206,1	198,7	213,5	214,0	213,4
1A4a			Comercial e institucional	6,5	6,3	6,0	6,6	10,9	11,0	8,5	9,3	9,8	12,0	10,0	9,9	11,0	8,2
14b			Residencial	29,3	29,4	29,7	27,9	27,4	26,4	26,6	26,8	27,2	27,9	28,4	29,1	30,5	30,5
1A4c			Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	119,1	123,6	126,3	139,1	145,6	155,0	161,9	168,0	161,1	166,1	160,3	174,5	172,4	174,7
1A4ci			Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii			Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii			Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5			Não especificado	1,8	0,7	3,1	0,7	0,7	0,8	0,9	8,3	1,4	1,0	1,1	1,1	1,0	0,7
1A5a			Estacionária	1,2	-	2,5	-	-	-	-	7,3	0,3	-	-	-	-	-
1A5b			Móvel	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	0,7
1A5bi			Móvel (componente aviação)	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	0,7
1A5bii			Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES			1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A5biii		Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c		<i>Operações multilaterais</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B		Emissões fugitivas de combustíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1		Combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1a		<i>Mineração e manejo do carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai		Minas subterrâneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai1		Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai2		Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai3		Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4		Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii		Minas superficiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii1		Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii2		Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1b		<i>Combustão espontânea e aterros para queima de carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c		<i>Transformação de combustível sólido</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2		Petróleo e gás natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2a		<i>Petróleo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2ai		Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aii		Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii		Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii1		Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2		Produção e refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii3		Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii4		Refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii5		Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6		Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2b		<i>Gás natural</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bi		Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bii		Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii		Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1B2biii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2				Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii3				Processamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii4				Transferência armazenamento e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C				Transporte e armazenamento de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1				Transporte de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a				<i>Gasodutos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b				<i>Embarcações</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c				<i>Outros (especificar)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2				Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2a				<i>Injeção</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2b				<i>Armazenamento</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itens informativos																		
				Bunkers internacionais	2,2	2,9	3,1	3,8	4,4	4,7	4,9	5,3	6,1	8,9	9,8	10,9	12,1	11,0
				Aviação	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6	0,9
				Navegação	1,8	2,5	2,7	3,3	3,9	4,1	4,2	4,6	5,4	8,2	9,3	10,4	11,4	10,1
				Operações multilaterais														

Nota: valores de bunkers não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Continuação. Emissões Setoriais de NO_x (Gg)

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Energia				2.032,9	2.037,5	2.041,6	2.137,7	2.259,0	2.163,2	2.265,1	2.282,6	2.381,9	2.490,0	2.568,1	2.387,3	2.191,3
1A	Atividades de queima de combustíveis				2.032,9	2.037,5	2.041,6	2.137,7	2.259,0	2.163,2	2.265,1	2.282,6	2.381,9	2.490,0	2.568,1	2.387,3	2.191,3
1A1	Indústrias de energia				444,4	471,0	480,1	489,1	566,8	538,6	539,4	549,6	637,4	753,0	849,2	803,5	694,6
1A1a				<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	141,0	145,1	140,9	127,2	149,6	117,7	156,6	137,6	198,8	276,0	336,8	302,7	214,0
1A1ai				Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aii				Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiii				Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b				<i>Refino de petróleo</i>	162,3	178,2	176,0	186,4	196,9	195,6	167,5	190,6	195,3	206,5	228,6	214,5	205,0
1A1c				<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	141,1	147,7	163,1	175,5	220,2	225,4	215,3	221,3	243,3	270,6	283,8	286,3	275,6
1A1ci				Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii				Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção				255,2	264,9	277,6	303,0	303,1	298,0	327,4	344,9	346,0	347,5	352,4	340,6	337,1
1A2a				<i>Ferro e aço</i>	14,6	15,6	15,4	15,9	17,0	13,9	16,2	16,3	16,6	16,1	17,3	16,2	15,8
1A2b				<i>Metais não ferrosos</i>	9,9	9,8	11,0	11,9	12,3	9,3	22,7	25,1	24,6	24,2	26,4	24,5	24,7
1A2c				<i>Produtos químicos</i>	64,1	62,4	65,2	71,1	64,4	65,0	59,7	60,2	59,7	57,5	54,7	56,6	53,6
1A2d+1A2j				<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	33,7	37,6	38,1	41,0	44,2	45,8	48,1	48,8	48,2	49,5	54,7	56,7	62,8
1A2e				<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	63,5	65,8	71,7	77,6	75,9	79,1	89,6	90,1	93,1	91,4	87,8	85,0	91,5
1A2f				<i>Minerais não metálicos</i>	30,3	33,3	35,0	39,0	43,0	43,0	46,8	54,1	54,3	56,4	57,3	51,1	46,0
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m				<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	17,1	16,7	17,1	19,0	20,5	20,9	20,0	21,9	21,2	23,4	23,9	21,1	18,0
1A2i				<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	19,9	21,6	22,0	25,1	23,4	18,8	22,6	26,5	26,5	27,0	28,6	27,8	23,3
1A2l				<i>Têxtil e couro</i>	2,1	2,1	2,1	2,5	2,2	2,2	1,9	2,0	1,9	1,9	1,7	1,4	1,3
1A3	Transporte				1.119,8	1.089,3	1.069,6	1.119,5	1.141,0	1.086,1	1.153,1	1.149,1	1.151,5	1.143,3	1.108,3	979,8	935,1
1A3a				<i>Aviação civil</i>	5,6	5,2	5,3	5,9	5,9	7,0	8,1	9,1	9,3	9,0	9,1	9,2	8,4
1A3ai				Aviação internacional (Bunkers internacionais)	0,9	1,2	1,1	1,2	1,4	1,4	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,1	2,0
1A3aii				Aviação doméstica	5,6	5,2	5,3	5,9	5,9	7,0	8,1	9,1	9,3	9,0	9,1	9,2	8,4
1A3b				<i>Transporte rodoviário</i>	984,7	950,0	928,6	954,2	964,8	917,5	959,7	965,7	963,2	939,7	886,1	805,9	772,8
1A3bi				Automóveis	164,2	158,1	150,6	159,6	153,0	140,2	135,5	128,2	126,6	120,2	116,9	105,3	101,2

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1A3bi1			Automóvel com catalisador de três vias	63,6	63,0	58,4	59,2	60,5	57,8	63,5	68,1	69,7	68,4	69,1	64,3	63,1
1A3bi2			Automóvel sem catalisador de três vias	100,6	95,1	92,2	100,4	92,5	82,4	71,9	60,2	57,0	51,8	47,8	41,0	38,1
1A3bii			Caminhões leves	25,1	24,1	22,5	23,5	23,3	22,6	23,2	23,0	23,1	22,4	22,0	20,8	19,9
1A3bii1			Caminhão leve com catalisador de três vias	8,8	8,3	7,4	7,3	7,2	6,6	6,8	6,9	6,9	6,6	6,5	5,9	5,5
1A3bii2			Caminhão leve sem catalisador de três vias	16,3	15,8	15,1	16,2	16,1	16,1	16,4	16,1	16,3	15,9	15,5	14,9	14,4
13biii			Caminhões pesados e ônibus	789,5	761,0	747,7	761,6	777,9	743,4	789,5	802,4	800,9	784,6	734,8	668,0	640,3
1A3biv			Motocicletas	5,9	6,8	7,9	9,4	10,6	11,2	11,5	12,0	12,5	12,6	12,4	11,9	11,4
1A3bv			Emissões por evaporação proveniente de veículos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3bvi			Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c			Transporte ferroviário	40,4	42,8	47,4	50,8	52,4	51,1	51,3	51,8	53,1	52,7	52,0	50,1	49,2
1A3d			Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)	89,1	91,4	88,2	108,7	118,0	110,5	112,1	107,7	105,5	105,6	121,1	78,6	60,1
1A3di			Navegação internacional (Bunkers internacionais)	10,1	10,9	10,6	11,4	14,3	11,9	12,8	13,7	12,2	10,9	11,1	13,3	10,9
1A3dii			Navegação doméstica	89,1	91,4	88,2	108,7	118,0	110,5	112,1	107,7	105,5	105,6	121,1	78,6	60,1
1A3e			Outros transportes	-	-	-	-	-	-	22,0	14,8	20,5	36,2	40,1	36,0	44,7
1A3ei			Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	22,0	14,8	20,5	36,2	40,1	36,0	44,7
1A3eii			Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4			Outros setores	212,7	211,2	213,4	225,0	246,3	239,4	244,2	238,2	245,9	245,2	257,1	262,8	223,9
1A4a			Comercial e Institucional	8,5	7,3	7,3	8,4	9,4	8,9	5,1	5,1	5,0	5,0	5,3	5,3	5,0
14b			Residencial	31,1	31,3	31,3	30,8	31,0	30,9	30,6	29,1	29,1	27,6	28,6	29,1	28,6
1A4c			Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	173,1	172,6	174,7	185,8	206,0	199,6	208,5	204,1	211,7	212,6	223,2	228,4	190,3
1A4ci			Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii			Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii			Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5			Não especificado	0,8	1,0	1,0	1,1	1,7	1,1	1,0	0,8	1,1	0,9	1,1	0,6	0,6
1A5a			Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5b			Móvel	0,8	1,0	1,0	1,1	1,7	1,1	1,0	0,8	1,1	0,9	1,1	0,6	0,6
1A5bi			Móvel (componente aviação)	0,8	1,0	1,0	1,1	1,7	1,1	1,0	0,8	1,1	0,9	1,1	0,6	0,6
1A5bii			Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1A5biii			Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c			<i>Operações multilaterais</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B			Emissões fugitivas de combustíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1			Combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1a			<i>Mineração e manejo do carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai			Minas subterrâneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai1			Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai2			Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai3			Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4			Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii			Minas superficiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii1			Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii2			Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1b			<i>Combustão espontânea e aterros para queima de carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c			<i>Transformação de combustível sólido</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2			Petróleo e gás natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2a			<i>Petróleo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2ai			Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aii			Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii			Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii1			Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2			Produção e refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii3			Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii4			Refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii5			Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6			Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2b			<i>Gás natural</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bi			Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bii			Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii			Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1B2biii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2				Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii3				Processamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii4				Transferência e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C				Transporte e armazenamento de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1				Transporte de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a				Gasodutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b				Embarcações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c				Outros (especificar)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2				Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2a				Injeção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2b				Armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itens informativos																	
				Bunkers internacionais	11,0	12,1	11,7	12,6	15,7	13,3	14,4	15,5	14,1	12,9	13,3	15,4	12,9
				Aviação	0,9	1,2	1,1	1,2	1,4	1,4	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,1	2,0
				Navegação	10,1	10,9	10,6	11,4	14,3	11,9	12,8	13,7	12,2	10,9	11,1	13,3	10,9
				Operações multilaterais													

Nota: valores de bunkers não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Tabela 58. Emissões Setoriais de NMVOC (Gg) (1990-2016)

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Energia				1.696,0	1.703,7	1.640,0	1.616,1	1.620,2	1.595,7	1.567,2	1.490,0	1.396,3	1.319,6	1.222,1	1.134,6	1.131,7	1.141,1
1A	Atividades de queima de combustíveis				1.696,0	1.703,7	1.640,0	1.616,1	1.620,2	1.595,7	1.567,2	1.490,0	1.396,3	1.319,6	1.222,1	1.134,6	1.131,7	1.141,1
1A1	Indústrias de energia				337,6	299,7	276,1	289,1	294,0	271,8	244,0	238,1	216,8	232,5	249,4	233,9	244,8	287,1
1A1a				<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	0,8	0,8	1,0	0,9	1,0	1,4	1,3	1,7	2,1	2,8	2,1	2,2	2,1	2,5
1A1ai				Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aii				Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiii				Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b				<i>Refino de petróleo</i>	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2
1A1c				<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	335,9	298,2	274,3	287,4	292,1	269,5	241,8	235,4	213,7	228,7	246,2	230,5	241,6	283,4
1A1ci				Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii				Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção				31,6	31,2	30,0	30,3	32,0	31,9	31,5	31,3	34,6	40,1	43,2	45,0	44,4	46,5
1A2a				<i>Ferro e aço</i>	1,2	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	1,5
1A2b				<i>Metais não ferrosos</i>	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1A2c				<i>Produtos químicos</i>	2,5	2,4	2,2	2,4	2,8	2,9	2,4	2,4	2,4	3,1	3,4	3,3	3,3	3,3
1A2d+1A2j				<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	8,0	7,9	9,1	8,8	9,0	9,2	8,3	8,1	9,6	9,6	10,4	11,0	11,2	12,7
1A2e				<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	9,4	9,5	8,9	9,0	9,4	9,3	9,5	9,6	10,0	10,4	9,9	10,2	10,5	10,9
1A2f				<i>Minerais não metálicos</i>	6,5	6,2	5,2	5,5	5,6	5,7	6,5	6,3	7,5	11,1	12,9	14,1	13,6	12,5
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m				<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	2,5	2,5	2,0	2,1	2,3	2,4	2,2	2,3	2,5	3,1	3,6	3,4	2,8	3,9
1A2i				<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	0,7	0,7	0,7	0,6	0,8	0,4	0,5	0,6	0,6	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A2l				<i>Têxtil e couro</i>	0,7	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4
1A3				Transporte	1.069,0	1.116,8	1.080,8	1.069,1	1.071,5	1.085,8	1.089,2	1.015,3	938,0	834,9	714,6	632,0	596,1	550,1
1A3a				<i>Aviação civil</i>	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	0,8
1A3ai				Aviação internacional (Bunkers internacionais)	-	0,1	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1A3aii				Aviação doméstica	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,9	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	0,8
1A3b				<i>Transporte rodoviário</i>	1.062,9	1.110,8	1.074,6	1.062,4	1.065,7	1.079,8	1.082,5	1.010,0	932,3	829,2	709,0	625,9	588,9	543,5
1A3bi				Automóveis	375,2	397,2	386,5	383,9	387,0	393,3	396,5	370,1	341,0	302,8	255,8	223,0	208,9	192,3
1A3bi1				Automóvel com catalisador de três vias	-	-	-	0,0	5,4	18,2	31,0	38,3	40,9	40,3	38,8	38,5	39,0	40,0
1A3bi2				Automóvel sem catalisador de três vias	375,2	397,2	386,5	383,9	381,6	375,1	365,5	331,8	300,2	262,5	217,0	184,5	169,9	152,2
1A3bii				Caminhões leves	34,9	36,7	35,3	35,2	35,0	35,1	36,1	35,1	32,9	28,8	23,9	20,5	18,9	17,0
1A3bii1				Caminhão leve com catalisador de três vias	-	-	-	-	0,7	2,4	5,1	7,9	8,8	8,2	7,5	6,9	6,7	6,5
1A3bii2				Caminhão leve sem catalisador de três vias	34,9	36,7	35,3	35,2	34,2	32,7	31,0	27,2	24,1	20,6	16,5	13,6	12,2	10,5
13biii				Caminhões pesados e ônibus	35,2	36,6	37,3	38,1	39,6	41,9	43,6	46,1	48,5	49,3	50,6	51,6	52,4	49,0
1A3biv				Motocicletas	7,9	8,0	7,9	7,8	7,9	8,3	9,0	10,1	11,4	12,6	14,3	16,6	19,4	22,4
1A3bv				Emissões por evaporação proveniente de veículos	609,7	632,3	607,5	597,4	596,2	601,2	597,3	548,7	498,4	435,8	364,4	314,3	289,3	262,8
1A3bvi				Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c				<i>Transporte ferroviário</i>	2,4	2,4	2,5	2,5	1,9	2,0	1,9	1,5	1,6	1,6	1,9	2,1	3,2	3,1
1A3d				<i>Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)</i>	3,0	2,9	3,1	3,5	3,1	3,1	3,9	2,8	3,0	3,1	2,6	2,9	2,9	2,7
1A3di				Navegação internacional (Bunkers internacionais)	1,8	2,5	2,7	3,3	3,9	4,1	4,2	4,6	5,4	8,2	9,3	10,4	11,4	10,1
1A3dii				Navegação doméstica	3,0	2,9	3,1	3,5	3,1	3,1	3,9	2,8	3,0	3,1	2,6	2,9	2,9	2,7
1A3e				<i>Outros transportes</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1A3ei			Transporte gasodutos por	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3eii			Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4			Outros Setores	257,7	255,8	252,8	227,5	222,7	206,1	202,4	204,8	206,7	212,0	214,7	223,5	246,2	257,2
1A4a			Comercial e Institucional	3,1	3,0	3,0	2,9	3,2	3,2	3,0	3,1	3,2	3,4	3,3	3,2	3,2	3,1
14b			Residencial	216,4	215,0	214,0	188,2	182,7	164,8	160,8	162,7	166,2	171,3	175,8	183,3	204,3	212,9
1A4c			Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	38,1	37,8	35,8	36,4	36,7	38,1	38,6	38,9	37,3	37,2	35,6	37,0	38,6	41,2
1A4ci			Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii			Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii			Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5			Não especificado	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
1A5a			Estacionária	0,0	-	0,1	-	-	-	-	0,3	0,0	-	-	-	-	-
1A5b			Móvel	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
1A5bi			Móvel (componente aviação)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
1A5bii			Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5biii			Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c			Operações multilaterais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B			Emissões fugitivas de combustíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1			Combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1a			Mineração e manejo do carvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai			Minas subterrâneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai1			Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai2			Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai3			Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4			Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii			Minas superficiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii1			Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quarto Inventário Nacional de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa - Relatórios de Referência

SETORES					1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1B1aii2				Emissões de grisu pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1b				Combustão espontânea e aterros para queima de carvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c				Transformação de combustível sólido	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2				Petróleo e gás natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2a				Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2ai				Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aii				Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2				Produção e refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii3				Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii4				Refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii5				Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2b				Gás natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bi				Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bii				Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii1				Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2				Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii3				Processamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii4				Transferência e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii5				Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6				Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3				Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C				Transporte e armazenamento de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1				Transporte de CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a				Gasodutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b				Embarcações	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c				Outros (especificar)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES		1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
1C2	Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1C2a	<i>Injeção</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1C2b	<i>Armazenamento</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Itens informativos																
	Bunkers internacionais	1,8	2,5	2,7	3,4	3,9	4,2	4,3	4,7	5,4	8,3	9,3	10,5	11,5	10,2	
	Aviação	-	0,1	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
	Navegação	1,8	2,5	2,7	3,3	3,9	4,1	4,2	4,6	5,4	8,2	9,3	10,4	11,4	10,1	
	Operações multilaterais															

Nota: valores de bunkers não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Continuação. Emissões Setoriais de NMVOC (Gg)

SETORES		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1	Energia	1.187,5	1.164,3	1.133,4	1.164,1	1.153,8	998,4	1.008,4	978,6	960,3	906,3	899,9	865,5	799,2
1A	Atividades de queima de combustíveis	1.187,5	1.164,3	1.133,4	1.164,1	1.153,8	998,4	1.008,4	978,6	960,3	906,3	899,9	865,5	799,2
1A1	Indústrias de energia	330,4	328,4	322,5	332,2	337,0	227,5	250,7	262,3	254,3	237,9	235,7	233,8	201,9
1A1a	<i>Produção de eletricidade e calor como atividade principal</i>	3,0	3,0	2,6	2,2	3,2	2,4	3,5	3,1	4,5	5,3	6,6	5,2	2,6
1A1ai	Geração de eletricidade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aii	Geração combinada de calor e energia (CHP)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1aiii	Plantas geradoras de calor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1b	<i>Refino de petróleo</i>	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,5	1,6	1,5	1,4
1A1c	<i>Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias de energia</i>	326,2	324,0	318,5	328,6	332,4	223,6	245,9	257,9	248,5	231,2	227,5	227,1	197,9
1A1ci	Produção de combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A1cii	Outras indústrias de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A2	Indústrias de transformação e de construção	47,6	50,3	53,9	58,6	61,5	60,5	68,5	72,3	71,1	72,6	70,9	68,2	66,1
1A2a	<i>Ferro e aço</i>	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,5	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8	1,7
1A2b	<i>Metais não ferrosos</i>	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
1A2c	<i>Produtos químicos</i>	3,4	3,4	3,5	3,8	3,4	3,5	3,4	3,3	3,2	3,1	2,9	3,0	2,9
1A2d+1A2j	<i>Celulose, papel e impressão; madeira e produtos de madeira</i>	12,2	12,9	14,7	15,7	16,7	17,4	18,8	18,8	17,5	18,5	16,9	17,9	18,9
1A2e	<i>Processamento de alimentos, bebidas e tabaco</i>	11,2	11,5	12,2	13,0	13,2	13,6	15,2	15,4	15,5	15,2	14,7	14,2	14,7
1A2f	<i>Minerais não metálicos</i>	13,0	14,0	14,9	16,4	18,5	16,8	20,2	23,3	23,6	24,5	24,8	22,2	19,9
1A2g+1A2h+1A2k+1A2m	<i>Equipamentos de transporte, maquinário, construção</i>	3,9	4,0	4,1	4,4	4,6	4,7	5,0	5,2	5,1	5,2	5,2	4,8	4,4
1A2i	<i>Mineração (exceto combustíveis) e extração</i>	1,7	2,2	2,3	2,8	2,8	2,4	2,9	3,1	3,0	3,1	3,3	3,2	2,5
1A2l	<i>Têxtil e couro</i>	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1A3	Transporte	547,5	518,7	488,4	513,5	493,5	454,0	438,8	414,7	406,2	384,6	369,4	332,1	314,0
1A3a	<i>Aviação civil</i>	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
1A3ai	Aviação internacional (Bunkers internacionais)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
1A3aii	Aviação doméstica	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
1A3b	<i>Transporte rodoviário</i>	540,0	511,0	480,5	504,7	484,4	445,3	429,8	405,8	397,2	375,5	359,9	324,2	306,8
1A3bi	Automóveis	191,2	181,9	172,4	182,9	175,0	160,1	152,5	141,9	139,0	131,2	126,9	114,7	109,4
1A3bi1	Automóvel com catalisador de três vias	41,2	41,7	39,7	41,8	45,2	44,5	48,7	51,7	53,2	53,4	54,9	53,2	52,0
1A3bi2	Automóvel sem catalisador de três vias	150,0	140,3	132,7	141,1	129,8	115,6	103,8	90,2	85,8	77,8	72,0	61,5	57,4
1A3bii	Caminhões leves	16,8	15,1	12,9	14,1	13,1	11,7	11,0	10,1	9,7	9,0	8,6	7,8	7,2
1A3bii1	Caminhão leve com catalisador de três vias	6,4	6,1	5,4	5,4	5,3	4,9	5,2	5,2	5,2	5,0	5,0	4,7	4,4
1A3bii2	Caminhão leve sem catalisador de três vias	10,4	9,1	7,5	8,7	7,8	6,8	5,9	4,9	4,5	4,0	3,6	3,0	2,7
13biii	Caminhões pesados e ônibus	49,9	47,3	45,8	46,0	45,7	42,0	42,8	41,5	39,9	38,1	34,9	31,1	29,3

SETORES			2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1A3biv		Motocicletas	25,7	27,6	28,9	30,7	32,2	32,8	32,4	32,1	31,8	31,0	29,5	28,0	26,5
1A3bv		Emissões por evaporação proveniente de veículos	256,4	239,0	220,6	231,1	218,4	198,7	191,1	180,2	176,7	166,1	160,0	142,6	134,4
1A3bvi		Catalisadores a base de ureia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A3c		Transporte ferroviário	3,6	3,8	4,2	4,5	4,6	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,6	4,5	4,4
1A3d		Transporte hidroviário (marítimo e fluvial)	3,1	3,1	3,0	3,7	4,1	3,8	3,9	3,7	3,6	3,6	4,2	2,7	2,1
1A3di		Navegação internacional (Bunkers internacionais)	10,1	10,9	10,6	11,4	14,3	11,9	12,8	13,7	12,2	10,9	11,1	13,3	10,9
1A3dii		Navegação doméstica	3,1	3,1	3,0	3,7	4,1	3,8	3,9	3,7	3,6	3,6	4,2	2,7	2,1
1A3e		Outros transportes	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
1A3ei		Transporte por gasodutos	-	-	-	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
1A3eii		Off-road	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4		Outros setores	261,8	266,7	268,4	259,8	261,8	256,3	250,4	229,2	228,6	211,1	223,8	231,4	217,2
1A4a		Comercial e Institucional	3,1	3,0	3,1	3,2	3,3	3,1	3,1	3,3	3,2	3,2	3,3	3,1	3,0
14b		Residencial	215,9	220,3	221,0	209,7	207,4	204,3	196,1	176,1	175,1	154,9	166,0	171,6	163,7
1A4c		Agricultura, silvicultura, pesca e piscicultura	42,8	43,4	44,4	46,8	51,1	48,9	51,2	49,8	50,2	53,0	54,5	56,7	50,6
1A4ci		Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4cii		Veículos off-road e outras máquinas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A4ciii		Pesca (combustão móvel)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5		Não especificado	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
1A5a		Estacionária	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5b		Móvel	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
1A5bi		Móvel (componente aviação)	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
1A5bii		Móvel (componente navegação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5biii		Móvel (outro)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1A5c		Operações multilaterais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B		Emissões fugitivas de combustíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1		Combustíveis sólidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1a		Mineração e manejo do carvão	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai		Minas subterrâneas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai1		Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai2		Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai3		Minas subterrâneas abandonadas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1ai4		Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii		Minas superficiais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii1		Mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1aii2		Emissões de grisú pós-mineração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

SETORES				2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1B1b			<i>Combustão espontânea e aterros para queima de carvão</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B1c			<i>Transformação de combustível sólido</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2			Petróleo e gás natural	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2a			<i>Petróleo</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2ai			Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aii			Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii			Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii1			Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii2			Produção e refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii3			Transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii4			Refino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii5			Distribuição de produtos de petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2aiii6			Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2b			<i>Gás natural</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bi			Ventilação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2bii			Queima	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii			Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii1			Exploração	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii2			Produção	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii3			Processamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii4			Transferência e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii5			Distribuição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B2biii6			Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1B3			Outras emissões provenientes da produção de energia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C			Transporte e armazenamento de CO₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1			Transporte de CO₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1a			<i>Gasodutos</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1b			<i>Embarcações</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C1c			<i>Outros (especificar)</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2			Injeção e armazenamento	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2a			<i>Injeção</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1C2b			<i>Armazenamento</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Itens Informativos																
			Bunkers internacionais	10,2	11,1	10,7	11,6	14,5	12,0	12,9	13,8	12,3	11,0	11,3	13,5	11,1
			Aviação	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
			Navegação	10,1	10,9	10,6	11,4	14,3	11,9	12,8	13,7	12,2	10,9	11,1	13,3	10,9

SETORES					2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Operações multilaterais																

Nota: valores de bunkers não incluídos no total. Para alocação dos valores das linhas em branco, ver Tabela 58.

Tabela 59. Alocação dos valores não atribuídos, conforme IPCC 2006

Categoria	Categorias sem valores atribuídos ou atribuídos em outras categorias	Informação sobre os valores da categoria
1A1ai	Geração de eletricidade	I.E. em 1A1a
1A1aii	Geração combinada de calor e energia (CHP)	I.E. em 1A1a
1A1aiii	Plantas geradoras de calor	I.E. em 1A2
1A1ci	Produção de combustíveis sólidos	I.E. em 1A1c
1A1cii	Outras indústrias de energia	I.E. em 1A1c
1A3bv	Emissões por evaporação proveniente de veículos	N.A. (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, CO e NO _x)
1A3bvi	Catalisadores a base de ureia	N.E.
1A3eii	Off-road (fora de estrada)	I.E.: distribuído setorialmente no BEN
1A4ci	Estacionária	I.E. em 1A4C
1A4cii	Veículos off-road e outras máquinas	I.E. em 1A4C
1A4ciii	Pesca (combustão móvel)	I.E. em 1A4C
1A5bii	Móvel (componente navegação)	I.E. em 1A4a
1A5biii	Móvel (outro)	N.O.
1B1ai4	Queima de metano drenado ou conversão do metano em CO ₂	N.O.
1B1b	<i>Combustão espontânea e aterros para queima de carvão</i>	N.O.
1B2aiii1	Exploração	N.E.
1B2aiii2	Produção e refino	N.A.
1B2aiii3	Transporte	N.A.
1B2aiii5	Distribuição de produtos de petróleo	N.E.
1B2aiii6	Outros	N.O.
1B2biii1	Exploração	N.E.
1B2biii2	Produção	I.E. em 1.B.2.a.iii.2
1B2biii3	Processamento	N.A.
1B2biii4	Transferência e armazenamento	N.A.
1B2biii5	Distribuição	N.E.
1B2biii6	Outros	N.O.
1C	Transporte e armazenamento de CO ₂	N.O.
1C1	Transporte de CO ₂	N.O.
1C1a	<i>Gasodutos</i>	N.O.
1C1b	<i>Embarcações</i>	N.O.
1C1c	<i>Outros (especificar)</i>	N.O.
1C2	Injeção e armazenamento	N.O.
1C2a	<i>Injeção</i>	N.O.
1C2b	<i>Armazenamento</i>	N.O.
	Operações multilaterais	N.O.
	CO ₂ capturado	N.O.

Legenda: N.O.: não ocorre; N.A.: não aplicável; N.E.: não estimado; I.E.: incluído em outro local; C.: confidencial

B2. Emissões por combustíveis

Tabela 60. Emissões de CO₂ de origem fóssil, por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)

COMBUSTÍVEIS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ENERGIA														
Alcatrão	482	632	826	843	736	710	332	326	277	384	338	361	362	196
Carvão Metalúrgico	2.824	1.937	2.697	2.623	2.542	2.629	2.514	1.977	1.891	1.594	1.644	1.131	979	1.353
Carvões Sub-Betuminosos	4.691	6.210	4.838	4.213	4.063	4.256	4.503	5.090	4.472	6.864	6.864	6.821	4.607	5.296
Coque Carvão Mineral	442	501	491	467	624	-	90	40	244	216	3	-	-	139
Coque de Petróleo	167	118	50	-	331	634	716	1.105	2.985	7.797	10.461	11.804	10.622	9.757
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	2.461	2.633	2.694	2.805	2.715	2.766	2.801	2.737	2.680	2.491	2.629	2.602	2.541	2.586
Gás de Refinaria	3.792	4.250	4.536	4.788	5.126	4.773	5.769	6.384	6.504	6.129	6.854	7.627	7.883	7.945
Gás Natural Seco	3.605	3.893	4.634	4.331	6.742	7.109	8.188	7.554	10.215	11.165	14.067	19.338	24.471	26.095
Gás Natural Úmido	1.737	1.390	1.324	2.429	140	585	1.210	2.910	697	1.716	3.033	3.315	3.785	3.911
Gás Rio	400	385	344	312	288	266	263	283	261	220	201	83	60	-
Gás SP	356	352	281	268	79	43	33	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	21.577	23.383	23.280	24.478	26.795	32.084	37.564	41.075	42.863	39.955	38.479	37.705	36.074	38.053
Gasolina de Aviação	142	131	113	126	151	142	151	171	181	170	170	166	123	139
GLP	15.026	14.927	15.769	15.863	16.178	17.130	18.075	18.800	19.378	20.240	20.722	20.453	19.572	18.482
Lignito	2.944	3.383	3.236	2.901	3.193	3.515	2.949	2.959	2.694	3.512	3.736	3.759	2.656	2.269
Nafta	-	-	-	-	14	91	33	12	12	12	12	12	12	-
Óleo Combustível	33.747	31.463	33.720	35.823	36.809	38.834	43.133	43.717	42.841	40.403	37.503	34.362	31.158	25.540
Óleo Diesel	66.723	69.080	70.925	72.893	75.883	81.093	84.040	89.217	93.113	96.178	96.166	100.103	102.454	101.147
Outras Primárias Não Renováveis	151	194	176	144	147	133	108	219	356	341	392	463	485	589
Outros Carvões Betuminosos	363	339	361	411	834	1.403	2.580	3.034	2.521	2.799	3.307	3.163	3.178	3.318
Outros Energéticos do Petróleo	2.938	2.777	3.401	2.938	3.635	4.420	3.788	5.312	4.309	5.689	6.679	6.619	6.653	6.498
Querosene de Aviação	5.712	5.998	5.651	5.959	6.088	7.105	7.582	8.534	9.362	8.725	9.310	9.588	9.215	6.499
Querosene Iluminante	574	556	484	418	368	308	241	190	169	171	168	213	210	82
Total Fósseis	170.856	174.530	179.832	185.034	193.483	210.032	226.663	241.647	248.026	256.773	262.738	269.687	267.099	259.898
Álcool Anidro	1.927	2.605	3.521	3.844	4.945	5.334	6.413	7.932	8.443	9.495	9.025	9.504	11.471	11.482
Álcool Hidratado	15.421	15.480	14.175	14.610	14.738	15.019	14.776	12.541	11.653	10.648	8.219	6.428	6.563	5.685
Bagaço de Cana	48.822	52.410	55.263	53.981	62.876	62.255	65.629	73.122	73.251	73.522	59.102	69.558	77.782	86.778
Biodiesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-	-	0	1	2	1	0	13	18	18
Biomassa	1.839	1.897	2.190	2.168	1.953	1.967	1.834	1.882	1.925	2.185	2.385	2.825	2.982	3.275
Carvão Vegetal	5.155	4.593	4.061	3.928	3.971	3.680	3.813	3.254	2.989	2.891	3.202	3.128	3.175	3.727
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	87.545	83.457	78.917	76.661	76.602	72.033	69.240	68.720	68.707	70.812	72.881	71.758	75.729	81.718
Lixívia	5.240	5.922	7.084	8.018	8.711	8.413	9.241	9.686	10.207	11.230	11.534	11.479	12.864	14.866

COMBUSTÍVEIS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ENERGIA														
Total Biomassas	165.950	166.365	165.210	163.211	173.797	168.702	170.946	177.138	177.177	180.783	166.348	174.693	190.584	207.549
TOTAL	336.806	340.895	345.042	348.245	367.280	378.734	397.609	418.785	425.203	437.556	429.086	444.380	457.684	467.447
Querosene de Aviação	1.475	1.550	1.433	1.514	1.787	2.074	2.418	2.596	2.678	2.522	2.063	1.812	2.237	3.405
Óleo Diesel	452	277	300	383	842	999	1.064	1.107	1.315	1.568	1.984	2.029	2.075	1.838
Óleo Combustível	1.301	2.196	2.370	2.961	3.040	3.144	3.182	3.528	4.043	6.647	7.266	8.391	9.367	8.220
Total Bunker	3.228	4.023	4.102	4.858	5.669	6.217	6.663	7.231	8.036	10.737	11.313	12.231	13.679	13.463

Continuação. Emissões de CO₂ de origem fóssil, por combustível, abordagem Setorial (Gg)

COMBUSTÍVEIS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ENERGIA													
Alcatrão	256	168	190	205	220	166	359	382	367	330	345	348	308
Carvão Metalúrgico	1.292	913	886	936	932	1.167	2.016	2.259	1.142	1.139	1.786	1.598	1.426
Carvões Sub-Betuminosos	5.609	5.482	6.413	6.084	7.189	5.655	7.450	6.479	7.669	8.989	8.442	8.100	6.280
Coque Carvão Mineral	-	547	602	634	656	496	464	590	590	618	622	581	396
Coque de Petróleo	10.014	11.271	12.074	14.252	15.401	16.170	18.583	20.950	20.633	21.216	21.691	19.638	17.404
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	2.757	2.728	2.640	3.014	3.207	2.845	3.230	3.330	3.151	3.052	3.209	2.941	2.938
Gás de Refinaria	8.687	9.042	9.184	9.247	9.863	9.738	9.596	9.035	8.798	10.504	11.009	10.896	9.778
Gás Natural Seco	32.076	34.456	34.668	34.836	42.793	31.970	44.740	43.412	53.018	65.104	72.309	70.630	58.538
Gás Natural Úmido	4.459	4.735	6.071	7.168	8.220	8.450	7.944	8.636	8.996	9.234	9.753	10.383	10.970
Gás Rio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	39.347	39.448	41.898	41.454	42.184	42.577	50.850	60.463	70.955	70.778	74.518	67.482	70.163
Gasolina de Aviação	136	124	158	163	136	136	156	157	171	171	170	143	128
GLP	18.975	18.814	19.019	19.636	20.040	19.672	20.345	21.135	21.196	21.965	22.094	21.817	21.841
Lignito	2.595	3.350	3.348	3.001	1.900	1.896	1.924	2.795	3.895	4.137	3.645	3.536	3.741
Nafta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Óleo Combustível	23.057	23.591	22.888	25.092	25.147	23.059	19.663	16.728	17.227	20.513	25.077	21.283	14.451
Óleo Diesel	107.660	107.106	107.723	112.679	120.066	116.606	129.129	134.829	144.229	151.958	156.145	146.119	137.178
Outras Primárias Não Renováveis	837	845	891	936	1.029	1.712	1.162	1.332	1.330	1.370	1.343	1.207	1.101
Outros Carvões Betuminosos	3.664	3.721	3.476	3.774	3.596	2.665	5.010	5.891	5.771	10.046	13.873	14.157	13.099
Outros Energéticos do Petróleo	6.661	6.570	6.601	7.798	6.194	6.651	6.809	6.533	6.587	6.185	5.849	6.160	5.801
Querosene de Aviação	6.952	6.908	7.081	7.714	8.359	8.807	10.145	11.192	11.655	11.073	11.345	10.978	10.299
Querosene Iluminante	73	75	59	41	36	35	21	25	22	18	14	10	10
Total Fósseis	275.106	279.894	285.869	298.664	317.168	300.476	339.597	356.152	387.399	418.399	443.237	418.006	385.849
Álcool Anidro	11.789	12.084	8.227	9.852	10.467	10.050	11.229	13.346	12.277	15.325	17.429	17.309	17.562
Álcool Hidratado	7.306	8.556	10.732	15.678	22.180	24.910	24.447	18.486	17.104	19.932	21.146	28.429	23.589
Bagaço de Cana	90.767	94.936	108.026	119.973	128.795	130.340	142.964	131.024	137.341	145.459	143.714	144.974	150.305
Biodiesel	-	2	162	953	2.738	3.773	5.598	5.977	6.462	6.770	7.958	9.259	8.904
Biogás	18	21	26	0	21	82	11	105	124	135	166	214	313
Biomassa	3.158	3.564	3.597	4.164	4.192	4.066	4.553	4.708	4.541	4.943	4.696	4.818	4.620
Carvão Vegetal	3.947	3.862	3.862	3.780	3.982	3.359	3.114	3.538	3.347	2.943	3.255	3.167	2.892
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	87.123	88.327	89.243	89.192	91.785	82.113	85.939	84.557	84.123	81.465	83.246	83.263	78.303
Lixívia	15.796	16.966	18.313	19.526	20.726	22.437	24.148	24.706	24.498	25.913	29.497	31.542	33.702
Total Biomassas	219.904	228.316	242.188	263.118	284.887	281.131	302.002	286.448	289.816	302.885	311.106	322.975	320.190
TOTAL	495.011	508.210	528.057	561.782	602.056	581.607	641.599	642.601	677.215	721.284	754.343	740.981	706.039
Querosene de Aviação	3.405	4.323	4.157	4.594	5.129	4.915	5.585	6.314	6.698	7.110	7.457	7.518	6.727

COMBUSTÍVEIS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ENERGIA													
Óleo Diesel	1.838	1.972	1.867	1.993	2.377	2.073	2.303	1.348	1.237	1.752	1.435	1.806	936
Óleo Combustível	8.220	8.960	8.739	9.416	11.945	9.799	10.462	12.317	10.915	9.110	9.691	11.468	10.003
Total Bunker	13.463	15.255	14.763	16.004	19.452	16.787	18.350	19.979	18.850	17.972	18.583	20.792	17.666

Tabela 61. Emissões de CH₄, por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)

COMBUSTÍVEIS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ENERGIA														
Alcatrão	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carvão Metalúrgico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carvões Sub-Betuminosos	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Coque Carvão Mineral	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coque de Petróleo	0,0	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,3	0,3
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Gás de Refinaria	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Gás Natural Seco	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	1,0	1,4	1,8	2,0
Gás Natural Úmido	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Gás Rio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Gás SP	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	43,1	46,6	46,7	46,1	47,6	50,5	53,8	54,0	51,0	45,7	40,7	37,6	35,5	34,4
Gasolina de Aviação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GLP	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3
Lignito	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nafta	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Óleo Combustível	1,2	1,1	1,2	1,3	1,3	1,4	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
Óleo Diesel	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,7	4,9	5,1	5,4	5,6	5,7	5,9	6,0	6,0
Outras Primárias Não Renováveis	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Outros Carvões Betuminosos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1
Outros Energéticos do Petróleo	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Querosene de Aviação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Querosene Iluminante	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Fósseis	49,2	52,9	53,2	52,8	54,5	57,7	61,6	62,3	59,7	54,9	50,2	47,8	46,2	44,9
Álcool Hidratado	20,3	20,3	18,2	18,2	17,9	18,1	17,7	15,0	13,9	12,7	9,7	7,6	7,6	6,4
Bagaço de Cana	14,6	15,7	16,6	16,2	18,9	18,7	19,7	21,9	22,0	22,1	17,7	20,9	23,3	26,0
Biodiesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomassa	0,6	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0
Carvão Vegetal	11,9	10,7	9,6	9,2	9,3	8,5	8,6	7,5	7,0	6,8	7,5	7,4	7,5	8,7
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	353,1	348,0	344,5	304,9	297,0	271,2	265,2	267,5	272,0	280,5	286,5	296,6	329,9	345,1
Lixívia	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Total Biomassas	400,7	395,5	389,7	349,4	343,8	317,3	312,0	312,9	315,7	323,0	322,5	333,5	369,6	387,7
TOTAL	449,9	448,4	442,9	402,2	398,3	375,0	373,6	375,2	375,5	377,9	372,7	381,3	415,8	432,6
Querosene de Aviação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Óleo Diesel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Óleo Combustível	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7
Total Bunker	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0	1,0	0,9

Continuação. Emissões de CH₄, por combustível, abordagem Setorial (Gg)

COMBUSTÍVEIS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ENERGIA													
Alcatrão	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carvão Metalúrgico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Carvões Sub-Betuminosos	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Coque Carvão Mineral	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Coque de Petróleo	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Gás de Refinaria	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Gás Natural Seco	2,7	2,8	2,8	2,8	3,3	2,7	3,3	3,2	3,7	4,4	4,8	4,9	4,0
Gás Natural Úmido	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Gás Rio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	33,5	31,8	28,7	28,1	27,3	25,4	27,1	28,7	28,6	26,8	25,9	22,6	21,7
Gasolina de Aviação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GLP	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Lignito	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nafta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Óleo Combustível	0,9	1,0	0,9	1,0	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,6	0,5
Óleo Diesel	6,4	6,4	6,4	6,7	7,1	7,0	7,7	8,1	8,7	9,2	9,5	8,9	8,5
Outras Primárias Não Renováveis	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Outros Carvões Betuminosos	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Outros Energéticos do Petróleo	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Querosene de Aviação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Querosene Iluminante	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Fósseis	45,2	43,8	40,8	40,7	40,9	38,3	41,4	43,4	44,3	43,9	43,8	39,8	37,3
Álcool Hidratado	7,7	8,0	9,3	12,4	12,9	12,6	10,4	7,1	6,6	6,9	6,8	7,8	6,6
Bagaço de Cana	27,2	28,5	32,4	36,0	38,6	39,1	42,9	39,3	41,2	43,6	43,1	43,5	45,1
Biodiesel	-	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
Biogás	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomassa	0,9	1,1	1,1	1,2	1,3	1,2	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4
Carvão Vegetal	9,2	9,1	9,0	9,0	9,4	8,4	7,7	8,4	8,1	7,1	7,9	7,7	7,0
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	352,5	359,2	361,1	344,5	342,0	328,9	321,7	292,3	290,5	262,8	277,3	286,3	272,6
Lixívia	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9
Total Biomassas	398,1	406,3	413,5	403,6	405,0	391,0	385,0	349,6	348,8	322,9	337,7	348,2	334,2
TOTAL	443,3	450,1	454,2	444,4	445,9	429,3	426,5	392,9	393,1	366,9	381,5	387,9	371,5
Querosene de Aviação	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Óleo Diesel	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
Óleo Combustível	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	0,9	0,9	1,1	1,0	0,8	0,9	1,0	0,9
Total Bunker	0,9	1,0	1,0	1,0	1,3	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0	1,2	1,0

Tabela 62. Emissões de N₂O por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)

COMBUSTÍVEIS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ENERGIA														
Alcatrão	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
Carvão Metalúrgico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carvões Sub-Betuminosos	0,06	0,08	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,04	0,06	0,06	0,06	0,04	0,05
Coque Carvão Mineral	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	0,00
Coque de Petróleo	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,06	0,07	0,07	0,06
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Gás de Refinaria	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,07	0,07	0,07	0,09	0,10	0,11	0,11
Gás Natural Seco	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,05	0,07	0,09	0,12	0,19	0,24	0,25
Gás Natural Úmido	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Gás Rio	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Gás SP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	0,50	0,56	0,58	0,61	0,90	1,52	2,30	3,07	3,63	3,82	3,90	4,12	4,38	4,66
Gasolina de Aviação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GLP	0,24	0,24	0,25	0,25	0,27	0,29	0,31	0,32	0,34	0,36	0,38	0,38	0,37	0,35
Lignito	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
Nafta	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
Óleo Combustível	0,24	0,22	0,23	0,26	0,26	0,27	0,30	0,29	0,29	0,27	0,24	0,23	0,21	0,19
Óleo Diesel	2,90	2,99	3,05	3,15	3,11	3,30	3,39	3,44	3,58	3,66	3,77	3,99	4,35	4,29
Outras Primárias Não Renováveis	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Outros Carvões Betuminosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04
Outros Energéticos do Petróleo	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05
Querosene de Aviação	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,20	0,21	0,24	0,26	0,24	0,26	0,26	0,25	0,18
Querosene Iluminante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Fósseis	4,25	4,42	4,52	4,67	4,95	5,84	6,81	7,70	8,44	8,78	9,05	9,58	10,20	10,30
Álcool Hidratado	0,53	0,53	0,48	0,50	0,52	0,54	0,54	0,46	0,43	0,39	0,31	0,24	0,25	0,23
Bagaço de Cana	1,95	2,10	2,21	2,16	2,52	2,49	2,63	2,92	2,93	2,94	2,36	2,78	3,11	3,47
Biodiesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomassa	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
Carvão Vegetal	0,12	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,08	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	6,97	6,65	6,36	6,12	6,09	5,69	5,42	5,37	5,37	5,55	5,74	5,68	6,05	6,52
Lixívia	0,09	0,10	0,12	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,20	0,20	0,20	0,22	0,26
Total Biomassas	9,73	9,56	9,35	9,09	9,45	9,03	8,92	9,08	9,05	9,23	8,78	9,08	9,82	10,69
TOTAL	13,99	13,98	13,87	13,77	14,39	14,87	15,73	16,78	17,49	18,01	17,83	18,66	20,02	20,99
Querosene de Aviação	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,06	0,05	0,06	0,10
Óleo Diesel	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,05
Óleo Combustível	0,03	0,06	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,17	0,19	0,22	0,24	0,21
Total Bunker	0,09	0,11	0,11	0,13	0,15	0,17	0,18	0,19	0,22	0,29	0,30	0,32	0,36	0,36

Continuação. Emissões de N₂O por combustível, abordagem Setorial (Gg)

COMBUSTÍVEIS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ENERGIA													
Alcatrão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Carvão Metalúrgico	-	-	-	0,00	-	-	0,00	-	-	-	-	-	-
Carvões Sub-Betuminosos	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,05	0,07	0,06	0,07	0,09	0,08	0,08	0,06
Coque Carvão Mineral	-	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Coque de Petróleo	0,06	0,07	0,07	0,09	0,09	0,10	0,11	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,11
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02
Gás de Refinaria	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,12	0,12	0,15	0,15	0,15	0,14
Gás Natural Seco	0,34	0,35	0,34	0,33	0,44	0,30	0,47	0,41	0,57	0,77	0,88	0,87	0,66
Gás Natural Úmido	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,08	0,08	0,08	0,07	0,09	0,09	0,09
Gás Rio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	4,91	5,03	4,81	5,02	5,20	5,22	6,24	7,55	8,51	9,00	9,78	9,10	9,46
Gasolina de Aviação	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GLP	0,37	0,36	0,37	0,38	0,39	0,38	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,42	0,41
Lignito	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Nafta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Óleo Combustível	0,18	0,18	0,18	0,20	0,20	0,19	0,17	0,15	0,15	0,17	0,20	0,15	0,11
Óleo Diesel	4,58	4,62	4,78	5,04	5,29	5,19	5,53	5,73	6,06	6,33	6,42	6,16	5,96
Outras Primárias Não Renováveis	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,05	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03
Outros Carvões Betuminosos	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	0,05	0,05	0,09	0,12	0,12	0,11
Outros Energéticos do Petróleo	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,04
Querosene de Aviação	0,19	0,19	0,19	0,21	0,23	0,24	0,27	0,30	0,32	0,30	0,31	0,30	0,28
Querosene Iluminante	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total Fósseis	10,98	11,19	11,14	11,68	12,26	12,03	13,68	15,16	16,62	17,67	18,74	17,71	17,53
Álcool Hidratado	0,31	0,42	0,57	0,89	1,49	1,78	1,86	1,46	1,36	1,63	1,77	2,46	2,04
Bagaço de Cana	3,63	3,80	4,32	4,80	5,15	5,21	5,72	5,24	5,49	5,82	5,75	5,80	6,01
Biodiesel	-	0,00	0,01	0,04	0,13	0,18	0,26	0,27	0,29	0,30	0,35	0,42	0,42
Biogás	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Biomassa	0,13	0,14	0,14	0,17	0,17	0,16	0,18	0,19	0,18	0,20	0,19	0,19	0,18
Carvão Vegetal	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	6,94	7,03	7,08	7,01	7,14	6,32	6,56	6,39	6,33	6,02	6,17	6,23	5,86
Lixívia	0,27	0,29	0,31	0,33	0,36	0,38	0,41	0,41	0,41	0,44	0,48	0,51	0,55
Total Biomassas	11,38	11,76	12,52	13,33	14,53	14,09	15,04	14,04	14,14	14,47	14,77	15,68	15,12
TOTAL	22,36	22,95	23,65	25,00	26,79	26,12	28,72	29,21	30,76	32,14	33,51	33,39	32,65
Querosene de Aviação	0,10	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,16	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,19
Óleo Diesel	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05	0,03
Óleo Combustível	0,21	0,23	0,23	0,24	0,31	0,25	0,27	0,32	0,28	0,24	0,25	0,30	0,26
Total Bunker	0,36	0,41	0,39	0,42	0,52	0,45	0,49	0,53	0,50	0,48	0,50	0,55	0,47

Tabela 63. Emissões de CO por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)

COMBUSTÍVEIS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ENERGIA														
Alcatrão	0,3	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Carvão Metalúrgico	3,5	3,6	3,7	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6	3,5	3,2	3,4	3,3	3,2	3,1
Carvões Sub-Betuminosos	4,1	5,8	3,3	2,7	2,8	2,5	2,1	1,4	1,1	1,8	1,6	1,6	1,2	1,6
Coque Carvão Mineral	3,8	4,4	4,3	4,1	5,4	-	0,8	0,3	2,1	1,9	0,0	-	-	1,2
Coque de Petróleo	0,9	1,1	0,5	-	2,5	5,5	6,2	10,5	28,5	74,5	99,1	112,0	101,4	93,2
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	1,9	2,1	2,2	2,4	2,2	2,2	2,2	2,1	2,0	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8
Gás de Refinaria	3,0	3,6	4,1	4,6	4,7	4,2	4,9	5,1	4,9	4,4	4,6	4,8	4,6	4,3
Gás Natural Seco	2,9	3,2	3,7	3,1	5,7	5,7	6,5	5,5	9,0	9,4	12,0	15,5	18,0	19,0
Gás Natural Úmido	1,8	1,3	1,4	2,8	0,2	0,7	1,6	3,4	0,5	1,8	3,0	3,3	4,9	5,1
Gás Rio	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	-
Gás SP	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	3.679,1	3.938,7	3.915,0	3.861,3	3.919,5	3.985,1	4.055,4	3.920,7	3.601,3	3.164,1	2.758,2	2.490,1	2.300,3	2.177,8
Gasolina de Aviação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GLP	2,9	3,0	3,2	3,3	3,5	3,8	4,1	4,7	5,0	5,3	5,8	5,0	4,6	4,6
Lignito	1,2	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,1	0,8	0,5	0,7	0,7	0,6	0,4
Nafta	-	-	-	-	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Óleo Combustível	14,1	12,5	13,4	15,2	16,2	17,5	20,5	20,9	21,6	20,3	18,4	18,6	18,5	18,9
Óleo Diesel	150,2	156,5	161,8	166,5	171,3	181,4	188,5	198,0	205,7	213,0	213,3	223,2	224,1	218,3
Outras Primárias Não Renováveis	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	1,1	1,9	3,1	4,8	6,3	9,0
Outros Carvões Betuminosos	0,4	0,4	0,4	0,5	1,2	2,1	3,8	4,7	3,9	4,2	5,0	4,8	4,9	5,0
Outros Energéticos do Petróleo	1,8	1,6	1,9	1,7	2,2	2,7	3,1	4,5	3,7	4,9	5,7	5,6	5,7	5,5
Querosene de Aviação	4,1	4,3	4,0	4,3	4,4	5,1	5,4	6,1	6,7	6,3	6,7	6,9	6,6	4,7
Querosene Iluminante	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1
Total Fósseis	3.877,0	4.145,0	4.125,7	4.078,9	4.147,8	4.224,6	4.310,5	4.193,4	3.901,9	3.519,8	3.142,9	2.902,7	2.707,2	2.574,0
Álcool Hidratado	1.511,7	1.524,0	1.375,5	1.371,8	1.343,5	1.350,0	1.322,4	1.120,3	1.037,5	942,2	722,0	558,9	558,9	469,1
Bagaço de Cana	328,1	364,7	350,6	338,8	376,9	365,9	399,7	447,7	406,2	382,8	313,8	348,9	387,0	452,6
Biodiesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomassa	9,3	9,5	11,6	10,8	10,2	10,5	9,7	9,7	9,8	10,9	12,0	13,7	14,4	16,3
Carvão Vegetal	183,8	162,3	142,1	137,7	139,6	128,8	133,4	112,5	102,8	99,0	110,5	108,0	110,2	130,1
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	2.909,3	2.757,3	2.633,1	2.526,3	2.519,6	2.331,1	2.213,2	2.194,2	2.178,7	2.271,4	2.366,6	2.341,6	2.501,1	2.707,6
Lixívia	182,1	201,0	240,5	281,2	295,6	281,3	313,3	326,2	346,8	376,5	384,0	382,2	427,8	498,9
Total Biomassas	5.124,4	5.018,7	4.753,4	4.666,6	4.685,4	4.467,6	4.391,8	4.210,5	4.081,8	4.082,9	3.908,9	3.753,3	3.999,4	4.274,7
TOTAL	9.001,3	9.163,7	8.879,1	8.745,4	8.833,2	8.692,3	8.702,3	8.403,9	7.983,7	7.602,7	7.051,8	6.656,0	6.706,6	6.848,7
Querosene de Aviação	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,4	0,6
Óleo Diesel	1,1	0,7	0,7	0,9	2,0	2,4	2,5	2,6	3,1	3,7	4,7	4,8	4,9	4,3
Óleo Combustível	3,1	5,2	5,6	7,0	7,2	7,5	7,6	8,4	9,6	15,8	17,3	19,9	22,3	19,5
Total Bunker	4,4	6,1	6,6	8,2	9,5	10,2	10,5	11,5	13,2	20,0	22,3	25,1	27,6	24,5

Continuação. Emissões de CO por combustível, abordagem Setorial (Gg)

COMBUSTÍVEIS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ENERGIA													
Alcatrão	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Carvão Metalúrgico	3,4	3,3	3,2	3,5	3,5	3,2	3,7	3,9	3,7	3,6	3,7	3,5	3,5
Carvões Sub-Betuminosos	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	1,5	2,8	3,0	3,3	3,6	3,4	3,6	2,4
Coque Carvão Mineral	-	4,8	5,2	5,5	5,7	4,3	4,0	5,1	5,1	5,4	5,4	5,1	3,4
Coque de Petróleo	95,6	107,6	115,3	136,1	147,1	154,4	175,9	197,9	195,9	201,4	205,3	185,9	164,7
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	1,9	1,9	1,8	2,1	2,3	2,0	2,3	2,3	2,2	2,1	2,3	2,0	2,0
Gás de Refinaria	4,8	4,9	5,0	5,1	5,5	5,3	5,3	4,9	4,8	5,8	6,0	5,9	5,3
Gás Natural Seco	23,4	24,9	24,0	23,4	30,6	23,3	32,8	33,0	40,4	49,4	55,5	53,9	45,7
Gás Natural Úmido	5,7	6,1	8,0	9,7	11,1	11,5	8,6	9,7	10,2	10,9	11,1	11,8	12,7
Gás Rio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	2.072,5	1.927,2	1.694,5	1.615,4	1.539,3	1.417,4	1.498,7	1.573,2	1.551,5	1.442,3	1.388,6	1.204,9	1.168,0
Gasolina de Aviação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GLP	4,7	4,7	5,2	5,4	5,2	5,2	5,1	5,5	5,6	6,6	6,2	6,2	5,9
Lignito	0,5	0,5	0,6	0,6	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6
Nafta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Óleo Combustível	19,0	20,1	19,4	20,7	20,8	20,0	16,1	14,7	13,0	13,8	15,6	11,4	8,2
Óleo Diesel	224,4	218,9	216,1	222,0	231,5	220,6	240,6	241,3	249,7	247,6	246,0	224,6	196,6
Outras Primárias Não Renováveis	14,9	17,2	20,4	23,8	28,8	47,9	32,5	37,2	37,2	38,3	37,6	33,8	30,8
Outros Carvões Betuminosos	5,6	5,6	5,3	5,7	5,6	4,0	6,9	8,4	8,1	8,7	9,7	9,0	8,4
Outros Energéticos do Petróleo	5,7	5,6	5,7	6,6	5,3	5,7	5,8	5,4	5,4	5,1	4,8	5,0	4,7
Querosene de Aviação	5,0	4,8	4,6	4,5	4,4	4,6	5,3	6,0	6,3	5,9	6,2	5,9	5,5
Querosene Iluminante	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Fósseis	2.488,5	2.359,8	2.136,0	2.091,8	2.048,8	1.931,2	2.047,2	2.152,3	2.143,2	2.051,4	2.008,1	1.773,2	1.668,7
Álcool Hidratado	559,1	565,2	642,5	834,6	789,8	727,5	554,5	353,1	328,4	325,7	309,8	325,4	287,3
Bagaço de Cana	461,7	496,7	546,7	641,5	763,4	766,9	892,4	784,8	824,0	953,9	991,4	1.035,4	1.015,4
Biodiesel	-	0,0	0,3	2,0	5,5	7,4	10,6	10,8	11,2	11,0	12,3	14,1	12,6
Biogás	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
Biomassa	15,6	16,7	19,1	21,1	22,6	20,8	25,1	25,6	23,9	25,5	21,8	22,2	22,4
Carvão Vegetal	137,9	134,5	134,2	130,5	137,3	113,9	103,5	118,5	111,7	96,4	108,0	105,1	95,4
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	2.894,4	2.924,3	2.923,3	2.891,2	2.911,1	2.524,3	2.605,1	2.546,5	2.517,6	2.348,5	2.403,0	2.407,7	2.249,4
Lixívia	527,0	560,2	603,2	644,2	683,6	726,7	789,7	791,5	778,0	835,6	910,9	978,9	1.047,4
Total Biomassas	4.595,7	4.697,7	4.869,3	5.165,0	5.313,4	4.887,5	4.981,0	4.631,1	4.594,8	4.596,6	4.757,4	4.888,8	4.730,2
TOTAL	7.084,2	7.057,5	7.005,3	7.256,9	7.362,2	6.818,8	7.028,2	6.783,3	6.737,9	6.648,0	6.765,5	6.662,1	6.398,9
Querosene de Aviação	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,1
Óleo Diesel	4,3	4,7	4,4	4,7	5,6	4,9	5,4	3,2	2,9	4,1	3,4	4,3	2,2
Óleo Combustível	19,5	21,3	20,8	22,4	28,4	23,3	24,9	29,3	25,9	21,7	23,0	27,3	23,8
Total Bunker	24,5	26,7	25,9	27,9	34,8	29,0	31,2	33,4	29,9	26,9	27,6	32,8	27,1

Tabela 64. Emissões de NO_x por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)

COMBUSTÍVEIS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ENERGIA														
Alcatrão	2,6	3,5	4,8	4,9	4,4	4,1	1,7	2,1	1,4	1,9	1,8	1,8	1,8	0,9
Carvão Metalúrgico	8,4	8,6	8,9	9,2	8,9	9,0	9,0	8,7	8,4	7,7	8,1	7,9	7,6	7,6
Carvões Sub-Betuminosos	22,6	29,4	26,1	23,5	22,4	26,1	29,9	38,2	34,9	54,0	53,7	53,3	34,8	39,6
Coque Carvão Mineral	0,7	0,8	0,8	0,8	1,0	-	0,1	0,1	0,4	0,3	0,0	-	-	0,2
Coque de Petróleo	0,6	0,2	0,1	-	0,8	1,4	1,5	2,0	5,3	13,8	18,9	21,2	18,8	17,3
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	11,8	13,7	15,2	16,6	15,3	14,2	14,1	12,9	11,8	10,3	10,7	10,5	9,5	9,0
Gás de Refinaria	37,8	47,3	52,5	58,6	59,3	53,8	62,9	66,0	63,3	56,2	59,1	61,4	59,4	55,2
Gás Natural Seco	14,8	19,5	18,6	7,7	38,6	32,2	32,1	16,9	62,4	57,8	78,3	88,5	80,4	89,2
Gás Natural Úmido	20,4	11,7	16,3	34,2	2,3	9,9	20,9	41,1	1,1	19,0	26,0	29,9	60,6	63,2
Gás Rio	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,5	0,6	0,3	0,3	0,1	0,1	-
Gás SP	0,3	0,3	0,3	0,3	0,1	0,1	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	141,5	160,4	166,1	170,2	182,4	197,6	214,8	220,1	211,7	192,8	173,9	162,0	153,5	148,5
Gasolina de Aviação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GLP	15,0	15,4	16,5	17,3	18,3	20,1	22,3	25,9	28,1	29,7	32,2	27,9	25,5	25,6
Lignito	21,9	25,1	23,6	20,9	24,1	27,2	22,4	22,5	21,1	29,6	31,1	31,0	21,7	18,9
Nafta	-	-	-	-	0,1	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-
Óleo Combustível	136,1	122,1	130,6	148,1	149,3	154,4	179,6	168,8	170,8	161,2	144,5	144,7	141,7	134,0
Óleo Diesel	772,4	803,1	828,1	847,2	870,7	925,5	959,6	1.006,8	1.058,0	1.099,0	1.088,2	1.115,9	1.115,5	1.088,7
Outras Primárias Não Renováveis	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Outros carvões betuminosos	1,8	1,6	1,7	2,0	3,3	4,9	9,2	10,1	8,6	9,9	11,4	11,0	10,7	11,5
Outros Energéticos do Petróleo	13,8	12,6	14,8	13,6	17,1	21,4	24,6	34,9	28,6	37,8	44,3	43,9	44,3	43,1
Querosene de Aviação	5,2	5,5	5,2	5,5	5,6	6,5	7,0	7,8	8,6	8,0	8,6	8,8	8,5	6,0
Querosene Iluminante	1,6	1,5	1,4	1,2	1,1	0,8	0,7	0,8	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3
Total Fósseis	1.230,1	1.283,3	1.332,0	1.382,0	1.425,6	1.510,3	1.613,0	1.686,5	1.726,3	1.790,2	1.792,0	1.820,8	1.795,2	1.759,2
Álcool Hidratado	107,1	107,2	96,6	96,9	95,7	96,5	94,7	80,4	74,7	68,1	52,4	40,7	40,9	34,5
Bagaço de Cana	44,7	48,3	50,2	49,0	56,7	55,9	58,8	65,7	64,9	64,5	51,9	60,5	67,5	75,4
Biodiesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomassa	1,6	1,7	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	2,0	2,1	2,5	2,7	2,9
Carvão Vegetal	4,3	3,8	3,3	3,2	3,3	3,1	3,2	2,7	2,5	2,4	2,6	2,6	2,6	3,1
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	51,0	49,7	46,6	45,4	45,5	43,6	43,0	42,9	44,0	44,6	45,1	44,5	46,2	48,9
Lixívia	5,9	6,7	8,0	9,0	9,9	9,6	10,5	11,0	11,6	12,8	13,2	13,1	14,7	16,9
Total Biomassas	214,6	217,4	206,8	205,4	212,8	210,4	211,9	204,4	199,3	194,3	167,3	164,0	174,6	181,8
TOTAL	1.444,7	1.500,6	1.538,8	1.587,4	1.638,4	1.720,7	1.824,9	1.890,9	1.925,6	1.984,5	1.959,3	1.984,7	1.969,8	1.941,0
Querosene de Aviação	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,6	0,9
Óleo Diesel	11,3	7,0	7,5	9,6	21,1	25,0	26,7	27,8	33,0	39,3	49,8	50,9	52,0	46,1
Óleo Combustível	33,2	56,0	60,5	75,6	77,6	80,2	81,2	90,0	103,2	169,6	185,4	214,1	239,0	209,7
Total Bunker	44,9	63,4	68,4	85,6	99,2	105,8	108,5	118,5	136,9	209,6	235,7	265,5	291,6	256,8

Continuação. Emissões de NO_x por combustível, abordagem Setorial (Gg)

COMBUSTÍVEIS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ENERGIA													
Alcatrão	1,2	0,9	1,1	1,2	1,0	1,0	2,1	2,3	2,2	2,0	2,0	2,1	1,8
Carvão Metalúrgico	8,1	8,0	7,7	8,5	8,5	7,6	9,0	9,3	8,9	8,6	8,9	8,5	8,5
Carvões Sub-Betuminosos	43,2	41,3	49,4	46,4	54,8	40,9	52,6	40,9	51,9	61,2	55,8	53,7	46,1
Coque Carvão Mineral	-	0,9	1,0	1,0	1,1	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,6
Coque de Petróleo	17,8	20,0	21,4	25,3	27,3	28,7	32,7	36,8	36,4	37,4	38,1	34,5	30,6
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	9,1	9,2	9,0	10,2	7,6	7,7	8,3	8,7	8,2	8,0	8,3	7,8	8,1
Gás de Refinaria	60,3	63,4	63,3	63,8	65,1	67,3	64,4	60,0	56,5	65,9	72,2	71,6	64,5
Gás Natural Seco	105,0	115,6	101,6	92,8	137,4	119,2	148,7	167,3	201,2	232,8	268,5	250,9	240,6
Gás Natural Úmido	67,2	72,1	97,5	120,7	137,7	144,4	84,5	98,5	105,6	118,0	115,5	123,0	134,6
Gás Rio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	143,8	136,1	121,3	117,7	113,6	105,1	113,7	122,2	122,9	116,0	113,5	99,1	97,1
Gasolina de Aviação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GLP	25,9	26,2	28,9	30,0	29,5	29,1	28,1	30,9	31,9	37,9	36,1	35,7	34,4
Lignito	21,6	28,2	28,0	24,9	16,0	15,9	15,7	23,4	32,8	34,9	30,8	29,9	31,5
Nafta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Óleo Combustível	135,3	140,8	133,8	151,0	156,9	149,2	130,1	122,5	114,6	122,3	142,8	102,4	72,5
Óleo Diesel	1.134,9	1.108,2	1.089,7	1.110,3	1.150,8	1.089,4	1.187,4	1.196,6	1.240,8	1.232,1	1.222,4	1.095,9	966,5
Outras Primárias Não Renováveis	0,4	0,4	0,5	0,6	0,7	1,2	0,8	0,9	0,9	1,0	0,9	0,8	0,8
Outros Carvões Betuminosos	12,7	12,8	12,0	12,9	11,9	9,5	20,1	22,6	22,6	61,7	94,5	99,8	92,3
Outros Energéticos do Petróleo	44,2	43,8	44,1	51,8	41,2	44,2	45,6	42,5	41,9	39,9	37,2	39,2	37,0
Querosene de Aviação	6,4	6,2	6,3	7,0	7,6	8,1	9,1	9,9	10,3	9,9	10,2	9,8	9,0
Querosene Iluminante	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Total Fósseis	1.837,3	1.834,1	1.816,8	1.876,4	1.968,8	1.869,3	1.953,7	1.996,3	2.090,8	2.190,7	2.258,8	2.065,8	1.876,3
Álcool Hidratado	41,5	42,7	49,0	63,8	61,6	56,7	43,3	27,6	25,5	25,4	24,1	25,5	22,3
Bagaço de Cana	78,7	82,5	93,8	104,6	113,8	113,9	123,8	112,3	117,2	124,7	123,2	124,7	128,2
Biodiesel	-	0,0	1,7	9,6	26,9	36,0	52,0	53,6	55,7	54,8	61,7	69,0	62,3
Biogás	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,5
Biomassa	2,8	3,2	3,2	3,7	3,8	3,7	4,1	4,3	4,1	4,4	4,2	4,3	4,1
Carvão Vegetal	3,3	3,2	3,2	3,1	3,3	2,6	2,5	2,9	2,7	2,4	2,6	2,5	2,3
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	51,2	52,4	53,7	54,1	57,0	55,1	58,0	57,0	57,4	57,5	58,9	58,5	55,9
Lixívia	18,0	19,4	21,0	22,3	23,7	25,8	27,7	28,5	28,3	29,8	34,4	36,7	39,2
Total Biomassas	195,6	203,3	225,6	261,3	290,2	293,9	311,4	286,3	291,1	299,3	309,4	321,6	315,0
TOTAL	2.032,9	2.037,5	2.042,3	2.137,6	2.259,0	2.163,2	2.265,1	2.282,6	2.381,9	2.490,0	2.568,1	2.387,3	2.191,3
Querosene de Aviação	0,9	1,2	1,1	1,2	1,4	1,4	1,6	1,8	1,9	2,1	2,2	2,1	2,0
Óleo Diesel	46,1	49,4	46,8	50,0	59,6	52,0	57,7	33,8	31,0	43,9	36,0	45,3	23,5
Óleo Combustível	209,7	228,6	223,0	240,3	304,8	250,0	267,0	314,3	278,5	232,4	247,3	292,6	255,2
Total Bunker	256,8	279,2	270,9	291,5	365,8	303,4	326,3	349,9	311,5	278,4	285,4	340,1	280,7

Tabela 65. Emissões de NMVOC por combustível, abordagem Setorial (Gg) (1990-2016)

COMBUSTÍVEIS	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
ENERGIA														
Alcatrão	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Carvão Metalúrgico	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,4
Carvões Sub-Betuminosos	0,5	0,8	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2
Coque Carvão Mineral	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	-	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	-	-	0,1
Coque de Petróleo	0,1	0,1	0,0	-	0,3	0,5	0,6	0,7	2,6	7,1	9,5	10,7	9,7	8,9
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0
Gás de Refinaria	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7
Gás Natural Seco	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	0,5	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4
Gás Natural Úmido	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Gás Rio	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Gás SP	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	733,1	780,6	774,1	762,2	769,9	781,0	787,3	750,6	686,0	600,0	520,2	467,0	429,0	403,9
Gasolina de Aviação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GLP	0,8	0,7	0,8	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2
Lignito	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0
Nafta	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-
Óleo Combustível	3,6	3,3	3,5	4,1	4,2	4,2	4,8	4,1	4,1	4,0	3,7	3,7	3,7	3,1
Óleo Diesel	51,1	53,0	54,3	56,4	58,3	62,1	64,3	67,3	70,0	72,2	72,3	75,1	76,4	73,6
Outras Primárias Não Renováveis	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Outros Carvões Betuminosos	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7
Outros Energéticos do Petróleo	0,7	0,6	0,7	0,6	0,8	1,0	1,2	1,7	1,4	1,8	2,1	2,1	2,1	2,1
Querosene de Aviação	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3	0,9
Querosene Iluminante	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Fósseis	793,6	843,1	838,0	828,6	838,8	854,0	863,7	830,4	770,2	691,3	614,4	565,7	528,0	498,5
Álcool Hidratado	294,2	293,3	262,8	261,6	255,6	256,4	251,0	212,6	197,0	179,0	137,3	106,4	106,5	89,5
Bagaço de Cana	16,7	18,6	17,7	17,2	19,0	18,1	18,7	21,0	19,0	17,6	14,5	15,8	17,4	20,0
Biodiesel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biogás	-	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomassa	4,8	4,9	6,0	5,6	5,3	5,5	5,1	5,0	5,0	5,6	6,2	7,0	7,4	8,4
Carvão Vegetal	18,8	17,7	16,1	15,4	15,1	13,1	12,4	11,9	11,3	11,2	12,1	12,2	12,6	14,4
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	567,6	526,0	499,2	487,6	486,2	448,4	416,0	408,8	393,5	414,5	437,3	427,2	459,4	509,8
Lixívia	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Total Biomassas	902,3	860,6	802,0	787,5	781,4	741,7	703,5	659,6	626,1	628,3	607,7	568,9	603,7	642,5
TOTAL	1.696,0	1.703,7	1.640,0	1.616,1	1.620,2	1.595,7	1.567,2	1.490,0	1.396,3	1.319,6	1.222,1	1.134,6	1.131,7	1.141,1
Querosene de Aviação	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Óleo Diesel	0,4	0,2	0,3	0,3	0,8	0,9	0,9	1,0	1,2	1,4	1,8	1,8	1,8	1,6
Óleo Combustível	1,1	1,9	2,1	2,6	2,6	2,7	2,8	3,1	3,5	5,8	6,3	7,3	8,1	7,1
Total Bunker	1,6	2,2	2,4	3,0	3,4	3,7	3,8	4,1	4,8	7,2	8,1	9,1	10,0	8,9

Continuação. Emissões de NMVOC por combustível, abordagem Setorial

COMBUSTÍVEIS	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ENERGIA													
Alcatrão	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Carvão Metalúrgico	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Carvões Sub-Betuminosos	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3
Coque Carvão Mineral	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3
Coque de Petróleo	9,1	10,3	11,0	13,0	14,0	14,7	16,8	18,9	18,7	19,2	19,6	17,7	15,7
Gás de Aciaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Alto Forno Coque	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás de Coqueria	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,0	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1
Gás de Refinaria	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8
Gás Natural Seco	1,7	1,8	1,8	1,8	2,2	1,7	2,4	2,4	2,8	3,4	3,8	3,7	3,1
Gás Natural Úmido	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,7	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8
Gás Rio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gás SP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gasolina Automotiva	381,9	353,9	310,0	295,8	282,0	258,9	276,3	293,0	291,1	271,5	262,1	226,1	218,8
Gasolina de Aviação	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
GLP	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Lignito	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Nafta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Óleo Combustível	3,2	3,2	3,0	3,6	3,9	3,7	3,4	3,3	3,1	3,3	3,9	2,7	1,9
Óleo Diesel	75,4	72,8	71,6	72,5	73,9	68,6	70,1	68,4	68,8	67,1	65,4	59,5	52,4
Outras Primárias Não Renováveis	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Outros Carvões Betuminosos	0,7	0,8	0,7	0,8	0,7	0,5	0,9	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,0
Outros Energéticos do Petróleo	2,1	2,1	2,1	2,5	2,0	2,1	2,2	2,0	2,0	1,9	1,8	1,9	1,8
Querosene de Aviação	1,0	0,9	0,8	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6
Querosene Iluminante	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Fósseis	479,3	450,6	405,8	395,7	384,6	355,8	378,0	395,5	393,9	373,9	364,3	319,1	300,7
Álcool Hidratado	107,1	108,8	123,7	161,8	155,6	143,2	109,5	70,2	65,0	64,8	61,9	66,1	57,8
Bagaço de Cana	20,3	21,8	24,3	28,1	33,6	31,9	33,8	28,7	29,1	32,8	33,1	34,4	33,2
Biodiesel	-	0,0	0,1	0,6	1,8	2,3	3,2	3,2	3,3	3,2	3,6	4,0	3,6
Biogás	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Biomassa	8,0	8,5	10,0	10,9	11,8	10,7	13,2	13,4	12,4	13,2	11,0	11,3	11,5
Carvão Vegetal	14,8	15,1	14,8	15,1	15,6	16,1	14,4	14,3	14,0	12,0	13,9	13,7	12,5
Gás Industrial Carvão Vegetal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lenha	557,4	559,1	554,2	551,3	550,3	437,7	455,6	452,7	441,9	405,6	411,3	415,9	379,0
Lixívia	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0
Total Biomassas	708,2	713,7	727,5	768,4	769,2	642,6	630,4	583,2	566,4	532,4	535,6	546,4	498,6
TOTAL	1.187,5	1.164,3	1.133,4	1.164,1	1.153,8	998,4	1.008,4	978,6	960,3	906,3	899,9	865,5	799,2
Querosene de Aviação	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Óleo Diesel	1,6	1,8	1,7	1,8	2,1	1,8	2,1	1,2	1,1	1,6	1,3	1,6	0,8
Óleo Combustível	7,1	7,8	7,6	8,2	10,3	8,5	9,1	10,7	9,4	7,9	8,4	9,9	8,7
Total Bunker	8,9	9,7	9,4	10,1	12,6	10,5	11,3	12,0	10,7	9,6	9,9	11,7	9,7

B3. Comparação entre abordagem Setorial e abordagem de Referência

Segundo o IPCC 2006, o cálculo das emissões de gases de efeito estufa (GEE) provenientes da queima de combustíveis fósseis é realizado em inventários nacionais pelas duas abordagens: de Referência (ver Relatório de Referência) e Setorial. Os resultados das duas abordagens geralmente têm resultados diferentes porque a abordagem de Referência é *top-down*, usando os dados de fornecimento de energia de um país, e não possui informações detalhadas sobre como os combustíveis individuais são usados em cada setor.

A abordagem de Referência fornece estimativas de CO₂ para comparar com estimativas derivadas de uma análise Setorial. Teoricamente, a abordagem de Referência indica um limite superior ao da abordagem Setorial, porque parte do carbono no combustível não é queimada, mas será emitido como emissões fugitivas (vazamento ou evaporação no estágio de produção e/ou transformação). O cálculo das emissões de CO₂ com as duas abordagens pode levar a resultados diferentes para alguns países. Tipicamente, a diferença entre as duas abordagens é relativamente pequena (5% ou menos) quando comparada ao carbono total dos fluxos envolvidos.

A Tabela 64 apresenta a comparação dos resultados de emissões de CO₂ para o Quarto Inventário Nacional entre as duas abordagens, que em média apresentou, para a série histórica, um valor de 1,7% de diferença.

Tabela 66. Comparação entre abordagem Setorial e de Referência - Combustíveis Fósseis (Gg CO₂) (1990-2016)

Combustíveis Fósseis	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Abordagem de Referência (Gg CO ₂)	174.847	180.552	184.171	190.501	199.495	213.954	232.839	248.007	257.084	264.100	266.109	278.428	273.030	262.993
Abordagem Setorial (Gg CO ₂)	170.855	174.530	179.832	185.032	193.483	210.030	226.662	241.647	248.026	256.773	262.738	269.687	267.097	259.898
Diferença (%)	2,3%	3,5%	2,4%	3,0%	3,1%	1,9%	2,7%	2,6%	3,7%	2,9%	1,3%	3,2%	2,2%	1,2%
Combustíveis Fósseis	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Abordagem de Referência (Gg CO ₂)	279.238	283.974	287.083	299.812	318.148	302.768	344.435	357.952	387.867	422.113	445.837	420.273	385.396	
Abordagem Setorial (Gg CO ₂)	275.107	279.894	285.827	298.680	317.169	300.476	339.596	356.153	387.400	418.400	443.238	418.006	385.850	
Diferença (%)	1,5%	1,5%	0,4%	0,4%	0,3%	0,8%	1,4%	0,5%	0,1%	0,9%	0,6%	0,5%	-0,1%	