

IRERPA

Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos

Emissões de Gases com Efeito de Estufa
na Região Autónoma dos Açores de 1990 a 2020





IRERPA

Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos

Setembro de 2022

Ficha Técnica

Título	Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos 2022
Edição	Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas
Autoria	Divisão de Ação Climática e Avaliação Ambiental
Local e data de edição	Horta, setembro de 2022

A primeira versão do relatório, IRERPA 2016, foi elaborado pela CAOS e TERRAPRIMA, ao abrigo dos trabalhos de elaboração do Programa Regional de Alterações Climáticas (PRAC) dos Açores, Contrato n.º 18/DRA/2015, projeto apoiado pelo Programa Operacional dos Açores 2020 – UE.

Nota Introdutória

Measurement is the first step that leads to control and eventually to improvement.

If you can't measure something, you can't understand it. If you can't understand it, you can't control it. If you can't control it, you can't improve it.

H. James Harrington

O Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (IRERPA) é uma das peças estruturantes do Programa Regional de Alterações Climáticas, aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 30/2019/A, de 28 de novembro, o qual inclui também o desenvolvimento de políticas de mitigação e de adaptação às alterações climáticas para a Região Autónoma dos Açores (RAA).

O IRERPA habilita a RAA a melhor compreender a sua realidade em termos de emissões de gases de efeito de estufa, incluindo a identificação de quais os gases mais significativos e os setores onde estes têm origem. Permite também sistematizar e organizar a informação relativa a esta região e, desta forma, contribuir para a melhoria do Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA).

O inventário de emissões é uma peça fundamental da política climática e cumpre várias funções:

Conhecimento. Os inventários de emissões permitem conhecer as fontes de emissões e as tendências dos principais gases de efeito de estufa e dos principais setores emissores.

Transparência e Comunicação. Cada vez mais é exigida mais transparência às autoridades públicas sobre o estado do ambiente. Estas exigências podem vir quer do público em geral, quer da comunidade científica, mas também, e de forma crescente, de organizações nacionais, europeias e internacionais com as quais cooperamos para resolver problemas ambientais de carácter transnacional. Nesse sentido, é importante dispor dos mecanismos que permitam a produção regular de informação de qualidade, incluindo a divulgação das principais fontes de emissão, mas também das fontes de informação, dos pressupostos e dos métodos de cálculo usados.

Base para Atuação e Desenvolvimento de Políticas de Mitigação. Só conhecendo a realidade específica de um dado território ou economia é possível desenvolver políticas de redução de emissões (mitigação) adequadas a essa realidade. Na RAA, como de resto em qualquer outro lugar, os recursos são escassos e importa alocá-los onde produzam resultados mais custo-eficientes.

É também importante que este exercício seja entendido como um processo e não um resultado, isto é, feito o trabalho inicial, é importante manter o exercício vivo, com atualizações anuais das estimativas, e com introdução de melhorias na qualidade de informação e nas metodologias de cálculo usadas.

Índice Geral

PERFIL E TENDÊNCIAS DE EMISSÕES DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA NA RAA	16
METODOLOGIA GERAL USADA NA PREPARAÇÃO DO IRERPA	20
SETOR 1: ENERGIA	24
Descrição do Setor	24
Relevância do Setor e Tendências de Emissão	25
Categoria 1.A Queima de Combustíveis	26
Categoria 1.B Emissões Fugitivas de Combustíveis	38
Categoria 1.C Transporte e Armazenamento de CO ₂	38
Categorias para Memória	38
SETOR 2: PROCESSOS INDUSTRIAIS E USO DE PRODUTOS	40
Descrição do Setor	40
Relevância do Setor e Tendências de Emissão	42
Categoria 2.A Indústria Mineral	42
Categoria 2.B Indústria Química	45
Categoria 2.C Indústria Metalúrgica	45
Categoria 2.D Usos Não-Energéticos de Combustíveis e Uso de Solventes	45
Categoria 2.E Indústria Eletrônica	47
Categoria 2.F Uso de Produtos Substitutos de Substâncias que Destroem a Camada de Ozono	47
Categoria 2.G Produção e Uso de Outros Produtos	48
Categoria 2.H Outras Emissões de Processos Industriais e de Uso de Produtos	48
SETOR 3: AGRICULTURA	49
Descrição do Setor	49
Relevância do Setor e Tendências de Emissão	51
Categoria 3.A: Fermentação Entérica	52
Categoria 3.B: Estrume Animal	65
Categoria 3.C: Cultivo do Arroz	76
Categoria 3.D: Solos Agrícolas e de Pastagens	76
Categoria 3.E: Queima Controlada de Savanas	90
Categoria 3.F: Queima de Resíduos Agrícolas	90
Categoria 3.G: Calagem	92
Categoria 3.H: Aplicação de Ureia	93
Categoria 3.I: Aplicação de Outros Fertilizantes contendo Carbono	93
Categoria 3.J: Outras Emissões da Agricultura	93
SETOR 4: USO DE SOLO, ALTERAÇÕES DE USO DE SOLO E FLORESTAS	94
Descrição do Setor	94
Relevância do Setor e Tendências de Emissão	96
Abordagem Metodológica Geral no Setor Uso de Solo	97

Categoria 4A Floresta	114
Categoria 4B Agricultura	119
Categoria 4C Pastagens	121
Categoria 4D Zonas Húmidas	123
Categoria 4E Zonas Urbanas	124
Categoria 4F Outros Usos	125
Categoria 4G Produtos Florestais	126
Categoria 4(I) Emissões de N ₂ O de Adições de Azoto aos Solos	126
Categoria 4(II) Emissões e Remoções da Drenagem e Re-Alagamento de Solos	126
Categoria 4(III) Emissões de N ₂ O resultantes da Mineralização de Matéria Orgânica do Solo	126
Categoria 4(IV) Emissões Indiretas de N ₂ O	126
Categoria 4(V) Emissões de Fogos	127
SETOR 5: RESÍDUOS	128
Descrição do Setor	128
Relevância do Setor e Tendências de Emissão	129
Categoria 5.A Deposição de Resíduos Sólidos no Solo	130
Categoria 5.B Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos	142
Categoria 5.C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos	147
Categoria 5.D Tratamento e Descarga de Águas Residuais	152
Categoria 5.E Outras Emissões de Resíduos	160
CÁLCULO DE INCERTEZA	161
Metodologia	161
Incerteza do IRERPA	163
ANÁLISE DE CATEGORIAS-CHAVE	165
Metodologia	165
Categorias-Chave do IRERPA em 2020	166
AVALIAÇÃO DO INVENTÁRIO PRODUZIDO	168
Preparação do Inventário	168
Exaustividade do Inventário	168
Controlo e Avaliação de Qualidade	176
Sistema de Documentação e Arquivo	177
Recálculos e Melhorias Introduzidas desde o Último Inventário	177
Melhorias a Introduzir em Próximos Inventários	177
ANEXO 1- TABELAS DE EMISSÕES POR SETOR	181
Totais RAA	181
Setor 1 Energia	184
Setor 2 Processos Industriais e Uso de Produtos	201
Setor 3 Agricultura	212

Setor 4: Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas	220
Setor 5: Resíduos	233

Índice de Figuras

Figura 1: Evolução das Emissões de GEE na RAA	16
Figura 2: Perfil de Emissões por Setor na RAA em 1990 e 2020	16
Figura 3: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa na RAA em 1990 e 2019	17
Figura 4: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa e por Setor na RAA em 1990 e 2020	18
Figura 5: Comparação entre o Perfil de Emissões na RAA e Total Nacional em 2020	19
Figura 6: Ilustração do Cálculo de Emissões	20
Figura 7: Evolução das Emissões do Setor Energia	25
Figura 8: Consumos Totais por Combustível (t/ano) – series de dados originais e corrigidas	30
Figura 9: Consumos de Combustíveis Usados – Setor 1.A.1 Indústrias da Energia	31
Figura 10: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.2 Indústria Transformadora e Construção	31
Figura 11: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.3 Transportes	32
Figura 12: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.4 Outros Setores	32
Figura 13: Consumos de Combustíveis Usados – Bunkers	32
Figura 14: Emissões da Queima de Combustíveis na Produção de Eletricidade e Calor	36
Figura 15: Emissões da Queima de Combustíveis na Indústria Transformadora e Construção	36
Figura 16: Emissões da Queima de Combustíveis nos Transportes	37
Figura 17: Emissões da Queima de Combustíveis em Outros Setores	37
Figura 18: Emissões da Queima de Combustíveis na Categoria “Para Memória”	39
Figura 19: Evolução das Emissões do Setor Processos Industriais e Uso de Produtos	42
Figura 20: Evolução do Consumo de Carbonatos para Produção de Cal	43
Figura 21: Emissões da Utilização de Carbonatos na Produção de Cal	44
Figura 22: Evolução do Consumo Anual de Lubrificantes Não-Energéticos	46
Figura 23: Evolução das Emissões de CO ₂ da Utilização Não-Energética de Lubrificantes	47
Figura 24: Evolução das Emissões do Setor Agricultura	51
Figura 25: Evolução dos Efetivos de cada Categoria Animal Considerada	54
Figura 26: Evolução do Peso Médio de cada Categoria Animal Considerada	55
Figura 27: Evolução da Produção Anual e do Teor de Gordura de Leite de Vaca	56
Figura 28: Evolução da Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos	57
Figura 29: Emissões de Fermentação Entérica por Tipo de Animal	64
Figura 30: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / CH ₄	75
Figura 31: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / N ₂ O	76
Figura 32: Evolução das Áreas Anuais de Culturas Agrícolas	77
Figura 33: Evolução das Produções Anuais de Culturas Agrícolas	78
Figura 34: Evolução das Áreas de Solos Orgânicos Usados	80
Figura 35: Emissões Solos Agrícolas	90

Figura 36: Emissões da Queima de Resíduos de Cultura por Tipo de Cultura	91
Figura 37: Emissões da Aplicação de Calcário no Solo	93
Figura 38: Evolução das Emissões do Setor Uso de Solo, Alterações de Uso do Solo e Florestas	97
Figura 39: Evolução das Áreas por Uso de Solo	106
Figura 40: Áreas Florestais por tipo de Floresta	115
Figura 41: Cortes para Madeira por tipo de Floresta	116
Figura 42: Stock de Biomassa por tipo de Floresta	118
Figura 43: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por subcategoria	119
Figura 44: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por <i>pool</i>	119
Figura 45: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por subcategoria	121
Figura 46: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por <i>pool</i>	121
Figura 47: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por subcategoria	123
Figura 48: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por <i>pool</i>	123
Figura 49: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por subcategoria	124
Figura 50: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por <i>pool</i>	124
Figura 51: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por subcategoria	125
Figura 52: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por <i>pool</i>	125
Figura 53: Emissões / Sequestro da Categoria 4F Outros Usos: por subcategoria	126
Figura 54: Evolução das Emissões do Setor Resíduos	129
Figura 55: Impacte das Alterações Efetuadas na Série de Dados do INE de Deposição em Aterro	133
Figura 56: Evolução de População na RAA	134
Figura 57: Produção per capita de Resíduos Sólidos na RAA	134
Figura 58: Deposição Anual de Resíduos em Aterro	135
Figura 59: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados em Aterro por Tipo de Local	136
Figura 60: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados com e sem Utilização de Materiais de Cobertura	137
Figura 61: Recuperação de Metano no Aterro da MUSAMI	138
Figura 62: Emissões de Deposição de Resíduos Sólidos por tipo de Deposição	142
Figura 63: Evolução da Produção de Resíduos Tratados por Compostagem	144
Figura 64: Evolução da Produção de Lamas do Tratamento de Águas Residuais Tratados por Compostagem	145
Figura 65: Emissões de Metano e Óxido Nitroso de Compostagem	147
Figura 66: Emissões de Dióxido de Carbono da Incineração	151
Figura 67: Emissões de Metano e Óxido Nitroso da Incineração	151
Figura 68: Consumo Anual de Proteína em Portugal	154
Figura 69: Produção de Carne e de Leite na RAA	155
Figura 70: Produção de Lamas de ETAR	155
Figura 71: Emissões do Tratamento de Águas Residuais	160
Figura 72: Distribuição da Incerteza do IRERPA por Setor em 2020	163
Figura 73: Distribuição da Incerteza Com Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2020	163
Figura 74: Distribuição da Incerteza Sem Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2020	164
Figura 75: Evolução da Incerteza do IRERPA 1990-2020	164

Índice de Tabelas

Tabela 1: Gases de Efeito de Estufa Considerados e seus Potenciais de Aquecimento Global	21
Tabela 2: Categorias do Setor Energia (classificação IPCC) considerados nas Estimativas	24
Tabela 3: Correspondência entre os setores Balanço Energético e setores IRERPA	27
Tabela 4: Correções feitas aos dados do Balanço Energético 2007-2020	28
Tabela 5: Poder Calorífico Inferior por Tipo de Combustível	33
Tabela 6: Fatores de Emissão (<i>tier 1</i>) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Produção de Eletricidade e Indústria Transformadora	34
Tabela 7: Fatores de Emissão (<i>tier 1</i>) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Comercial, Institucional, Residencial, Agricultura e Pescas	34
Tabela 8: Fatores de Emissão (<i>tier 1</i>) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Transportes	35
Tabela 9: Emissões Incluídas no Setor 1 e Reportadas na Categoria “Para Memória”	38
Tabela 10: Categorias do Setor Processos Industriais (classificação IPCC) considerados nas Estimativas de Emissões de Processo e Uso de Produtos	40
Tabela 11: Fatores de Emissão por Tipo de Carbonatos	44
Tabela 12: Categorias do Setor Agricultura (classificação IPCC) considerados nas Estimativas	49
Tabela 13: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões dos Animais (Categorias 3.A e 3.B)	52
Tabela 14: Fatores de Conversão entre Peso da Carcaça e Peso Vivo por Espécie Animal	55
Tabela 15: Proporção de Tempo de Estabulação / Pastoreio considerados	58
Tabela 16: Tipo de Alimento Consumido (Bovinos)	59
Tabela 17: Digestibilidade <i>default</i> de cada Tipo de Alimento Consumido (IPCC, 2006)	59
Tabela 18: Fator de Emissão de Metano (<i>tier 1</i>) para Fermentação Entérica	60
Tabela 19: Coeficiente Cfi por subcategoria animal	61
Tabela 20: Coeficiente Ca por situação de alimentação do animal	62
Tabela 21: Descrição dos Tipos de Gestão de Estrume Considerados	65
Tabela 22: Distribuição do Número de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA	66
Tabela 23: Fator de Emissão de Metano (<i>tier 1</i>) para Gestão de Estrume	68
Tabela 24: Fator de Conversão de Metano Aplicável ao Sistema de Gestão de Estrume	69
Tabela 25: Taxa anual de excreção de Azoto (<i>tier 1</i>) por tipo de animal	71
Tabela 26: Fator de Emissão para emissões diretas de óxido nitroso por sistema de gestão de estrume	71
Tabela 27: Fração da Ingestão Anual de Azoto Retido	72
Tabela 28: % de N Perdido por Volatilização como NH ₃ e NO _x por Tipo de Gestão de Estrume	73
Tabela 29: Percentagem de Azoto Perdido por Lixiviação por Tipo de Gestão de Estrume	74
Tabela 30: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Solos Agrícolas (Categoria 3.D)	76
Tabela 31: Parâmetros <i>a</i> e <i>b</i> usados na Equação 24	79
Tabela 32: Destino dos Resíduos das Culturas Agrícolas	79
Tabela 33: <i>Inputs</i> típicos de Azoto (fertilizantes azotados) por Tipo de Cultura	81
Tabela 34: Fator de Emissão de N ₂ O para Deposição de Estrume em Pastagens	85
Tabela 35: Características dos Resíduos das Culturas	86
Tabela 36: Fator de Emissão de N ₂ O (<i>tier 1</i>) para Solos Orgânicos sob Gestão Agrícola ou Florestal	87

Tabela 37: Fator de Combustão de Queima de Resíduos Agrícolas por Tipo de Cultura	91
Tabela 38: Fator de Emissão de CH ₄ e N ₂ O para Queima de Resíduos Agrícolas	91
Tabela 39: Fator de Emissão de aplicação de calcário no solo	92
Tabela 40: Categorias do Setor Uso de Solo (classificação IPCC) considerados nas Estimativas	94
Tabela 41: Correspondência entre a Classificação CORINE e a Classificação UNFCCC	98
Tabela 42: Reclassificações Efetuadas de Algumas Alterações de Uso de Solo Identificadas na Análise Geográfica dos mapas CORINE	99
Tabela 43: Reclassificação das áreas classificadas como “242 Sistemas culturais e parcelares complexos” e “243 Agricultura com espaços naturais e seminaturais” no CORINE	100
Tabela 44: Comparação do CORINE reclassificado (2006) com as Áreas do IFRAA 2007 e RA 2009	100
Tabela 45: Categorias de Uso de Solo Consideradas no Inventário Nacional de Emissões	101
Tabela 46: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 1970-1990	102
Tabela 47: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 1990-2000	102
Tabela 48: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2000-2006	102
Tabela 49: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2006-2012	103
Tabela 50: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2012-2018	103
Tabela 51: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 1970-1990	104
Tabela 52: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 1990-2000	104
Tabela 53: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2000-2006	104
Tabela 54: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2006-2012	105
Tabela 55: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2012-2018	105
Tabela 56: <i>Pools</i> de Carbono Considerados pelo IPCC	106
Tabela 57: Ganhos e Perdas de Carbono Considerados na Quantificação de Emissões e Sequestro no <i>Pool</i> Biomassa Viva	107
Tabela 58: Constantes Usadas no Cálculo de Ganhos e Perdas de Biomassa Viva em Florestas	109
Tabela 59: Carbono Orgânico de Referência usado no IRERPA	113
Tabela 60: Fatores de Emissão / Sequestro para Solos Minerais	114
Tabela 61: Distribuição Percentual das Áreas de Floresta por Tipo de Floresta (IFRAA 2007)	114
Tabela 62: Outras Características por Tipo de Floresta	116
Tabela 63: Fator de Sequestro e de Emissão pelo crescimento anual de biomassa e respetiva poda e Fator de Emissão por conversão de Culturas Permanentes Noutro Uso de Solo	120
Tabela 64: Fator de Sequestro de Carbono devido ao crescimento das plantas em Culturas Permanentes	120
Tabela 65: Fator de Emissão por conversão de Matos noutro Uso de Solo	122
Tabela 66: Fator de Sequestro de Carbono devido ao crescimento das plantas em Matos	122
Tabela 67: Categorias do Setor Resíduos (classificação IPCC) considerados nas Estimativas	128
Tabela 68: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Deposição de Resíduos Sólidos	130
Tabela 69: Correções feitas aos dados do INE 1996-2014	131
Tabela 70: Classificação do Tipo de Deposição de RSU por Município e por Período	135
Tabela 71: Composição dos RSU Depositados em Aterro	137
Tabela 72: Fator de Oxidação aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira	139
Tabela 73: Fatores <i>default</i> usados no cálculo de emissões de Deposição de Resíduos Sólidos	140

Tabela 74: Fator de Correção de Metano aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira	142
Tabela 75: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos	143
Tabela 76: Fatores de Emissão de Compostagem	146
Tabela 77: Quantidade dos Resíduos Incinerados	148
Tabela 78: Caracterização dos Resíduos Incinerados	148
Tabela 79: Poder Calorífico dos Resíduos Incinerados	148
Tabela 80: Fatores <i>Default</i> do Teor de matéria seca, Fração de carbono, Fração de carbono fóssil e Fator de oxidação por componente de RSU incinerado	149
Tabela 81: Tipos de Tratamento de Águas Residuais	152
Tabela 82: Distribuição Percentual da Águas Residuais por Tipo de Tratamento	153
Tabela 83: Fator de Correção de Metano por Tipo de Tratamento	156
Tabela 84: Caracterização das Águas Residuais Industriais	159
Tabela 85: Categorias-Chave do IRERPA em 2020	166
Tabela 86: Notação Utilizada na Avaliação de Exaustividade do Inventário	169
Tabela 87: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 1. Energia	169
Tabela 88: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 2. Processos Industriais e Uso de Produtos	170
Tabela 89: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 3. Agricultura	171
Tabela 90: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas	173
Tabela 91: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 5. Resíduos	176
Tabela 92: Totais RAA / Emissões Totais de GEE	181
Tabela 93: Totais RAA / Incerteza das Emissões Totais de GEE	181
Tabela 94: Totais RAA / Emissões de CO ₂	181
Tabela 95: Totais RAA / Incerteza das Emissões de CO ₂	181
Tabela 96: Totais RA / Emissões de CH ₄	182
Tabela 97: Totais RA / Incerteza das Emissões de CH ₄	182
Tabela 98: Totais RAA / Emissões de N ₂ O	183
Tabela 99: Totais RAA / Incerteza das Emissões de N ₂ O	183
Tabela 100: Setor 1 / Emissões Totais de GEE	184
Tabela 101: Setor 1 / Incerteza das Emissões Totais de GEE	185
Tabela 102: Setor 1 / Emissões de CO ₂	186
Tabela 103: Setor 1 / Emissões CH ₄	187
Tabela 104: Setor 1 / Emissões N ₂ O	188
Tabela 105: Categoria 1.A.1 / Emissões Totais de GEE	189
Tabela 106: Categoria 1.A.1 / Incerteza das Emissões Totais de GEE	189
Tabela 107: Categoria 1.A.1 / Emissões de CO ₂	189
Tabela 108: Categoria 1.A.1 / Emissões de CH ₄	190
Tabela 109: Categoria 1.A.1 / Emissões de N ₂ O	190
Tabela 110: Categoria 1.A.1 / Consumo de Energia	190
Tabela 111: Categoria 1.A.2 / Emissões Totais de GEE	191
Tabela 112: Categoria 1.A.2 / Emissões de CO ₂	192

Tabela 113: Categoria 1.A.2 / Emissões de CH ₄	193
Tabela 114: Categoria 1.A.2 / Emissões de N ₂ O	194
Tabela 115: Categoria 1.A.2 / Consumo de Energia	195
Tabela 116: Categoria 1.A.3 / Emissões Totais de GEE	196
Tabela 117: Categoria 1.A.3 / Emissões de CO ₂	196
Tabela 118: Categoria 1.A.3 / Emissões de CH ₄	197
Tabela 119: Categoria 1.A.3 / Emissões de N ₂ O	197
Tabela 120: Categoria 1.A.3 / Consumo de Energia	198
Tabela 121: Categoria 1.A.4 / Emissões Totais de GEE	198
Tabela 122: Categoria 1.A.4 / Emissões de CO ₂	199
Tabela 123: Categoria 1.A.4 / Emissões de CH ₄	199
Tabela 124: Categoria 1.A.4 / Emissões de N ₂ O	200
Tabela 125: Categoria 1.A.4 / Consumo de Energia	200
Tabela 126: Setor 2 / Emissões Totais de GEE	201
Tabela 127: Setor 2 / Incerteza das Emissões Totais de GEE	202
Tabela 128: Setor 2 / Emissões de CO ₂	203
Tabela 129: Setor 2 / Emissões CH ₄	204
Tabela 130: Setor 2/ Emissões N ₂ O	205
Tabela 131: Setor 2 / Emissões HFCs	206
Tabela 132: Setor 2 / Emissões PFCs	207
Tabela 133: Setor 2 / Emissões <i>Mix</i> Não Especificado de HFCs e PFCs	208
Tabela 134: Setor 2 / Emissões SF ₆	209
Tabela 135: Setor 2 / Emissões NF ₃	210
Tabela 136: Categoria 2.A.2 / Emissões Totais de GEE, CO ₂ e Consumo de Carbonatos	211
Tabela 137: Categoria 2.D.1 / Emissões Totais de GEE, CO ₂ e Consumo de Lubrificantes	211
Tabela 138: Setor 3 / Emissões Totais de GEE	212
Tabela 139: Setor 3 / Incerteza das Emissões Totais de GEE	212
Tabela 140: Setor 3 / Emissões de CO ₂	213
Tabela 141: Setor 3 / Emissões CH ₄	213
Tabela 142: Setor 3 / Emissões N ₂ O	213
Tabela 143: Categoria 3.A / Emissões Totais de GEE	214
Tabela 144: Categoria 3.A / Emissões de CH ₄	214
Tabela 145: Categoria 3.A / Efetivo Animal	214
Tabela 146: Categoria 3.B.a / Emissões Totais de GEE	215
Tabela 147: Categoria 3.B.a / Emissões de CH ₄	215
Tabela 148: Categoria 3.B.ba / Emissões Totais de GEE	216
Tabela 149: Categoria 3.B.b / Emissões de N ₂ O	216
Tabela 150: Categoria 3.D / Emissões Totais de GEE	217
Tabela 151: Categoria 3.D / Emissões N ₂ O	217
Tabela 152: Categoria 3.D / <i>Input</i> de N nos Solos	218

Tabela 153: Categoria 3.F / Emissões Totais de GEE	218
Tabela 154: Categoria 3.F / Emissões CH ₄	218
Tabela 155: Categoria 3.F / Emissões N ₂ O	219
Tabela 156: Categoria 3.F / Biomassa Queimada	219
Tabela 157: Setor 4 / Emissões Totais de GEE	220
Tabela 158: Setor 4 / Incerteza das Emissões Totais de GEE	220
Tabela 159: Setor 4 / Emissões de CO ₂	221
Tabela 160: Categoria 4A / Emissões Totais de GEE	221
Tabela 161: Categoria 4A / Emissões de Biomassa Viva	222
Tabela 162: Categoria 4A / Emissões de Biomassa Morta e Solos	223
Tabela 163: Categoria 4A / Área Total	223
Tabela 164: Categoria 4B / Emissões Totais de GEE	224
Tabela 165: Categoria 4B / Emissões de Biomassa Viva	224
Tabela 166: Categoria 4B / Emissões de Biomassa Morta e Solos	225
Tabela 167: Categoria 4B / Área Total	225
Tabela 168: Categoria 4C / Emissões Totais de GEE	226
Tabela 169: Categoria 4C / Emissões de Biomassa Viva	226
Tabela 170: Categoria 4C / Emissões de Biomassa Morta e Solos	227
Tabela 171: Categoria 4C / Área Total	227
Tabela 172: Categoria 4D / Emissões Totais de GEE	228
Tabela 173: Categoria 4D / Emissões de Biomassa Viva	228
Tabela 174: Categoria 4D / Emissões de Biomassa Morta e Solos	229
Tabela 175: Categoria 4E / Emissões Totais de GEE	230
Tabela 176: Categoria 4E / Emissões de Biomassa Viva	230
Tabela 177: Categoria 4E / Emissões de Biomassa Morta e Solos	231
Tabela 178: Categoria 4E / Área Total	231
Tabela 179: Categoria 4F / Emissões Totais de GEE	232
Tabela 180: Categoria 4F / Área Total	232
Tabela 181: Setor 5 / Emissões Totais de GEE	233
Tabela 182: Setor 5 / Incerteza das Emissões Totais de GEE	233
Tabela 183: Setor 5 / Emissões de CO ₂	234
Tabela 184: Setor 5 / Emissões CH ₄	234
Tabela 185: Setor 5 / Emissões N ₂ O	235
Tabela 186: Categoria 5A / Emissões Totais de GEE	235
Tabela 187: Categoria 5A / Emissões de CH ₄	235
Tabela 188: Categoria 5A / Deposição Anual de Resíduos	236
Tabela 189: Categoria 5B / Emissões Totais de GEE	236
Tabela 190: Categoria 5B / Emissões de CH ₄	236
Tabela 191: Categoria 5B / Emissões de N ₂ O	237
Tabela 192: Categoria 5B / Quantidade Anual de Resíduos Tratados	237

Tabela 193: Categoria 5C / Emissões de CO ₂	237
Tabela 194: Categoria 5C / Emissões de N ₂ O	237
Tabela 195: Categoria 5C / Emissões de CH ₄	238
Tabela 196: Categoria 5C / Quantidade Anual de Resíduos Incinerados	238
Tabela 197: Categoria 5D / Emissões Totais de GEE	238
Tabela 198: Categoria 5D / Emissões de CH ₄	238
Tabela 199: Categoria 5D / Emissões de N ₂ O	238
Tabela 200: Categoria 5D / Carga Orgânica do Efluente, Quantidade Anual de Lamas Removidas e Quantidade de N no Efluente	239

Índice de Equações

Equação 1: Cálculo da Emissão de GEE, por tipo de GEE e por Setor	33
Equação 2: Cálculo de Emissões da Calcinação de Carbonatos	43
Equação 3: Cálculo de Emissões do Uso Não-Energético de Lubrificantes	46
Equação 4: Cálculo da Taxa de Crescimento Diário dos Vítelos	57
Equação 5: Cálculo de Emissões de Fermentação Entérica	59
Equação 6: Cálculo do Fator de Emissão de Fermentação Entérica Aplicável a Bovinos	60
Equação 7: Cálculo da Energia Bruta Ingerida Aplicável a Bovinos	60
Equação 8: Cálculo da Energia Líquida gasta em Manutenção	61
Equação 9: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Atividade	62
Equação 10: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Lactação	62
Equação 11: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Gravidez	63
Equação 12: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Crescimento	63
Equação 13: Cálculo da Razão Energia Manutenção / Energia Consumida	63
Equação 14: Cálculo da Razão Energia Crescimento / Energia Consumida	64
Equação 15: Cálculo de Emissões de Metano de Gestão de Estrume	67
Equação 16: Cálculo do Fator de Emissão de Metano de Gestão de Estrume de Bovinos	68
Equação 17: Cálculo do Valor Diário de Sólidos Excretados	69
Equação 18: Cálculo de Emissões Diretas de Óxido Nitroso de Gestão de Estrume	70
Equação 19: Cálculo da Quantidade Anual de Azoto Excretado por Animal (<i>tier 1</i>)	70
Equação 20: Cálculo da Quantidade Anual de Azoto Excretado por Animal (<i>tier 2</i>)	71
Equação 21: Cálculo da Ingestão Anual de Azoto por Animal (<i>tier 2</i>)	72
Equação 22: Cálculo de Emissões Indiretas de Óxido Nitroso por Volatilização de Gestão de Estrume	72
Equação 23: Cálculo de Emissões Indiretas de Óxido Nitroso por Lixiviação de Gestão de Estrume	74
Equação 24: Cálculo da Produção Anual de Resíduos de Culturas	78
Equação 25: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Fertilizantes Azotados Inorgânicos em Solos Agrícolas	80
Equação 26: Estimativa da Quantidade de Azoto Proveniente de Fertilizantes Azotados Aplicados na RAA	81
Equação 27: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Estrumes em Solos Agrícolas	82
Equação 28: Cálculo do Azoto Disponível para Aplicação no Solo como Estrume	82
Equação 29: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Lamas nos Solos	83
Equação 30: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Deposição de Estrume e Urina Animal em Pastagens	84
Equação 31: Cálculo do Azoto Depositado pelos Animais nas Pastagens	84
Equação 32: Cálculo de Emissões de N ₂ O da Incorporação de Resíduos das Culturas nos Solos	85
Equação 33: Cálculo Quantidade Anual de Azoto Incorporado no Solo e Proveniente de Resíduos de Culturas	86
Equação 34: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Gestão de Solos Orgânicos	87
Equação 35: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso Decorrentes das Emissões Orgânicas por Volatilização da Gestão de Solos Orgânicos	88
Equação 36: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso Decorrentes das Emissões Orgânicas por Lixiviação da Gestão de Solos Orgânicos	89

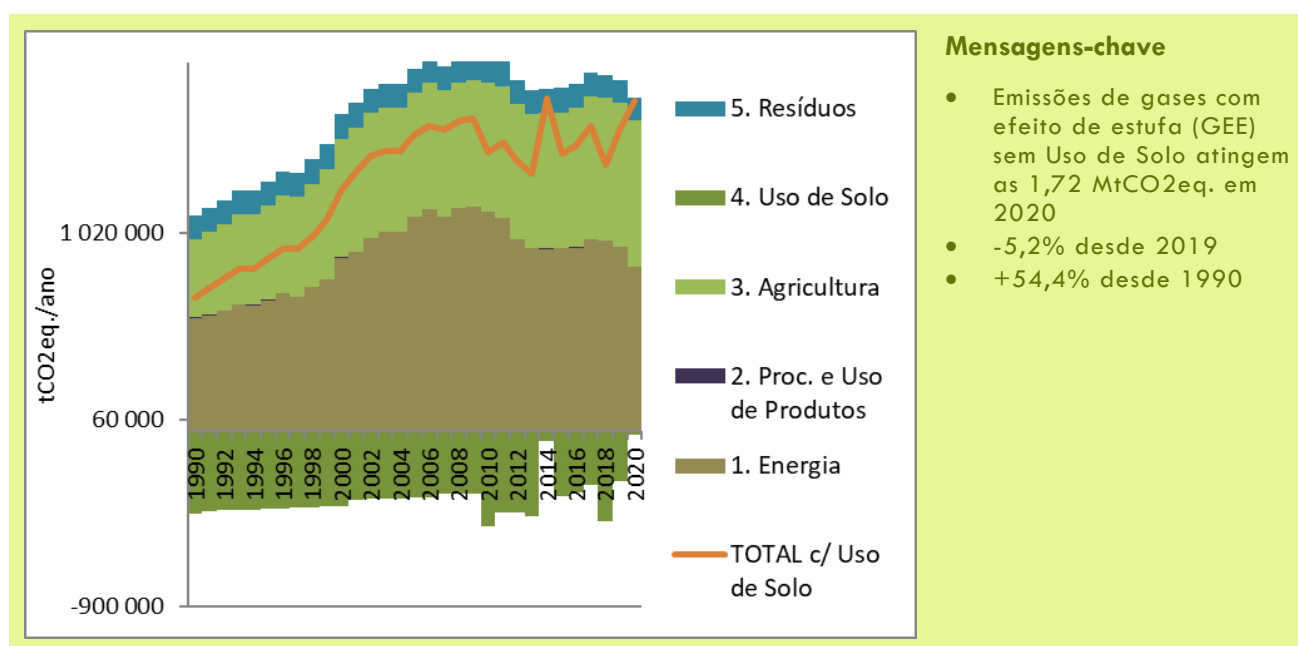
Equação 37: Cálculo das Emissões da Queima de Resíduos Agrícolas	90
Equação 38: Cálculo das Emissões de CO ₂ da aplicação de calcário no solo	92
Equação 39: Cálculo dos Ganhos de Biomassa Viva em Floresta	108
Equação 40: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Cortes de Madeira em Floresta	109
Equação 41: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Floresta noutros Usos de Solo	110
Equação 42: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Mortalidade Natural em Floresta	110
Equação 43: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Agricultura noutros Usos de Solo	111
Equação 44: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Pastagens noutros Usos de Solo	111
Equação 45: Estimativa do <i>Stock</i> Médio de Carbono em Agricultura	111
Equação 46: Estimativa do <i>Stock</i> Médio de Carbono em Pastagens	112
Equação 47: Cálculo do Fator de Emissão (ou de Sequestro) em Solos Minerais	112
Equação 48: Estimativa das Emissões de Metano de Aterros e Lixeiras	139
Equação 49: Estimativa do Metano Gerado por Cada Tipo de Resíduo	139
Equação 50: Estimativa do Carbono Orgânico Decomponível que se Decompõe em Cada Ano	140
Equação 51: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Acumulado no Final do Ano	141
Equação 52: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Depositado em Cada Ano	141
Equação 53: Cálculo das Emissões de Metano de Compostagem	145
Equação 54: Cálculo das Emissões de Óxido Nitroso de Compostagem	146
Equação 55: Estimativa das Emissões de CO ₂ da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos	149
Equação 56: Estimativa das Emissões de CH ₄ da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos	150
Equação 57: Estimativa das Emissões de N ₂ O da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos	150
Equação 58: Estimativa das Emissões de CH ₄ de Águas Residuais Domésticas	156
Equação 59: Cálculo do Fator de Emissão de Metano por Sistema de Tratamento	156
Equação 60: Estimativa da Carga Orgânica Total da Águas Residuais Domésticas	157
Equação 61: Estimativa das Emissões de N ₂ O de Tratamento de Águas Residuais	157
Equação 62: Estimativa da Quantidade de Azoto Presente no Efluente de Águas Residuais Domésticas	157
Equação 63: Estimativa das Emissões de CH ₄ de Águas Residuais Industriais	158
Equação 64: Estimativa da Carga Orgânica Total da Águas Residuais Industriais	158
Equação 65: Cálculo do Fator de Emissão de Metano por Sistema de Tratamento	159
Equação 66: Estimativa das Emissões de N ₂ O de Tratamento de Águas Residuais Industriais	159
Equação 67: Propagação de incerteza para somas e subtrações	162
Equação 68: Propagação de incerteza para multiplicações e divisões	162
Equação 69: Propagação de incerteza para potências e raízes	162
Equação 70: Propagação de incerteza para exponenciais	162

PERFIL E TENDÊNCIAS DE EMISSÕES DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA NA RAA

As emissões na RAA, em 2020, totalizaram 1,72 Mt CO₂eq., tendo o setor Uso de Solo e Florestas sido responsável por um sequestro líquido de cerca de 0,016 Mt CO₂eq., o que coloca as emissões líquidas da RAA em 1,70 Mt CO₂eq.

Estas emissões totais sem Usos de Solo e Florestas representam um decréscimo de 5,2% relativamente ao ano anterior. Estes valores estão 54,4% acima dos registados em 1990.

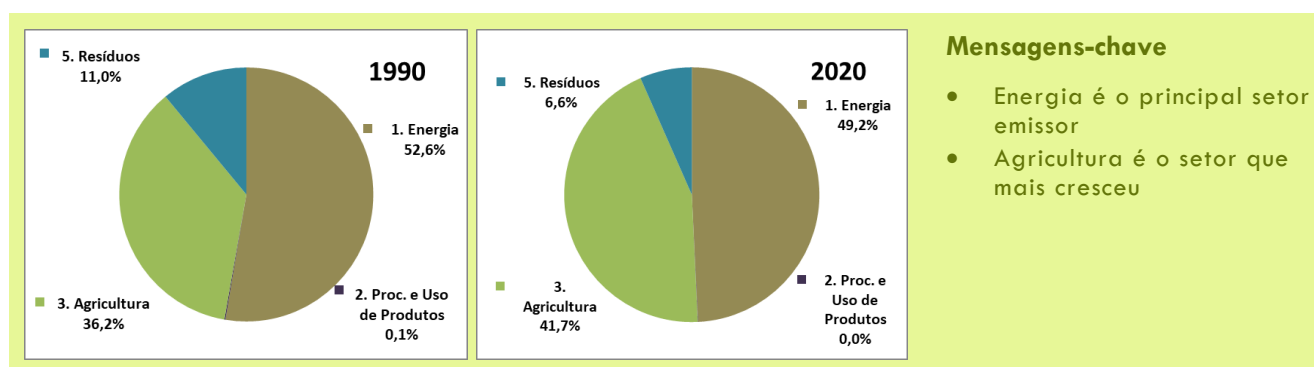
Figura 1: Evolução das Emissões de GEE na RAA



Distribuição das Emissões da RAA por Setor

O perfil de emissões por setor mantém-se razoavelmente estável, com o setor energia a representar 49,2% das emissões. O setor agricultura é o que mais cresceu (+88,2% desde 1990) e aumentou em consequência o seu peso no total de emissões.

Figura 2: Perfil de Emissões por Setor na RAA em 1990 e 2020



O peso do sequestro do Setor Uso de Solo e Florestas no total das restantes emissões tem vindo a cair até 2020, mais pelo crescimento observado no total de emissões do que por alterações na capacidade sumidouro da Região, que se tem mantido razoavelmente estável, com exceção do valores relativos a 2014 e a 2020. Os dados da remoção relativos a 2014 foram corrigidos no relatório do IRERPA 2017 face ao IRERPA 2016, tendo em conta os dados do corte de madeira na floresta fornecidos pela Direção Regional dos Recursos Florestais (DRRF). Nesse ano verificou-se a diminuição da capacidade de sumidouro devido à aplicação de medidas comunitárias que apoiavam a recuperação de currais de vinhas perdidas e ocupadas com incenso, resinosas diversas e folhosas diversas.

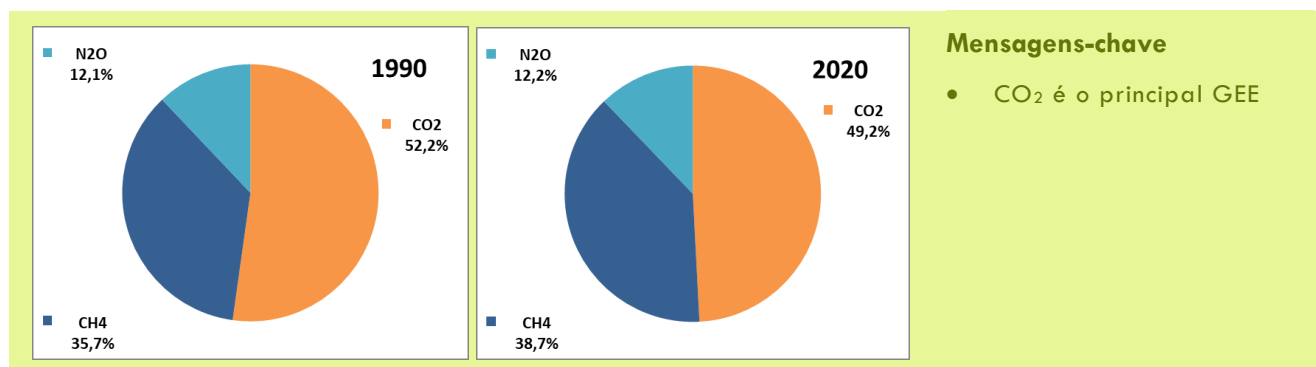
No ano de 2020, o decréscimo na capacidade de sumidouro justifica-se pela exploração florestal de povoamentos de talhadia de eucalipto e por grandes cortes rasos para transformação de espaços florestados em cultura agrícola/vinhas.

Na versão do IRERPA 2018, verificou-se o aumento da capacidade de sumidouro da Região. Esta alteração deveu-se à correção da informação sobre desbastes e cortes informais efetuada pela Direção Regional dos Recursos Florestais.

Distribuição das Emissões da RAA por Gás com Efeito de Estufa

O perfil de emissões por gás com efeito de estufa mantém-se também razoavelmente estável, com o Dióxido de Carbono (CO₂) a representar 49,2% das emissões. O gás menos expressivo é o Óxido Nitroso, que representa cerca de 12,2% das emissões.

Figura 3: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa na RAA em 1990 e 2019



O setor da energia é o principal responsável pelas emissões de CO₂, enquanto que os setores agricultura e resíduos são responsáveis pela quase totalidade das emissões de CH₄ e N₂O.

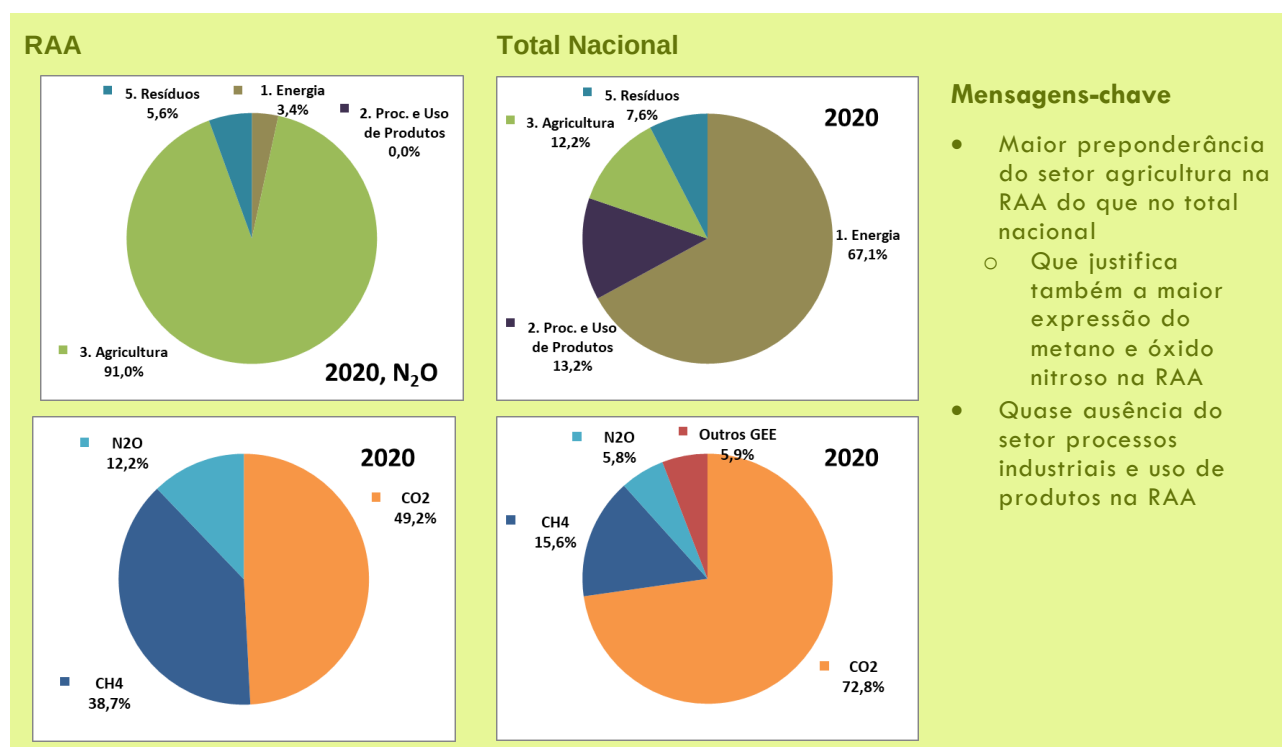
Figura 4: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa e por Setor na RAA em 1990 e 2020



Comparação entre Perfil de Emissões da RAA e Totais Nacionais

Fazendo a comparação com os totais nacionais (57,5 Mt CO₂eq), verifica-se que a Região representa 3,1% das emissões totais nacionais (3,2% se excluirmos o setor uso de solo e florestas). O perfil de emissões é, no entanto, bastante distinto, sendo as principais diferenças uma predominância na RAA muito mais marcada do setor agricultura e uma quase ausência do setor processos industriais e uso de produtos. Essas diferenças setoriais têm também expressão no perfil de emissões por gás, isto é, o peso de metano na RAA é substancialmente superior ao total nacional (Figura 5).

Figura 5: Comparação entre o Perfil de Emissões na RAA e Total Nacional em 2020





METODOLOGIA GERAL USADA NA PREPARAÇÃO DO IRERPA

Este relatório segue a estrutura e as metodologias preconizadas nas Linhas Orientadoras do Painel Intergovernamental de Alterações Climáticas de 2006 (IPCC 2006).

Estas são as linhas orientadoras que obrigam o reporte internacional dos países signatários da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC) e do Protocolo de Quioto (KP) e que garantem a comparabilidade e qualidade da informação reportada.

Esta escolha tem, assim, o objetivo de produzir informação comparável com a produzida noutras geografias e o facilitar a preparação da informação submetida pelo conjunto do País no seu Inventário Nacional de Emissões, elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente e que segue as mesmas orientações.

Abordagem Geral ao Cálculo de Emissões

O Cálculo de Emissões segue uma metodologia geral relativamente simples e que pode ser resumida na Figura 6.

Figura 6: Ilustração do Cálculo de Emissões



Os dados de atividade como os fatores de emissão variam naturalmente de setor para setor, mas variam também com o gás com efeito de estufa considerado e com o nível metodológico adotado para cada categoria de emissões.

Gases com Efeito de Estufa e Potenciais de Aquecimento Global

São vários os gases com efeito de estufa considerados pelo IPCC 2006.

O IRERPA usa os Potenciais de Aquecimento Global (PAG) em vigor para o reporte de emissões pelos Países Desenvolvidos no âmbito da UNFCCC¹. Os PAG são usados para converter as emissões dos vários gases de efeito de estufa numa emissão equivalente de dióxido de carbono².

Nesta versão do IRERPA foi apenas possível compilar informação para a estimativa das emissões dos gases assinalados acima com **fundo colorido** na Tabela 1.

Tabela 1: Gases de Efeito de Estufa Considerados e seus Potenciais de Aquecimento Global

Gás de Efeito de Estufa		PAG
Dióxido de Carbono	CO ₂	1
Metano	CH ₄	25
Óxido Nitroso	N ₂ O	298
Hidrofluorcarbonos	HFCs	variável por gás ³
Perfluorcarbonos	PFCs	variável por gás
Hexafluoreto de Enxofre	SF ₆	22800
Trifluoreto de Azoto	NF ₃	17200
Trifluorometil sulfur pentafluoreto	SF ₅ CF ₃	17700
Éteres halogenados		variável por gás
Outros Halocarbonos não cobertos pelo Protocolo de Montreal ⁴		variável por gás

Setores e Categorias

O IRERPA está organizado em torno dos setores e categorias adotados para efeito de reporte oficial à UNFCCC:

- Setor 1: Energia
- Setor 2: Processos Industriais e Uso de Produtos
- Setor 3: Agricultura
- Setor 4: Usos de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas
- Setor 5: Resíduos

¹ Que correspondem aos valores de PAG identificados no 4º Relatório de Avaliação de Alterações Climáticas do IPCC (2007).

² Por exemplo, a emissão de 1 tonelada de metano (CH₄) tem o mesmo potencial de aquecimento global em 100 anos do que 25 toneladas de dióxido de carbono (CO₂), pelo que se diz que 1tCH₄ = 25tCO_{2eq}.

³ Para listagem completa ver <http://www.ghgprotocol.org/files/ghgp/tools/Global-Warming-Potential-Values.pdf>

⁴ O Protocolo de Montreal controla as emissões de Gases Depletors da Camada de Ozono. <http://ozone.unep.org/>

Cada setor (ex. agricultura) é ainda dividido em categorias (ex. fermentação entérica) e subcategorias (ex. vacas leiteiras).

Cada setor encontra-se descrito em maior detalhe no capítulo IRERPA do mesmo nome. As categorias e subcategorias consideradas em cada setor estão identificadas nos capítulos respetivos.

Níveis Metodológicos

Para cada categoria ou subcategoria, o IPCC 2006 oferece 3 possibilidades metodológicas para o cálculo de emissões, identificados como *tier 1*, *tier 2* e *tier 3*. Estas diferem entre si na complexidade e informação necessária ao seu cálculo.

Os métodos *tier 1* são desenhados para serem os de aplicação mais simples, requerendo o mínimo de informação regional e usando parâmetros por omissão (*default*).

Os métodos *tier 2* são geralmente semelhantes aos *tier 1*, mas recorrem fundamentalmente a informação local (nacional ou regional) para a generalidade dos parâmetros e/ou desagregam o cálculo por mais categorias ou por tipos de clima, etc.

Os métodos *tier 3* são os mais sofisticados e incluem geralmente modelos desenvolvidos e calibrados para as circunstâncias locais.

Para uma qualquer categoria, todos os métodos são “autorizados”, mas são recomendados *tiers* mais elevados para as categorias mais importantes, em particular para as categorias consideradas “categorias-chave”.

Os níveis metodológicos usados no IRERPA estão identificados na descrição de cada categoria e sumarizados na secção Exaustividade do Inventário.

Indicadores de Qualidade

O IPCC 2006 define como indicadores de qualidade os seguintes:

- **Transparência.** As fontes de dados, pressupostos e metodologias usadas estão claramente explicadas.
- **Precisão.** As estimativas têm elevada precisão, i.e., são, tanto quanto pode ser avaliado, nem sub nem sobre estimações do valores reais e as incertezas foram reduzidas o mais possível.
- **Exaustividade.** As estimativas cobrem todo o território e todos os anos de reporte.
- **Consistência.** As estimativas são internamente consistentes em todos os anos reportados e em todos os seus elementos.
- **Comparabilidade.** As estimativas reportadas para cada categoria são comparáveis entre países.

A aplicação das metodologias e boas práticas do IPCC 2006 foram desenvolvidas de forma a garantirem níveis de qualidade aceitáveis em qualquer destes indicadores.

Elementos e Fases de Elaboração de um Inventário de Emissões

Tal como defendido pelo IPCC 2006, um inventário de emissões deverá cobrir como mínimo, os seguintes aspetos:

- **Recolha de dados e informação.** Os dados de base são porventura o aspeto mais importante de um inventário de emissões. É necessário acautelar a coerência e comparabilidade das fontes de informação, assim como a consistência e coerência das séries temporais. Em muitos casos as fontes de dados são inexistentes, incompletas ou inconsistentes, pelo que pode ser necessária a utilização de aproximações e estimativas indiretas dos dados em falta ou a correção de dados existentes. Os dados usados, as suas fontes e as correções tidas por necessárias em cada caso encontram-se descritos nos capítulos setoriais.
- **Cálculo de incerteza.** As estimativas de incerteza devem ser feitas para todas as categorias e são essenciais para estabelecer a confiança nos dados e tendências reportados. Os procedimentos usados neste relatório para calcular a incerteza encontram-se descritos na secção Cálculo de Incerteza, na página 161.
- **Controlo e garantia de qualidade.** Sendo um inventário o resultado da aplicação de inúmeras fontes de dados e equações, é possível a ocorrência de erros de transcrição de dados ou de cálculo de emissões. O controlo e garantia de qualidade pretende minimizar a possibilidade desses erros ocorrerem. Os procedimentos usados neste relatório encontram-se descritos na secção Controlo e Avaliação de Qualidade, na página 176.



SETOR 1: ENERGIA

Descrição do Setor

A principal fonte de emissão de gases com efeito de estufa resulta da utilização de combustíveis fósseis para uma multiplicidade de utilizações, como sejam a produção de eletricidade, de calor para uso doméstico e industrial e de combustíveis nos mais diversos meios de transporte. Adicionalmente, a exploração, o transporte e o armazenamento de combustíveis fósseis pode levar à

emissão de gases com efeito de estufa.

Algumas fontes de emissão consideradas pelo IPCC não são relevantes para a RAA. A Tabela 2 lista todas as categorias identificadas como relevantes pelo IPCC, estando marcados com **fundo colorido** as que não existem na RAA.

Nas secções seguintes são apenas descritas as categorias relevantes para a RAA.

Tabela 2: Categorias do Setor Energia (classificação IPCC) considerados nas Estimativas

Setor Energia		
1A Queima de Combustíveis	1A1 Indústrias de Energia	1A1a Produção de Eletricidade e/ou de Calor
		1A1b Refinação de Petróleo
		1A1c Produção de Combustíveis Sólidos e Outras Indústria Energéticas
	1A2 Indústrias Transformadoras e Construção	1A2a Ferro e Aço
		1A2b Metais Não-Ferrosos
		1A2c Indústria Química
		1A2d Pasta, Papel e Impressão
		1A2e Indústria Alimentar, Bebidas e Tabaco
		1A2f Minerais não Metálicos
		1A2g Outras Indústrias (especificar)
	1A3 Transportes	1A3a Aviação
		1A3b Rodoviário
		1A3c Ferroviário
		1A3d Navegação
		1A3e Outros Transportes
	1A4 Outros Setores	1A4a Comercial e Institucional
		1A4b Residencial
		1A4c Agricultura, Florestas e Pescas
1B Emissões Fugitivas	1B1 Combustíveis Sólidos	1B1a Mineração e Manuseamento de Carvão
		1B1b Transformação de Combustíveis Sólidos
		1B1c Outros (especificar)
	1B2 Petróleo, Gás Natural e Outras Emissões de Produção de Energia	1B2a Petróleo
		1B2b Gás Natural
		1B2c Venting e Flaring
		1B2d Outros (especificar)

Setor Energia

1C Transporte e Armazenamento de CO ₂	1C1 Transporte de CO ₂
	1C2 Injeção e Armazenamento de CO ₂
	1C3 Outras

Adicionalmente, devem ser reportadas “para memória”, e para aumentar a transparência do reporte de emissões, as emissões relativas à Aviação e Navegação Internacionais, assim como as emissões de CO₂ resultantes da queima de Biomassa.

As metodologias do IPCC referidas neste capítulo reportam-se às Linhas Orientadoras do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases com Efeito de Estufa de 2006, Volume 2 “Energia”.

Relevância do Setor e Tendências de Emissão

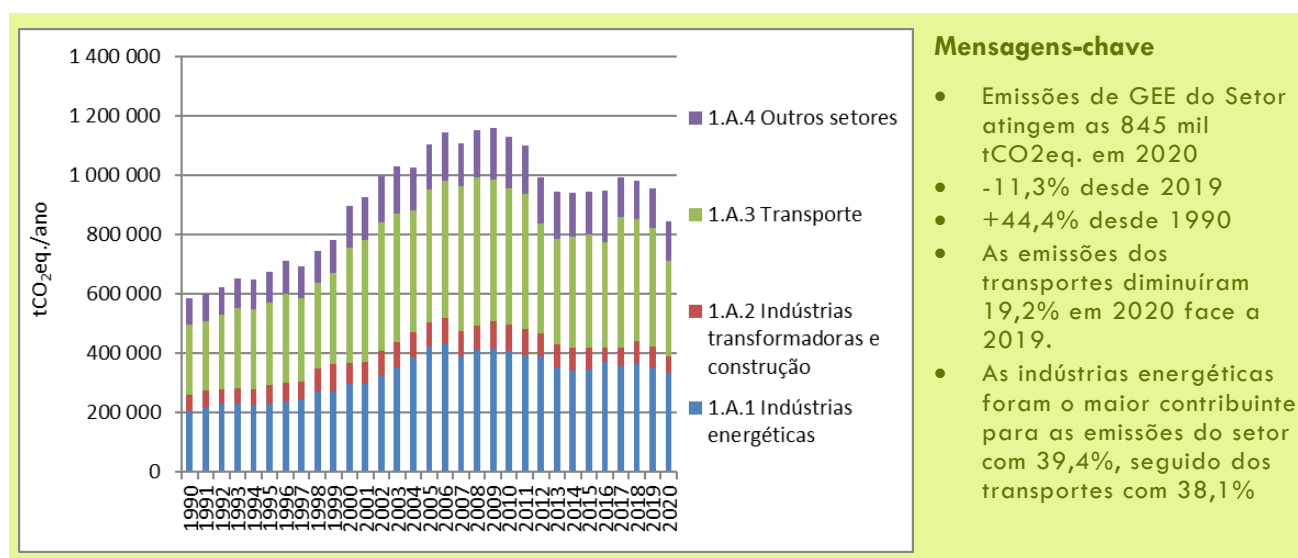
O setor “Energia” representa atualmente 49,2% das emissões (sem uso de solo) da Região Autónoma, o que representa uma ligeira diminuição do seu peso no total das emissões desde 1990 (em 1990 o setor representava 52,6% das emissões).

Este setor conheceu um incremento muito substancial das suas emissões entre 1990 e o ano 2009, com reduções de emissões nos anos seguintes. Entre 2011 e 2014 ocorre uma redução mais marcada das emissões, com inversão dessa tendência em 2015. A partir 2018 ocorreu novamente um decréscimo das emissões, com a diminuição acumulada de 2,9% em 2019 face 2018. Em 2020, as emissões deste setor decresceram, comparativamente com o ano de 2019, 11,3%.

As emissões do setor estão atualmente 44,4% acima das observadas em 1990.

No IRERPA 2020 foi efetuada uma correção no cálculo das emissões da Indústria alimentar, bebidas e tabaco, que levou ao aumento das emissões das Indústrias transformadoras e de construção e consequentemente do capítulo Energia.

Figura 7: Evolução das Emissões do Setor Energia



Nas secções seguintes são descritas as fontes de emissão e metodologias de cálculo de emissões relevantes para este setor.

Categoria 1.A Queima de Combustíveis

Informação Necessária e Fontes de Informação

O cálculo de emissões segue uma combinação de níveis metodológicos *tier 2* e *tier 1*, já que são utilizados dados de atividade específicos da RAA e fatores de emissão *tier 1*. Esta escolha prende-se com a dificuldade de encontrar a informação detalhada que permita o cálculo de *tiers* mais elevados.

As emissões de queima de combustíveis dependem dos seguintes fatores:

- Consumos de Combustíveis por Tipo de Combustível e por Setor de Utilização

Consumos de Combustíveis por Tipo de Combustível e por Setor de Utilização

Não existe uma série histórica que contenha dados simultaneamente para: (1) todo o período em análise, i.e., 1990-2020; (2) todos os setores; (3) cada tipo de combustível.

A informação que melhor se aproxima deste ideal é o Balanço Energético da Região Autónoma dos Açores, produzido pela Direção Geral de Energia e Geologia desde 2007, e que foi por este motivo selecionado como a base para o reporte de emissões.

Em complemento, o Instituto Nacional de Estatística publica dados de consumo de combustíveis cobrindo todo o período em análise, por combustível, mas sem desagregação por setor de utilização.

Finalmente, a Direção Regional de Energia possui dados de consumo de gasóleo e fuelóleo usados na produção de eletricidade desde 1990.

Assim, optou-se por “reconstruir” uma série histórica e internamente consistente com base na seguinte metodologia:

1. Fazer a correspondência entre os setores constantes do Balanço Energético (2007-2020) e os setores IRERPA
2. Corrigir algumas inconsistências da série histórica do Balanço Energético (2007-2020)
3. Reconstruir a série INE 1990-2020 de consumos totais de combustíveis, por tipo de combustível
4. Afetar os consumos totais de combustíveis a cada um dos setores considerados

A correspondência entre os setores constantes do Balanço Energético e os setores IRERPA encontra-se na Tabela 3.

Tabela 3: Correspondência entre os setores Balanço Energético e setores IRERPA

Setor IRERPA	Setor Balanço Energético⁵
1.A.1.a.i Produção de Eletricidade	6.6 Eletricidade
1.A.1.a.ii Cogeração / Agricultura	6.7.4 Cogeração Agricultura
1.A.1.a.ii Cogeração / Alimentação, Bebidas e Tabaco	6.7.5 Cogeração Alimentação, Bebidas e Tabaco
1.A.2.c Química	10.3.4 Químicas e Plásticos
1.A.2.e Alimentação, Bebidas e Tabaco	10.3.1 Alimentação, Bebidas e Tabaco
1.A.2.f Minerais Não Metálicos	10.3.5 Cerâmicas 10.3.6 Vidro e Artigos de Vidro 10.3.7 Cimento
1.A.2.g.i Fabrico de Máquinas	10.3.13 Metal-eleco-mecânicas
1.A.2.g.ii Minas e Pedreiras	10.2 Indústrias Extrativas
1.A.2.g.v Construção	10.4 Construção e Obras Públicas
1.A.2.g.vii Outras	10.3.14 Outras Indústrias Transformadoras 7.7 Perdas de Transporte e Distribuição
1.A.3.a Aviação	10.5.1 Aviação Nacional 10.7 Serviços (apenas consumo de Jets)
1.A.3.b Transporte Rodoviário	10.5.5 Rodoviários
1.A.3.d Navegação	10.5.2 Transportes Marítimos Nacionais
1.A.4.a Comercial e Institucional	10.7 Serviços (exceto consumo de Jets)
1.A.4.b Residencial	10.6 Setor Doméstico
1.A.4.c.i Agricultura e Floresta	10.1.1 Agricultura
1.A.4.c.ii Pesca	10.1.2 Pescas
Memo Item: Bunkers / Aviação Internacional	4.3 Aviação Internacional
Memo Item: Bunkers / Navegação Internacional	4.2 Transportes Marítimos Internacionais

⁵ A numeração e designações utilizadas nesta tabela são as do Balanço Energético de 2014

Tendo sido detetadas algumas inconsistências na série histórica do Balanço Energético, foram efetuadas algumas correções aos dados originais, que se encontram sumarizados na Tabela 4.

Tabela 4: Correções feitas aos dados do Balanço Energético 2007-2020

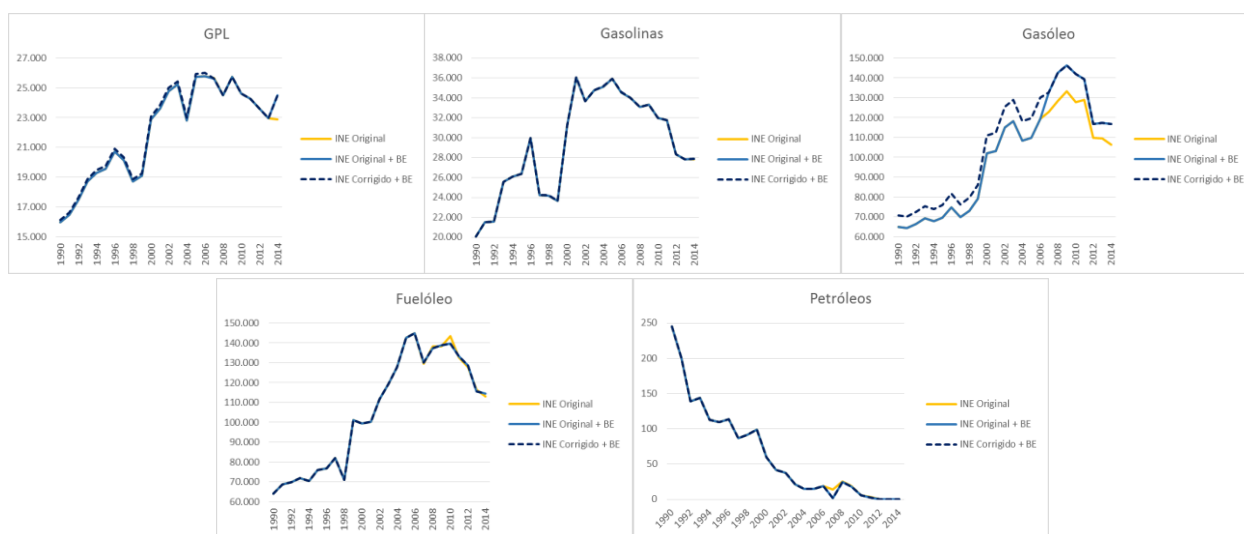
Setor	Problema encontrado	Solução Adotada
Combustível: Fuelóleo		
1.A.1.a.i Produção de eletricidade	Diferenças entre valores do Balanço Energético e valores da Direção Regional de Energia	Valor corrigido em toda a série temporal usando os valores da DREn. Para manter o total de fuelóleo consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de fuelóleo de forma proporcional ao consumo em cada ano.
1.A.2.f Minerais Não Metálicos	O valor de 2015 é baixo face ao histórico dos dados	Valor corrigido para 666 de acordo com a validação da DREn.
Combustível: Gasóleo		
1.A.1.a.i Produção de eletricidade	Diferenças entre valores do Balanço Energético e valores da Direção Regional de Energia	Valor corrigido em toda a série temporal usando os valores da DREn. Para manter o total de gasóleo consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de gasóleo de forma proporcional ao consumo em cada ano.
1.A.2.f Minerais Não Metálicos	Só existem consumos em 2010, 2013, 2015, 2016 e 2017, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor de 2015 corrigido para 55 com validação da DREn. Para manter o total de gasóleo consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de gasóleo de forma proporcional ao consumo em cada ano.
1.A.2.g.i Fabrico de Máquinas	Só existe consumo em 2007, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor corrigido para 0. Para manter o total de gasóleo consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de gasóleo de forma proporcional ao consumo em cada ano.
1.A.2.g.vii Outras	Só existem consumos em 2013 a 2015, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor corrigido para 0. Para manter o total de gasóleo consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de gasóleo de forma proporcional ao consumo em cada ano.
1.A.4.a Comercial e Institucional	Consumo de 2007 anormalmente alto face ao verificados nos restantes anos.	Valor corrigido de 12717 para 900, com base no consumo médio de gasóleo para os restantes anos. Para manter o total de gasóleo consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de gasóleo de forma proporcional ao consumo em cada ano.

Setor	Problema encontrado	Solução Adotada
Combustível: GPL		
1.A.2.g.iii Minas e pedreiras	Só existem consumos em 2007 e 2010, 2015, 2016 e 2017, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor corrigido para 0 em 2007 e 2010. Para manter o total de GPL consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de GPL de forma proporcional ao consumo em cada ano.
1.A.3.b Transporte Rodoviário	Só existe consumo em 2008 e 2016, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor corrigido para 0 em 2008 e 2016. Para manter o total de GPL consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de GPL de forma proporcional ao consumo em cada ano.
1.A.4.a Comercial e Institucional 1.A.4.b Residencial	Descida anormal de consumo em 2010 Subida anormal de consumo em 2010	Valor de 2010 redistribuído entre os dois setores com base na razão média entre comercial/residencial dos restantes anos.
1.A.4.c.ii Pesca	Só existe consumo em 2007, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor corrigido para 0 em 2007. Para manter o total de GPL consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de GPL de forma proporcional ao consumo em cada ano.
Combustível: Gasolinas		
1.A.2.g.v Construção	Só existem consumos em 2007, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor corrigido para 0. Para manter o total de gasolinas consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de gasolinas de forma proporcional ao consumo em cada ano.
1.A.4.a Comercial e Institucional	Só existem consumos em 2007, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor corrigido para 0. Para manter o total de gasolinas consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de gasolinas de forma proporcional ao consumo em cada ano.
1.A.4.c.i Agricultura e Floresta	Só existem consumos em 2007, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor corrigido para 0. Para manter o total de gasolinas consumido por ano inalterado foram modificadas as estimativas dos restantes setores utilizadores de gasolinas de forma proporcional ao consumo em cada ano.
Combustível: Biomassa		
1.A.4.b Residencial	Só existem consumos a partir de 2010. Consumo constante 2010-2016.	Valores 2007-2009 corrigidos 0 para 2618 tep, alinhado com a informação dos restantes anos. Note-se que este valor deriva de um inquérito único e que não existe informação que permita avaliar diferenças anuais de consumo.

Uma vez que os consumos de combustíveis reportados pelo Balanço Energético são superiores aos consumos reportados pelo Instituto Nacional de Estatística, tornou-se necessário corrigir toda a série do INE de modo a torná-la consistente com a série do BE. Essa correção foi feita combustível a combustível e com base na razão entre a soma de consumos desse combustível no BE (2007 e 2014) com a soma de consumos desse mesmo combustível no INE (2007-2014).

O impacto dessas correções é marginal na generalidade dos combustíveis, com exceção do gasóleo, tal como ilustra a Figura 8. A série usada neste relatório é a identificada como “INE Corrigido+BE”.

Figura 8: Consumos Totais por Combustível (t/ano) – series de dados originais e corrigidas



A afetação destes totais por setores utilizadores foi feita de forma diferente para a produção de eletricidade e demais setores.

Para o consumo de gasóleo e fuelóleo da produção de eletricidade foi utilizada a série de dados da Direção Regional de Energia para representar os consumos deste setor desde 1990.

Para os restantes setores o consumo de combustível total (deduzido dos consumos para produção de eletricidade) foi distribuído com base na proporção de consumo desse combustível/setor no período 2007-2020

O consumo de biogás através de cogeração na agricultura foi estimado com base na produção de eletricidade (1998-2006) a partir de biogás e dos consumos de tep biogás/MWh dos anos 2007-2020. O consumo de biogás anterior a 1998 foi considerado zero. Dada a inexistência de informação sobre consumo de *Jet fuel* na aviação anterior a 2007, usou-se a seguinte metodologia para estimar a série 1990-2006:

1. Cálculo do consumo médio de *Jet fuel* por voo, usando os consumos de *Jet fuel* 2007-2009 e o número de voos disponibilizado pela ANAC para os mesmos anos.
2. Cálculo do consumo de *Jet Fuel* nos anos 1990-2006 foi feito multiplicando o número de voos de cada ano (fornecido pela ANAC) e o consumo médio de *Jet Fuel* por voo 2007-2009.

3. Uma vez que a série de nº de voos ANAC inclui tanto voos nacionais como internacionais, torna-se necessário separar o total calculado para cada ano em aviação nacional e aviação internacional. Para o efeito utilizou-se a tendência de repartição de consumo de *Jet Fuel* nessas categorias nos anos 2007-2009, de que resultou uma estimativa de 59% de voos nacionais em 1990 e de 54% em 2006.

Finalmente, e face à inexistência de outras fontes de informação:

1. O consumo de biomassa no setor residencial foi assumido constante em toda a série 1990-2020.
2. O consumo de gasóleo e fuelóleo no setor *Bunkers* / Navegação Internacional nos anos 1990-2006 foi assumido igual ao consumo médio desses combustíveis nos anos de 2007 a 2014.

A série utilizada neste relatório de consumo de combustíveis por tipo de combustível e por setor utilizador, e que resultou da aplicação da metodologia acima descrita, encontra-se ilustrada na Figura 9, Figura 10, na Figura 11, na Figura 12 e na Figura 13.

Figura 9: Consumos de Combustíveis Usados – Setor 1.A.1 Indústrias da Energia

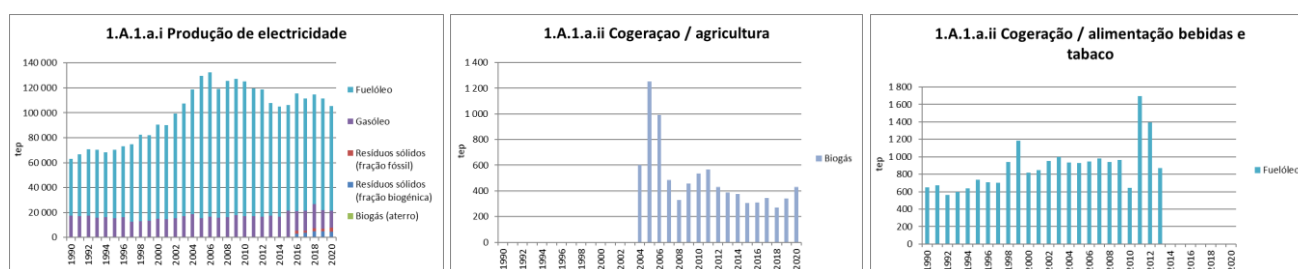


Figura 10: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.2 Indústria Transformadora e Construção

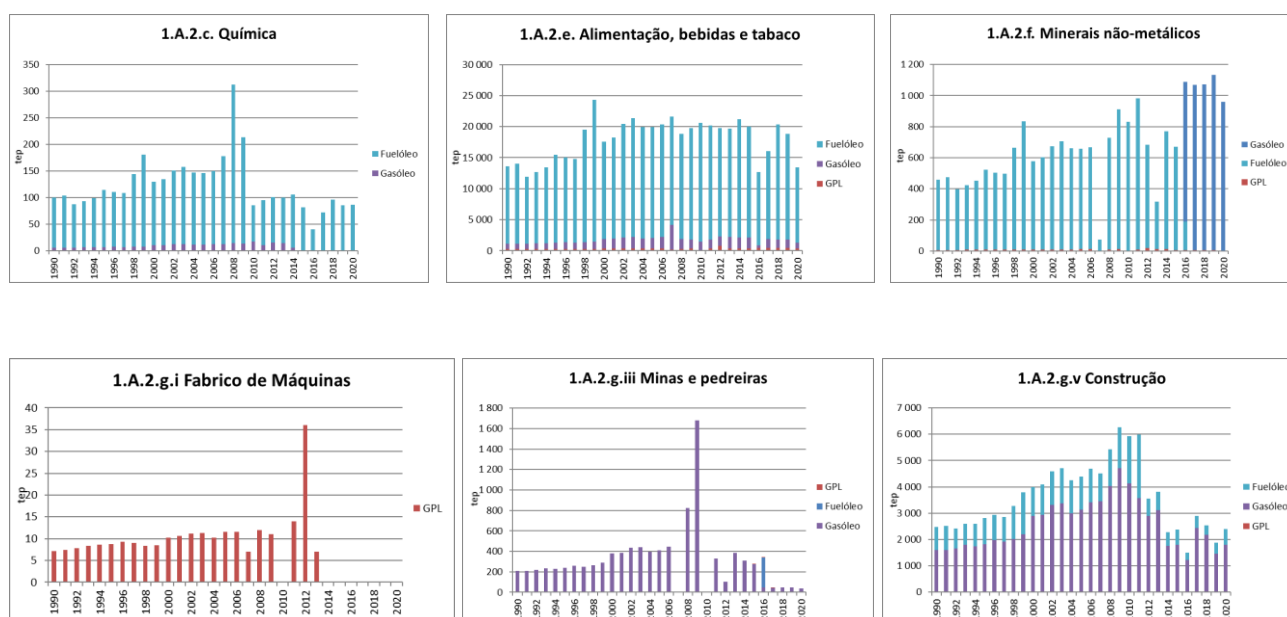


Figura 11: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.3 Transportes

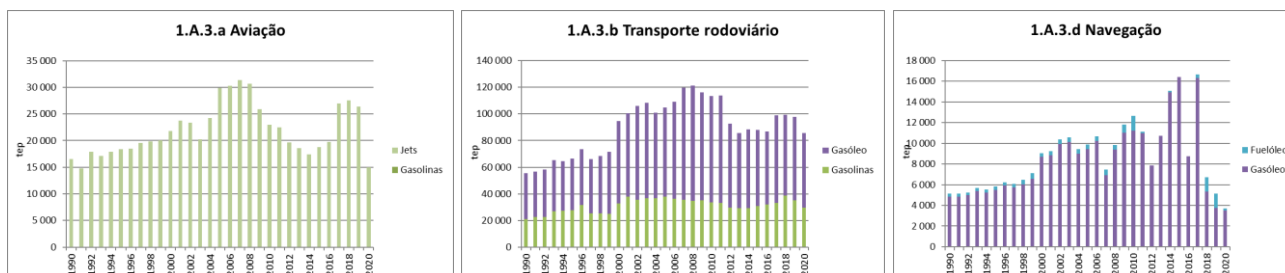


Figura 12: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.4 Outros Setores

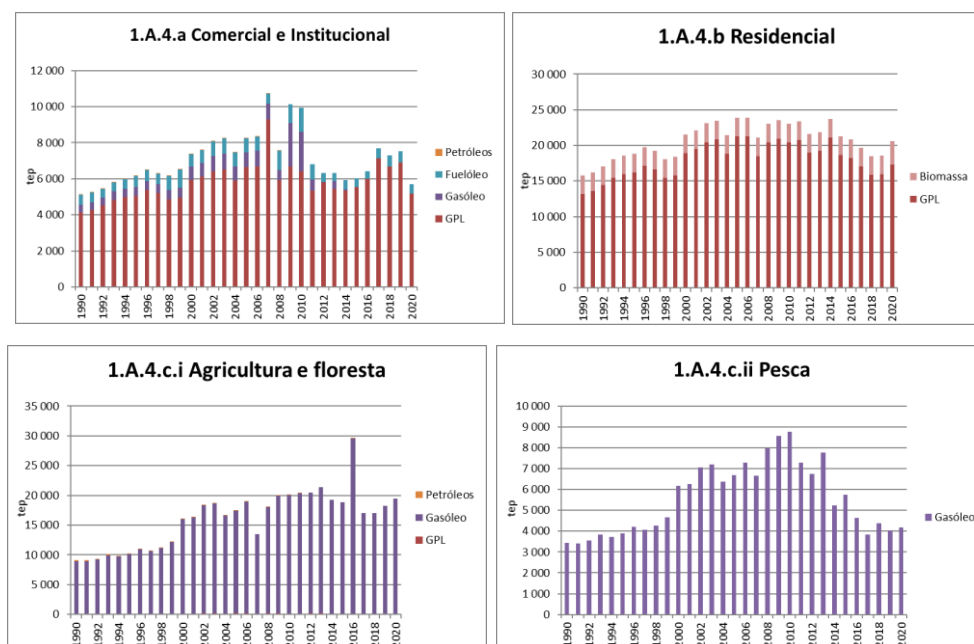
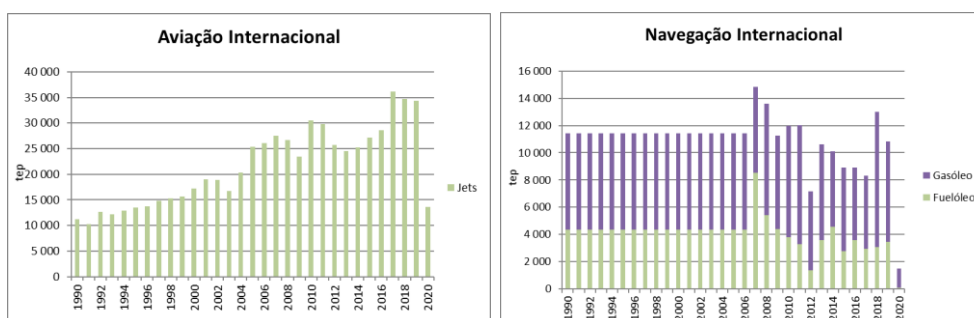


Figura 13: Consumos de Combustíveis Usados – Bunkers



Cálculo de Emissões

O modelo de cálculo assumido para este setor assenta numa combinação de dados de atividade nacionais / da Região Autónoma dos Açores (*tier 2*) com valores *default* do IPCC.

A Equação 1 é usada para todos as categorias, variando apenas os fatores que são usados para cada combinação de combustível / gás / setor.

Equação 1: Cálculo da Emissão de GEE, por tipo de GEE e por Setor

$$Em_{g,c,s} = C_{c,s} \times PCI_c \times Fox_{c,s} \times FE_{g,c,s}$$

Em que:

$Em_{g,c,s}$ = Emissão do GEE g, resultante da queima do combustível c, no setor s (t/ano)

$C_{c,s}$ = Consumo do combustível c no setor s (t/ano)

Fonte: ver secção Consumos de Combustíveis por Tipo de Combustível e por Setor de Utilização

PCI_c = Poder Calorífico Inferior do combustível c (GJ/t), ver Tabela 5

Fonte: Direção Geral de Energia e Geologia

$Fox_{c,s}$ = Fator de Oxidação do combustível c no setor s, assumido valor *default* IPCC de 100%

Fonte: IPCC 2006⁶

$FE_{g,c,s}$ = Fator de Emissão do GEE g, proveniente da queima do combustível c no setor s (tCO₂/GJ, kgCH₄/GJ, kgN₂O/GJ), ver Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8

Fonte: IPCC 2006⁷

Tabela 5: Poder Calorífico Inferior por Tipo de Combustível

	Poder Calorífico Inferior	
	unidade	valor
Gasóleo	GJ/t	42,6
Fuelóleo	GJ/t	40,0
Gasolina	GJ/t	44,0
GPL	GJ/t	46,0
Petróleos	GJ/t	43,8
Jet fuel	GJ/t	43,0
Lubrificantes	GJ/t	42,0
Carvão (<i>coking coal</i>)	GJ/t	28,4
Gás natural	GJ/t	37,8
RSU e lamas de ETAR (fração fóssil)	GJ/t	12,9
RSI e lamas de ETARI (fração fóssil)	GJ/t	12,9
Turfa	GJ/t	9,8
Biogás	GJ/1.000m ³	21,5
Biodiesel	GJ/t	37,0
Bioetanol	GJ/t	28,2
<i>Pellets</i>	GJ/t	18,8
Outra biomassa sólida	GJ/t	10,5
RSU e lamas de ETAR (fração biogénica)	GJ/t	7,2

⁶ IPCC 2006, secção 2.1, página 2.6

⁷ IPCC 2006, tabela 2.2, página 2.16, tabela 2.3, página 2.18, tabela 2.4, página 2.20, tabela 2.5, página 2.22, tabela 3.2.2, página 3.21

	Poder Calorífico Inferior	
	unidade	valor
RSI e lamas de ETARI (fração biogénica)	GJ/t	7,2

Tabela 6: Fatores de Emissão (*tier 1*) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Produção de Eletricidade e Indústria Transformadora

Setor	Todos	Eletricidade e Calor		Ind. Transformadora e Construção	
Gás	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O
Unidade	tCO ₂ /GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ
Gasóleo	0,0741	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Fuelóleo	0,0774	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Gasolina	0,0693	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
GPL	0,0631	0,0010	0,0001	0,0010	0,0001
Petróleos	0,0733	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Jet fuel	0,0715	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Lubrificantes	0,0733	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Carvão (coking coal)	0,0946	0,0010	0,0015	0,0100	0,0015
Gás natural	0,0561	0,0010	0,0001	0,0010	0,0001
RSU e lamas de ETAR (fração fóssil)	0,0917	0,0300	0,0040	0,0300	0,0400
RSI e lamas de ETARI (fração fóssil)	0,1430	0,0300	0,0040	0,0300	0,0400
Turfa	0,1060	0,0010	0,0015	0,0020	0,0150
Biogás	0,0546	0,0010	0,0001	0,0010	0,0001
Biodiesel	0,0708	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Bioetanol	0,0708	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Pellets	0,1120	0,0300	0,0040	0,0300	0,0040
Outra biomassa sólida	0,1120	0,0300	0,0040	0,0300	0,0040
RSU e lamas de ETAR (fração biogénica)	0,1000	0,0300	0,0040	0,0300	0,0040
RSI e lamas de ETARI (fração biogénica)	0,1000	0,0300	0,0040	0,0300	0,0040

Tabela 7: Fatores de Emissão (*tier 1*) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Comercial, Institucional, Residencial, Agricultura e Pescas

Setor	Todos	Comercial e Institucional		Residencial, Agricultura e Pescas	
Gás	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O
Unidade	tCO ₂ /GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ
Gasóleo	0,0741	0,0100	0,0006	0,0100	0,0006
Fuelóleo	0,0774	0,0100	0,0006	0,0100	0,0006
Gasolina	0,0693	0,0100	0,0006	0,0100	0,0006
GPL	0,0631	0,0100	0,0006	0,0100	0,0006

Setor	Todos	Comercial e Institucional		Residencial, Agricultura e Pescas	
Gás	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O
Unidade	tCO ₂ /GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ
Petróleos	0,0733	0,0100	0,0006	0,0100	0,0006
Jet fuel	0,0715	0,0100	0,0006	0,0100	0,0006
Lubrificantes	0,0733	0,0100	0,0006	0,0100	0,0006
Carvão (coking coal)	0,0946	0,0100	0,0015	0,3000	0,0015
Gás natural	0,0561	0,0050	0,0001	0,0050	0,0001
RSU e lamas de ETAR (fração fóssil)	0,0917	0,3000	0,0040	0,3000	0,0040
RSI e lamas de ETARI (fração fóssil)	0,1430	0,3000	0,0040	0,3000	0,0040
Turfa	0,1060	0,0100	0,0014	0,3000	0,0014
Biogás	0,0546	0,0050	0,0001	0,0050	0,0001
Biodiesel	0,0708	0,0100	0,0006	0,0100	0,0006
Bioetanol	0,0708	0,0100	0,0006	0,0100	0,0006
Pellets	0,1120	0,3000	0,0040	0,3000	0,0040
Outra biomassa sólida	0,1120	0,3000	0,0040	0,3000	0,0040
RSU e lamas de ETAR (fração biogénica)	0,1000	0,3000	0,0040	0,3000	0,0040
RSI e lamas de ETARI (fração biogénica)	0,1000	0,3000	0,0040	0,3000	0,0040

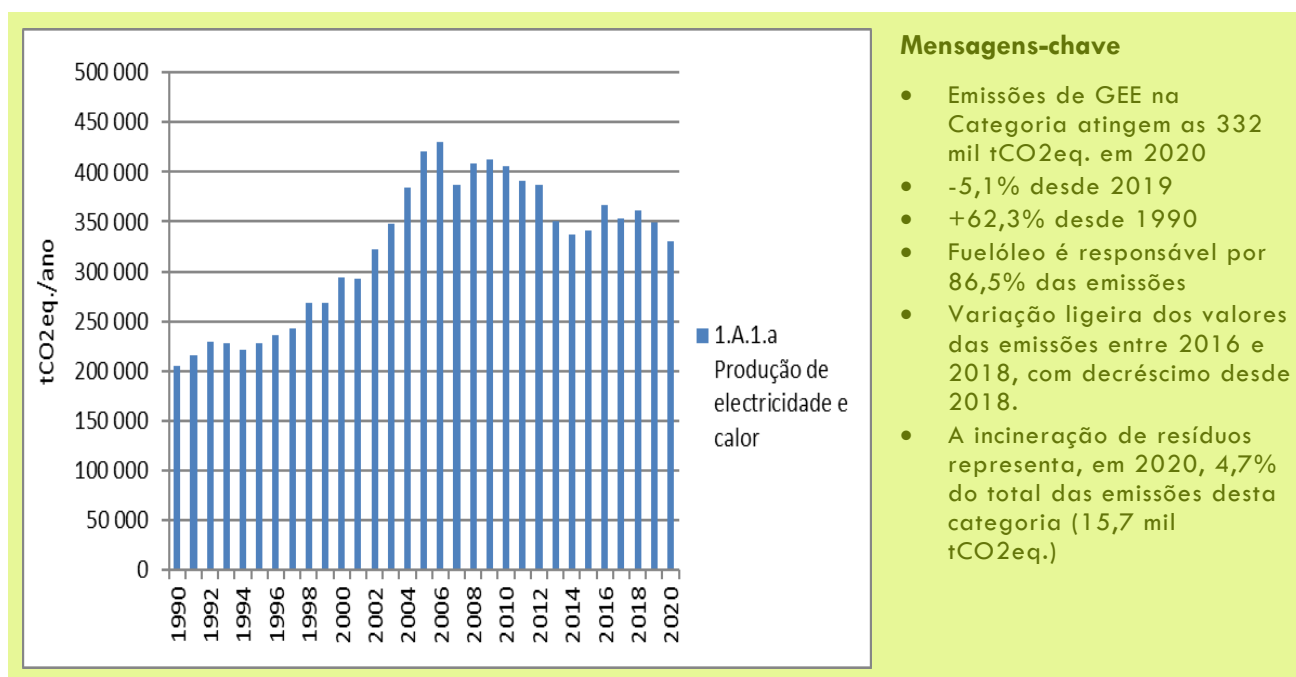
Tabela 8: Fatores de Emissão (*tier 1*) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Transportes

Setor	Todos	Transporte Aéreo		Transporte Rodoviário		Transporte Marítimo	
Gás	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O	CH ₄	N ₂ O
Unidade	tCO ₂ /GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ	kgCH ₄ /GJ	kgN ₂ O/GJ
Gasóleo	0,0741			0,0039	0,0039	0,0070	0,0020
Fuelóleo	0,0774					0,0070	0,0020
Gasolina	0,0693	0,0005	0,0020	0,0038	0,0057		
GPL	0,0631			0,0620	0,0002		
Petróleos	0,0733						
Jet fuel	0,0715	0,0005	0,0020				
Lubrificantes	0,0733						
Gás natural	0,0561			0,0920	0,0030		
Biogás	0,0546						
Biodiesel	0,0708						
Bioetanol	0,0708			0,0180	0,0410		

Sumário de Emissões por Sub-Categorias

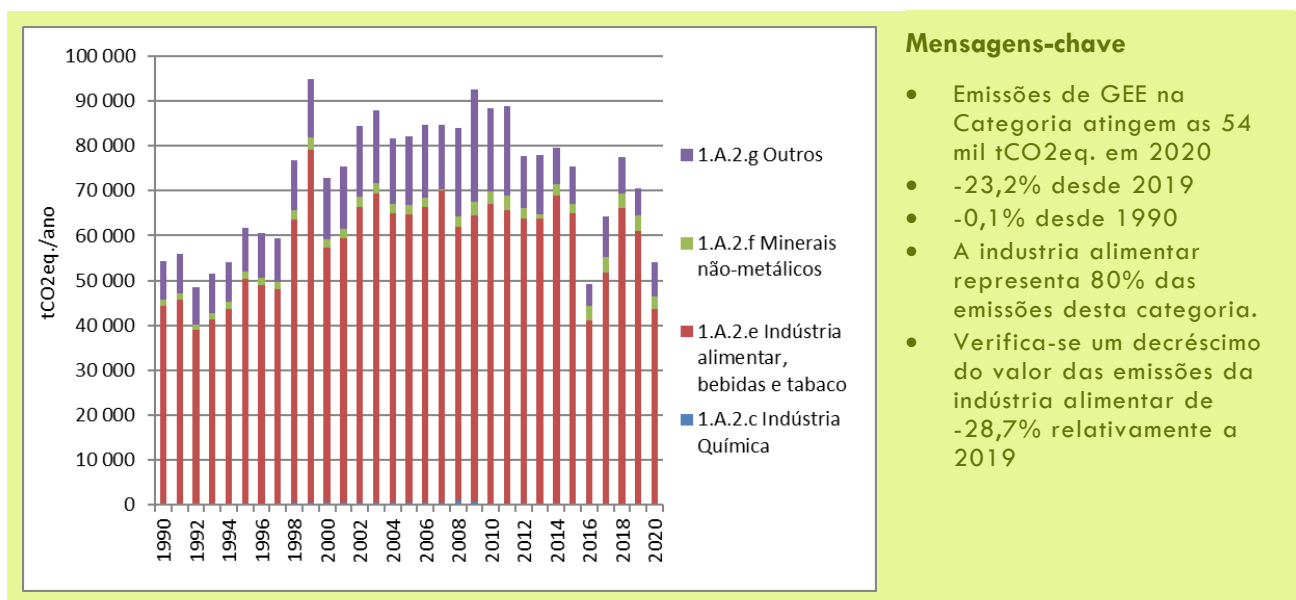
O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima para a categoria “Produção de Electricidade e Calor” é apresentado na Figura 14.

Figura 14: Emissões da Queima de Combustíveis na Produção de Eletricidade e Calor



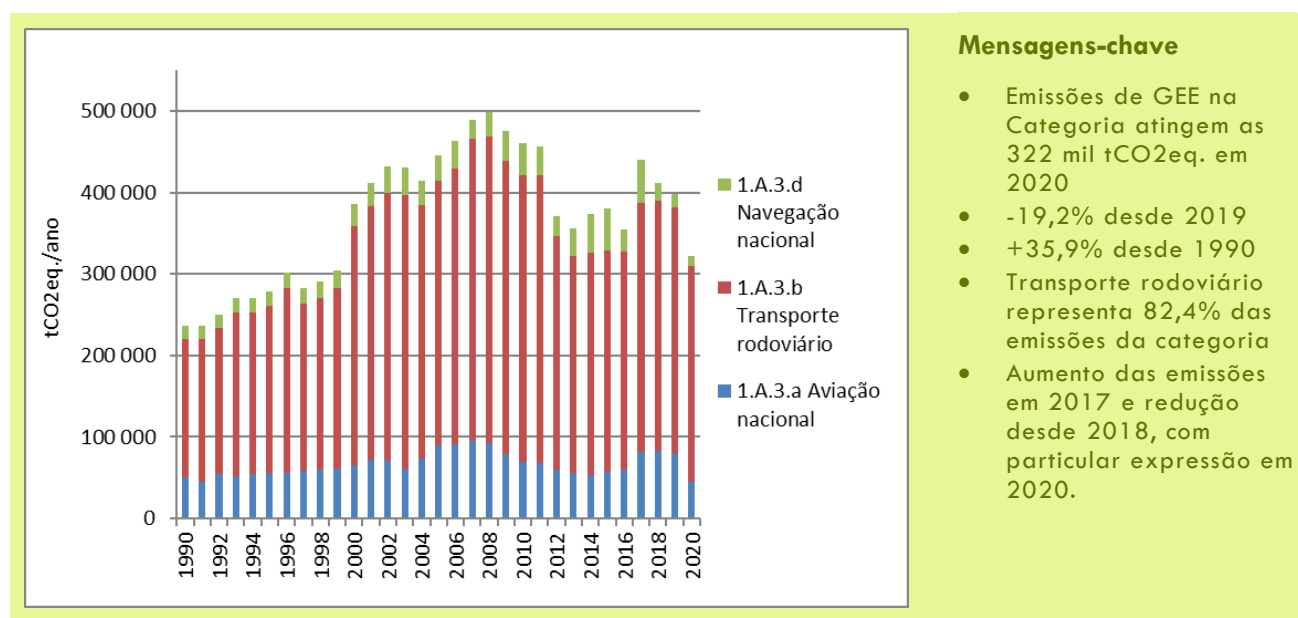
O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima para a categoria “Indústria Transformadora e Construção” é apresentado na Figura 15.

Figura 15: Emissões da Queima de Combustíveis na Indústria Transformadora e Construção



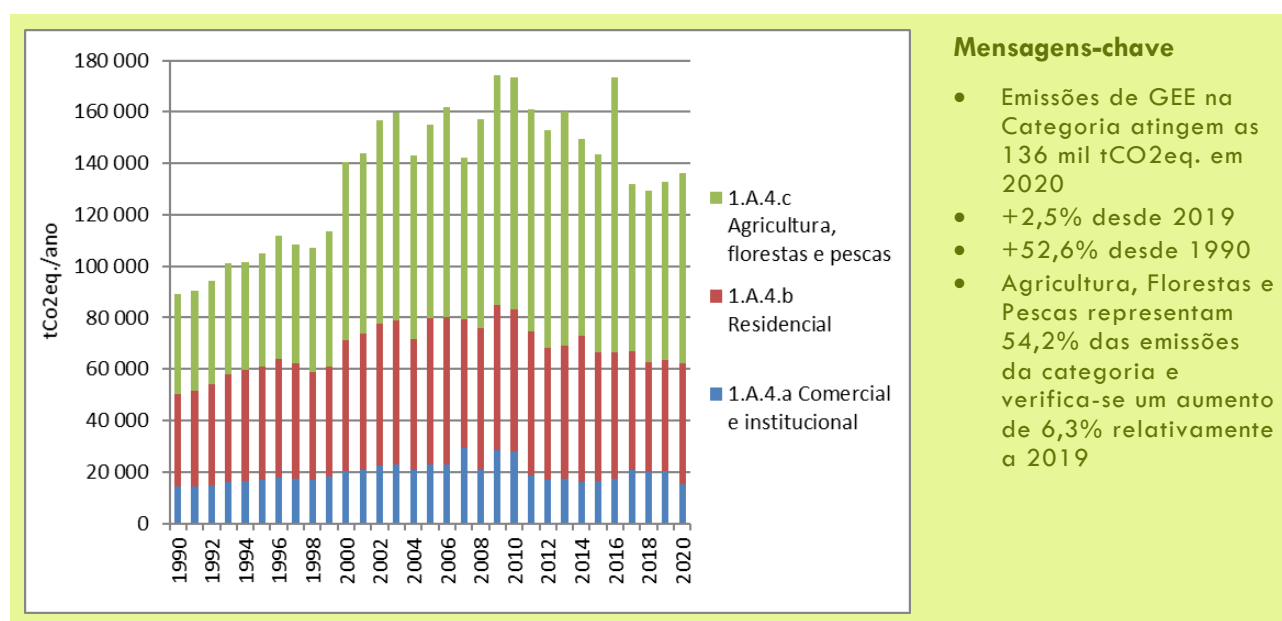
O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima para a categoria “Transportes” é apresentado na Figura 16.

Figura 16: Emissões da Queima de Combustíveis nos Transportes



O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima para a categoria “Outros setores” é apresentado na Figura 17.

Figura 17: Emissões da Queima de Combustíveis em Outros Setores



Categoria 1.B Emissões Fugitivas de Combustíveis

Esta categoria IPCC não existe na RAA⁸.

Categoria 1.C Transporte e Armazenamento de CO₂

Esta categoria IPCC não existe na RAA.

Categorias para Memória

Subcategorias Consideradas

As categorias para memória incluem dois tipos de emissões que, embora ocorrendo no Setor 1 Energia, não devem ser incluídas nos totais deste setor. No entanto o IPCC recomenda que, por razões de transparência, as mesmas devam ser calculadas e incluídas nesta categoria. As subcategorias consideradas encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9: Emissões Incluídas no Setor 1 e Reportadas na Categoria “Para Memória”

Categorias para Memória	
Emissões de CO ₂ da queima de biomassa	Biogás
	Biomassa sólida
	Fração biogénica dos Resíduos Sólidos incinerados para produção de energia
	Fração biogénica das lamas de tratamento de Águas Residuais incineradas para produção de energia
Emissões de CO ₂ , CH ₄ e N ₂ O de transportes internacionais	Aviação internacional
	Navegação internacional

No caso da biomassa, as emissões desta categoria restringem-se às emissões de CO₂, isto é, as emissões de CH₄ e N₂O foram reportadas acima, nos setores e subsetores onde ocorreram. A razão para esta exclusão prende-se com a necessidade de evitar uma dupla-contabilização de emissões em dois setores distintos. Neste caso, a sobreposição ocorreria com as emissões do Setor 4: Uso do Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas, onde a recolha de biomassa é tratada como uma emissão de CO₂.

No caso dos transportes internacionais, i.e., em que o ponto de partida e de chegada de um determinado transporte se localiza em países diferentes, a razão para a exclusão prende-se com a falta de acordo internacional sobre os critérios de afetação/responsabilização destas emissões aos países envolvidos.

⁸ Poderão ocorrer emissões resultantes do armazenamento e distribuição de combustíveis líquidos. No entanto, o IPCC não fornece metodologias nem fatores de emissão para estas emissões, pelo que o setor não foi incluído no IRERPA.

Informação Necessária e Fontes de Informação

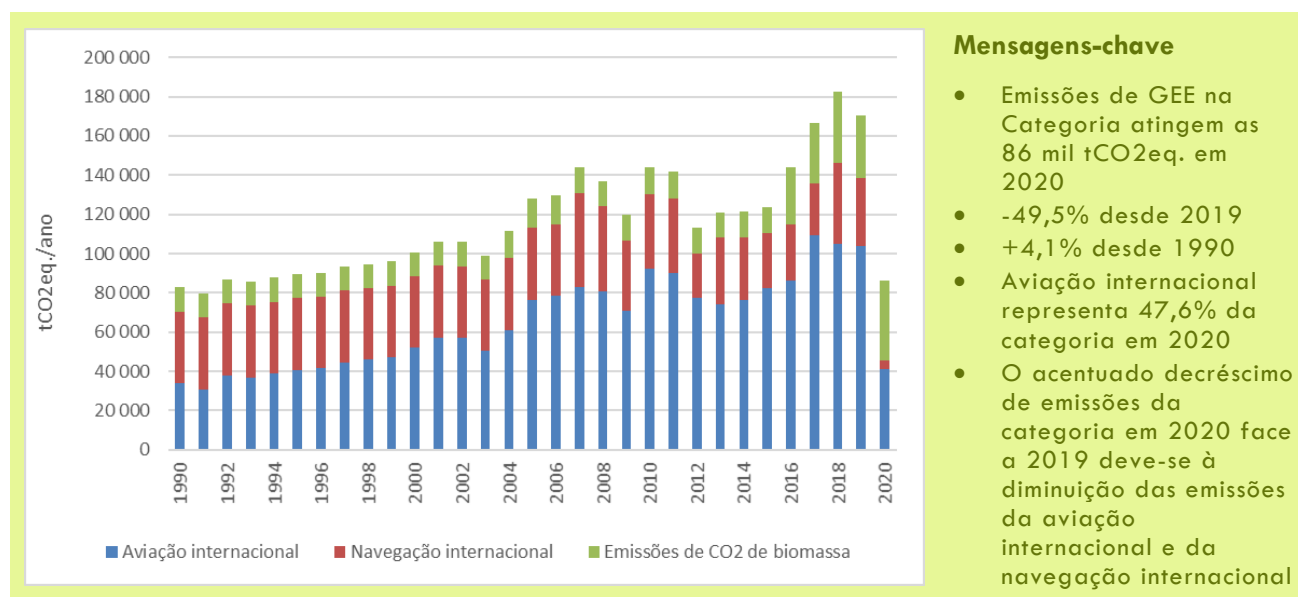
A informação necessária e fontes de informação são as mesmas que as usadas para a Categoria 1.A Queima de Combustíveis e encontram-se descrita na secção respetiva.

Cálculo de Emissões

A forma de cálculo de emissões é a mesma que a usada para a Categoria 1.A Queima de Combustíveis e encontra-se descrita na secção respetiva.

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima para a categoria “Para Memória” é apresentado na Figura 18.

Figura 18: Emissões da Queima de Combustíveis na Categoria “Para Memória”





SETOR 2: PROCESSOS INDUSTRIAIS E USO DE PRODUTOS

Descrição do Setor

Para além das emissões que resultam do uso de combustíveis (contabilizadas no setor 1), existem uma série de processos industriais e uma série de produtos que causam a emissão de gases com efeito de estufa e que constituem o objeto deste setor.

A tipologia de indústrias na RAA não é particularmente diversificada e é marcada pela ausência de muitos dos setores de indústria. A Tabela 10 lista todas as categorias industriais identificadas como relevantes pelo IPCC, estando marcados com **fundo colorido** as categorias que não existem na RAA.

Nas secções seguintes são apenas descritas as categorias relevantes para a RAA.

Tabela 10: Categorias do Setor Processos Industriais (classificação IPCC) considerados nas Estimativas de Emissões de Processo e Uso de Produtos

Setor Industrial	
2A Indústria Mineral	2A1 Produção de Cimento
	2A2 Produção de Cal
	2A3 Produção de Vidro
	2A4 Processos que Usam Carbonatos
	2A4a Cerâmica
	2A4b Outros Usos de Carbonato de Cálcio
2B Indústria Química	2A4c Produção Não Metalúrgica de Magnésia
	2A4d Outros (especificar)
	2B1 Produção de Amónia
	2B2 Produção de Ácido Nítrico
	2B3 Produção de Ácido Adípico
	2B4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico
	2B5 Produção de Carbetto de Cálcio
	2B6 Produção de Dióxido de Titânio
	2B7 Produção de Carbonato de Sódio
	2B8 Petroquímica e Produção de Carbono Negro (<i>black carbon</i>)
	2B8a Metanol
	2B8b Etileno
	2B8c Dicloreto de Etileno e Monómero de Cloreto de Vinilo
	2B8d Óxido de Etileno
	2B8e Acrilonitrilo
	2B8f Carbono Negro
	2B9 Produção Fluor-química
	2B9a Emissões de Subprodutos
	2B9b Emissões Fugitivas
	2B10 Outras (especificar)
2C Indústria Metalúrgica	2C1 Produção de Ferro e Aço
	2C2 Produção de <i>Ferroalloys</i>
	2C3 Produção de Alumínio

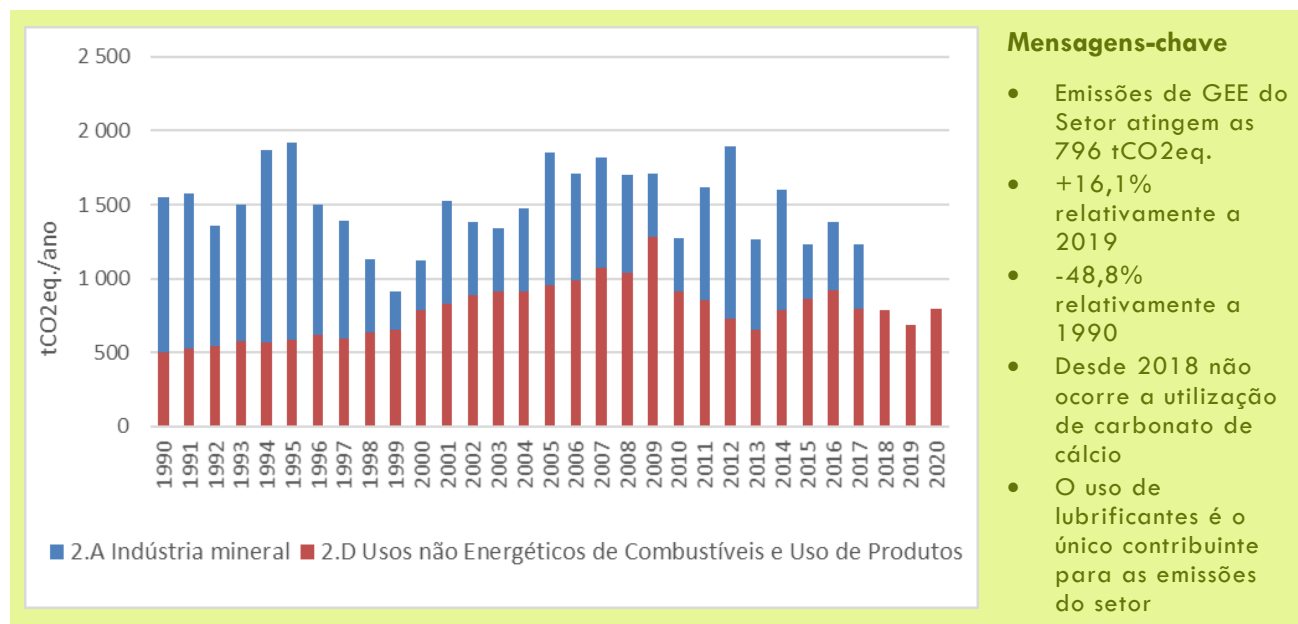
Setor Industrial		
	2C4 Produção de Magnésio	
	2C5 Produção de Chumbo	
	2C6 Produção de Zinco	
	2C7 Outros (especificar)	
2D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	2D1 Uso de lubrificantes	
	2D2 Uso de Cera de Parafina	
	2D3 Uso de Solventes	
	2D4 Outros (especificar)	
2E Indústria Eletrônica	2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semicondutores	
	2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	
	2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	
	2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	
	2E5 Outros (especificar)	
2F Uso de Produtos Substitutos de ODS	2F1 Refrigeração e Ar Condicionado	2F1a Refrigeração e Ares Condicionados Fixos
		2F1b Ares Condicionados Móveis
	2F2 Agentes de “Sopro de Espuma” (<i>foam blowing agents</i>)	
	2F3 Proteção contra Incêndios	
	2F4 Aerossóis	
	2F5 Solventes	
	2F6 Outras aplicações (especificar)	
2G Produção e Uso de Outros Produtos	2G1 Equipamento Elétrico	2G1a Produção de Equipamento Elétrico
		2G1b Uso de Equipamento Elétrico
		2G1c Deposição de Equipamento Elétrico
	2G2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	2G2a Aplicações Militares
		2G2b Aceleradores
		2G2c Outros (especificar)
	2G3 N ₂ O do uso de produtos	2G3a Aplicações Médicas
		2G3b Propulsor em Produtos sob Pressão e Aerossóis
		2G3c Outros (especificar)
	2G4 Outros (especificar)	
2H Outros	2H1 Indústria de Pasta e Papel	
	2H2 Indústria Alimentar e Bebidas	
	2H3 Outros (especificar)	

As metodologias do IPCC referidas neste capítulo reportam-se às Linhas Orientadoras do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases com Efeito de Estufa de 2006, Volume 3 “Processos Industriais e Uso de Produtos”.

Relevância do Setor e Tendências de Emissão

O setor “Processos Industriais e Uso de Produtos” representa atualmente cerca de 0,8 mil toneladas de CO₂eq., ou seja 0,05% das emissões da Região.

Figura 19: Evolução das Emissões do Setor Processos Industriais e Uso de Produtos



Nas secções seguintes são descritas as fontes de emissão e metodologias de cálculo de emissões relevantes para este setor.

Categoria 2.A Indústria Mineral

Subcategorias Consideradas

Este setor cobre as emissões de dióxido de carbono que resultam do uso de carbonatos (ou de outros minerais contendo carbonatos como impurezas) como matéria-prima na produção de produtos minerais, como o cimento, a cal ou o vidro, geralmente por calcinação (com recurso a altas temperaturas) ou por reação com ácidos.

Na RAA não existem as principais indústrias que fazem a calcinação de carbonatos (cimento, cal, vidro ou papel). Até 2017, a única indústria identificada como utilizando carbonatos era a indústria do açúcar. Esta indústria utilizava carbonato de cálcio na produção de cal, sendo posteriormente usada no processo de purificação do açúcar produzido. A partir de 2018 deixou de existir consumo de carbonato de cálcio por encerramento da atividade.

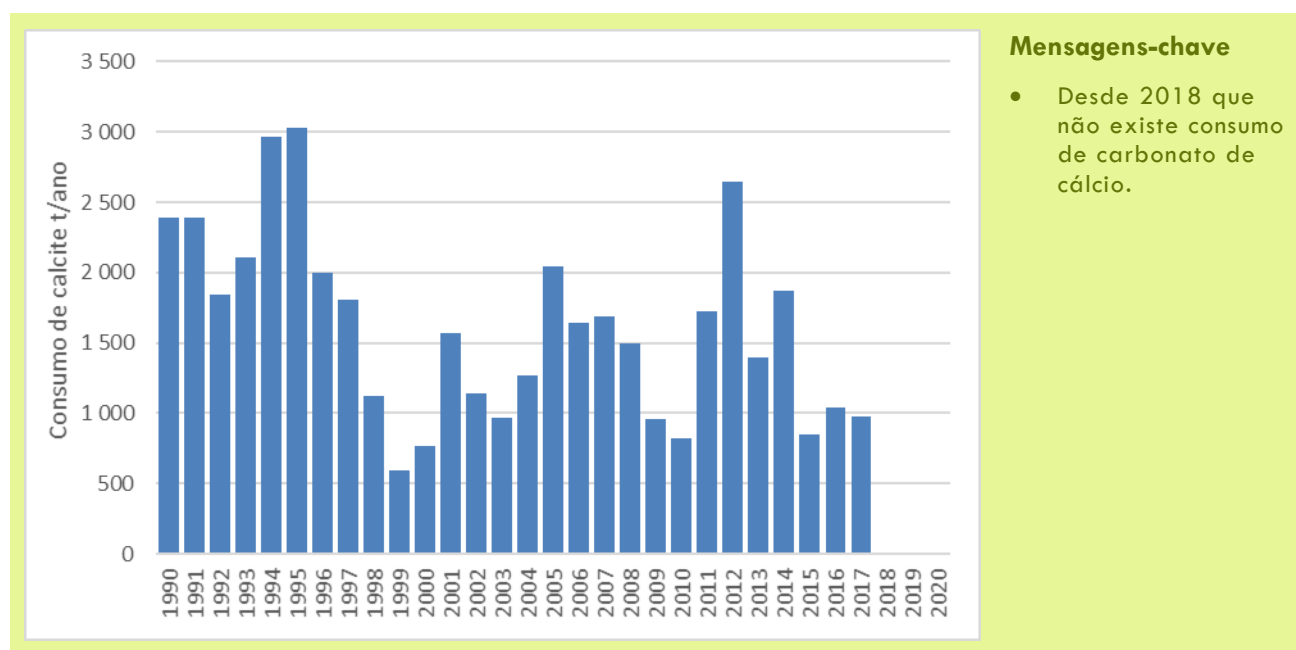
Informação Necessária e Fontes de Informação

Para o cálculo desta fonte de emissão é apenas necessário:

- Tipos de carbonatos consumidos
- Quantidades de carbonatos consumidos por ano

A informação de consumo de carbonatos existe apenas para uma unidade industrial e para os anos 1992-2017. Os dados para 1990 e 1991 foram completados com a média dos 5 anos mais próximos, i.e., do período 1992-1996. Os dados são os apresentados na Figura 20.

Figura 20: Evolução do Consumo de Carbonatos para Produção de Cal



Cálculo de Emissões

O cálculo de emissões é feito a partir do consumo anual de carbonatos (por tipo de carbonato) e do respetivo fator de emissão, tal como mostra a Equação 2.

Equação 2: Cálculo de Emissões da Calcinação de Carbonatos

$$Em_{CO_2} = \sum_i (MC_i \times FE_i \times FC_i)$$

Em que:

Em_{CO_2} = Emissão de CO₂ por calcinação de carbonatos (tCO₂/ano)

MC_i = Massa de carbonatos do tipo i consumidos no ano (t Carbonato/ano)

FE_i = Fator de emissão para o tipo de carbonato i (tCO_2 / t carbonato)

Fonte: IPCC 2006⁹, ver Tabela 11.

FC_i = Fração de calcinação para o tipo de carbonato i (%)

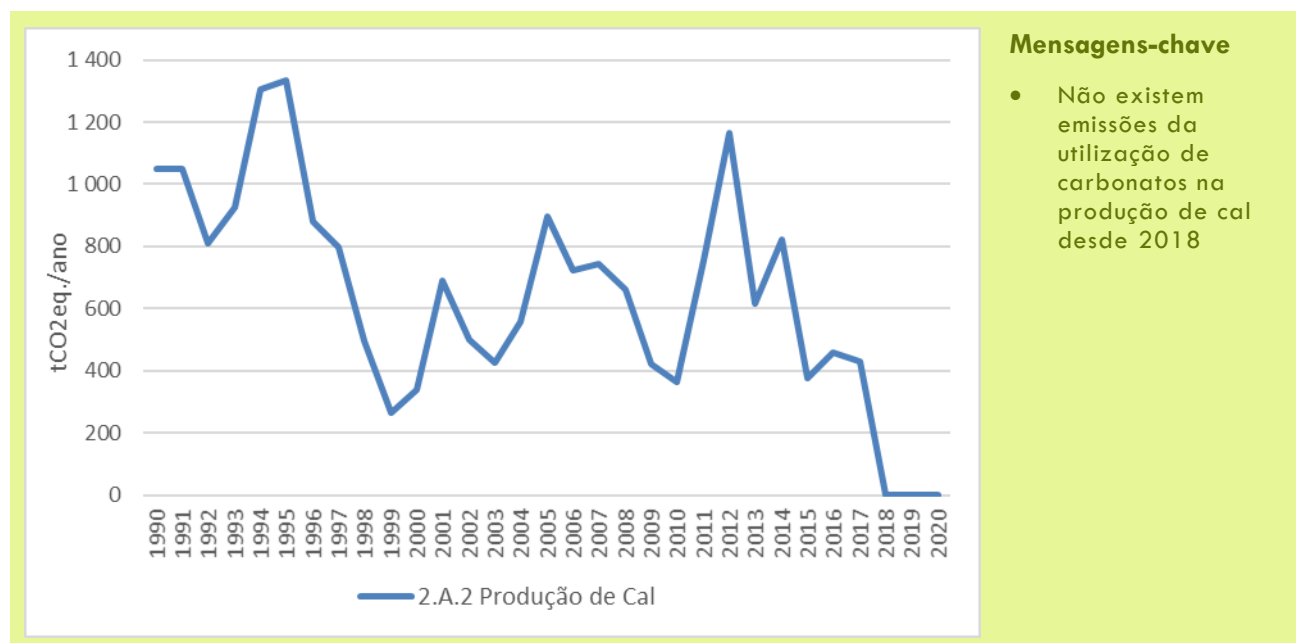
Fonte: IPCC 2006¹⁰, valor default 100%

Tabela 11: Fatores de Emissão por Tipo de Carbonatos

Tipo de carbonato		Fator emissão (tCO_2 / t carbonato)
Calcite ou aragonite	$CaCO_3$	0,43971
Magnesite	$MgCO_3$	0,52197
Dolomite	$CaMg(CO_3)_2$	0,47732
Siderite	$FeCO_3$	0,37987
Ankerite	$Ca(Fe,Mg,Mn)(CO_3)_2$	0,40822-0,47572
Rhodochrosite	$MnCO_3$	0,38286
Carbonato de Sódio	Na_2CO_3	0,41492

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima para esta categoria é apresentado na Figura 21.

Figura 21: Emissões da Utilização de Carbonatos na Produção de Cal



⁹ IPCC 2006, Volume 3, Tabela 2.1, página 2.7

¹⁰ IPCC 2006, Volume 3, notas à Equação 2.7, página 2.21

Categoria 2.B Indústria Química

Esta categoria IPCC não existe na RAA.

Categoria 2.C Indústria Metalúrgica

Esta categoria IPCC não existe na RAA.

Categoria 2.D Usos Não-Energéticos de Combustíveis e Uso de Solventes

Subcategorias Consideradas

Esta categoria considera as emissões que resultam de usos não energéticos de lubrificantes e ceras de parafina. De acordo com o Balanço Energético da RAA, apenas são consumidos lubrificantes, pelo que esta é a única subcategoria considerada.

O uso de lubrificantes como combustível, a existir, deverá ser integrado nas emissões do Setor 1: Energia. As emissões resultantes do tratamento de lubrificantes usados deverão, conforme aplicável, ser reportados no Setor 1: Energia (quando eliminados por valorização energética com recuperação de energia) ou no Setor 5: Resíduos (quando eliminados por incineração sem aproveitamento da energia; ou quando eliminados em aterro).

Informação Necessária e Fontes de Informação

Consumo anual de lubrificantes para fins não energéticos

A única fonte encontrada para o consumo anual de lubrificantes foi o Balanço Energético da RAA que, no entanto e como já descrito acima, apenas está disponível para os anos 2007-2020.

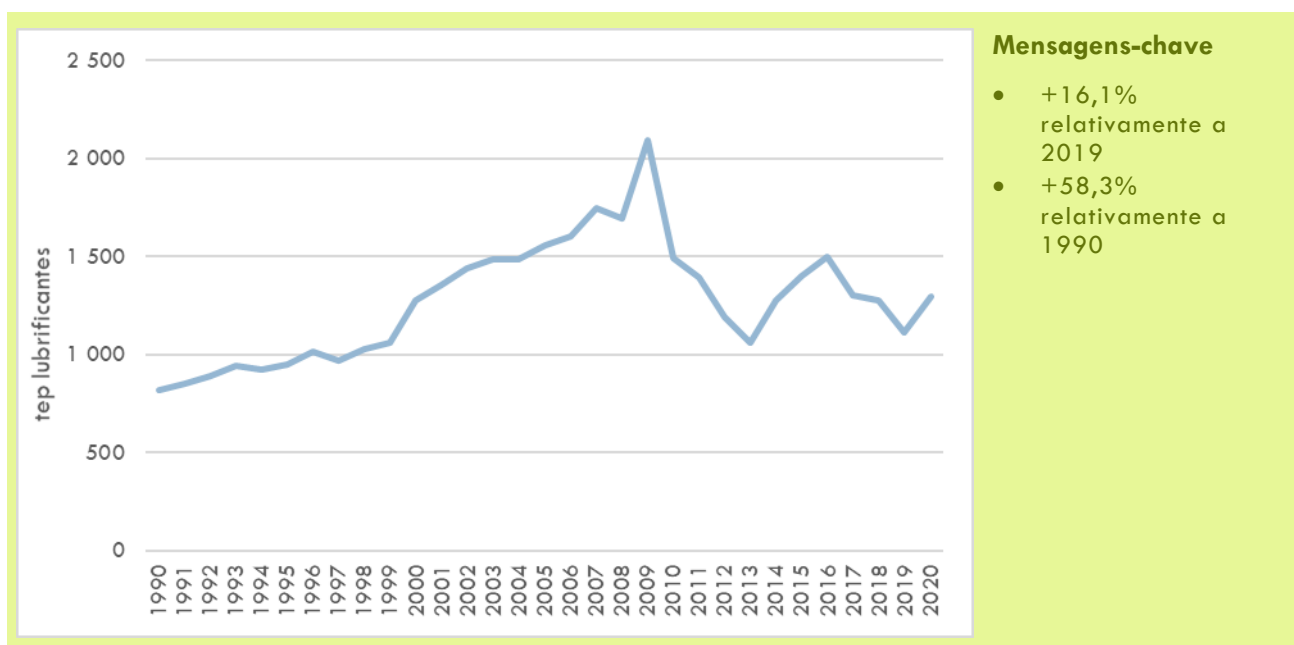
Para completar a série temporal para os anos 1990-2006 usou-se a seguinte metodologia:

- Cálculo da relação entre consumo total de combustíveis nos setores rodoviário e produção de eletricidade e consumo total de lubrificantes¹¹
- Aplicação do valor calculado ao consumo total de combustíveis nesses setores nos anos 1990-2006 (ver secção Consumos de Combustíveis por Tipo de Combustível e por Setor de Utilização)

O resultado da aplicação desta metodologia encontra-se expresso na Figura 22.

¹¹ Em 2014 estes setores representaram 94% do consumo de lubrificantes; existe uma correlação positiva entre o consumo de energia nestes setores e o consumo de lubrificantes nos anos 2007-2014.

Figura 22: Evolução do Consumo Anual de Lubrificantes Não-Energéticos



Cálculo de Emissões

As emissões deste setor deverão cobrir apenas a fração de lubrificantes oxidada durante a sua utilização, i.e., a fração dos lubrificantes usada em motores de combustão ou caldeiras e que acaba por ser queimada durante a sua utilização.

Dado que esta fração é diferente para óleos e graxas lubrificantes é aconselhável reportar separadamente ambas as subcategorias. No entanto, o Balanço Energético não permite fazer esta separação pelo que foi considerado apenas o consumo total de lubrificantes, o que corresponde a uma abordagem metodológica de nível mais simples (*tier 1*).

O cálculo de emissões é feito de acordo com a Equação 3.

Equação 3: Cálculo de Emissões do Uso Não-Energético de Lubrificantes

$$Em_{CO_2} = C_{lub} \times CC_{lub} \times FOU_{lub} \times 44/12$$

Em que:

Em_{CO_2} = Emissão de CO₂ do Uso Não-Energético de Lubrificantes (tCO₂/ano)

C_{lub} = Consumo de lubrificantes (GJ/ano)

Fonte: ver "Consumo anual de lubrificantes para fins não energéticos"

CC_{lub} = Conteúdo em Carbono dos lubrificantes (tC/GJ)

Fonte: IPCC 2006¹², valor default 0,02

FOU_{lub} = Fator de Oxidação durante o uso (%)

Fonte: IPCC 2006¹³, valor default de 20%

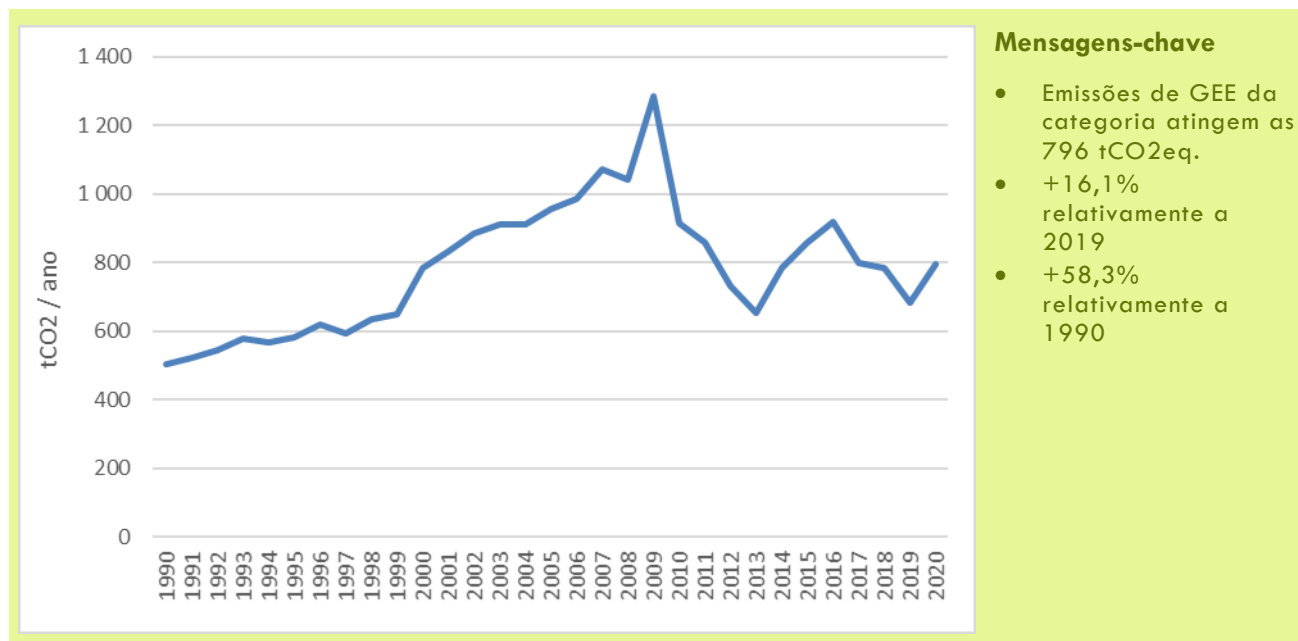
¹² IPCC 2006, Volume 2, Capítulo 1, Tabela 1.3, página 1.21

¹³ IPCC 2006, Volume 3, Capítulo 53, Tabela 5.2, página 5.9

$^{44}/_{12}$ = Conversão de tC para tCO₂

O resultado da aplicação da metodologia acima é apresentado na Figura 23.

Figura 23: Evolução das Emissões de CO₂ da Utilização Não-Energética de Lubrificantes



Categoria 2.E Indústria Eletrónica

Esta categoria IPCC não existe na RAA.

Categoria 2.F Uso de Produtos Substitutos de Substâncias que Destroem a Camada de Ozono

Informação Necessária e Fontes de Informação

Esta categoria cobre um conjunto alargado de produtos comerciais, cada um deles composto por um ou mais gases de efeito de estufa, que são utilizados para fins muito diversos.

Na generalidade das utilizações destes gases, nomeadamente em sistema de frio industrial, doméstico e móvel, a emissão destes gases pode ocorrer em fases distintas:

1. Fugas no carregamento inicial dos equipamentos
2. Fugas nos aparelhos e/ou no recarregamento de equipamentos durante a sua vida útil
3. Fugas na recolha ou tratamento de gases de equipamentos em fim de vida

Noutros casos, nomeadamente nos aerossóis e extintores, estes gases são emitidos na totalidade no momento da utilização dos mesmos.

O cálculo destas emissões depende, portanto, do conhecimento do consumo anual destes gases, mas também do parque de equipamentos instalado na RAA, organizado por tipo de equipamento e por tipo de gás/mistura de gases usado por cada tipo de equipamento.

Uma vez que o universo de dados conhecidos ainda não é significativo e que o peso destas emissões no global não serão muito representativas, não foi efetuado o seu cálculo.

Categoria 2.G Produção e Uso de Outros Produtos

Subcategorias Consideradas

Dentro das subcategorias previstas pelo IPCC, apenas existe na RAA a utilização e a deposição de equipamentos elétricos (2.G.1), assim como a utilização de N₂O como propulsor (2.G.3), usado em equipamentos e produtos tão diversos como equipamentos médicos, em aerossóis da indústria alimentar (ex. chantilly instantâneo), airbags, etc.

Não foi possível encontrar em tempo útil para esta versão do IRERPA fontes de informação na RAA que permitam o cálculo desta categoria. Contudo, não é de esperar que esta fonte seja particularmente significativa no conjunto da RAA.

Categoria 2.H Outras Emissões de Processos Industriais e de Uso de Produtos

Esta categoria IPCC não existe na RAA.



SETOR 3: AGRICULTURA

Descrição do Setor

O setor agricultura cobre as emissões resultantes da produção animal; da aplicação de fertilizantes e de corretivos nos solos agrícolas e de pastagens; e da queima intencional de resíduos da agricultura.

Os principais gases com relevância para o setor agricultura são o CH₄, N₂O e o CO₂. No caso do N₂O, são

consideradas tanto as emissões diretas, como as emissões indiretas.

De seguida listam-se as principais fontes de emissão de GEE no setor.

A produção de animais pode resultar em emissões de metano (CH₄) a partir de processos de fermentação entérica (categoria 3.A) e emissões de CH₄ e Óxido Nitroso (N₂O) que resultam dos sistemas de gestão de estrumes utilizados (categoria 3.B).

A produção de arroz em condições de alagamento durante parte do ciclo cultural resulta na emissão de CH₄ (categoria 3.C).

A gestão de solos agrícolas e de pastagens ou florestais resulta na emissão de N₂O, fundamentalmente através da aplicação de fertilizantes sintéticos; da aplicação de fertilizantes orgânicos; da deposição de estrume diretamente no solo pelos animais (i.e. animais em pastoreio); da aplicação de resíduos de culturas no solo; da mineralização de matéria orgânica resultante de alterações de uso de solo; e da gestão ou cultivo de solos orgânicos (categoria 3.D).

A aplicação de corretivos de acidez do solo, à base de calcário ou dolomite (categoria 3.G), bem como a aplicação de ureia como fertilizante (categoria 3.H), resulta na emissão de CO₂.

A queima intencional de resíduos vegetais no campo, ou a utilização intencional do fogo para renovação de campos agrícolas ou de pastagens (queimadas) resulta na emissão de CH₄ e N₂O (categoria 3.F).

Algumas fontes de emissão consideradas pelo IPCC não são relevantes para a RAA. A Tabela 12 lista todos as categorias identificados como relevantes pelo IPCC, estando marcados com **fundo colorido** as categorias que não existem na RAA.

Nas secções seguintes são apenas descritas as categorias relevantes para a RAA.

Tabela 12: Categorias do Setor Agricultura (classificação IPCC) considerados nas Estimativas

Setor Agricultura		
3A Fermentação Entérica	3A1 Bovinos	3A1a Vacas Leiteiras
		3A1b Vitelos
		3A1c Outros bovinos
	3A2 Búfalos	
	3A3 Ovinos	
	3A4 Caprinos	
	3A5 Camelos	
	3A6 Mulas e Cavalos	
	3A7 Suínos	

Setor Agricultura		
	3A8 Outros (especificar)	
3B Estrume Animal	3B1 Bovinos	3A1a Vacas Leiteiras
		3A1b Vitelos
		3A1c Outros bovinos
	3B2 Búfalos	
	3B3 Ovinos	
	3B4 Caprinos	
	3B5 Camelos	
	3B6 Mulas e Cavalos	
	3B7 Suínos	
3B8 Outros (especificar)		
3C Cultivo de Arroz		
3D Emissões dos Solos	3D1 Fertilizantes Azotados Inorgânicos	
	3D2 Fertilizantes Azotados Orgânicos	3D2a Estrume Animal
		3D2b Lamas de Efluentes
		3D2c Outros Fertilizantes Orgânicos
	3D3 Deposição de Estrume e Urina pelos Animais em Pastoreio	
	3D4 Incorporação de Resíduos de Culturas nos Solos	
	3D5 Mineralização Associada à Perda de Matéria Orgânica do Solo	
3D6 Cultivo de Solos Orgânicos		
3E Queima Controlada de Savanas		
3F Queima de Resíduos Agrícolas	3F1 Cereais	
	3F2 Leguminosas	
	3F3 Raízes e Tubérculos	
	3F4 Cana de Açúcar	
	3F5 Outros	3F5a Pomares
		3F5b Vinha
3F5c Outros (especificar)		
3G Emissões Aplicação de Corretivos de Acidez dos Solos	3G1 Aplicação de Calcário	
	3G2 Aplicação de Dolomite	
3H Aplicação de Ureia		
3I Aplicação de Outros Fertilizantes Contendo Carbono		
3J Outras Emissões da Agricultura (especificar)		

As seguintes emissões, potencialmente relacionadas com este setor, são, quando existentes, tratadas noutros setores:

- Queima de resíduos vegetais ou animais para produção de energia (Setor 1 Energia)
- Ganhos de matéria orgânica no solo resultantes da adição de estrumes e corretivos orgânicos (Setor 4 Uso do Solo)
- Compostagem de resíduos das culturas (Setor 5 Resíduos)
- Tratamento de resíduos animais (estrume ou chorume) juntamente com resíduos sólidos ou águas residuais de outros setores (Setor 5 Resíduos)

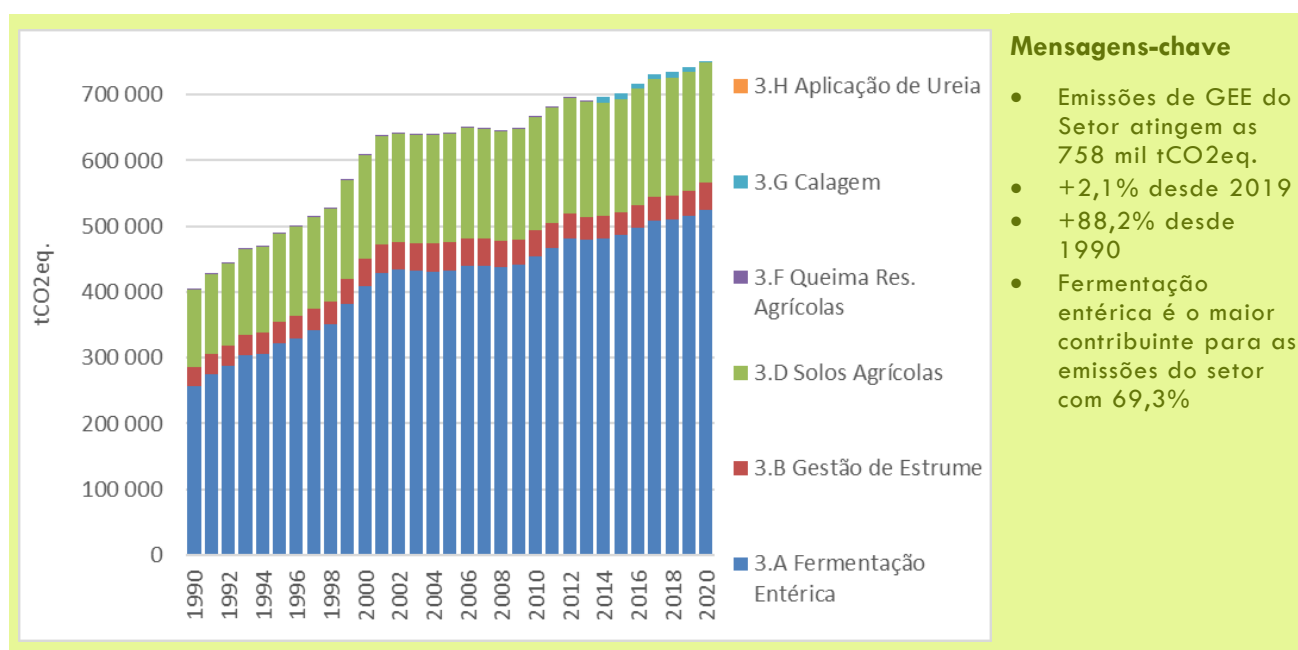
As metodologias do IPCC referidas neste capítulo reportam-se às Linhas Orientadoras do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases com Efeito de Estufa de 2006, Volume 4 “Agricultura, Floresta e outros Usos do Solo”, Capítulos 1, 2, 10 e 11.

Relevância do Setor e Tendências de Emissão

O setor Agricultura representa atualmente 44,2% das emissões da Região Autónoma, o que representa um aumento do seu peso no total das emissões desde 1990 (em 1990 o setor representava 36,2% das emissões).

Este setor conheceu um incremento muito substancial das suas emissões desde 1990 com um aumento de emissões de cerca de 88,2% e de 2,1% relativamente a 2019.

Figura 24: Evolução das Emissões do Setor Agricultura



Nas secções seguintes são descritas as fontes de emissão e metodologias de cálculo de emissões relevantes para este setor.

Categoria 3.A: Fermentação Entérica

Subcategorias Consideradas

Para esta subcategoria, e seguindo a estrutura das tabelas CRF relevantes, foi adotada a agregação de informação apresentada na Tabela 13.

Tabela 13: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões dos Animais (Categorias 3.A e 3.B)

Subcategoria	Descrição
Bovinos	Animais da espécie <i>Bos taurus</i> , subdivididos por género, utilização ou classe de idade
Vacas Leiteiras	Vacas que já pariram pelo menos uma vez e que são usadas principalmente para produção de leite
Vitelos	Todos os bovinos com idade até 1 ano de idade
Outros Bovinos	Vacas para produção de vitelos para carne Vacas para substituição de efetivo leiteiro (antes da primeira parição) Vacas para utilização mista de carne, leite e trabalho Novilhos e novilhas em engorda e para abate Machos de reprodução Bovinos usados como força de trabalho
Ovinos	Todos os animais da espécie <i>Ovis aries</i> , independentemente do género ou classe de idade
Suínos	Todos os animais da espécie <i>Sus domesticus</i> , independentemente do género ou classe de idade
Outros	Inclui todas as restantes espécies animais
Caprinos	Todos os animais da espécie <i>Capra aegagrus hircus</i> , independentemente do género ou classe de idade
Equinos	Todos os cavalos (animais da espécie <i>Equus caballus</i>), burros (animais da espécie <i>Equus asinus</i>) e mulas (animais da espécie <i>E.caballus</i> x <i>E.asinus</i>), independentemente do género ou classe de idade
Aves	Todas as aves de consumo para carne ou produção de ovos, como galinhas (animais da espécie <i>Gallus gallus domesticus</i>), Perus (animais da espécie <i>Meleagris mallopavo</i>), Patos (animais das espécies <i>Anas platyrhynchos domesticus</i> e <i>Cairina moschata momelanotus</i>) e outras aves, independentemente do género ou classe de idade
Coelhos	Todos os animais da espécie <i>Oryctolagus cuniculus</i> , independentemente do género ou classe de idade

Segundo as orientações do IPCC, esta categoria abrange unicamente animais produzidos para produção de carne, ovos, leite ou peles e animais usados como força de trabalho e não abrange animais de companhia ou animais vivendo em estado selvagem.

Considera-se não existirem (ou não existirem em número significativo) animais de outras espécies na RAA para além dos listados na Tabela 13.

Informação Necessária e Fontes de Informação

O cálculo de emissões segue um nível metodológico *tier* 2, já que são utilizados dados de atividade e fatores de emissão específicos da RAA para os bovinos, e *tier* 1 para os restantes animais. Esta escolha prende-se com o elevado peso dos bovinos nos totais de emissões do setor e da RAA, enquanto as restantes espécies animais têm um peso residual nessas mesmas emissões e podem, portanto, ser estimadas recorrendo a um nível metodológico mais baixo. Não existe informação na Região que permita a utilização do nível metodológico *tier* 3 para nenhuma das categorias animais consideradas.

As emissões de fermentação entérica dependem de uma série de fatores, que deverão ser medidos ou estimados para cada tipo de animal considerado na Tabela 13:

- Todos os tipos de animais (*tier* 1 e *tier* 2)
 - Efetivos de cada tipo de animal
 - Peso médio de cada tipo de animal
- No caso dos bovinos (*tier* 2) são ainda necessários:
 - Produção de leite (vacas leiteiras e vacas aleitantes)
 - Teor de gordura do leite de vaca
 - Taxa de crescimento (vitelos)
 - Tempo em estabulação / pastoreio
 - Proporção de vacas grávidas por ano (vacas leiteiras e vacas aleitantes)
 - Digestibilidade do alimento consumido
 - Horas gastas em trabalho

Efetivos de Cada Tipo de Animal

Os efetivos animais de cada espécie têm uma relação direta com as emissões desta categoria, que aumentam com o crescimento do número de animais.

A informação sobre os efetivos de cada tipo de animal considerado na RAA é obtida diretamente a partir do sítio internet do INE (Inquérito aos Efetivos Animais).

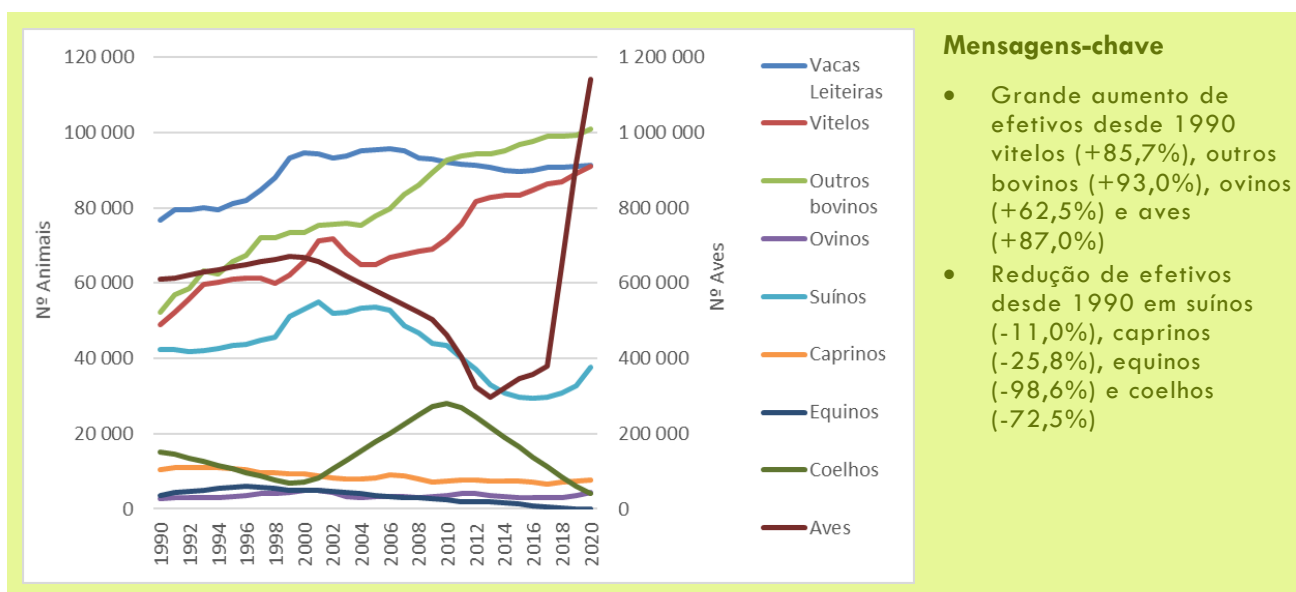
A informação está disponível anualmente e de forma completa para todos os anos relevantes (1988-2020) para todos os tipos de animais considerados com exceção das aves e dos coelhos.

Para estes animais, aves e coelhos utilizou-se a informação, também disponibilizada pelo INE, do Recenseamento da Agricultura, que dispõe de dados para os anos 1989, 1999, 2009 e 2019. Esta informação foi complementada para os anos 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 e 2019 pela Direção Regional de Agricultura. Face à necessidade de utilização de séries temporais completas 1990-2019, foi feito um preenchimento da informação em falta com base na interpolação dos valores conhecidos mais próximos.

Finalmente, e com o intuito de suavizar as variações inter-anuais foi utilizada como representativa do ano X a média dos anos X-2 a X em vez do valor efetivamente registado no INE para esse mesmo ano.

Os dados utilizados encontram-se sumarizados na Figura 25.

Figura 25: Evolução dos Efetivos de cada Categoria Animal Considerada



Peso Médio de Cada Tipo de Animal

O peso médio de cada tipo de animal é relevante porque determina a quantidade de alimento que o animal tem de ingerir para suprir todas as suas necessidades e, consequentemente, as quantidades de emissões de fermentação entérica e a quantidade de estrume produzido.

Não existem estatísticas sobre o peso médio individual de cada classe animal da RAA. Contudo, e para as categorias animais mais relevantes, existem medições do peso médio das carcaças abatidas nos matadouros da Região, cujo peso pode ser considerado representativo da mistura de raças de cada espécie que vão prevalecendo ao longo do tempo.

Neste relatório usaram-se os dados do INE “Inquérito ao Gado Abatido e Aprovado para Consumo”, para todas as espécies animais com exceção de aves e coelhos, disponíveis para a RAA no período 1996-2010. Para o período 1988-1995 a ausência de informação foi colmatada usando o peso médio da carcaça abatida em Portugal (disponível no INE para toda a série temporal 1988-2020 e a razão entre o peso médio da carcaça abatida na RAA e o peso médio da carcaça abatida em Portugal nos anos 1996-2000.

Para as Aves e Coelhos usaram-se os dados do INE “Inquérito ao Abate de Aves e Coelhos Aprovados para Consumo Público”, disponíveis para a RAA no período 2001-2020 (galináceos) e 2005-2020 (outras aves) e 2003-2020 (coelhos). Para o período 1988-2000 (para galináceos), 1988-2004 (para outras aves) e 1988-2002 (coelhos) a ausência de informação foi colmatada considerando como representativa desses anos a média dos 5 anos mais próximos para os quais existia informação. Considerou-se que a informação disponível para galináceos e coelhos correspondia respetivamente às categorias “frangos de engorda” e “outros coelhos”.

O peso médio da carcaça abatido não está disponível para a RAA para as categorias “equinos”, “galinhas poedeiras” e “coelhas reprodutoras”. Nestes casos, a aproximação ao peso foi feita recorrendo ao peso médio de carcaça disponível para Portugal (equinos), ao peso típico da categoria “galinha” usado pelo INE nas publicações da série de “Estatísticas Agrícolas” e considerando que a coelha reprodutora tem 2,5 vezes o peso de um coelho de abate.

O peso médio da carcaça de um animal adulto pode ser convertido em peso vivo, recorrendo a Fatores de Conversão (razão entre peso vivo e peso de carcaça), representativos de cada espécie. Neste relatório utilizaram-se os fatores de conversão usados pelo INE nas publicações da série de “Estatísticas Agrícolas”, publicadas anualmente (ver Tabela 14).

Tabela 14: Fatores de Conversão entre Peso da Carcaça e Peso Vivo por Espécie Animal

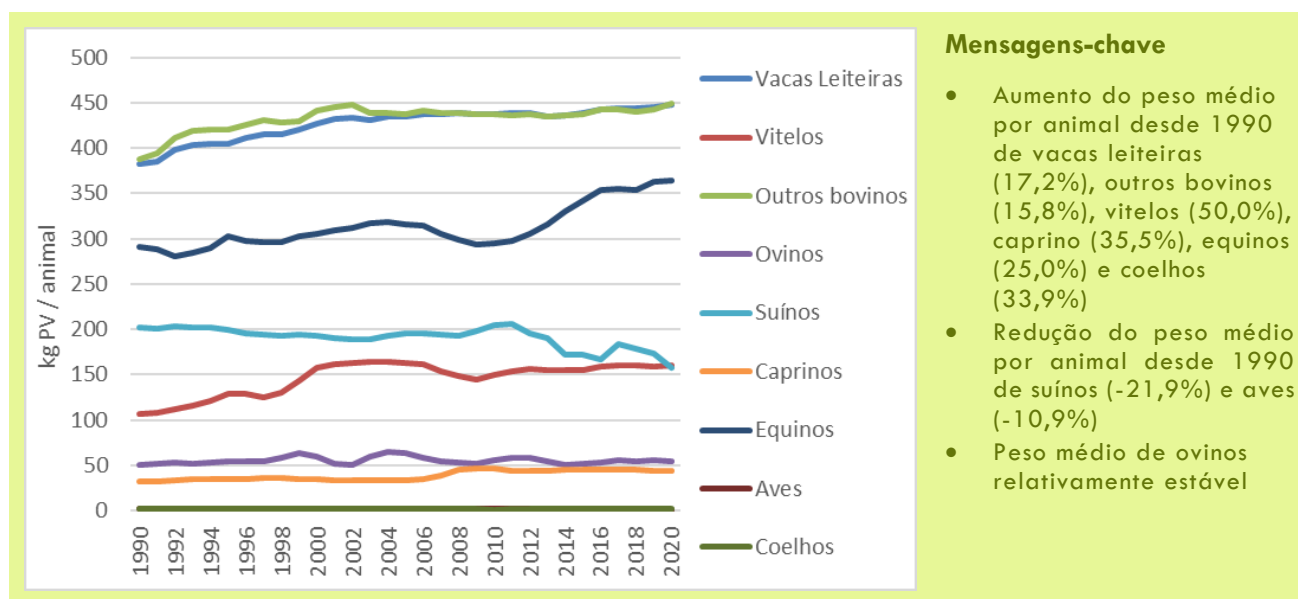
Fatores de conversão entre peso carcaça e peso vivo (INE: Estatísticas Agrícolas)	
Bovinos	59%
Suínos	75%
Ovinos	40%
Caprinos	40%
Equídeos	55%
Aves (exceto patos)	75%
Patos	70%
Coelhos	60%

O peso médio por ave reflete a média ponderada pelo efetivo do peso médio das categorias “galinhas”, “patos” e “perus”. O peso médio por coelho reflete a média ponderada pelo efetivo do peso médio das categorias “coelhas reprodutoras” e “outros coelhos”.

Finalmente, e com o intuito de suavizar as variações inter-anuais foi utilizada como representativa do ano X a média dos anos X-2 a X em vez do valor efetivamente registado no INE para esse mesmo ano.

Os dados utilizados encontram-se sumarizados na Figura 26.

Figura 26: Evolução do Peso Médio de cada Categoria Animal Considerada



Produção de Leite e Teor de Gordura do Leite

A produção de leite e o teor de gordura do leite são variáveis relevantes porque determinam a quantidade de alimento que o animal tem de ingerir para produzir leite com estas características e, consequentemente, as quantidades de emissões de fermentação entérica e a quantidade de estrume produzido.

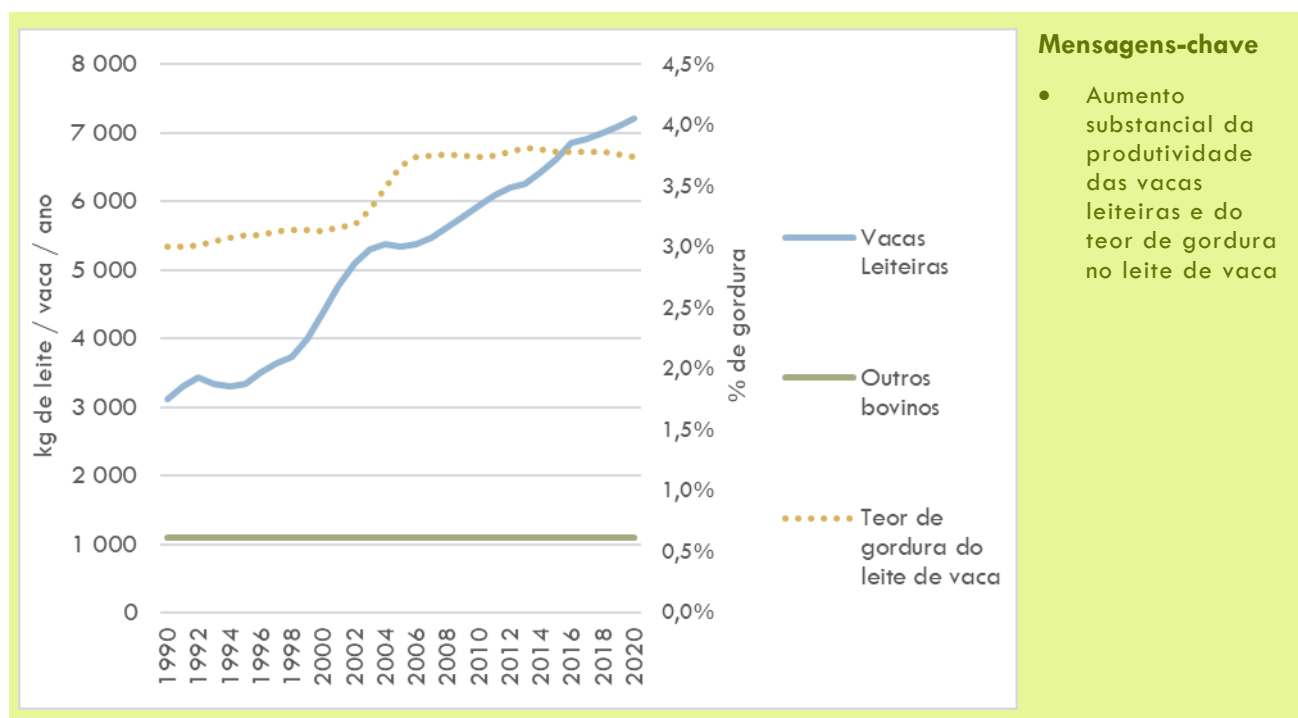
Neste relatório usaram-se os dados do INE “Inquérito Anual à Recolha, Tratamento e Transformação do Leite” disponíveis para a RAA para o período 2003-2020. Para o período 1988-2002 usou-se como aproximação os valores registados para o total de Portugal, ponderados pela razão entre a RAA e Portugal nos anos 2003-2020.

Considerou-se ainda que as estatísticas do INE refletiam apenas a produção de leite de “vacas leiteiras”. Para a categoria “outras vacas” considerou-se uma produção anual de 1102 kg/vaca, que corresponde a uma produção diária de 5,8 kg durante os 190 dias de amamentação por ano.

Finalmente, e com o intuito de suavizar as variações inter-anuais foi utilizada como representativa do ano X a média dos anos X-2 a X em vez do valor efetivamente registado no INE para esse mesmo ano.

Os dados utilizados encontram-se sumarizados na Figura 27.

Figura 27: Evolução da Produção Anual e do Teor de Gordura de Leite de Vaca



Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos

A taxa de crescimento dos vitelos é uma variável relevante porque determina a quantidade de alimento que o animal tem de ingerir para produzir esse crescimento adicional e, consequentemente, as quantidades de emissões de fermentação entérica e a quantidade de estrume produzido.

Não existe informação sobre a taxa de crescimento diário de vitelos na RAA. Este valor foi aproximado recorrendo à Equação 4.

Equação 4: Cálculo da Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos

$$TC_{\text{vitelos}} = \frac{PV_{\text{vitelo}} - PV_{\text{nascença}}}{213}$$

Em que:

TC_{vitelos} = Taxa de crescimento médio dos vitelos (kg/dia)

PV_{vitelo} = peso vivo dos vitelos abatidos

Fonte: secção "Peso Médio de Cada Tipo de Animal"

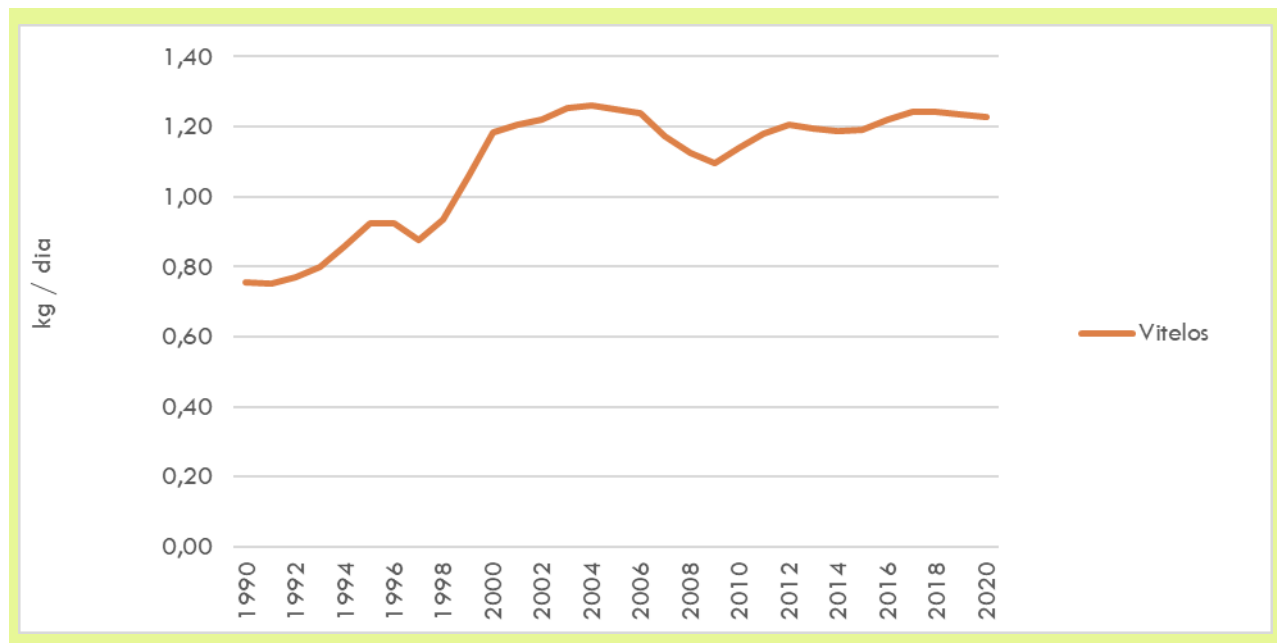
$PV_{\text{nascença}}$ = peso vivo à nascença, considerando que um vitelo à nascença tem 6,5% do peso de um adulto

213 = Nº de dias entre o nascimento e os 7 meses (idade média considerada para o peso do vitelo)

Finalmente, e com o intuito de suavizar as variações inter-anuais foi utilizada como representativa do ano X a média dos anos X-2 a X em vez do valor efetivamente registado no INE para esse mesmo ano.

Os dados utilizados encontram-se sumarizados na Figura 28.

Figura 28: Evolução da Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos



Tempo em Estabulação / Pastoreio

O tempo em estabilização e em pastoreio é uma variável relevante porque determina a quantidade de alimento que o animal tem de ingerir para gastar em deslocações diárias e no esforço de procura de alimento e, conseqüentemente, as quantidades de emissões de fermentação entérica e a quantidade de estrume produzido.

Apenas existe informação sobre a % animais em pastoreio para a RAA. Assumiu-se (avaliação pericial) que apenas 1% das vacas leiteiras estaria em regime estabilado, valor que nos vitelos

subiria para 10% e que a categoria outras vacas não existiria na RAA. Considerou-se ainda que 10% de todas as categorias pastoreavam em pastagens de má qualidade (i.e., terreno difícil ou deslocamentos diários superiores a 5 km), enquanto o restante efetivo pastoreava em pastagens de boa qualidade.

Consideram-se os valores da Tabela 15 como representativos da RAA para todo o período 1990-2020.

Tabela 15: Proporção de Tempo de Estabulação / Pastoreio considerados

Tempo de estabilização / pastoreio	Vacas Leiteiras	Vitelos	Outros Bovinos
Estabulados	1%	10%	0%
Pastoreio em pastagens de boa qualidade	89%	80%	90%
Pastoreio em pastagens de má qualidade	10%	10%	10%

Proporção de Vacas Grávidas por Ano

A proporção de vacas grávidas por ano é uma variável relevante porque determina a quantidade de alimento que o animal tem de ingerir para suprir esse esforço adicional e, consequentemente, as quantidades de emissões de fermentação entérica e a quantidade de estrume produzido.

Não existe informação sobre a proporção de vacas grávidas em cada ano na RAA. Este valor foi aproximado considerando o valor de 82,8% para as vacas leiteiras (i.e., um parto a cada 14,5 meses) e de 80% para “outras vacas” (i.e., um parto a cada 15 meses). Estes valores foram considerados representativos da RAA para todo o período 1990-2020.

Digestibilidade do Alimento Consumido

A digestibilidade do alimento consumido é uma variável relevante porque determina a quantidade de alimento que o animal tem de ingerir para obter a mesma quantidade de energia e, consequentemente, as quantidades de emissões de fermentação entérica e a quantidade de estrume produzido.

Não existe informação sobre a digestibilidade do alimento consumido na RAA. Este valor foi aproximado considerando que o tipo de alimento segue a distribuição apresentada na Tabela 16. Os valores apresentados para “vacas leiteiras” e “vitelos” são os utilizados no inventário nacional de emissões, enquanto nos “outros bovinos” se considerou uma menor utilização de concentrados e alguma utilização de pastagens de má qualidade. Estes valores foram considerados representativos da RAA para todo o período 1990-2020.

As digestibilidades de cada tipo de alimento correspondem aos valores *default* do IPCC 2006¹⁴, reproduzidos na Tabela 17. Estes valores foram considerados representativos da RAA para todo o período 1990-2020.

¹⁴ IPCC 2006, Tabela 10.2, página 10.14

Tabela 16: Tipo de Alimento Consumido (Bovinos)

Tipo de Alimento Consumido	Vacas Leiteiras	Vitelos	Outros Bovinos
Concentrados	35%	35%	20%
Forragens e pastagens de boa qualidade	40%	40%	55%
Pastagens de má qualidade	25%	25%	25%

Tabela 17: Digestibilidade *default* de cada Tipo de Alimento Consumido (IPCC, 2006)

Tipo de Alimento Consumido	Digestibilidade
Concentrados	80%
Forragens e pastagens de boa qualidade	65%
Pastagens de má qualidade	50%

Horas Gastas em Trabalho

As horas gastas em trabalho são uma variável relevante porque determinam a quantidade de alimento que o animal tem de ingerir para suprir esse esforço adicional e, consequentemente, as quantidades de emissões de fermentação entérica e a quantidade de estrume produzido.

Considerou-se que na RAA a utilização de bovinos como força de trabalho na agricultura não tem expressão material, pelo que se considerou o valor zero ao longo de toda a série temporal 1990-2020.

Cálculo de Emissões

Emissões de Metano (CH₄) de Fermentação Entérica

Para as categorias “Ovinos”, “Caprinos”, “Suínos”, “Equinos”, “Aves” e “Coelhos” e dada a sua reduzida expressão nas emissões da RAA, optou-se pela adoção de uma abordagem *tier 1*.

Nesta abordagem as emissões são calculadas de acordo com a Equação 5.

Equação 5: Cálculo de Emissões de Fermentação Entérica

$$Em_{CH_4_{fermentação\ entérica,t}} = \frac{N_{An_t} \times FE_t}{1000}$$

Em que:

$Em_{CH_4_{fermentação\ entérica,t}}$ = emissões de metano provenientes de fermentação entérica da subcategoria t (tCH₄/ano)

N_{An_t} = número de animais da subcategoria t no ano

Fonte: secção “Efetivos de Cada Tipo de Animal”

FE_t = fator de emissão de metano de fermentação entérica da subcategoria t (kg/cabeça/ano)

Fonte IPCC 2006¹⁵; ver Tabela 18

Tabela 18: Fator de Emissão de Metano (*tier 1*) para Fermentação Entérica

Fator de Emissão	Ovinos	Suínos	Caprinos	Equinos	Aves	Coelhos
Fermentação Entérica	8	1,5	5	18	0	0

Unidade: kg CH₄ / cabeça / ano

Dada a importância das categorias de bovinos nas emissões do setor e nas emissões da RAA, optou-se neste caso por uma abordagem *tier 2*.

O cálculo de emissão de metano por fermentação entérica segue, tal como para *tier 1*, a Equação 5, mas o fator de emissão é agora calculado de acordo com a Equação 6¹⁶.

Equação 6: Cálculo do Fator de Emissão de Fermentação Entérica Aplicável a Bovinos

$$FE_t = \frac{EBI \times \left(\frac{Y_m}{100}\right) \times 365}{55.65}$$

Em que:

FE_t = fator de emissão de metano de fermentação entérica da subcategoria t (kg/cabeça/ano)

EBI = Energia Bruta Ingerida (MJ/cabeça/dia)

Y_m = fator de conversão de metano (% de EB convertida em CH₄) = 6.5%

Fonte IPCC 2006¹⁷

55.65 = conteúdo energético do metano (MJ/kgCH₄)

365 = N° de dias por ano

A Energia Bruta Ingerida (EBI) não está geralmente disponível, especialmente nas situações, como é o caso da RAA, em que os animais dependem em larga escala da ingestão de pastagens em situação de pastoreio. Nestes casos a EBI é estimada recorrendo à Equação 7¹⁸.

Equação 7: Cálculo da Energia Bruta Ingerida Aplicável a Bovinos

$$EBI = \frac{\left(\frac{EL_m + EL_a + EL_l + EL_t + EL_g}{REM}\right) + \left(\frac{EL_c}{REC}\right)}{ED}$$

¹⁵ IPCC 2006, Tabela 10.10, página 10.28

¹⁶ IPCC 2006, Equação 10.21, página 10.31

¹⁷ IPCC 2006, Tabela 10.12, página 10.30

¹⁸ IPCC 2006, Equação 10.16, página 10.21

Em que:

EBI = Energia Bruta Ingerida (MJ/cabeça/dia)

EL_m = Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia), ver Equação 8

EL_a = Energia Líquida gasta em Atividade (MJ/cabeça/dia), ver Equação 9

EL_l = Energia Líquida gasta em Lactação (MJ/cabeça/dia), ver Equação 10

EL_t = Energia Líquida gasta em Trabalho (MJ/cabeça/dia)

EL_g = Energia Líquida gasta em Gravidez (MJ/cabeça/dia), ver Equação 11

EL_c = Energia Líquida gasta em Crescimento (MJ/cabeça/dia), ver Equação 12

REM = Razão entre a energia líquida disponível para manutenção na dieta e energia líquida consumida, ver Equação 13

REC = Razão entre a energia disponível para crescimento na dieta e energia líquida consumida, ver Equação 14

ED = Energia Digerível, expressa como % da EBI

Fonte: ver secção “Digestibilidade do Alimento Consumido”

A EL_m é a energia líquida gasta para manter o animal em equilíbrio, em que não há ganhos nem perdas de peso. É estimada recorrendo à Equação 8¹⁹.

Equação 8: Cálculo da Energia Líquida gasta em Manutenção

$$EL_m = C_{fi} \times (PV)^{0.75}$$

Em que:

EL_m = Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia)

C_{fi} = Coeficiente que varia com a subcategoria de animal (MJ/dia/kg)

Fonte: IPCC 2006²⁰, ver Tabela 19

PV = Peso Vivo médio da subcategoria de animal (kg)

Fonte: ver secção “Peso Médio de Cada Tipo de Animal”

Tabela 19: Coeficiente Cfi por subcategoria animal

	Vacas Leiteiras	Vitelos		Outros Bovinos		
		Machos	Fêmeas	Machos	Fêmeas Grávidas	Fêmeas não Grávidas
Cfi	0,386	0,370	0,322	0,386	0,386	0,322

¹⁹ IPCC 2006, Equação 10.3, página 10.15

²⁰ IPCC 2006, Tabela 10.4, página 10.16

A EL_a é a energia líquida gasta pelos animais na obtenção de alimento, água ou abrigo. Depende mais da forma como o animal se alimenta do que do alimento propriamente dito. É estimada recorrendo à Equação 9²¹.

Equação 9: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Atividade

$$EL_a = C_a \times EL_m$$

Em que:

EL_a = Energia Líquida gasta em Atividade (MJ/cabeça/dia)

C_a = Coeficiente correspondente à situação de alimentação do animal
Fonte: IPCC 2006²², ver Tabela 20 e secção “Tempo em Estabulação / Pastoreio”.

Tempo em Estabulação / Pastoreio EL_m = Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia), ver Equação 8

Tabela 20: Coeficiente C_a por situação de alimentação do animal

	Animais em Estabulação	Animais em Pastagens (deslocações diárias moderadas)	Animais em Pastagens Pobres (grandes deslocações diárias ou terreno montanhoso)
C_a	0,00	0,17	0,36

A EL_l é a energia líquida necessária para os animais produzirem leite durante o período de lactação. É estimada recorrendo à Equação 10²³.

Equação 10: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Lactação

$$EL_l = P_l \times (1.47 + 0.4 \times \%G)$$

Em que:

EL_l = Energia Líquida gasta em Lactação (MJ/cabeça/dia)

P_l = Produção Diária de Leite (kg/cabeça/dia)

Fonte: ver secção “Produção de Leite e Teor de Gordura do Leite”

$\%G$ = Conteúdo de gordura do leite

Fonte: ver secção “Produção de Leite e Teor de Gordura do Leite”

A EL_t é a energia líquida gasta pelo animal em trabalho agrícola ou de tracção. Não é estimada, por se considerar que não é relevante no contexto da RAA.

²¹ IPCC 2006, Equação 10.4, página 10.16

²² IPCC 2006, Tabela 10.5, página 10.17

²³ IPCC 2006, Equação 10.8, página 10.18

A EL_g é a energia líquida extra necessária durante a fase de gravidez das vacas. É estimada recorrendo à Equação 11²⁴.

Equação 11: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Gravidez

$$EL_g = C_g \times EL_m$$

Em que:

EL_g = Energia Líquida gasta em Gravidez (MJ/cabeça/dia)

C_g = Coeficiente correspondente à situação de gravidez

Fonte: IPCC 2006²⁵ (=0.1)

EL_m = Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia), ver Equação 8

A EL_c é a energia líquida gasta pelo animal em crescimento, isto é, no aumento de peso. Esta variável só foi calculada para a subcategoria “vitelos”. É estimada recorrendo à Equação 12²⁶.

Equação 12: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Crescimento

$$EL_c = 22.02 \times \left(\frac{PV_v}{C \times PV_{fa}} \right)^{0.75} \times GDP^{1.097}$$

Em que:

EL_c = Energia Líquida gasta em Crescimento (MJ/cabeça/dia)

PV_v = Peso Vivo médio dos vitelos (kg)

Fonte: ver secção “Peso Médio de Cada Tipo de Animal”

PV_{fa} = Peso Vivo médio de uma fêmea adulta em boa condição física (kg)

Fonte: ver secção “Peso Médio de Cada Tipo de Animal”

GDP = Ganho Diário de Peso (kg/dia)

Fonte: ver secção “Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos”

A REM é a razão entre a energia líquida disponível para manutenção na dieta e energia líquida consumida. É estimada recorrendo à Equação 13²⁷.

Equação 13: Cálculo da Razão Energia Manutenção / Energia Consumida

$$REM = 1.123 - (4.092 \times 10^{-3} \times ED) + (1.126 \times 10^{-5} \times ED^2) - \left(\frac{25.4}{ED} \right)$$

²⁴ IPCC 2006, Equação 10.13, página 10.20

²⁵ IPCC 2006, Tabela 10.7, página 10.20

²⁶ IPCC 2006, Equação 10.6, página 10.17

²⁷ IPCC 2006, Equação 10.14, página 10.20

Em que:

$REM = \text{Razão Energia Manutenção} / \text{Energia Consumida}$

ED = Energia Digerível, expressa como % da EBI

Fonte: ver secção “Digestibilidade do Alimento Consumido”

A REC é a razão entre a energia líquida disponível para manutenção na dieta e energia líquida consumida. É estimada recorrendo à Equação 14²⁸.

Equação 14: Cálculo da Razão Energia Crescimento / Energia Consumida

$$REC = 1.164 - (5.16 \times 10^{-3} \times ED) + (1.308 \times 10^{-5} \times ED^2) - \left(\frac{37.4}{ED}\right)$$

Em que:

$REC = \text{Razão Energia Crescimento} / \text{Energia Consumida}$

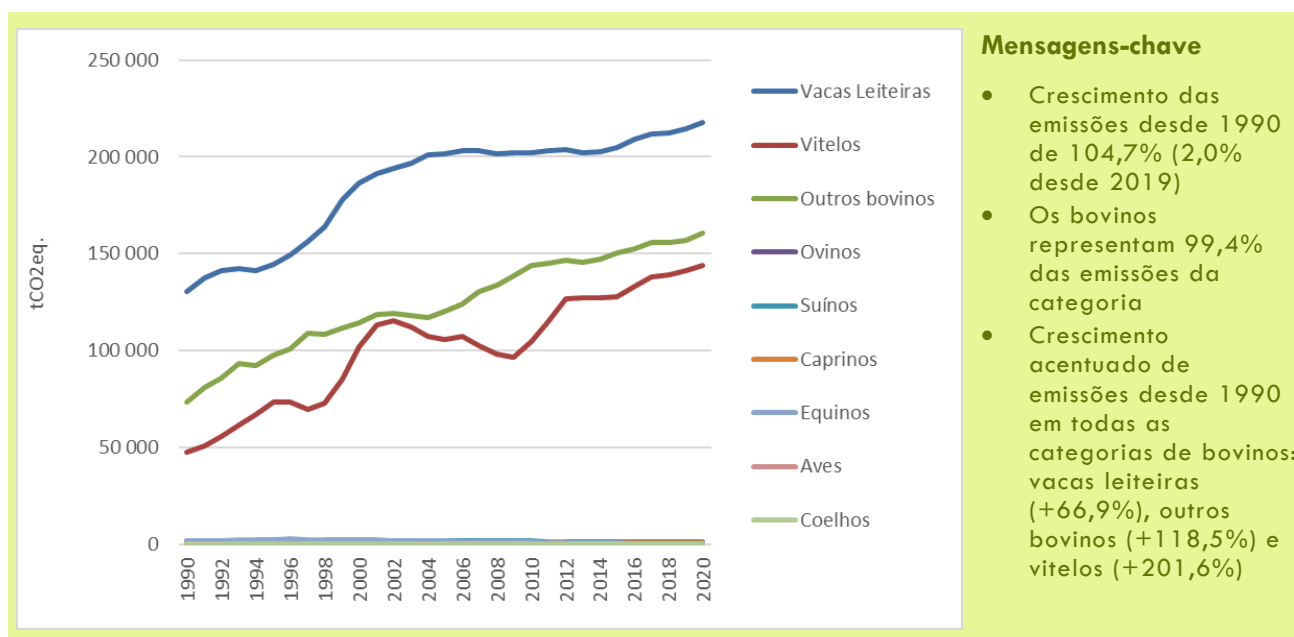
ED = Energia Digerível, expressa como % da EBI

Fonte: ver secção “Digestibilidade do Alimento Consumido”

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 29.

Figura 29: Emissões de Fermentação Entérica por Tipo de Animal



²⁸ IPCC 2006, Equação 10.15, página 10.21

Categoria 3.B: Estrume Animal

Subcategorias Consideradas

Para esta subcategoria, e seguindo a estrutura das tabelas CRF relevantes, foi adotada a mesma agregação de informação adotada na estimativa de emissões da Categoria 3.A: Fermentação Entérica, apresentada na Tabela 13 acima.

Informação Necessária e Fontes de Informação

A informação necessária para o cálculo desta fonte de emissão coincide genericamente com a descrita na Categoria 3.A: Fermentação Entérica, a que acresce:

- Todos os tipos de animais (*tier 1* e *tier 2*)
 - Distribuição do número de animais por tipo de gestão de estrume
 - Azoto proveniente dos materiais das camas dos animais

Distribuição do Número de Animais por Tipo de Gestão de Estrume

O tipo de gestão de estrume é uma variável relevante porque diferentes tipos de gestão de estrume têm fatores de emissão muito distintos e determinam por isso as emissões desta categoria.

O IPCC define os sistemas de gestão de estrume descritos na Tabela 21.

Tabela 21: Descrição dos Tipos de Gestão de Estrume Considerados

Tipo de gestão de estrume	Descrição
Pastagem / cercado	O estrume é depositado diretamente pelos animais sobre o solo, sem nenhuma ação de gestão adicional
Espalhamento diário	O estrume e a urina são recolhidos das instalações onde os animais estão confinados e são espalhados sobre culturas agrícolas ou pastagens até 24H depois de terem sido produzidos pelos animais
Armazenamento sólido	Armazenamento de estrume, por períodos até vários meses, em pilhas não confinadas. O empilhamento do estrume é possível graças ao uso de camas ou perda de água por evaporação
Nitreiras com cobertura natural	O estrume é acumulado em zonas confinadas, pavimentadas ou não, e com uma cobertura vegetal. O estrume é removido periodicamente
Nitreiras sem cobertura natural	O estrume é acumulado em zonas confinadas, pavimentadas ou não, e sem cobertura vegetal. O estrume é removido periodicamente
Lagoa anaeróbia descoberta	Sistema de armazenamento líquido que combina a estabilização do resíduo e o armazenamento. O sobrenadante da lagoa é geralmente usado para auxiliar a remoção de estrume das instalações dos animais para dentro da lagoa. O estrume mantém-se na lagoa por períodos até 1 ano. A água da lagoa pode ser usada para irrigação ou como fertilizante de culturas
Armazenamento por baixo das instalações dos animais < 1mês	Recolha e armazenamento de estrume com pouca ou nenhuma adição de água, tipicamente por baixo de um ripado e dentro das instalações de estabulação, por períodos inferiores a 1 mês
Armazenamento por baixo das instalações dos animais > 1mês	Recolha e armazenamento de estrume com pouca ou nenhuma adição de água, tipicamente por baixo de um ripado e dentro das instalações de estabulação, por períodos superiores a 1 mês e inferiores a 1 ano

Tipo de gestão de estrume	Descrição
Digestor anaeróbio	A excreta animal, com ou sem adição de palha, é recolhida e digerida em condições anaeróbias num digestor ou lagoa coberta. Os digestores são desenhados para recolherem o metano produzido que é depois queimado ou usado como combustível
Usado como combustível	O estrume, depois de seco ao sol, é usado como combustível
Camas profundas <1mês	À medida que o estrume se acumula, uma nova camada de material de cama (ex. palha) é adicionado para absorver a humidade, num ciclo inferior a 1 mês. Este sistema é por vezes combinado com o "armazenamento sólido"
Camas profundas >1mês	À medida que o estrume se acumula, uma nova camada de material de cama (ex. palha) é adicionado para absorver a humidade, num ciclo superior a 1 mês. Este sistema é por vezes combinado com o "armazenamento sólido"
Compostagem: fechada	Compostagem num local fechado com arejamento forçado e mistura contínua
Compostagem: pilha estática	Compostagem em pilhas com arejamento forçado, mas sem mistura
Compostagem: leiras revolvidas / intensivo	Compostagem com utilização de leiras revolvidas frequentemente (pelo menos diariamente) para promover o arejamento e a mistura do composto
Compostagem: leiras revolvidas / passivo	Compostagem com utilização de leiras revolvidas de forma irregular para promover o arejamento e a mistura do composto
Estrume de aves com camas	Semelhante ao sistema de camas profundas
Estrume de aves sem camas	Pode ser semelhante ao "armazenamento por baixo das instalações dos animais" ou ser desenhado e operado de forma a que o estrume seque à medida que acumula.
Tratamento aeróbio	Oxidação biológica do estrume recolhido como um líquido com recurso a arejamento natural ou forçado. Nos sistemas de arejamento natural (zonas húmidas artificiais) o arejamento provém principalmente da fotossíntese e, portanto, pode ser anóxico nos períodos sem luz solar

Não existe informação sistematizada para a RAA sobre a distribuição do número de animais por tipo de sistema de gestão de estrume ao longo da série temporal 1990-2018. Os valores da Tabela 22 resultam de uma avaliação pericial, apoiada nalguma informação do Recenseamento Agrícola de 2019 sobre os sistemas de gestão de estrume em Bovinos, Suínos e Aves.

Tabela 22: Distribuição do Número de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA

Tipo de Gestão de Estrume	Vaca leiteira	Vitelo	Outro Bovino	Ovino	Suíno	Caprino	Equino	Aves	Coelho
Pastagem / cercado	99%	90%	100%	100%		100%	50%	2%	
Espalhamento diário									
Armazenamento sólido	0,4%	4%					50%		
Nitreiras com cobertura natural									
Nitreiras sem cobertura natural	0,6%	6%			21%				
Tanques									
Lagoa anaeróbia descoberta									
Armazenamento por baixo das instalações dos animais < 1mês									

Tipo de Gestão de Estrume	Vaca leiteira	Vitelo	Outro Bovino	Ovino	Suíno	Caprino	Equino	Aves	Coelho
Armazenamento por baixo das instalações dos animais > 1mês					79%				
Digestor anaeróbio									
Usado como combustível									
Camas profundas <1mês									
Camas profundas >1mês									
Compostagem: fechada									
Compostagem: pilha estática									
Compostagem: leiras revolvidas / intensivo									
Compostagem: leiras revolvidas / passivo									
Estrume de aves com camas								33%	50%
Estrume de aves sem camas								65%	50%
Tratamento aeróbio									

Azoto proveniente dos materiais das camas dos animais

Nos sistemas de gestão pecuária com recurso a camas (palhas, estilha madeira, etc.) existe um *input* de azoto que contribui para as emissões de Óxido Nitroso (N₂O) desses sistemas.

Esta variável não foi considerada nos cálculos de emissões devido à inexistência de dados sobre estas aplicações.

Cálculo de Emissões

A gestão de estrume animal origina, dependendo do tipo de sistema aplicado, emissões de metano (CH₄) e/ou de óxido nitroso (N₂O).

Emissões de Metano (CH₄) de Gestão de Estrume

Para as categorias “Ovinos”, “Caprinos”, “Suínos”, “Equinos”, “Aves” e “Coelhos” e dada a sua reduzida expressão nas emissões da RAA, optou-se pela adoção de uma abordagem *tier* 1.

Nesta abordagem as emissões são calculadas de acordo com a Equação 15.

Equação 15: Cálculo de Emissões de Metano de Gestão de Estrume

$$Em_{CH_4_{gest\tilde{a}o\ de\ estrume.\ t}} = \frac{N_{An_t} \times FE_t}{1000}$$

Em que:

$Em_{CH_4_{gest\tilde{a}o\ de\ estrume.\ t}}$ = emissões de metano provenientes de gestão de estrume da subcategoria t (tCH₄/ano)

N_{An_t} = número de animais da subcategoria t no ano

Fonte: secção “Efetivos de Cada Tipo de Animal”

FE_t = fator de emissão de metano de gestão de estrume da subcategoria t (kg/cabeça/ano)

Fonte IPCC 2006²⁹; ver Tabela 23

Tabela 23: Fator de Emissão de Metano (*tier* 1) para Gestão de Estrume

Fator de Emissão	Ovinos	Suínos	Caprinos	Equinos	Aves	Coelhos ³⁰
Gestão de Estrume	0,28	15	0,2	2,34	0,03	0,08
Unidade: kg CH ₄ / cabeça / ano						

Dada a importância das categorias de bovinos nas emissões do setor e nas emissões da RAA, optou-se neste caso por uma abordagem *tier* 2.

O cálculo de emissão de metano por gestão de estrume segue, tal como para *tier* 1, a Equação 15, mas o fator de emissão é agora calculado de acordo com a Equação 16³¹.

Equação 16: Cálculo do Fator de Emissão de Metano de Gestão de Estrume de Bovinos

$$FE_{CH_4_{gestão\ de\ estrume_t}} = (VDSE_t \times 365) \times \left(B_{o(t)} \times 0.67 \times \sum_S FCM_{S,t} \times \%N_{An_{S,t}} \right)$$

Em que:

$FE_{CH_4_{gestão\ de\ estrume_t}}$ = Fator de Emissão de metano proveniente de gestão de estrume da subcategoria t (kgCH₄/ano)

$VDSE_t$ = Valor Diário de Sólidos Excretados da subcategoria t (kg de matéria seca/cabeça/dia)

$B_{o(t)}$ = Capacidade máxima de produção de metano da subcategoria t (m³CH₄/kgVDSE)

Fonte: IPCC 2006³², 0.24 para vacas leiteiras e 0.18 para outros bovinos

0.67 = Fator de conversão de m³CH₄ para kgCH₄

$FCM_{S,t}$ = Fator de Conversão de Metano aplicável ao sistema de gestão de estrume S (%)

Fonte: IPCC 2006³³, ver Tabela 23

$\%N_{An_{S,t}}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%)

Fonte: ver Tabela 22

²⁹ IPCC 2006, Tabela 10.15, página 10.40, valores de “clima temperado”

³⁰ IPCC 2006, Tabela 10.16, página 10.41

³¹ IPCC 2006, Equação 10.23, página 10.41

³² IPCC 2006, Tabelas 10A-4, página 10.77 e tabela 10A-5, página 10.78

³³ IPCC 2006, Tabela 10.17, página 10.44. Foram usados os valores correspondentes à temperatura média anual de 17°C.

O $VDSE$ corresponde à fração da dieta consumida que não é digerida e que é excretada como estrume. É estimada recorrendo à Equação 17³⁴.

Equação 17: Cálculo do Valor Diário de Sólidos Excretados

$$VDSE_t = [EBI \times (1 - ED) + EU \times EBI] \times \frac{(1 - \%Cinza)}{18.45}$$

Em que:

$VDSE_t$ = Valor Diário de Sólidos Excretados da subcategoria t (kg de matéria seca/cabeça/dia)

EBI = Energia Bruta Ingerida (MJ/cabeça/dia), ver Equação 7

ED = Energia Digerível, expressa como percentagem da EBI

Fonte: ver secção “Digestibilidade do Alimento Consumido”

EU = Energia da Urina excretada, expressa como percentagem da EBI

Fonte: IPCC 2006³⁵

$\%Cinza$ = Conteúdo em cinza do estrume, expresso em percentagem da EBI

Fonte: IPCC 2006³⁶

18.45 = Fator de conversão de EBI para kg de matéria seca (MJ/kg)

Tabela 24: Fator de Conversão de Metano Aplicável ao Sistema de Gestão de Estrume

Tipo de Gestão de Estrume	FCM
Pastagem / cercado	1,5%
Espalhamento diário	0,5%
Armazenamento sólido	4%
Nitreiras com cobertura natural	20%
Nitreiras sem cobertura natural	32%
Lagoa anaeróbia descoberta	76%
Armazenamento por baixo das instalações dos animais < 1mês	3%
Armazenamento por baixo das instalações dos animais > 1mês	32%
Digestor anaeróbio	0-100% ³⁷
Usado como combustível	10%
Camas profundas <1mês	3%
Camas profundas >1mês	32%
Compostagem: fechada	0,5%
Compostagem: pilha estática	0,5%
Compostagem: leiras revolvidas / intensivo	1%
Compostagem: leiras revolvidas / passivo	1%

³⁴ IPCC 2006, equação 10.24, página 10.42

³⁵ Notas da equação 10.24, página 10.42, =4%

³⁶ Notas da equação 10.24, página 10.42, =8%

³⁷ Quando ocorre, esta % deve ser calculada em função do CH₄ efetivamente recuperado.

Tipo de Gestão de Estrume	FCM
Estrume de aves com camas	1,5%
Estrume de aves sem camas	1,5%
Tratamento aeróbio	0%

Emissões Diretas de Óxido Nitroso (N₂O) de Gestão de Estrume

Para as categorias “Ovinos”, “Caprinos”, “Suínos”, “Equinos”, “Aves” e “Coelhos” e dada a sua reduzida expressão nas emissões da RAA, optou-se pela adoção de uma abordagem *tier 1*.

Nesta abordagem as emissões são calculadas de acordo com a Equação 18³⁸.

Equação 18: Cálculo de Emissões Diretas de Óxido Nitroso de Gestão de Estrume

$$Em_{N_2O_dir_{gestão\ de\ estrume_t}} = \frac{[\sum_S N_{An_t} \times Nex_t \times FE_S] \times \frac{44}{28}}{1000}$$

Em que:

$Em_{N_2O_dir_{gestão\ de\ estrume_t}}$ = emissões diretas de óxido nitroso provenientes de gestão de estrume da subcategoria t (tN₂O/ano)

N_{An_t} = número de animais da subcategoria t no ano

Fonte: secção “Efetivos de Cada Tipo de Animal”

Nex_t = quantidade anual de azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano), ver Equação 19

FE_S = Fator de Emissão para emissões diretas de óxido nitroso do sistema de gestão de estrume S (kgN₂O-N/kgN)

Fonte: IPCC 2006³⁹, ver Tabela 26

$\frac{44}{28}$ = conversão de kgN na forma N₂O em kgN₂O (kgN₂O-N/kgN₂O)

Equação 19: Cálculo da Quantidade Anual de Azoto Excretado por Animal (*tier 1*)

$$Nex_t = Tex_t \times \frac{PVM_t}{1000} \times 365$$

Em que:

Nex_t = quantidade anual de Azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano)

PVM_t = Peso Vivo Médio dos animais da subcategoria t no ano (kg/cabeça)

Fonte: secção “Peso Médio de Cada Tipo de Animal”

Tex_t = quantidade anual de Azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano)

Fonte: IPCC 2006⁴⁰, ver Tabela 25

³⁸ IPCC 2006, equação 10.25, página 10.54

³⁹ IPCC 2006, tabela 10.21, página 10.62

⁴⁰ IPCC 2006, tabela 10.19, página 10.59

Tabela 25: Taxa anual de excreção de Azoto (*tier 1*) por tipo de animal

	Ovinos	Suínos	Caprinos	Equinos	Aves	Coelhos ⁴¹
Taxa Anual	0,85	0,68	1,28	0,26	0,83	0,26
Unidade: kg N / 1000kg de animal / ano						

Tabela 26: Fator de Emissão para emissões diretas de óxido nitroso por sistema de gestão de estrume

Tipo de Gestão de Estrume	FE
Pastagem / cercado	0
Espalhamento diário	0
Armazenamento sólido	0,005
Nitreiras com cobertura natural	0,005
Nitreiras sem cobertura natural	0
Lagoa anaeróbia descoberta	0
Armazenamento por baixo das instalações dos animais < 1mês	0,002
Armazenamento por baixo das instalações dos animais > 1mês	0,002
Digestor anaeróbio	0
Usado como combustível	
Camas profundas <1mês	0,01
Camas profundas >1mês	0,07
Compostagem: fechada	0,006
Compostagem: pilha estática	0,006
Compostagem: leiras revolvidas / intensivo	0,1
Compostagem: leiras revolvidas / passivo	0,01
Estrume de aves com camas	0,001
Estrume de aves sem camas	0,001
Tratamento aeróbio	0,01

Dada a importância das categorias de bovinos nas emissões do setor e nas emissões da RAA, optou-se neste caso por uma abordagem *tier 2*.

O cálculo de emissão de óxido nitroso por gestão de estrume segue, tal como para *tier 1*, a Equação 18, mas a taxa anual de excreção de azoto é agora calculada de acordo com a Equação 20⁴².

Equação 20: Cálculo da Quantidade Anual de Azoto Excretado por Animal (*tier 2*)

$$Nex_t = IngN_t \times (1 - RetN_t)$$

Em que:

⁴¹ IPCC 2006, tabela 10.16, página 10.41

⁴² IPCC 2006, equação 10.31, página 10.58

N_{ex_t} = quantidade anual de Azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano)

$IngN_t$ = Ingestão anual de Azoto por animal (kgN/animal/ano), ver Equação 21.

$RetN_t$ = Fração da ingestão anual de N que é retido pelo animal

Fonte: IPCC 2006⁴³, ver Tabela 27

Tabela 27: Fração da Ingestão Anual de Azoto Retido

	Vacas Leiteiras	Vitelos	Outros Bovinos
$RetN_t$	0,2	0,07	0,07

Equação 21: Cálculo da Ingestão Anual de Azoto por Animal (*tier 2*)

$$IngN_t = \frac{EBI}{18,45} \times \left(\frac{\%Prot}{6,25} \right)$$

Em que:

$IngN_t$ = Ingestão anual de Azoto por animal (kgN/animal/ano)

EBI = Energia Bruta Ingerida (MJ/cabeça/dia), ver Equação 7

18,45 = Fator de conversão de EBI para kg de matéria seca (MJ/kg)

$\%Prot$ = % de proteína bruta na dieta

Fonte: Avaliação Pericial, assumido = 10%

6,25 = Fator de conversão de kg de proteína bruta na dieta para kg de azoto na dieta

Emissões Indiretas de Óxido Nitroso (N_2O) de Gestão de Estrume

As emissões indiretas de óxido nitroso ocorrem por dois processos distintos:

- Volatilização: os sistemas de gestão de estrume emitem Azoto nas formas amónia (NH_3) e óxidos de azoto (NO_x), que após dissolução na água da precipitação iram emitir N_2O noutros locais. É calculado recorrendo à Equação 22⁴⁴
- Escoamento e Lixiviação: o arrastamento por soluções de Azoto a partir dos sistemas de gestão de estrume para cursos de água ou locais adjacentes irá provocar emissões de N_2O nesses locais. É calculado recorrendo à Equação 23⁴⁵

Equação 22: Cálculo de Emissões Indiretas de Óxido Nitroso por Volatilização de Gestão de Estrume

$$Em_{N2O_Indir_vol_gestão\ de\ estrume_t} = \frac{[\sum S N_{An_t} \times N_{ex_t} \times \%N_{An_{S,t}} \times Frac_{vol_S}] \times FE_{vol_S} \times \frac{44}{28}}{1000}$$

Em que:

⁴³ IPCC 2006, tabela 10.20, página 10.60

⁴⁴ IPCC 2006, equação 10.27, página 10.56 e equação 10.26, página 10.54

⁴⁵ IPCC 2006, equação 10.29, página 10.57 e equação 10.28, página 10.56

$Em_{N_2O_Indir_vol_{gest\tilde{a}o\ de\ estrume_t}}$ = emissões indiretas de óxido nitroso por volatilização provenientes de gestão de estrume da subcategoria t (tCH₄/ano)

N_An_t = número de animais da subcategoria t no ano

Fonte: secção "Efetivos de Cada Tipo de Animal"

Nex_t = quantidade anual de Azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano), ver Equação 20

$\%N_An_{S,t}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%),

Fonte: ver Tabela 22

$Frac_{vol_S}$ = % do Azoto gerido no sistema S que volatiliza na forma de NH₃ e NO_x

Fonte: IPCC 2006⁴⁶, ver Tabela 28

FE_vol_S = Fator de Emissão para emissões indiretas de óxido nitroso por volatilização do sistema de gestão de estrume S (kgN₂O-N/kgN)

Fonte: IPCC 2006⁴⁷

$^{44}/_{28}$ = conversão de kgN na forma N₂O em kgN₂O (kgN₂O-N/kgN₂O)

Tabela 28: % de N Perdido por Volatilização como NH₃ e NO_x por Tipo de Gestão de Estrume

Tipo de Gestão de Estrume	Vaca leiteira	Vitelo	Outro Bovino	Ovino	Suíno	Caprino	Equino	Aves	Coelho
Pastagem / cercado									
Espalhamento diário	7%								
Armazenamento sólido	30%	45%	45%	12%	45%	12%	12%		
Nitreiras c/ cobert. natural	40%				48%				
Nitreiras / cobert. natural	40%				48%				
Tanques									
Lagoa anaeróbia descoberta	35%				40%			40%	40%
Armaz. por baixo instal. animais < 1mês	28%			25%	25%	25%	25%		
Armaz. por baixo instal. animais > 1mês	28%			25%	25%	25%	25%		
Digestor anaeróbio									
Usado como combustível									
Camas profundas <1mês		30%	30%	25%	40%	25%	25%		
Camas profundas >1mês		30%	30%	25%	40%	25%	25%		
Compostagem: fechada									
Compostagem: pilha estática									
Compostagem: leiras revolvidas / intensivo									
Compostagem: leiras revolvidas / passivo									
Estrume de aves com camas								40%	40%
Estrume de aves sem camas								55%	55%

⁴⁶ IPCC 2006, tabela 10.22, página 10.65

⁴⁷ IPCC 2006, notas da equação 10.27, página 10.56 = 0.01 kgN₂O-N/kg(NH₃-N+NO_x-N volatilizado)

Tipo de Gestão de Estrume	Vaca leiteira	Vitelo	Outro Bovino	Ovino	Suíno	Caprino	Equino	Aves	Coelho
Tratamento aeróbio									

Equação 23: Cálculo de Emissões Indiretas de Óxido Nitroso por Lixiviação de Gestão de Estrume

$$Em_{N_2O_Indir_lix_{gestão\ de\ estrume_t}} = \frac{[\sum_S N_{An_t} \times Nex_t \times \%N_{An_{S,t}} \times Frac_{lix_S}] \times FE_{lix_S} \times \frac{44}{28}}{1000}$$

Em que:

$Em_{N_2O_Indir_lix_{gestão\ de\ estrume_t}}$ = emissões indiretas de óxido nitroso por lixiviação provenientes de gestão de estrume da subcategoria t (tCH₄/ano)

N_{An_t} = número de animais da subcategoria t no ano

Fonte: secção “Efetivos de Cada Tipo de Animal”

Nex_t = quantidade anual de Azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano), ver Equação 20

$\%N_{An_{S,t}}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%),
Fonte: ver Tabela 22

$Frac_{lix_S}$ = % do Azoto gerido no sistema S que é lixiviado

Fonte: IPCC 2006⁴⁸, ver Tabela 28

FE_{lix_S} = Fator de Emissão para emissões indiretas de óxido nitroso por lixiviação do sistema de gestão de estrume S (kgN₂O-N/kgN)

Fonte: IPCC 2006⁴⁹

$\frac{44}{28}$ = conversão de kgN na forma N₂O em kgN₂O (kgN₂O-N/kgN₂O)

Tabela 29: Percentagem de Azoto Perdido por Lixiviação por Tipo de Gestão de Estrume

Tipo de Gestão de Estrume	Vaca leiteira	Vitelo	Outro Bovino	Ovino	Suíno	Caprino	Equino	Aves	Coelho
Pastagem / cercado									
Espalhamento diário	15%								
Armazenamento sólido	10%	5%	5%	3%	5%	3%	3%		
Nitreiras c/cobert. natural	0%			10%	0%	10%	10%		
Nitreiras s/cobert. natural	0%			10%	0%	10%	10%		
Lagoa anaeróbia descoberta	42%	42%	42%		38%				
Armaz. por baixo instal. animais < 1mês									
Armaz. por baixo instal. animais > 1mês									
Digestor anaeróbio									
Usado como combustível									
Camas profundas <1mês					10%				

⁴⁸ IPCC 2006, valores obtidos por diferença entre perdas totais de azoto da tabela 10.23, página 10.67 e as perdas de azoto por volatilização da tabela 10.22, página 10.65

⁴⁹ IPCC 2006, notas da equação 10.29, página 10.57 = 0.0075 kgN₂O-N/kgN lixiviado)

Tipo de Gestão de Estrume	Vaca leiteira	Vitelo	Outro Bovino	Ovino	Suíno	Caprino	Equino	Aves	Coelho
Camas profundas >1mês					10%				
Compostagem: fechada									
Compostagem: pilha estática									
Compostagem: leiras revolvidas / intensivo									
Compostagem: leiras revolvidas / passivo									
Estrume de aves com camas								10%	10%
Estrume de aves sem camas								0%	0%
Tratamento aeróbio									

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 30 e Figura 31, respetivamente para as emissões de CH₄ e de N₂O.

As emissões de gestão de estrume de suínos apresentam uma redução face a 1990 de 11,9%, a qual acompanha a redução de efetivos de suínos desde 1990 (-11,0%).

Figura 30: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / CH₄

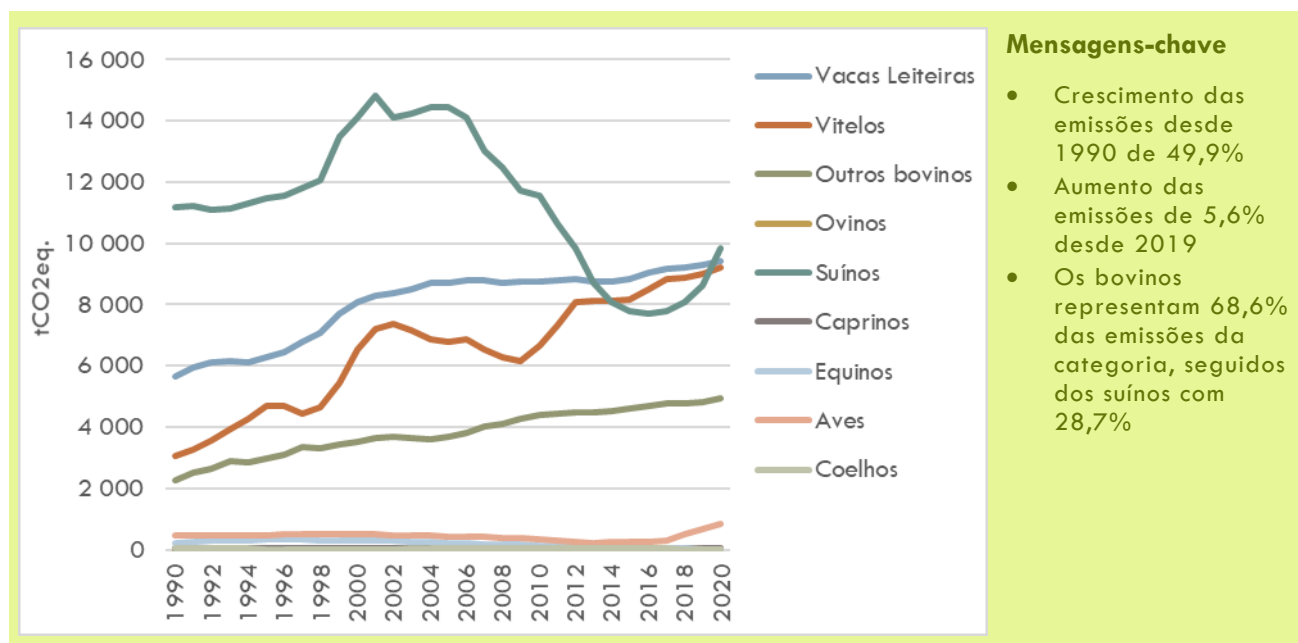
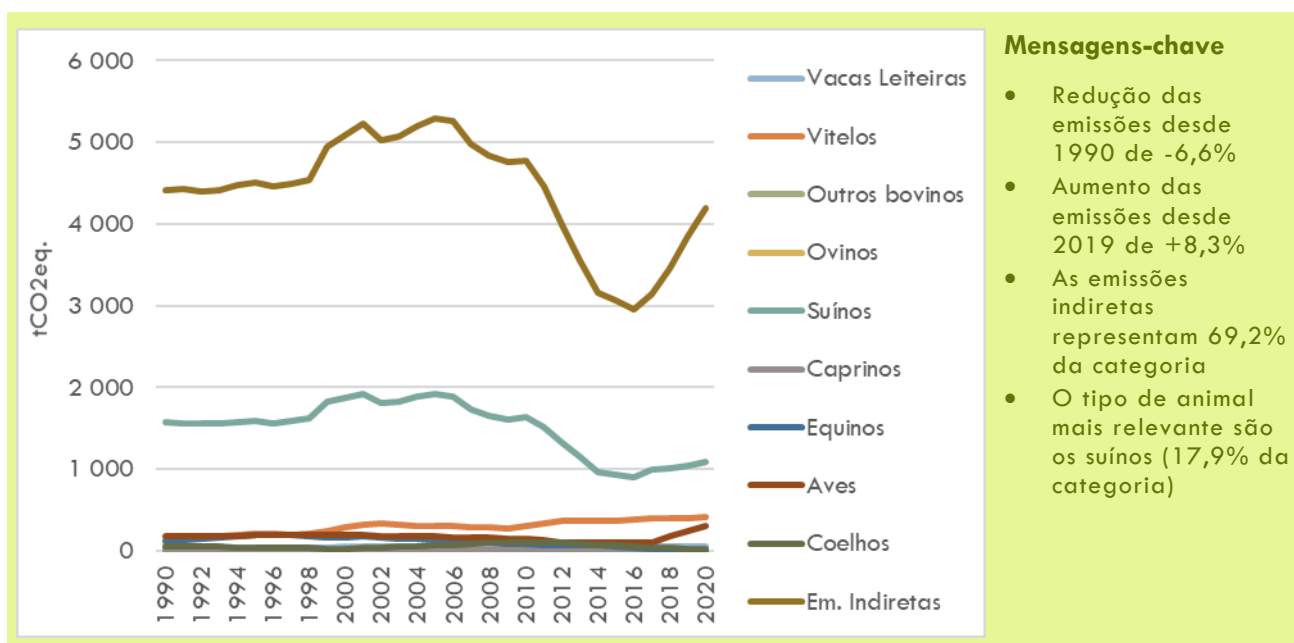


Figura 31: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / N₂O

Categoria 3.C: Cultivo do Arroz

Esta categoria IPCC não existe na RAA.

Categoria 3.D: Solos Agrícolas e de Pastagens

Subcategorias Consideradas

Para esta subcategoria, e seguindo a estrutura das tabelas CRF relevantes, foi adotada a agregação de informação apresentada na Tabela 30.

Tabela 30: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Solos Agrícolas (Categoria 3.D)

Subcategoria	Descrição
Emissões diretas	Emissões que decorrem diretamente da adição de azoto aos solos, nas seguintes formas
Fertilizantes azotados	Aplicação de adubos contendo azoto como fertilizantes do solo
Fertilizantes orgânicos	Aplicação de estrume, composto, lamas de efluentes ou de outros aditivos orgânicos como fertilizantes do solo
Deposição de estrume e urina	Deposição direta de estrume no solo pelos animais em situação de pastoreio
Resíduos das culturas	Incorporação no solo dos resíduos da cultura anterior ou de resíduos de podas
Mineralização de matéria orgânica	Mineralização de matéria orgânica resultante de alterações de uso de solo com perda de matéria orgânica
Cultivo de solos orgânicos	Mineralização de matéria orgânica resultante do cultivo de solos orgânicos, particularmente em situações com drenagem
Emissões indiretas	Emissões que ocorrem noutros locais mas como consequência da adição de azoto em solos agrícolas, podendo ser de dois tipos

Subcategoria	Descrição
Deposição atmosférica	Emissões que decorrem da emissão de azoto nos solos agrícolas na forma de NH ₃ ou NO _x e que vão causar emissões de N ₂ O noutros locais
Lixiviação e escoamento	Emissões que decorrem da lixiviação de azoto dos solos agrícolas para cursos de água e que vão causar emissões de N ₂ O noutros locais

Informação Necessária e Fontes de Informação

O cálculo de emissões segue um nível metodológico *tier 2* para todas as categorias. Deve, contudo, referir-se que a contabilização deste setor utiliza informação específica da RAA combinada com fatores de emissão *tier 1*, já que não existem fatores de emissão específicos para a região.

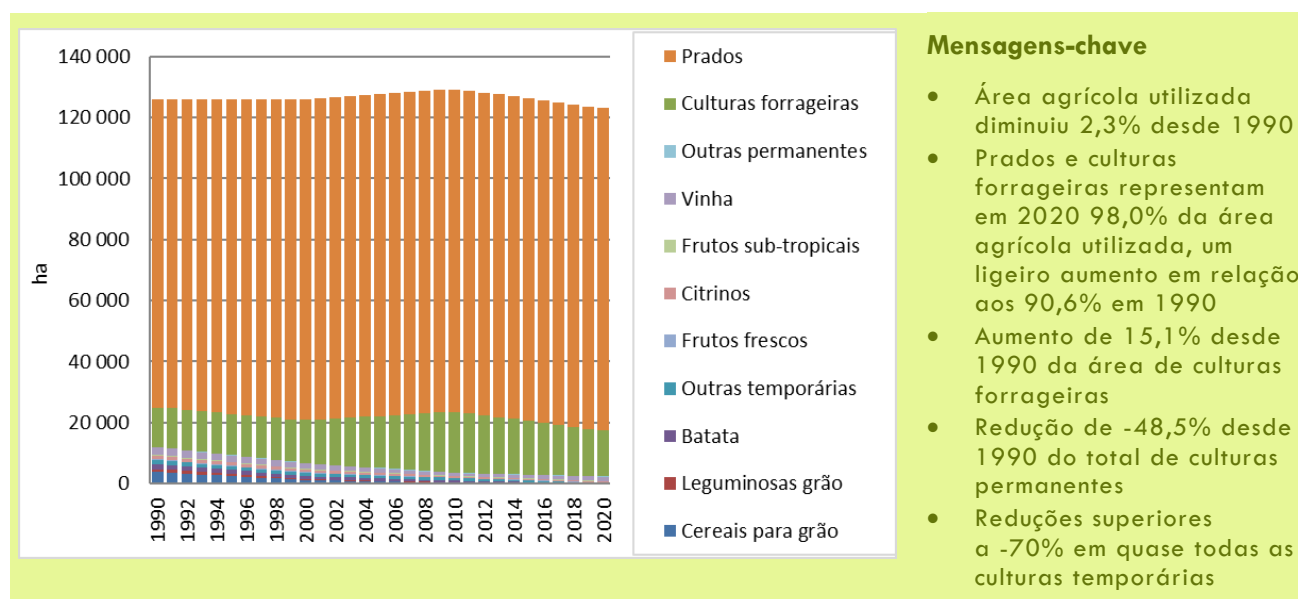
As emissões de óxido nitroso (N₂O) provenientes de solos agrícolas e de pastagens dependem de uma série de fatores, que deverão ser medidos ou estimados para cada categoria considerada na Tabela 30.

- Área anual de culturas agrícolas por tipo de cultura
- Produção anual de resíduos de culturas agrícolas
- Área de solos orgânicos sujeitos a gestão agrícola ou florestal

Área Anual de Culturas Agrícolas por Tipo de Cultura

A área anual de culturas agrícolas praticadas na RAA foi obtida a partir dos Recenseamentos Agrícolas de 1989, 1999, 2009 e 2019, disponíveis a partir do INE. Os dados para 1990-1998 foram obtidos por interpolação linear dos valores de 1989 e 1999; os dados para 2000-2008 foram obtidos por interpolação linear dos valores de 1999 e 2009 e os dados 2010-2018 foram considerados iguais aos valores de 2009.

Figura 32: Evolução das Áreas Anuais de Culturas Agrícolas



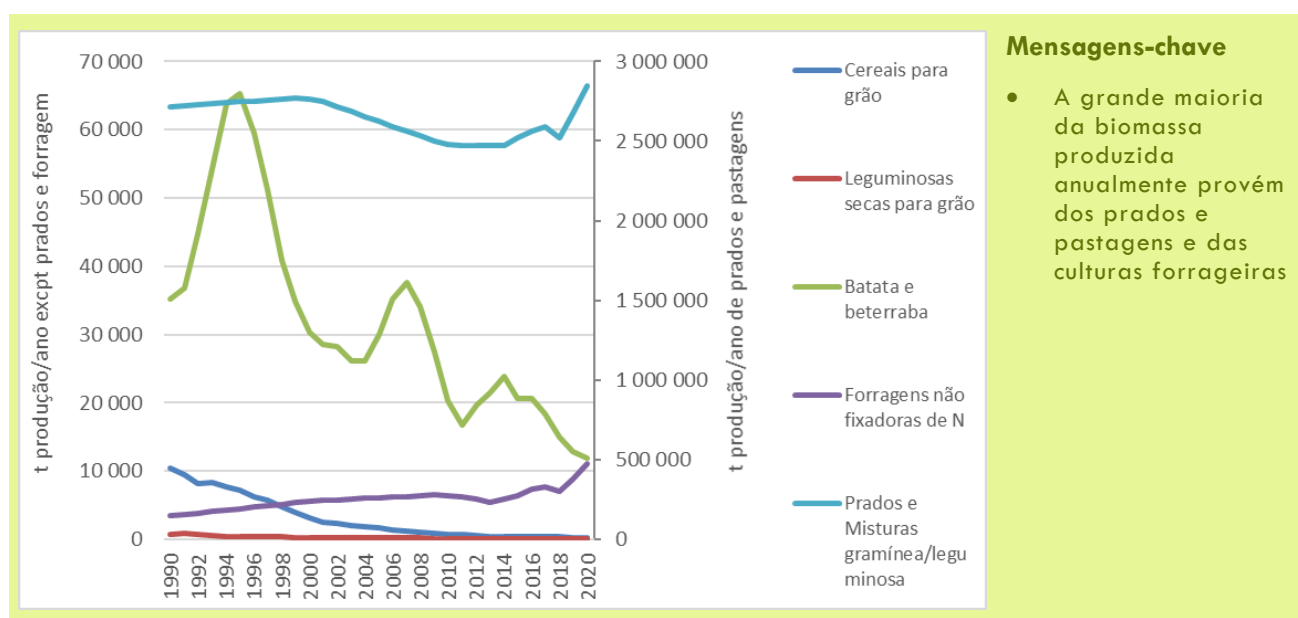
Produção Anual de Resíduos das Culturas Agrícolas

Não existe informação na RAA para a quantidade anual de resíduos agrícolas produzidos anualmente.

Para a generalidade das culturas foi feita uma estimativa da produção de resíduos recorrendo às produções anuais de cada cultura disponibilizadas pelo INE para a RAA nas “Estatísticas da Produção Vegetal”, agregadas para os grupos de culturas sugeridos pelo IPCC, combinada com a Equação 24. À data da finalização do presente relatório não estavam disponíveis as Estatísticas de Produção Vegetal para a RAA, pelo que se considerou a médias dos anos anteriores para o cálculo das estimativas.

Não foram considerados os resíduos de podas de sebes de proteção, nem os de frutos subtropicais (banana, ananás e outros).

Figura 33: Evolução das Produções Anuais de Culturas Agrícolas



Equação 24: Cálculo da Produção Anual de Resíduos de Culturas

$$PR_c = a \times PA_c + b$$

Em que:

PR_c = Produção de resíduos da cultura c (t/ano)

PA_c = Produção de anual da cultura c (t/ano)

Fonte: ver Figura 33

a, b = Parâmetros fixos

Fonte: IPCC 2006⁵⁰, ver Tabela 31

⁵⁰ IPCC 2006, tabela 11.2, página 11.17

Tabela 31: Parâmetros *a* e *b* usados na Equação 24

Tipo de cultura	a	b
Cereais para grão	1,09	0,88
Leguminosas secas para grão	1,13	0,85
Batata e beterraba	0,1	1,06
Forragens fixadoras de N	0,3	0
Forragens não fixadoras de N	0,3	0
Gramíneas perenes	0,3	0
Prados e Misturas gramínea/leguminosa	0,3	0

Esta metodologia não é aplicável às categorias “vinha” e “pomares”, onde os resíduos produzidos resultam fundamentalmente de podas. Neste caso usaram-se os valores médios usados no Inventário Nacional de Emissões de, respetivamente, 1,19 e 1,29 tMS/ha/ano.

Destino dos Resíduos das Culturas

Os resíduos das culturas podem ter vários destinos, o que altera o perfil das emissões a que dão origem. Não existe informação sobre estes destinos na RAA. A Tabela 32 apresenta uma aproximação a esses valores e resulta de uma avaliação pericial.

Tabela 32: Destino dos Resíduos das Culturas Agrícolas

Tipo de cultura	Incorporação no solo	Queima sem aproveitamento energético	Queima com aproveitamento energético	Compostagem	Fenos ou pastoreio	Camas para animais
Cereais para grão	70%	0%	0%	0%	0%	30%
Leguminosas secas para grão	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Batata e beterraba	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Forragens fixadoras de N	9%	0%	0%	0%	91%	0%
Forragens não fixadoras de N	9%	0%	0%	0%	91%	0%
Gramíneas perenes	9%	0%	0%	0%	91%	0%
Prados e Misturas gramínea/leguminosa	9%	0%	0%	0%	91%	0%
Pomares	50%	50%	0%	0%	0%	0%
Vinha	50%	50%	0%	0%	0%	0%

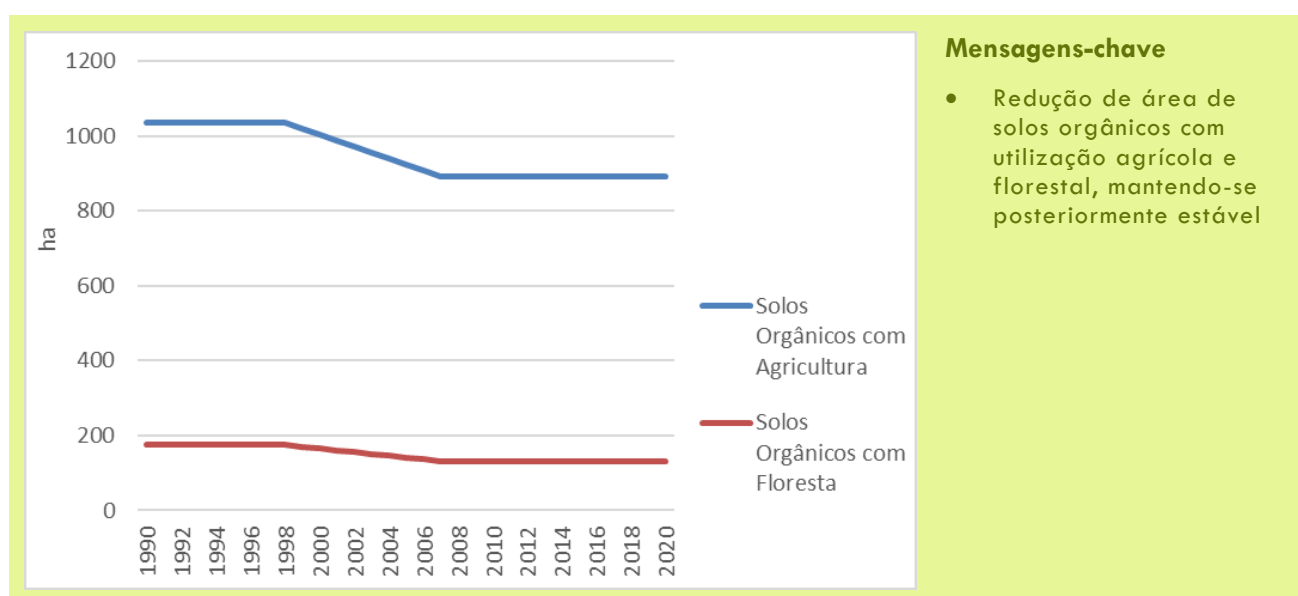
Área de solos orgânicos sujeitos a gestão agrícola ou florestal

Não existe informação na RAA sobre a área de solos orgânicos drenados e/ou mobilizados para fins de gestão agrícola ou florestal.

Foi feita uma aproximação a esta informação combinando em Sistema de Informação Geográfica, as áreas de “turfeiras” e de “pauis” identificadas na cartografia CORINE da RAA para os anos 2000 e 2006, com as áreas florestais e agrícolas disponibilizadas, respetivamente, no PROTA - Plano Regional de Ordenamento do Território de 1998 (PROTA 1998) e no Inventário Florestal da RAA de 2007 (IFRAA 2007).

Para os anos entre 1998 e 2007 foi considerada uma interpolação linear dos valores de solos orgânicos usados em cada um desses anos, enquanto para os anos anteriores a 1998 se considerou a manutenção das áreas de 1998, e para os anos posteriores a 2006 considerou-se a manutenção das áreas em valores de 2006. Os valores usados estão ilustrados na Figura 34.

Figura 34: Evolução das Áreas de Solos Orgânicos Usados



Cálculo de Emissões

Fertilizantes Azotados Inorgânicos

A aplicação e incorporação no solo de fertilizantes inorgânicos contendo azoto resulta na emissão de óxido nítrico, que é calculada usando a Equação 25⁵¹.

Equação 25: Cálculo de Emissões de Óxido Nítrico da Aplicação de Fertilizantes Azotados Inorgânicos em Solos Agrícolas

$$Em_{N_2O,FI} = \frac{N_{fertilizantes} \times FE_{FI}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N_2O,FI}$ = emissões de N₂O provenientes de fertilizantes inorgânicos aplicados em solos agrícolas (tN₂O/ano)

⁵¹ IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

$N_{fertilizantes}$ = quantidade de N proveniente de fertilizantes inorgânicos aplicado em solos agrícolas (kgN/ano), ver Equação 26

FE_{FI} = Fator de emissão de N_2O para aplicação de fertilizantes inorgânicos em solos agrícolas
 Fonte: IPCC 2006⁵², valor 0,01 kg N_2O -N/kgN

$^{44}/_{28}$ = conversão de azoto na forma de N_2O -N para N_2O (kg N_2O /kg N_2O -N)

Não existe informação sobre quantidades de adubos azotados utilizados na RAA. Em alternativa, utilizou-se uma estimativa de utilização de fertilizantes, recorrendo à Equação 26.

Equação 26: Estimativa da Quantidade de Azoto Proveniente de Fertilizantes Azotados Aplicados na RAA

$$N_{fertilizantes} = \sum_c A_c \times ITA_c$$

Em que:

$N_{fertilizantes}$ = quantidade de N proveniente de fertilizantes inorgânicos aplicado em solos agrícolas (kgN/ano)

A_c = área da cultura c (ha/ano)

Fonte: ver Figura 33

ITA_c = input típico de azoto da cultura c (kgN/ha/ano)

Fonte: ver Tabela 33

Tabela 33: Inputs típicos de Azoto (fertilizantes azotados) por Tipo de Cultura

Tipo de cultura	kgN/ha/ano
Cereais para grão	150
Leguminosas secas para grão	50
Culturas forrageiras	120
Batata	120
Outras temporárias	120
Prados espontâneos, melhorados e semeados	20 ⁵³
Frutos frescos (exceto citrinos)	150
Citrinos	230
Frutos subtropicais	200
Vinha	40
Outras permanentes	20

⁵² IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

⁵³ Considera uma adubação de 60kgN/ha feita a cada 3 anos

O cálculo de emissões indiretas desta categoria encontra-se incluído na secção “Emissões Indiretas de N₂O de Solos Agrícolas e de Pastagens”

Fertilizantes Azotados Orgânicos – Estrume Animal Aplicado em Solos Agrícolas

A aplicação e incorporação no solo de estrume animal contém azoto e resulta na emissão de óxido nítrico, que é calculada usando a Equação 27⁵⁴.

Equação 27: Cálculo de Emissões de Óxido Nítrico da Aplicação de Estrumes em Solos Agrícolas

$$Em_{N_2O,ESA} = \frac{N_{estrume} \times FE_{ESA}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N_2O,ESA}$ = emissões de N₂O provenientes de estrume aplicados em solos agrícolas (tN₂O/ano)

$N_{estrume}$ = quantidade de N proveniente de fertilizantes inorgânicos aplicado em solos agrícolas (kgN/ano), ver Equação 28⁵⁵

FE_{ESA} = Fator de emissão de N₂O para aplicação de estrume em solos agrícolas

Fonte: IPCC 2006⁵⁶, valor 0,01 kgN₂O-N/kgN

$44/28$ = conversão de azoto na forma de N₂O-N para N₂O (kgN₂O/kgN₂O-N)

A quantidade anual de azoto proveniente de estrume animal é calculada a partir do azoto excretado por cada tipo de animal e do tipo de sistema de gestão de estrume (Equação 29). Assumiu-se nesta equação que 100% do azoto de estrume é aplicado nos solos agrícolas, isto é, que não existe incineração ou aproveitamento energético dos estrumes.

Equação 28: Cálculo do Azoto Disponível para Aplicação no Solo como Estrume

$$N_{estrume_{agricultura}} = \sum_t \sum_S N_{An_t} \times Nex_t \times \%N_{An_{S,t}} \times (1 - Frac_{perda_S})$$

Em que:

$N_{estrume_{agricultura}}$ = quantidade de N proveniente de estrume aplicado em solos agrícolas (kgN/ano)

N_{An_t} = número de animais da subcategoria t no ano

Fonte: secção “Efetivos de Cada Tipo de Animal”

Nex_t = quantidade anual de Azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano)

Fonte: ver Equação 20

$\%N_{An_{S,t}}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%),

Fonte: ver Tabela 22

⁵⁴ IPCC 2006, equação 11.2, página 11.10

⁵⁵ IPCC 2006, equação 10.34, página 10.65

⁵⁶ IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

$Frac_{perda_S}$ = % do Azoto gerido no sistema S que é perdido por volatilização e lixiviação

Fonte: ver Tabela 28 e Tabela 29

O cálculo de emissões indiretas desta categoria encontra-se incluído na secção “Emissões Indiretas de N₂O de Solos Agrícolas e de Pastagens”

Fertilizantes Azotados Orgânicos – Lamas de Efluentes Aplicadas em Solos Agrícolas

O cálculo das emissões diretas de N₂O da aplicação de lamas de efluentes nos solos é feita recorrendo a uma abordagem *tier* 1, dada a inexistência de fatores de emissão específicos para a RAA.

A aplicação nos solos de lamas resultantes do tratamento de efluentes resulta na emissão de óxido nítrico, que é calculada usando a Equação 29⁵⁷.

Equação 29: Cálculo de Emissões de Óxido Nítrico da Aplicação de Lamas nos Solos

$$Em_{N_2O,LS} = \frac{\sum_t N_{lamas_{solos,t}} \times FE_{EP,t}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N_2O,LS}$ = emissões de N₂O provenientes de Lamas depositadas nos Solos (tN₂O/ano)

$N_{lamas_{solos,t}}$ = quantidade de N proveniente de lamas da subcategoria t aplicado em solos (kgN/ano)

Fonte: ver Categoria 5.D Tratamento e Descarga de Águas Residuais, Produção Anual de Lamas de Estações de Tratamento de Águas Residuais

$FE_{EP,t}$ = Fator de emissão de N₂O para deposição de lamas em solos

Fonte: IPCC 2006⁵⁸, valor *default* de 0,01

$44/28$ = conversão de azoto na forma de N₂O-N para N₂O (kgN₂O/kgN₂O-N)

O cálculo de emissões indiretas desta categoria encontra-se incluído na secção “Emissões Indiretas de N₂O de Solos Agrícolas e de Pastagens”.

Fertilizantes Azotados Orgânicos – Outros Fertilizantes Agrícolas Aplicados em Solos Agrícolas

Considera-se que não existem outros tipos de fertilizantes orgânicos aplicados em solos agrícolas na RAA.

⁵⁷ IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

⁵⁸ IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

Estrume e Urina Animal Depositado em Pastagens

A deposição de fezes e urina pelos animais em situação de pastoreio sobre os solos de pastagem resulta na emissão de óxido nitroso, que é calculada usando a Equação 30⁵⁹.

Equação 30: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Deposição de Estrume e Urina Animal em Pastagens

$$Em_{N_2O,EP} = \frac{\sum_t N_{estrume_{pastagens,t}} \times FE_{EP,t}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N_2O,EP}$ = emissões de N_2O provenientes de Estrume depositado em pastagens (t N_2O /ano)

$N_{estrume_{pastagens,t}}$ = quantidade de N proveniente de estrume (fezes e urina) de animais da subcategoria t aplicado em pastagens (kgN/ano)

Fonte: ver Equação 31⁶⁰

$FE_{EP,t}$ = Fator de emissão de N_2O para deposição de estrume em pastagens

Fonte: IPCC 2006⁶¹, ver Tabela 34

$44/28$ = conversão de azoto na forma de N_2O -N para N_2O (kg N_2O /kg N_2O -N)

A quantidade de azoto depositado diretamente pelos animais no solo é calculada a partir do azoto excretado por cada tipo de animal e pela fração de animais em pastoreio (Equação 31).

Equação 31: Cálculo do Azoto Depositado pelos Animais nas Pastagens

$$N_{estrume_{pastagens,t}} = N_{An_t} \times Nex_t \times \%N_{An_{pastoreio}}$$

Em que:

$N_{estrume_{pastagens,t}}$ = quantidade de N proveniente de estrume (fezes e urina) de animais da subcategoria t aplicado em pastagens (kgN/ano)

N_{An_t} = número de animais da subcategoria t no ano

Fonte: secção “Efetivos de Cada Tipo de Animal”

Nex_t = quantidade anual de azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano)

Fonte: ver Equação 19

$\%N_{An_{pastoreio}}$ = % do número de animais da subcategoria t gerido em pastoreio

Fonte: ver Tabela 22

⁵⁹ IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

⁶⁰ IPCC 2006, equação 11.5, página 11.11

⁶¹ IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

Tabela 34: Fator de Emissão de N₂O para Deposição de Estrume em Pastagens

Tipo de animal	kgN ₂ O-N / kgN
Vacas leiteiras Vitelos Outros bovinos Suínos Aves	0,02
Ovinos Caprinos Equinos Coelhos	0,01

O cálculo de emissões indiretas desta categoria encontra-se incluído na secção “Emissões Indiretas de N₂O de Solos Agrícolas e de Pastagens”.

Resíduos das Culturas

O cálculo das emissões diretas de N₂O da incorporação no solo dos resíduos das culturas é feita recorrendo à Equação 32⁶².

Equação 32: Cálculo de Emissões de N₂O da Incorporação de Resíduos das Culturas nos Solos

$$Em_{N_2O,SO} = \frac{N_{RC} \times FE_{RC}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N_2O,SO}$ = emissões de N₂O provenientes de solos orgânicos geridos (tN₂O/ano)

N_{RC} = Quantidade anual de azoto incorporado no solo proveniente de resíduos de culturas (kgN/ano)

Fonte: ver Equação 32

FE_{RC} = Fator de emissão para incorporação de resíduos de culturas no solo (kgN₂O-N/ha)

Fonte: IPCC 2006⁶³, valor de 0,01

$\frac{44}{28}$ = conversão de azoto na forma de N₂O-N para N₂O (kgN₂O/kgN₂O-N)

A quantidade anual de Azoto incorporado no solo proveniente de resíduos de culturas é calculada de acordo com a Equação 33⁶⁴.

⁶² IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

⁶³ IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

⁶⁴ IPCC 2006, equação 11.6, página 11.14

Equação 33: Cálculo Quantidade Anual de Azoto Incorporado no Solo e Proveniente de Resíduos de Culturas

$$N_{RC} = PRC_c \times \%MS_c \times \%N_{BACS} + PRC_c \times \%MS_c \times \frac{BAbS}{BACS} \times \%N_{BAbS}$$

Em que:

N_{RC} = Quantidade anual de azoto incorporado no solo proveniente de resíduos da cultura c (kgN/ano)

PRC_c = Quantidade anual de resíduos produzidos pela cultura c (kgN/ano),

Fonte: ver Equação 24

$\%MS_c$ = % de matéria seca na produção da cultura c (%)

Fonte: IPCC 2006⁶⁵, ver Tabela 35

$\%N_{BACS}$ = % de azoto contido nos resíduos acima do solos (%)

Fonte: ver Tabela 35

$\%N_{BAbS}$ = % de azoto contido nos resíduos abaixo do solos (%)

Fonte: ver Tabela 35

$BAbS/BACS$ = razão entre biomassa abaixo do solo e biomassa acima do solo

Fonte: ver Tabela 35

Tabela 35: Características dos Resíduos das Culturas

Tipo de cultura	% matéria seca da produção	Biomassa abaixo solo / Biom. acima solo	% Azoto nos resíduos acima do solo	% Azoto nos resíduos abaixo do solo
Cereais para grão	88%	22%	0,6%	0,9%
Leguminosas secas para grão	91%	19%	0,8%	0,8%
Batata e beterraba	22%	20%	1,9%	1,4%
Forragens fixadoras de N	90%	40%	2,7%	2,2%
Forragens não fixadoras de N	90%	54%	1,5%	1,2%
Gramíneas perenes	90%	80%	1,5%	1,2%
Prados e Misturas gramínea/leguminosa	90%	80%	2,5%	1,6%
Pomares	100%	0%	1,0%	
Vinha	100%	0%	1,0%	

Mineralização de Matéria Orgânica Associada a Alterações de Uso do Solo com Perda de Matéria Orgânica

O cálculo desta categoria é incluído nas estimativas do Setor 4: Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas. Ver secção “Categoria 4(III) Emissões de N₂O resultantes da Mineralização de Matéria Orgânica do Solo”

⁶⁵ IPCC 2006, tabela 11.2, página 11.17

Solos Orgânicos

O cálculo das emissões diretas de N₂O de solos orgânicos é feito recorrendo a uma abordagem *tier* 1, dada a inexistência de fatores de emissão específicos para a RAA.

Nesta abordagem as emissões são calculadas de acordo com a Equação 34⁶⁶.

Equação 34: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Gestão de Solos Orgânicos

$$Em_{N_2O,SO} = \frac{A_{SO,F} \times FE_{SO,F} + A_{SO,AP} \times FE_{SO,AP}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N_2O,SO}$ = emissões de N₂O provenientes de Solos orgânicos geridos (tN₂O/ano)

$A_{SO,F}$ = Área de solos orgânicos sujeita a gestão florestal (ha)

Fonte: ver Figura 34

$FE_{SO,F}$ = Fator de emissão para solos orgânicos sujeitos a gestão florestal (kgN₂O-N/ha)

Fonte: IPCC 2006⁶⁷, ver Tabela 36

$A_{SO,AP}$ = Área de solos orgânicos sujeita a gestão agrícola ou de pastagens (ha)

Fonte: ver Figura 35

$FE_{SO,AP}$ = Fator de emissão para solos orgânicos sujeitos a gestão agrícola ou de pastagens (kgN₂O-N/ha)

Fonte: IPCC 2006, ver Tabela 36

$44/28$ = conversão de azoto na forma de N₂O-N para N₂O (kgN₂O/kgN₂O-N)

Tabela 36: Fator de Emissão de N₂O (*tier* 1) para Solos Orgânicos sob Gestão Agrícola ou Florestal

	Floresta	Agricultura e Pastagens
Fator de emissão	0,6	8
Unidade: kg N ₂ O/ha		

O cálculo de emissões indiretas desta categoria encontra-se incluído na secção “Emissões Indiretas de N₂O de Solos Agrícolas e de Pastagens”

Emissões Indiretas de N₂O de Solos Agrícolas e de Pastagens

As emissões indiretas de óxido nitroso ocorrem por dois processos distintos:

⁶⁶ IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

⁶⁷ IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

- Volatilização: os sistemas de gestão dos solos orgânicos emitem azoto nas formas amónia (NH₃) e óxidos de azoto (NO_x), que após dissolução na água da precipitação irão emitir N₂O noutros locais. É calculado recorrendo à Equação 35⁶⁸.
- Escoamento e Lixiviação: o arrastamento por soluções de azoto a partir dos sistemas de gestão dos solos orgânicos para cursos de água ou locais adjacentes irá provocar emissões de N₂O nesses locais. É calculado recorrendo à Equação 36.

Equação 35: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso Decorrentes das Emissões Orgânicas por Volatilização da Gestão de Solos Orgânicos

$$Em_{N_2O, Ind_V} = \frac{(N_{fert} \times Frac_{vol_{fert}} + N_{org} \times Frac_{vol_{org}} + N_{estr} \times Frac_{vol_{estr}}) \times FE_{Ind_V}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

Em_{N_2O, Ind_V} = emissões indiretas de N₂O provenientes de volatilização de N aplicado em solos agrícolas (tN₂O/ano)

N_{fert} = Azoto aplicado como fertilizantes minerais (kg/ano)

Fonte: ver Equação 26

N_{org} = Azoto aplicado como fertilizantes orgânicos (kg/ano)

Fonte: ver Equação 31

N_{estr} = Azoto aplicado como estrume em pastagens (kg/ano)

Fonte: ver Equação 28

$Frac_{vol_{fert}}$ = % do Azoto de fertilizantes minerais que volatiliza na forma de NH₃ e NO_x

Fonte: IPCC 2006⁶⁹, valor de 10%

$Frac_{vol_{org}}$ = % do Azoto de fertilizantes orgânicos que volatiliza na forma de NH₃ e NO_x

$Frac_{vol_{estr}}$ = % do Azoto de estrume depositado na pastagem que volatiliza na forma de NH₃ e NO_x

Fonte: IPCC 2006⁷⁰, valor de 20%

FE_{Ind_V} = Fator de emissão para emissões de óxido nitroso de deposição atmosférica

Fonte: IPCC 2006⁷¹, valor de 0,01 (kgN₂O-N/kgN)

$\frac{44}{28}$ = conversão de azoto na forma de N₂O-N para N₂O (kgN₂O/kgN₂O-N)

⁶⁸ IPCC 2006, equação 11.9, página 11.21

⁶⁹ IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

⁷⁰ IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

⁷¹ IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

Equação 36: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso Decorrentes das Emissões Orgânicas por Lixiviação da Gestão de Solos Orgânicos

$$Em_{N_2O,Ind_V} = \frac{(N_{fert} + N_{org} + N_{estr} + N_{res} + N_{mmo}) \times Frac_{Lixv} \times FE_{Ind_Lixv}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

Em_{N_2O,Ind_V} = emissões indiretas de N₂O provenientes de lixiviação de N aplicado em solos agrícolas (tN₂O/ano)

N_{fert} = Azoto aplicado como fertilizantes minerais (kg/ano)

Fonte: ver Equação 26

N_{org} = Azoto aplicado como fertilizantes orgânicos (kg/ano)

Fonte: ver Equação 31

N_{estr} = Azoto aplicado como estrume em pastagens (kg/ano)

Fonte: ver Equação 28

N_{res} = Azoto aplicado como resíduos de culturas (kg/ano)

Fonte: ver Equação 33

N_{mmo} = Azoto libertado por mineralização de matéria orgânica (kg/ano)

Fonte: não estimado

$Frac_{Lixv}$ = % do Azoto de fertilizantes minerais que lixivia na forma de NH₃ e NO_x

Fonte: IPCC 2006⁷², valor de 30%

FE_{Ind_Lixv} = Fator de emissão para emissões de óxido nitroso de lixiviação

Fonte: IPCC 2006⁷³, valor de 0,0075 (kgN₂O-N/kgN)

$\frac{44}{28}$ = conversão de azoto na forma de N₂O-N para N₂O (kgN₂O/kgN₂O-N)

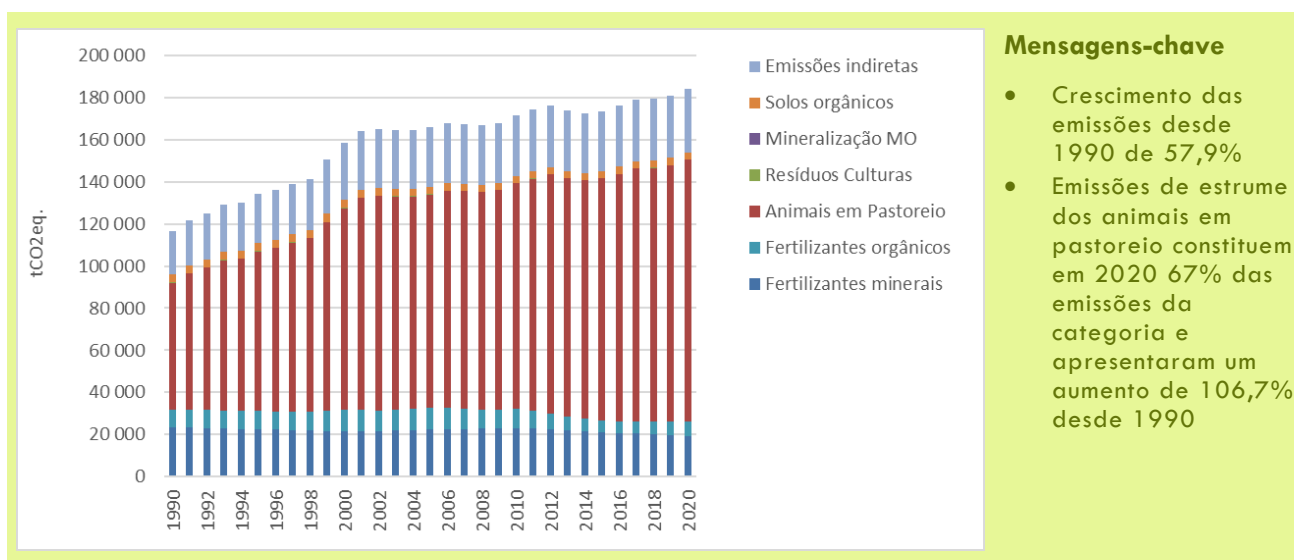
Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 35.

⁷² IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

⁷³ IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

Figura 35: Emissões Solos Agrícolas



Categoria 3.E: Queima Controlada de Savanas

Esta categoria IPCC não existe na RAA.

Categoria 3.F: Queima de Resíduos Agrícolas

A queima de resíduos agrícolas é, nalgumas regiões, uma forma de eliminar resíduos das culturas anteriores e de fazer a regeneração de pastagens ou restolhos de culturas. Quando ocorre, produz emissões de CH₄ e N₂O, calculadas usando a Equação 37⁷⁴.

Equação 37: Cálculo das Emissões da Queima de Resíduos Agrícolas

$$EQRA_c = \frac{PRC_c \times \%MS_c \times \%QsAE_c \times FC_c \times FE_{gee}}{1000}$$

Em que:

$EQRA_c$ = Emissões da queima de resíduos agrícolas da cultura c (tCH₄/ano ou tN₂O/ano)

PRC_c = Quantidade anual de Resíduos produzidos pela cultura c (kg/ano)

Fonte: ver Equação 24

$\%MS_c$ = % de matéria seca na produção da cultura c (%)

Fonte: ver Tabela 35

$\%QsAE_c$ = % dos resíduos produzidos que tem como destino a queima sem aproveitamento energético

Fonte: ver Tabela 32

⁷⁴ IPCC 2006, equação 2.27, página 2.42

FC_c = Fator de Combustão para a cultura c (%)

Fonte: IPCC 2006⁷⁵, ver Tabela 37

FE_{gee} = Fator de emissão para cada gás com efeito de estufa (kgCH₄/kgMS ou kgN₂O/kgMS)

Fonte: IPCC 2006⁷⁶, ver Tabela 38

Tabela 37: Fator de Combustão de Queima de Resíduos Agrícolas por Tipo de Cultura

	Fator combustão
Cereais	80%
Leguminosas	
Raízes e tubérculos	
Pomares	90%
Vinhas	

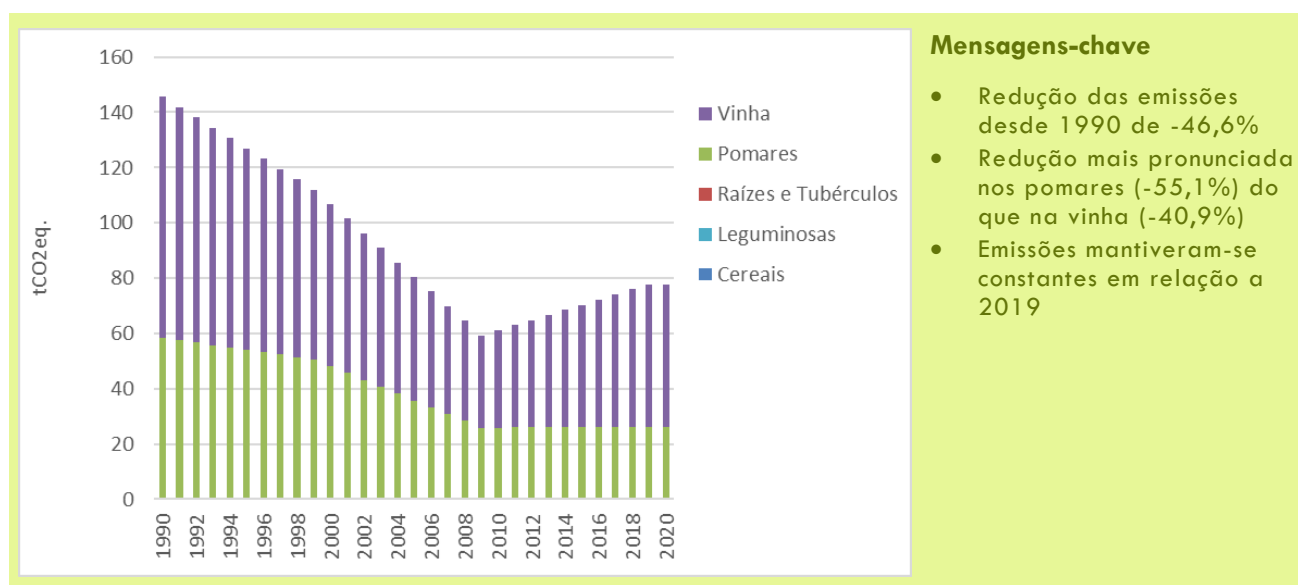
Tabela 38: Fator de Emissão de CH₄ e N₂O para Queima de Resíduos Agrícolas

	CH ₄	N ₂ O
Fator de emissão	1,515	0,00007
Unidade:	kg CH ₄ / kg MS	kg N ₂ O / kg MS

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 36.

Figura 36: Emissões da Queima de Resíduos de Cultura por Tipo de Cultura



⁷⁵ IPCC 2006, tabela 2.6, página 2.49

⁷⁶ IPCC 2006, tabela 2.5, página 2.47

Categoria 3.G: Calagem

A calagem é utilizada para reduzir a acidez do solo e melhorar o crescimento das culturas, particularmente nas terras agrícolas e florestas. A adição de carbonatos no solo na forma de calcário (por exemplo, calcário (CaCO_3) ou domolite ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$)) produz emissões de CO_2 . As emissões desta categoria são calculadas através da Equação 38.

Equação 38: Cálculo das Emissões de CO_2 da aplicação de calcário no solo

$$ECO2 = [(M_{\text{calcário}} \times EF_{\text{calcário}}) + (M_{\text{dolomite}} \times EF_{\text{dolomite}})] \times \frac{44}{12}$$

Em que:

$ECO2$ = Emissões de CO_2 da aplicação de calcário e dolomite (tC/ano)

M = Quantidade anual de calcário (CaCO_3) e de dolomite ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) (t/ano)

EF = Fator de emissão de calcário (CaCO_3) e de dolomite ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) (tC/t CaCO_3 ou tC/t $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$)

Fonte: ver Tabela 39

Tabela 39: Fator de Emissão de aplicação de calcário no solo

	Calcário	Domolite
Fator de emissão	0,12	0,13
Unidade:	tC / t CaCO_3	tC / t $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

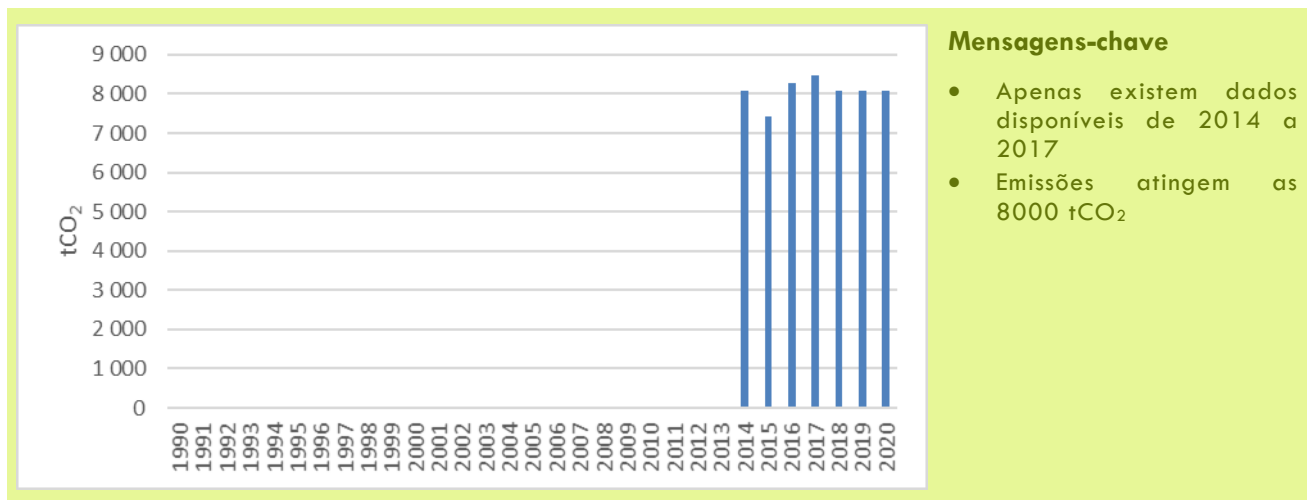
Os dados de aplicação de calcário no solo são fornecidos pela Direção Regional do Desenvolvimento Rural. Existem apenas dados disponíveis de 2014 a 2017, pelo que não constitui uma série consistente para tirar conclusões das emissões desta categoria.

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita é apresentada na Figura 37.

Os dados da adição de carbonatos no solo são fornecidos pela Direção Regional do Desenvolvimento Rural. Apenas existem dados disponíveis desde 2014 até 2017. Para os anos de 2018, 2019 e 2020, optou-se por considerar a média dos valores dos anos anteriores.

Figura 37: Emissões da Aplicação de Calcário no Solo



Categoria 3.H: Aplicação de Ureia

Esta categoria do IPCC não foi estimada por ausência de dados de base, sendo expectável que as quantidades envolvidas sejam diminutas.

Categoria 3.I: Aplicação de Outros Fertilizantes contendo Carbono

Esta categoria do IPCC não existe na RAA.

Categoria 3.J: Outras Emissões da Agricultura

Não foram consideradas outras emissões deste setor na RAA.



SETOR 4: USO DE SOLO, ALTERAÇÕES DE USO DE SOLO E FLORESTAS

Descrição do Setor

Ao contrário do que sucede noutros setores, o setor Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas é responsável quer por emissões de gases de efeito de estufa, quer por sumidouros de Dióxido de Carbono.

O setor cobre alterações nos *stock* de carbono que podem ocorrer na biomassa viva, na biomassa morta e nos solos. Cobre também emissões de metano e óxido nitroso de processos como fogos florestais e emissões diretas e indiretas que resultam da perda de matéria orgânica do solo.

Os principais gases com relevância para o setor uso de solo são o CH₄, o N₂O e o CO₂. No caso do N₂O, são consideradas tanto as emissões diretas, como as emissões indiretas.

Algumas fontes de emissão consideradas pelo IPCC não são relevantes para a RAA. A Tabela 40 lista todas as categorias identificadas como relevantes pelo IPCC, estando marcadas com **fundo colorido** as categorias que não existem na RAA.

Nas secções seguintes são apenas descritas as categorias relevantes para a RAA.

Tabela 40: Categorias do Setor Uso de Solo (classificação IPCC) considerados nas Estimativas

Setor Uso de Solo		
4A Floresta	4A1 Floresta que se mantém Floresta	
	4A2 Terras convertidas em Floresta	4A2a Agricultura convertida em Floresta
		4A2b Pastagens convertidas em Floresta
		4A2c Zonas Húmidas convertidas em Floresta
		4A2d Zonas Urbanas convertidas em Floresta
		4A2e Outros Usos convertidos em Floresta
4B Agricultura	4B1 Agricultura que se mantém Agricultura	
	4B2 Terras convertidas em Agricultura	4B2a Floresta convertida em Agricultura
		4B2b Pastagens convertidas em Agricultura
		4B2c Zonas Húmidas convertidas em Agricultura
		4B2d Zonas Urbanas convertidas em Agricultura
		4B2e Outros Usos convertidos em Agricultura
4C Pastagens	4C1 Pastagens que se mantém Pastagens	
	4C2 Terras convertidas em Pastagens	4C2a Floresta convertida em Pastagens
		4C2b Agricultura convertida em Pastagens
		4C2c Zonas Húmidas convertidas em Pastagens
		4C2d Zonas Urbanas convertidas em Pastagens
		4C2e Outros Usos convertidos em Pastagens
4D Zonas Húmidas	4D1 Zonas Húmidas que se mantêm Zonas Húmidas	4D1a Zonas Extração Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa
		4D1b Zonas Alagadas que se mantêm Z. Alagadas
		4D1c Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas

Setor Uso de Solo		
	4D2 Terras convertidas em Zonas Húmidas	4D2a Terras convertidas em Z. Extração Turfa
		4D2b Terras convertidas em Zonas Alagadas
		4D2c Terras convertidas em Zonas Húmidas
4E Zonas Urbanas	4E1 Zonas Urbanas que se mantêm Zonas Urbanas	
	4E2 Terras convertidas em Zonas Urbanas	4E2a Floresta convertida em Zonas Urbanas
		4E2b Agricultura convertida em Zonas Urbanas
		4E2c Pastagens convertidas em Zonas Urbanas
		4E2d Zonas Húmidas convertidas em Zonas Urbanas
		4E2e Outros Usos convertidos em Zonas Urbanas
4F Outros Usos	4F1 Outros Usos que se mantêm Outros Usos	
	4F2 Terras convertidas em Outros Usos	4F2a Floresta convertida em Outros Usos
		4F2b Agricultura convertida em Outros Usos
		4F2c Pastagens convertidas em Outros Usos
		4F2d Zonas Húmidas convertidas em Outros Usos
		4F2e Zonas Urbanas convertidas em Outros Usos
4G Produtos Florestais	4G1 Madeira Sólida	4G1b Madeira Serrada
		4G1a Painéis de Madeira
	4G2 Pasta e Papel	
	4G3 Outros (especificar)	
4(I) Emissões de N ₂ O de Adições de Azoto aos Solos	4(I)A Floresta	4(I)A1 Floresta que se mantém Floresta
		4(I)A2 Terras convertidas em Floresta
	4(I)D Zonas Húmidas	4(I)D1 Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas
		4(I)D2 Terras convertidas em Zonas Húmidas
	4(I)E Zonas Urbanas	4(I)E1 Zonas Urbanas que se mantêm Z. Urbanas
		4(I)E2 Terras convertidas em Zonas Urbanas
	4(I)H Outras (especificar)	
4(II) Emissões e Remoções da Drenagem e Re-Alagamento de Solos	4(II)A Floresta	4(II)A1 Solos orgânicos
		4(II)A2 Solos minerais
	4(II)B Agricultura	4(II)B1 Solos orgânicos
		4(II)B2 Solos minerais
	4(II)C Pastagens	4(II)C1 Solos orgânicos
		4(II)C2 Solos minerais
	4(II)D Zonas Húmidas	4(II)D1 Zonas de Extração de Turfa
		4(II)D2 Zonas Alagadas
		4(II)D3 Outras Zonas Húmidas
	4(II)H Outras (especificar)	
4(III) Emissões de N ₂ O resultantes da Mineralização de Matéria Orgânica do Solo	4(III)A Floresta	4(III)A1 Floresta que se mantém Floresta
		4(III)A2 Terras convertidas em Floresta
	4(III)B Agricultura	4(III)B1 Agricultura que se mantém Agricultura
		4(III)B2 Terras convertidas em Agricultura
	4(III)C Pastagens	4(III)C1 Pastagens que se mantêm Pastagens
		4(III)C2 Terras convertidas em Pastagens

Setor Uso de Solo		
	4(III)D Zonas Húmidas	4(III)D1 Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas
		4(III)D2 Terras convertidas em Zonas Húmidas
	4(III)E Zonas Urbanas	4(III)E1 Zonas Urbanas que se mantêm Z. Urbanas
		4(III)E2 Terras convertidas em Zonas Urbanas
	4(III)F Outros Usos	
4(IV) Emissões Indiretas de N ₂ O	4(IV)1 Deposição Atmosférica	
	4(IV)2 Escoamento e Lixiviação	
4(V) Emissões de Fogos	4(V)A Floresta	4(III)A1 Floresta que se mantém Floresta
		4(III)A2 Terras convertidas em Floresta
	4(V)B Agricultura	4(III)B1 Agricultura que se mantém Agricultura
		4(III)B2 Terras convertidas em Agricultura
	4(V)C Pastagens	4(III)C1 Pastagens que se mantêm Pastagens
		4(III)C2 Terras convertidas em Pastagens
	4(V)D Zonas Húmidas	4(III)D1 Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas
		4(III)D2 Terras convertidas em Zonas Húmidas
	4(V)E Zonas Urbanas	
	4(V)F Outros Usos	

Relevância do Setor e Tendências de Emissão

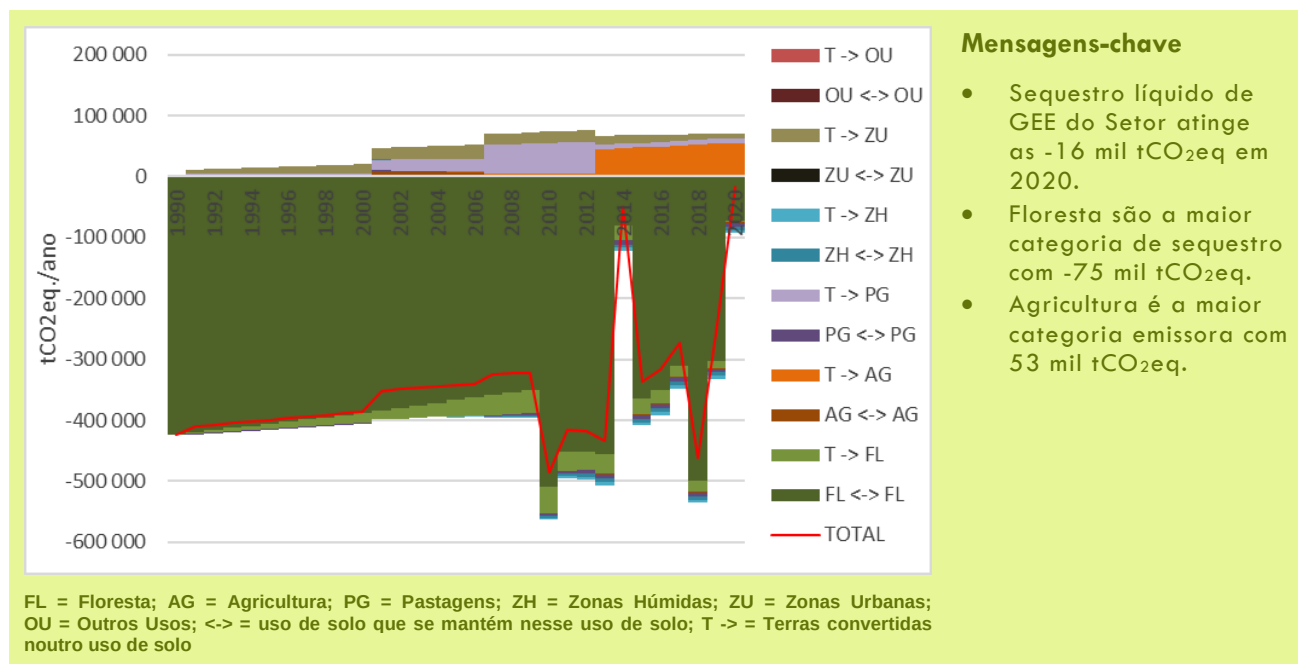
O setor “Uso de Solo, Alterações de Uso do Solo e Florestas” representa atualmente uma redução líquida de emissões correspondente a -1,0% das restantes emissões da Região Autónoma. Esta capacidade de compensação de emissões é em 2020 menor do que ocorria em 1990 (-38,1%), causada quer pelo aumento das emissões nos restantes setores, quer pela redução significativa da capacidade de sumidouro neste ano.

A capacidade de sumidouro líquido do setor Uso de Solo e Florestas em 1990 era de -423 700 tCO₂ e em 2020 foi de -16 492 tCO₂.

As quebras de sumidouro observadas em 2014 e 2020 devem-se a grandes volumes de cortes, devido à aplicação de medidas comunitárias que apoiavam a recuperação de currais de vinhas perdidas e ocupadas com incenso, resinosas diversas e folhosas diversas em 2014 e em 2020 e ainda em 2020, pela exploração florestal de povoamentos de talhadia de eucalipto.

Na versão do IRERPA 2022, foram revistos os valores de alteração de uso de solo, assim como os valores de crescimento, cortes e mortalidade natural da floresta. Os valores de sumidouro reportados sofreram deste modo uma redução considerável.

Figura 38: Evolução das Emissões do Setor Uso de Solo, Alterações de Uso do Solo e Florestas



Nas secções seguintes são descritas as fontes de emissão e metodologias de cálculo de emissões relevantes para este setor.

Abordagem Metodológica Geral no Setor Uso de Solo

No Setor Uso de Solo a abordagem metodológica é distinta da seguida noutros setores. Esta secção identifica as principais abordagens seguidas no IRERPA e que serão depois usadas no cálculo das Categorias 4A a 4F. As restantes categorias são, como ocorre nos restantes setores, descritas na secção respetiva.

Usos de Solo e Alterações de Uso de Solo

A base para a avaliação de Usos de Solo e Alterações de Uso de Solo utilizada foi o CORINE Land-Cover, que dispõe de mapas para a totalidade da RAA para os anos de 1990, 2000, 2006, 2012 e 2018. Esta base foi escolhida fundamentalmente pelos seguintes critérios:

1. Ser geograficamente explícita, o que permite avaliar alterações de uso de solo entre todas as categorias mapeadas;
2. Ser internamente consistente nos mapas dos vários anos, quer em termos de legenda utilizada, quer de unidade mínima de representação espacial, quer ainda na base de informação utilizada (i.e., imagem de satélite).

No entanto, esta base apresenta também algumas limitações principalmente o facto de a unidade mínima cartografada ser de 25 ha, o que é demasiado agregado para o tipo de paisagem da RAA, com parcelas agrícolas, pastagens, florestas e urbanos de dimensão francamente inferior a esse valor.

Como consequência, os valores de alterações de uso de solo devem ser vistos apenas como primeira aproximação às tendências gerais de alterações de uso de solo na RAA.

Dado que a legenda CORINE e a legenda IPCC não são as mesmas, foi necessário fazer uma correspondência entre as duas classificações, tal como descrito na Tabela 41. Dada a discrepância entre as áreas apuradas pelo CORINE ao nível mais desagregado e as áreas de categorias similares no Recenseamento Agrícola 2009 e no Inventário Florestal RAA 2007, optou-se por fazer uma correspondência ao nível mais agregado, por exemplo “2. Agricultura”, em vez de “pomares”, “vinha”, etc.

Tabela 41: Correspondência entre a Classificação CORINE e a Classificação UNFCCC

Classificação CORINE		Classificação UNFCCC
Código	Designação	
111	Tecido urbano contínuo	5. Zonas urbanas
112	Tecido urbano descontínuo	5. Zonas urbanas
121	Indústria, comércio e equipamentos gerais	5. Zonas urbanas
123	Áreas portuárias	5. Zonas urbanas
124	Aeroportos e aeródromos	5. Zonas urbanas
131	Áreas de extração de inertes	5. Zonas urbanas
132	Áreas de deposição de resíduos	5. Zonas urbanas
133	Áreas em construção	5. Zonas urbanas
141	Espaços verdes urbanos	5. Zonas urbanas
142	Equipamentos desportivos, culturais e de lazer e zonas históricas	5. Zonas urbanas
211	Culturas temporárias de sequeiro	2. Agricultura
221	Vinhas	2. Agricultura
222	Pomares	2. Agricultura
231	Pastagens permanentes	3.1. Pastagens
242	Sistemas culturais e parcelares complexos	1. Florestas 2. Agricultura 3.1. Pastagens 3.2. Matos [ver texto para explicação adicional sobre esta categoria]
243	Agricultura com espaços naturais e seminaturais	1. Florestas 2. Agricultura 3.1. Pastagens 3.2. Matos [ver texto para explicação adicional sobre esta categoria]
311	Florestas de folhosas	1. Florestas
312	Florestas de resinosas	1. Florestas
313	Florestas mistas	1. Florestas
321	Vegetação herbácea natural	3.1. Pastagens
322	Matos	3.2. Matos

324	Florestas abertas, cortes e novas plantações	1. Florestas
332	Rocha nua	6. Outros
333	Vegetação esparsa	3.1. Pastagens
411	Pauis	4.2. Zonas Húmidas
412	Turfeiras	4.2. Zonas Húmidas
512	Planos de água	4.1. Zonas alagadas
523	Oceano	Não aplicável

As alterações de Uso de Solo foram identificadas por cruzamento em Sistema de Informação Geográfica das versões digitais dos mapas CORINE de 1990, 2000, 2006, 2012 e 2018.

Desse cruzamento resultaram alguns polígonos de dimensão muito reduzida e algumas transições de uso de solo consideradas muito improváveis, o que motivou uma correção da informação utilizada para este efeito, descrita na Tabela 42.

Tabela 42: Reclassificações Efetuadas de Algumas Alterações de Uso de Solo Identificadas na Análise Geográfica dos mapas CORINE

Alteração de uso de solo CORINE	Reclassificação UNFCCC	Observações
Qualquer transição com área inferior a 1ha	Classificação mais recente	Transição ignorada por se considerar que estas seriam falsas alterações de uso, motivadas por alterações da geometria dos polígonos e não por verdadeiras alterações de uso. (área total reclassificada 33,9 ha)
Transições de “5. Zonas Urbanas” para um qualquer uso de solo	Classificação como “5. Zonas Urbanas”	Transição considerada muito improvável (área total = 117,43 ha)

A categoria “Agricultura com espaços naturais e seminaturais” é definida como “Zonas ocupadas principalmente por agricultura, com zonas naturais de dimensão significativa”⁷⁷ e não tem uma correspondência biunívoca com uma das categorias UNFCCC, pelo que foi necessário fazer uma distribuição dessas áreas pelas categorias UNFCCC “1. Floresta”, “2. Agricultura”, “3.1 Pastagens”, “3.2 Matos”, assumindo que as transições de ou para estas categorias representavam uma manutenção nesse uso de solo e não uma alteração de uso de solo (Tabela 43). Estas reclassificações abranjeram uma área total de 13.943 ha.

⁷⁷ Gomes, A.L.; Marcelino, F. Monteiro, G.; Nava, J. (2013) CORINE Land Cover 2006, 2000 e 1990 para a Região Autónoma dos Açores. Relatório Técnico, Direção Geral do Território.

Tabela 43: Reclassificação das áreas classificadas como “242 Sistemas culturais e parcelares complexos” e “243 Agricultura com espaços naturais e seminaturais” no CORINE

Alteração de uso de solo CORINE	Reclassificação IRERPA
242 ou 243 -> floresta	floresta <-> floresta
242 ou 243 -> agricultura	agricultura <-> agricultura
242 ou 243 -> pastagens	pastagens <-> pastagens
242 ou 243 -> matos	matos <-> matos
242 ou 243 -> zonas urbanas	zonas urbanas <-> z. urbanas
floresta -> 242 ou 243	floresta <-> floresta
agricultura -> 242 ou 243	agricultura <-> agricultura
pastagens -> 242 ou 243	pastagens <-> pastagens
matos -> 242 ou 243	matos <-> matos
zonas urbanas -> 242 ou 243	zonas urbanas <-> z. urbanas

As áreas que se mantiveram em toda a série histórica (1990 a 2018) como “242 Sistemas culturais e parcelares complexos” e “243 Agricultura com espaços naturais e seminaturais” (54.176 ha) foram distribuídas pelas categorias “agricultura”, “pastagens” e “floresta + matos” de forma a aproximar os totais regionais em 2006 dos valores observados nos Recenseamento Agrícola de 2009 e no IFRAA de 2007.

Os valores totais resultantes do exercício descrito acima são os contantes da Tabela 44, que apresenta também para comparação os totais encontrados no Recenseamento Agrícola de 2009 e no Inventário Florestal da RAA de 2007.

Tabela 44: Comparação do CORINE reclassificado (2006) com as Áreas do IFRAA 2007 e RA 2009

Uso de Solo	CORINE 2006	RA 2009	IFRAA 2007
1. Floresta	56.079		49.343
2. Agricultura	25.563	24.053	138.596
3.1 Pastagens	110.453	105.790	
3.2 Matos	20.371		32.801
4.2 Zonas húmidas	5.422		
6. Outros	585		
4.1 Zonas alagadas	939		1.060
5. Zonas urbanas	12.557		10.549

Finalmente fez-se a desagregação desta informação pelas 20 classes de uso de solo usadas no Inventário Nacional de Emissões (Tabela 45). Essa distribuição foi feita tendo por base:

- Agricultura e Pastagens: as percentagens de cada tipo de agricultura provenientes dos recenseamentos agrícolas de 1989, 1999, 2009 e 2019
- Floresta: as percentagens de cada tipo de floresta provenientes do IFRAA 2007

Tabela 45: Categorias de Uso de Solo Consideradas no Inventário Nacional de Emissões

Nível 1		Nível 2	
CL	Agricultura	CL1	Culturas Anuais de Sequeiro
		CL2	Culturas Anuais de Regadio
		CL3	Arroz
		CL4	Vinha
		CL5	Oliveira
		CL6	Outras Culturas Permanentes
FL	Floresta	FL1	Pinheiro Bravo
		FL2	Pinheiro Manso
		FL3	Outras Coníferas
		FL4	Eucaliptos
		FL5	Sobreiro
		FL6	Azinheira
		FL7	Outros Carvalhos
		FL8	Outras Folhosas
GL	Pastagens e Matos	GL1	Pastagens
		GL2	Matos
OL	Outros Usos de Solo	OL1	Outros Usos de Solo
ST	Zonas Edificadas	ST1	Zonas Edificadas
WT	Águas Interiores e Zonas Húmidas	WT1	Águas Interiores
		WT2	Zonas Húmidas
OO	Oceanos	OO1	Oceanos

As transições de uso de solo identificadas pelo CORINE (ex. de floresta para agricultura) foram distribuídas por todos os usos de solo relevantes de acordo com a respetiva representatividade (no exemplo acima cada tipo de floresta perdeu o equivalente a uma fração da área convertida igual ao seu peso no total de floresta nesse ano, enquanto que cada tipo de agricultura ganhou o equivalente a uma fração da área convertida igual ao seu peso na área de agricultura).

Com base nessas alterações e no cruzamento das cartografias CORINE para os anos 1990, 2000, 2006, 2012 e 2018 foram calculadas as matrizes de alteração de uso de solo, cujos resultados se encontram na Tabela 46 à Tabela 50.

Tabela 46: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 1970-1990

1970	1990	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Total 1970		
PT2		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1			
CL	CL1	20 816,66						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	0,00	20 816,66	25 627,39	
	CL2							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	0,00	0,00		
	CL3							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	0,00	0,00		
	CL4				2 485,02			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	0,00	0,00		2 485,02
	CL5							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	0,00	0,00		0,00
	CL6						2 325,71	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	0,00	0,00		0,00
FL	FL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	853,68								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	853,68	54 863,46
	FL2	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	0,00	0,00	
	FL3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		12 355,21						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12 355,21	
	FL4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		3 499,23					0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 499,23	
	FL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	FL6	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	FL7	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	FL8	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	38 155,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38 155,34	
GL	GL1	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	111 882,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	111 882,77	132 838,12
	GL2	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	0,00	20 955,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20 955,34	
WT	WT1	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	0,00	0,00	939,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	939,11	6 473,74
	WT2	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	0,00	0,00	0,00	5 534,63	0,00	0,00	0,00	0,00	5 534,63	
ST	ST1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	11 581,97	0,00	0,00	0,00	11 581,97	11 581,97
OL	OL1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	584,75	0,00	584,75	584,75	
OO	OO1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,52	72,52	72,52	
Total 1990		20 816,66			2 485,02		2 325,71	853,68	0,00	12 355,21	3 499,23	0,00	0,00	0,00	38 155,34	111 882,77	20 955,34	939,11	5 534,63	11 581,97	584,75	72,52		232 041,95	
		25 627,39						54 863,46								132 838,12		6 473,74		11 581,97	584,75	72,52			

Tabela 47: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 1990-2000

1990	2000	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Total 1990		
PT2		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1			
CL	CL1	20 583,39						1,73	0,00	25,09	7,11	0,00	0,00	0,00	77,49	0,00	20,97	0,00	0,00	100,88	0,00	0,00	20 816,66	25 627,39	
	CL2							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	0,00	0,00		
	CL3							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	0,00	0,00		
	CL4	515,08			1 942,10			0,21	0,00	3,00	0,85	0,00	0,00	0,00	9,25	0,00	2,50	0,00	0,00	12,04	0,00	0,00	2 485,02		
	CL5							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	0,00	0,00		
	CL6	55,28					2 244,37	0,19	0,00	2,80	0,79	0,00	0,00	0,00	8,66	0,00	2,34	0,00	0,00	11,27	0,00	0,00	2 325,71		
FL	FL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	850,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,48	0,00	0,00	0,00	2,19	0,00	0,00	853,68	54 863,46	
	FL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	FL3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12 302,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,44	0,00	0,00	0,00	31,75	0,00	0,00	12 355,21		
	FL4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 484,16	0,00	0,00	0,00	0,00	6,07	0,00	0,00	0,00	8,99	0,00	0,00	3 499,23		
	FL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	FL6	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	FL7	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	FL8	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	37 991,08	66,22	0,00	0,00	0,00	98,04	0,00	0,00	38 155,34		
GL	GL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,80	0,00	112,83	31,96	0,00	0,00	0,00	348,45	111 005,12	144,13	0,00	0,00	232,49	0,00	0,00	111 882,77	132 838,12	
	GL2	7,12	0,00	0,00	0,85	0,00	0,80	1,80	0,00	26,09	7,39	0,00	0,00	0,00	80,59	7,87	20 717,46	0,00	0,00	105,37	0,00	0,00	20 955,34		
WT	WT1	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	0,00	0,00	939,11	0,00	0,00	0,00	0,00	939,11	6 473,74	
	WT2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,97	0,00	14,02	3,97	0,00	0,00	0,00	43,29	0,00	0,00	0,00	5 472,38	0,00	0,00	5 534,63			
ST	ST1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	11 581,97	0,00	0,00	11 581,97	11 581,95	
OL	OL1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	584,75	0,00	584,75	584,75	
OO	OO1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,52	72,52	72,52	
Total 2000		21 160,87			1 942,95		2 245,16	862,71	0,00	12 485,85	3 536,23	0,00	0,00	0,00	38 558,80	111 008,21	20 887,41	939,11	5 472,38	12 184,99	584,75	72,52		232 041,95	
		25 348,98						55 443,60								131 995,62		6 411,49		12 184,99	584,75	72,52			

Tabela 48: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2000-2006

2000	2006	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Total 2000		
PT2		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1			
CL	CL1	21 030,93						0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	45,82	0,00	0,00	0,00	84,12	0,00	0,00	21 160,87		
	CL2							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	0,00	25 348,95		
	CL3							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	0,00			
	CL4	650,14			1 280,88			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21	0,00	0,00	0,00	7,72	0,00	0,00		1 942,95	
	CL5							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	0,00		0,00	
	CL6	733,58					1 497,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,86	0,00	0,00	0,00	8,93	0,00	0,00	2 245,16		
FL	FL1	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	856,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	3,56	0,00	0,00	2,26	0,00	0,00	862,71	55 443,60	
	FL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	FL3	0,37	0,00	0,00	0,03	0,00	0,04			12 393,43						7,73	51,49	0,00	0,00	32,76	0,00	0,00	12 485,85		
	FL4	0,10	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00		3 510,05	0,00	0,00	0,00	0,00	2,19	14,58	0,00	0,00	9,28	0,00	0,00	3 536,23		
	FL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	FL6	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	FL7	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	FL8	1,13	0,00	0,00	0,10	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38 273,38	23,87	159,02	0,00	0,00	101,18	0,00	0,00	38 558,80		
GL	GL1	306,81	0,00	0,00	28,17	0,00	32,55	5,38	0,00	77,85	22,05	0,00	0,00	0,00	240,41	110 094,85	168,82	0,00	5,53	125,78	0,00	0,00	111 108,21	131 995,60	
	GL2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,66	0,00	154,23	43,68	0,00	0,00	0,00	476,28	228,11	19 963,90	0,00	10,56	0,00	0,00	0,00	20 887,41		
WT	WT1	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	0,00	0,00	939,11		0,00	0,00	0,00	939,11	6 411,40	
	WT2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	3,54	1,00	0,00	0,00	0,00	10,95	40,78	9,58		5 406,28	0,00	0,00	0,00	5 472,38		
ST	ST1	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	0,00	0,00	0,00		12 184,99	0,00	0,00	12 184,99	12 184,99	
OL	OL1	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	0,00	0,00	0,00	0,00		584,75	0,00	0,00	584,75	584,75
OO	OO1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	72,52	72,52	72,52	
Total 2006		22 723,10			1 309,20		1 530,52	872,60	0,00	12 629,05	3 576,79	0,00	0,00	0,00	39 001,02	110 452,95	20 370,96	939,11	5 422,37	12 557,02	584,75	72,52		232 041,95	
		25 562,82						56 079,46								130 823,91		6 361,48		12 557,02		584,75		72,52	

Tabela 49: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2006-2012

2006	2012	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Total 2006	
PT2		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1		
CL	CL1	22 619,10						0,02	0,00	0,28	0,08	0,00	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	102,77	0,00	0,00	22 723,10	25 562,82
	CL2							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	0,00		
	CL3							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	0,00		
	CL4	280,65			1 022,55			0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	5,92	0,00	0,00	1 309,20	
	CL5							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	0,00		
	CL6	455,37					1 068,15	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	6,92	0,00	0,00	1 530,52	
FL	FL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	861,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,87	8,23	0,00	0,00	0,74	0,00	0,00	872,60	56 079,46
	FL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	FL3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12 472,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	27,09	119,17	0,00	0,00	10,65	0,00	0,00	12 629,05	
	FL4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 532,35	0,00	0,00	0,00	0,00	7,67	33,75	0,00	0,00	3,02	0,00	0,00	3 576,79	
	FL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	FL6	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	FL7	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	FL8	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	38 516,47	83,66	368,02	0,00	0,00	32,88	0,00	0,00	39 001,02	
GL	GL1	1 558,31	0,00	0,00	89,78	0,00	104,96	5,84	0,00	84,57	23,95	0,00	0,00	0,00	261,16	107 320,60	553,24	0,00	403,50	47,02	0,00	0,00	110 452,95	130 823,91
	GL2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,28	0,00	119,79	33,93	0,00	0,00	0,00	369,93	103,95	19 657,04	0,00	71,42	6,64	0,00	0,00	20 370,96	
WT	WT1	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	0,00	0,00	939,11	0,00	0,00	0,00	0,00	939,11	6 361,48
	WT2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	3,51	0,99	0,00	0,00	0,00	10,84	37,99	1 021,10	4 347,68	0,00	0,00	0,00	0,00	5 422,37	
ST	ST1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	12 557,02	0,00	0,00	12 557,02	12 557,02
OL	OL1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	584,75	0,00	0,00	584,75
OO	OO1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	42,45	0,00	30,07	72,52	72,52
Total 2012		24 913,43			1 112,34		1 173,11	876,14	0,00	12 680,32	3 591,31	0,00	0,00	0,00	39 159,36	107 582,83	21 760,55	939,11	4 822,60	12 816,02	584,75	30,07		232 041,95
		27 198,88						56 307,14								129 343,38		5 761,71		12 816,02	584,75	30,07		

Tabela 50: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2012-2018

2012	2018	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Total 2012	
PT2		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1		
CL	CL1	24 903,10			0,26			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,08	0,00	0,00	24 913,43	27 198,88
	CL2							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	0,00	0,00	
	CL3							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	0,00	0,00	
	CL4				1 111,89			0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	0,00	1 112,34	
	CL5							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	0,00	0,00	
	CL6				134,04		1 038,60	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	0,47	0,00	0,00	
FL	FL1	7,81	0,00	0,00	0,35	0,00	0,37	866,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	876,14	56 307,14
	FL2							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	0,00	0,00	
	FL3	113,01	0,00	0,00	5,05	0,00	5,32	0,00	0,00	12 541,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,25	4,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12 680,32	
	FL4	32,01	0,00	0,00	1,43	0,00	1,51	0,00	0,00	0,00	3 551,89	0,00	0,00	0,00	0,00	3,19	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3 591,31	
	FL5							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	0,00	0,00	
	FL6							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	0,00	0,00	
	FL7							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	0,00	0,00	
	FL8	348,99	0,00	0,00	15,58	0,00	16,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38 729,52	34,73	14,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	39 159,36	
GL	GL1	184,38	0,00	0,00	8,23	0,00	8,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	107 374,54	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	107 582,83	129 343,38
	GL2	58,87	0,00	0,00	2,63	0,00	2,77	0,37	0,00	5,29	1,50	0,00	0,00	0,00	16,33	0,00	21 672,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21 760,55	
WT	WT1	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	0,00	0,00	939,11		0,00	0,00	0,00	939,11	5 761,71
	WT2	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	0,00	0,00	0,00	4 822,60	0,00	0,00	0,00	4 822,60	
ST	ST1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	12 816,02	0,00	0,00	12 816,02	12 816,02
OL	OL1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	584,75	0,00	584,75	584,75
OO	OO1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	9,96	0,00	20,11	30,07	30,07
Total 2018		25 648,16			1 279,45		1 073,68	866,89	0,00	12 546,42	3 553,38	0,00	0,00	0,00	38 745,85	107 424,49	21 693,08	939,11	4 822,60	12 843,98	584,75	20,11		232 041,95
		28 001,29						55 712,55								129 117,56		5 761,71		12 843,98	584,75	20,11		

Alterações Anuais de Uso de Solo

O cálculo de algumas emissões (ex. desflorestação) exige o conhecimento da área de um dado uso de solo convertido noutro uso de solo *num dado ano em particular*.

Como não existe informação de alterações de uso de solo anualizadas para todo o período em análise, usou-se como aproximação a informação das Tabela 46 até Tabela 50 dividida pelo número de anos que separa as duas cartografias. Esta abordagem tem o pressuposto implícito que o acumulado de alterações ocorreu de forma igual ao longo de todo o período. Os resultados são os apresentados na Tabela 51 à Tabela 55.

Tabela 51: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 1970-1990

[illegible]

Tabela 52: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 1990-2000

1990	2000	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Annual Losses		
Azores		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1			
CL	CL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	2,51	0,71	0,00	0,00	0,00	0,00	7,75	0,00	2,10	0,00	0,00	10,09	0,00	0,00	23,33	85,75
	CL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL3	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL4	51,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,92	0,00	0,25	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	54,29	
	CL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL6	5,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,23	0,00	0,00	1,13	0,00	0,00	8,13	
FL	FL1	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	0,15	0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,37	23,62	
	FL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	FL3	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	2,14	0,00	0,00	0,00	3,17	0,00	0,00	5,32		
	FL4	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	0,61	0,00	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	1,51		
	FL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	FL6	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	FL7	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
	FL8	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	6,62	0,00	0,00	0,00	9,80	0,00	0,00	16,43		
GL	GL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	11,28	3,20	0,00	0,00	0,00	34,85	0,00	14,41	0,00	0,00	23,25	0,00	0,00	87,77	111,55	
	GL2	0,71	0,00	0,00	0,09	0,00	0,08	0,18	0,00	2,61	0,74	0,00	0,00	0,00	8,06	0,79	0,00	0,00	0,00	10,54	0,00	0,00	23,79		
Wt	WT1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,23	
	WT2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,00	1,40	0,40	0,00	0,00	0,00	4,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,23		
ST	ST1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
OL	OL1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
OO	OO1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Annual Gains		57,75	0,00	0,00	0,09	0,00	0,08	1,27	0,00	18,38	5,21	0,00	0,00	0,00	56,77	10,31	16,99	0,00	0,00	60,30	0,00	0,00	227,15		
		57,91						81,63						27,30		0,00		60,30		0,00	0,00				

Tabela 53: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2000-2006

2000	2006	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Annual Losses		
Azores		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1			
CL	CL1	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	0,00	7,64	0,00	0,00	0,00	14,02	0,00	0,00	21,66	
	CL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	CL3	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	CL4	108,36	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	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	0,00	0,00	110,35	
	CL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	CL6	122,26	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	0,00	0,00	0,00	0,00	1,49	0,00	0,00	124,56	
FL	FL1	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	0,00	0,59	0,59	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	1,06	
	FL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	FL3	0,06	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,29	8,58	0,00	0,00	5,46	0,00	0,00	15,40	
	FL4	0,02	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	0,36	2,43	0,00	0,00	1,55	0,00	0,00	4,36	
	FL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	FL6	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	FL7	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	FL8	0,19	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,98	26,50	0,00	0,00	16,86	0,00	0,00	47,57	
GL	GL1	51,14	0,00	0,00	4,70	0,00	5,43	0,90	0,00	12,97	3,67	0,00	0,00	0,00	0,00	40,07	0,00	28,14	0,00	0,92	20,96	0,00	0,00	168,89	
	GL2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,78	0,00	25,70	7,28	0,00	0,00	0,00	0,00	79,38	38,02	0,00	0,00	1,76	0,00	0,00	0,00	153,92	
Wt	WT1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	WT2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,59	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	1,82	6,80	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,02	
ST	ST1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
OL	OL1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
OO	OO1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Annual Gains		282,03	0,00	0,00	4,72	0,00	5,45	2,71	0,00	39,27	11,12	0,00	0,00	0,00	121,27	59,68	67,84	0,00	2,68	62,00	0,00	0,00	0,00	0,00	658,79
					292,20						174,38					127,53		2,68		62,00	0,00	0,00			

Tabela 54: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2006-2012

2006	2012	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Annual Losses
Azores		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1	
CL	CL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	17,13	0,00	0,00	17,33
	CL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CL3	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CL4	46,78	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,99	0,00	0,00	47,77
	CL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CL6	75,89	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	0,00	0,00	0,00	0,00	1,15	0,00	0,00	77,06
FL	FL1	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	0,31	1,37	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	1,81
	FL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	FL3	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	4,52	19,86	0,00	0,00	1,77	0,00	0,00	26,15
	FL4	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	1,28	5,63	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	7,41
	FL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	FL6	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	FL7	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	FL8	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	13,94	61,34	0,00	0,00	5,48	0,00	0,00	80,76
GL	GL1	259,72	0,00	0,00	14,96	0,00	17,49	0,97	0,00	14,09	3,99	0,00	0,00	0,00	43,53	0,00	92,21	0,00	67,25	7,84	0,00	0,00	522,06
	GL2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,38	0,00	19,96	5,65	0,00	0,00	0,00	61,65	17,32	0,00	0,00	11,90	1,11	0,00	0,00	118,99
Wt	WT1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	WT2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,59	0,17	0,00	0,00	0,00	1,81	6,33	170,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	179,11
ST	ST1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OL	OL1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OO	OO1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	7,08	0,00	0,00	7,08
Annual Gains		382,39	0,00	0,00	14,96	0,00	17,49	2,40	0,00	34,70	9,83	0,00	0,00	0,00	107,15	43,71	350,59	0,00	79,15	43,17	0,00	0,00	1 085,53
		414,85						154,07								394,29		79,15		43,17		0,00	

Tabela 55: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2012-2018

2012	2018	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Annual Losses
Azores		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1	
CL	CL1	0,00	0,00	0,00	0,04	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	1,68	0,00	0,00	1,72
	CL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CL3	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CL4	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CL6	0,00	0,00	0,00	22,34	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	0,08	0,00	0,00	22,42
FL	FL1	1,30	0,00	0,00	0,06	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,13	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,60
	FL2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	FL3	18,83	0,00	0,00	0,84	0,00	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,87	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,20
	FL4	5,33	0,00	0,00	0,24	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	0,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,57
	FL5	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	FL6	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	FL7	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	FL8	58,17	0,00	0,00	2,60	0,00	2,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,79	2,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,64
GL	GL1	30,73	0,00	0,00	1,37	0,00	1,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,17	0,00	0,00	34,72
	GL2	9,81	0,00	0,00	0,44	0,00	0,46	0,06	0,00	0,88	0,25	0,00	0,00	0,00	2,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,63
Wt	WT1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	WT2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ST	ST1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OL	OL1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
OO	OO1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	1,66	0,00	0,00	1,66
Annual Gains		124,18	0,00	0,00	27,93	0,00	5,85	0,06	0,00	0,88	0,25	0,00	0,00	0,00	2,72	8,32	3,38	0,00	0,00	4,66	0,00	0,00	178,23
		157,95						3,91								11,70		0,00		4,66		0,00	

Alterações Acumuladas de Uso de Solo

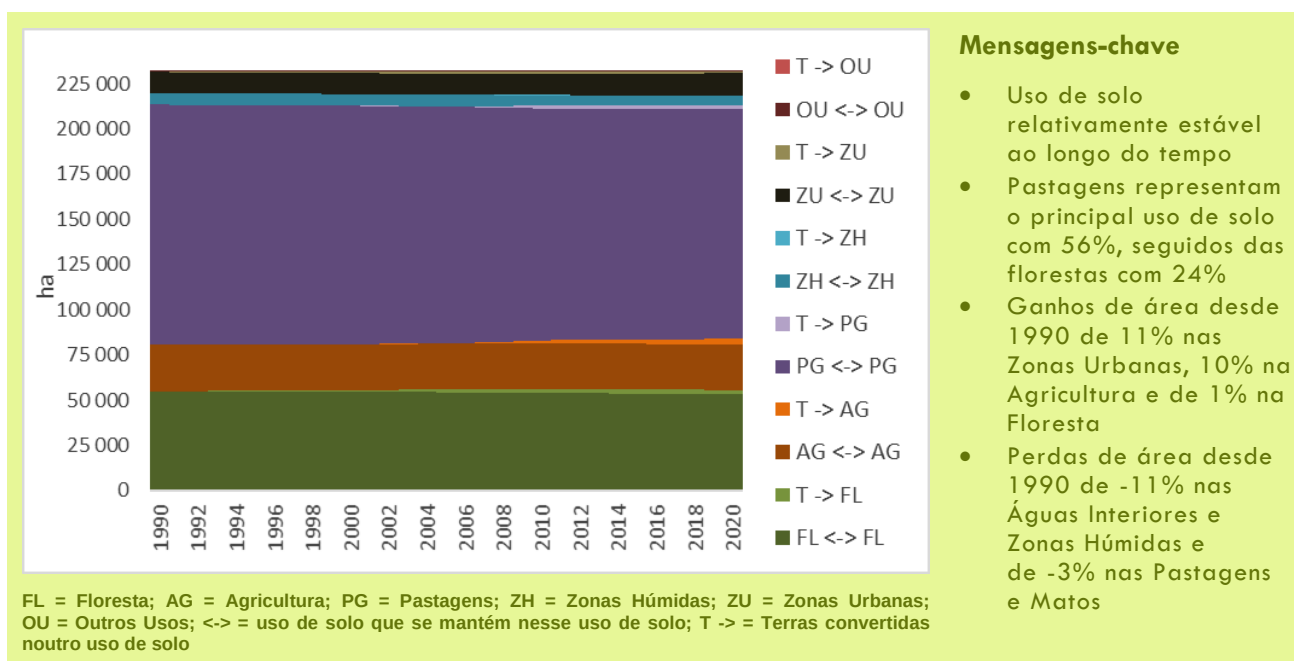
As Categorias 4A a 4F são reportadas separando as emissões entre “Uso de Solo X que se mantém Uso de Solo X” e “Uso de Solo Y convertido em Uso de Solo X”.

A diferenciação entre as duas exige o conhecimento da área de um dado uso de solo convertido noutro uso de solo *no acumulado de um conjunto de anos*. O IPCC dá liberdade a que se escolha o número de anos adequado, mas sugere que esse número seja de 20 anos, que foi o valor adotado pelo IRERPA.

Os valores reportados como “Uso de Solo Y convertido em Uso de Solo X” são, portanto, o acumulado dos 20 anos anteriores ao ano de reporte em causa e não o valor ocorrido nesse ano. Dado que a série de dados se inicia em 1990, e para que esta exigência de reporte possa ser cumprida, seria necessário ter uma série de dados de alterações anuais de uso de solo que remonte a 1970. Como explicado acima, a RAA não dispõe de uma série de dados tão extensa, pelo que se assumiu que não ocorreram alterações de uso de solo nesse período.

As áreas usadas no IRERPA são as apresentadas na Figura 39.

Figura 39: Evolução das Áreas por Uso de Solo



Pools de Carbono

As estimativas de sequestro e emissões de Dióxido de Carbono no setor Uso de Solo e Florestas são determinadas, respetivamente, pela soma dos aumentos ou reduções dos *stocks* de Carbono que ocorrem em vários reservatórios (*pools*) de Carbono. Estes *pools* são categorizados pelo IPCC da forma descrita na Tabela 56. Os aumentos de *stock* de Carbono são sinalizados com sinal positivo, enquanto que as perdas são sinalizadas com sinal negativo.

Tabela 56: *Pools* de Carbono Considerados pelo IPCC

<i>Pool</i>	Descrição
Biomassa Viva	Carbono contido na biomassa lenhosa ou herbácea de plantas vivas, dividido em: • Acima do solo (troncos e caules, casca, ramos, sementes, folhas); • Abaixo do solo (raízes)
Biomassa Morta	Carbono contido em plantas e tecidos vegetais mortos, dividido em: • Madeira morta (plantas inteiras e tecidos vegetais mortos de grandes dimensões e decomposição lenta, ex. árvores mortas) • Folhada (tecidos vegetais mortos de pequenas dimensões e decomposição rápida; ex. folhas e pequenos ramos caídos) O Carbono contido nas raízes mortas e outras frações ainda identificáveis de matéria orgânica morta devem ser reportados neste <i>pool</i> e classificados como madeira morta ou folhada de acordo com a respetiva dimensão.

<i>Pool</i>	Descrição
Solos	Carbono contido na Matéria Orgânica do solo, até à profundidade recomendada de 30 cm, e dividido em: • Solos minerais • Solos orgânicos (solos com elevado teor de MO⁷⁸)

Biomassa Viva

A avaliação de emissões e sequestro em biomassa viva foi feita seguindo a abordagem por “ganhos e perdas”. Segundo esta abordagem, tenta-se quantificar separadamente cada uma das causas que levem a aumentos e reduções.

Tabela 57: Ganhos e Perdas de Carbono Considerados na Quantificação de Emissões e Sequestro no *Pool* Biomassa Viva

Ganhos/Perdas Considerados	Descrição	Equação
Ganhos	Aumentos do <i>pool</i> de Biomassa Viva que traduzem o crescimento líquido das plantas durante um ano. Calculado para: • “floresta que se mantém floresta” e “terras convertidas para floresta” • “terras convertidas em agricultura”, mas apenas para áreas convertidas em culturas perenes • “terras convertidas em pastagens”, mas apenas para áreas convertidas em matos Nas restantes categorias considera-se que o <i>pool</i> biomassa se encontra em equilíbrio, i.e., que os ganhos são equivalentes às perdas	Floresta Equação 39 Agricultura e Pastagens
Perdas por alteração de uso de solo	Perdas do <i>pool</i> de Biomassa Viva que traduzem a perda da biomassa do uso de solo precedente que ocorre quando existe uma conversão de uso de solo. Calculado para: • “floresta convertida em [todas as restantes categorias]”; • “agricultura convertida em [todas as restantes categorias]”; • “pastagens convertidas em [todas as restantes categorias]”; Nas restantes categorias considera-se que esta atividade não causa emissões.	Floresta Equação 43 Agricultura Equação 45 Pastagens Equação 46
Perdas por cortes de madeira	Perdas do <i>pool</i> de Biomassa Viva que traduzem a retirada de biomassa para consumo industrial durante um ano. Calculado para: • “floresta que se mantém floresta” e “[todas as restantes categorias] convertidas em floresta” Nas restantes categorias considera-se que esta atividade não ocorre e/ou que o <i>pool</i> biomassa se encontra em equilíbrio, i.e., que os ganhos são equivalentes às perdas.	Equação 40

⁷⁸ Os critérios sugeridos pelo IPCC para identificação de solos orgânicos podem ser encontrados no IPCC 2006, Volume 4, Capítulo 3, página 3.37.

Ganhos/Perdas Considerados	Descrição	Equação
Perdas por desbastes e cortes informais de madeira	Perdas do <i>pool</i> de Biomassa Viva que traduzem a retirada de biomassa durante um ano. Calculado para: “floresta que se mantém floresta” “terras convertidas em floresta” Nas restantes categorias considera-se que esta atividade não ocorre e/ou que o <i>pool</i> biomassa se encontra em equilíbrio, i.e., que os ganhos são equivalentes às perdas.	Equação 40
Perdas por mortalidade natural	Perdas do <i>pool</i> de Biomassa Viva que traduzem a perda de biomassa viva por mortalidade natural, danos por vento, etc. durante um ano. Calculado para: “floresta que se mantém floresta” “terras convertidas em floresta” Nas restantes categorias considera-se que esta atividade não ocorre e/ou que o <i>pool</i> biomassa se encontra em equilíbrio, i.e., que os ganhos são equivalentes às perdas.	Equação 44

Os ganhos de biomassa viva em floresta são estimados em função do crescimento anual, de acordo com a Equação 39.

Equação 39: Cálculo dos Ganhos de Biomassa Viva em Floresta

$$GBV = \sum_F A_F \times AMA_F \times FEB_{GF} \times RRA_F \times \%C_F$$

Em que:

GBV = Ganhos de Biomassa Viva (tC/ha/ano)

A_F = Área do tipo de floresta F (ha)

Fonte: ver Figura 39

AMA_F = Acréscimo Médio Anual do tipo de floresta F (m³/ha/ano)

Fonte: ver Tabela 62

FEB_{GF} = Fator de Expansão de Biomassa para Ganhos do tipo de floresta F (tMS/m³)

Fonte: IPCC 2006⁷⁹, ver Tabela 58

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)

Fonte: IPCC 2006⁸⁰, ver Tabela 58

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)

Fonte: IPCC 2006⁸¹, ver Tabela 58

⁷⁹ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.5, página 4.51

⁸⁰ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.4, página 4.49

⁸¹ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.3, página 4.48

Tabela 58: Constantes Usadas no Cálculo de Ganhos e Perdas de Biomassa Viva em Florestas

Tipo de Floresta		FEB_{G_F}	FEB_{S_F}	FEB_{PC_F}	RRA_F	$\%C_F$
FL1	Pinheiro Bravo	0,60	0,75	0,83	0,28	51%
FL2	Pinheiro Manso	na	na	na	na	na
FL3	Outras Coníferas	0,57	1,00	1,11	0,29	51%
FL4	Eucaliptos	0,90	1,40	1,55	0,20	48%
FL5	Sobreiro	na	na	na	na	na
FL6	Azinheira	na	na	na	na	na
FL7	Outros Carvalhos	na	na	na	na	na
FL8	Outras Folhosas	0,90	1,40	1,55	0,23	48%

As perdas de biomassa viva em floresta por cortes de madeira e por desbastes e cortes informais de madeira em florestas são estimadas em função do volume anual removido da floresta, de acordo com a Equação 40.

Equação 40: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Cortes de Madeira em Floresta

$$PBV_{CM} = - \sum_F VMI_F \times FEB_{PC_F} \times RRA_F \times \%C_F$$

Em que:

PBV_{CM} = Perdas de Biomassa Viva por Cortes de Madeira (tC/ha/ano)

VMI_F = Volume de Madeira Industrial Consumida proveniente do tipo de floresta F (m³/ano)

Fonte: ver Figura 41

FEB_{PC_F} = Fator de Expansão de Biomassa para Perdas por Cortes do tipo de floresta F (tMS/m³)

Fonte: IPCC 2006⁸², ver Tabela 58

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)

Fonte: IPCC 2006⁸³, ver Tabela 58

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)

Fonte: IPCC 2006⁸⁴, ver Tabela 58

As perdas de biomassa viva em floresta por conversões de florestas noutros usos de solo são estimadas em função do volume de madeira da floresta perdido com a conversão, de acordo com a Equação 41.

⁸² IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.5, página 4.51

⁸³ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.4, página 4.49

⁸⁴ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.3, página 4.48

Equação 41: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Floresta noutros Usos de Solo

$$PBV_{F \rightarrow} = - \sum_F AC_F \times SM_F \times FEB_{SF} \times RRA_F \times \%C_F$$

Em que:

$PBV_{F \rightarrow}$ = Perdas de Biomassa Viva por conversão de Florestas noutros Usos de Solo (tC/ha/ano)

AC_F = Área Convertida do tipo de floresta F (ha)

Fonte: ver Figura 39

SM_F = Stock médio de Madeira no tipo de floresta F (m³/ha)

Fonte: ver Tabela 62

FEB_{SF} = Fator de Expansão de Biomassa para Perdas por Cortes do tipo de floresta F (tMS/m³)

Fonte: IPCC 2006⁸⁵, ver Tabela 58

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)

Fonte: IPCC 2006⁸⁶, ver Tabela 58

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)

Fonte: IPCC 2006⁸⁷, ver Tabela 58

As perdas de biomassa viva em floresta por conversões de florestas noutros usos de solo são estimadas em função do volume de madeira da floresta perdido com a conversão, de acordo com a Equação 42.

Equação 42: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Mortalidade Natural em Floresta

$$PBV_{MN} = - \sum_F A_F \times MN_F \times SM_F \times FEB_{SF} \times RRA_F \times \%C_F$$

Em que:

PBV_{MN} = Perdas de Biomassa Viva por Mortalidade Natural (tC/ha/ano)

A_F = Área do tipo de floresta F (ha)

Fonte: ver Figura 39

MN_F = Mortalidade Natural do tipo de floresta F, expresso como % do SM_F (%)

Fonte: ver Tabela 62

SM_F = Stock médio de Madeira no tipo de floresta F (m³/ha)

Fonte: ver Tabela 62

FEB_{SF} = Fator de Expansão de Biomassa para Perdas por Cortes do tipo de floresta F (tMS/m³)

Fonte: IPCC 2006⁸⁸, ver Tabela 58

⁸⁵ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.5, página 4.51

⁸⁶ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.4, página 4.49

⁸⁷ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.3, página 4.48

⁸⁸ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.5, página 4.51

RR_{AF} = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)

Fonte: IPCC 2006⁸⁹, ver Tabela 58

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)

Fonte: IPCC 2006⁹⁰, ver Tabela 58

As perdas de biomassa viva em agricultura/pastagens por conversões de agricultura/pastagens noutros usos de solo são estimadas em função do *stock* de C da biomassa viva (apenas componentes lenhosas) perdido com a conversão, de acordo com a Equação 43 e Equação 44.

Equação 43: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Agricultura noutros Usos de Solo

$$PB_{V_{A \rightarrow}} = -AC_A \times SMC_A$$

Em que:

$PB_{V_{A \rightarrow}}$ = Perdas de Biomassa Viva por conversão de Agricultura noutros Usos de Solo (tC/ha/ano)

AC_A = Área Convertida de Agricultura (ha/ano)

Fonte: ver Figura 39

SMC_A = *Stock* Médio de Carbono na Agricultura (tC/ha)

Fonte: ver Equação 45

Equação 44: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Pastagens noutros Usos de Solo

$$PB_{V_{P \rightarrow}} = -AC_P \times SMC_P$$

Em que:

$PB_{V_{P \rightarrow}}$ = Perdas de Biomassa Viva por conversão de Pastagens noutros Usos de Solo (tC/ha/ano)

AC_P = Área Convertida de Pastagens (ha/ano)

Fonte: ver Figura 39

SMC_P = *Stock* Médio de Carbono em Pastagens (tC/ha)

Fonte: ver Equação 45

Equação 45: Estimativa do *Stock* Médio de Carbono em Agricultura

$$SMC_A = SMC_{ca} \times \%A_{ca} + SMC_{vi} \times \%A_{vi} + SMC_{cp} \times \%A_{cp}$$

Em que:

SMC_A = *Stock* Médio de Carbono na Agricultura (tC/ha)

SMC_{ca} = *Stock* Médio de Carbono em Culturas Anuais (tC/ha)

$\%A_{ca}$ = % de área de Culturas Anuais no Total da Área de Agricultura do Ano (%)

⁸⁹ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.4, página 4.49

⁹⁰ IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.3. página 4.48

SMC_{vi} = Stock Médio de Carbono em Vinha (tC/ha)

$\%A_{vi}$ = % de área de Vinhas no Total da Área de Agricultura do Ano (%)

SMC_{cp} = Stock Médio de Carbono em Culturas Permanentes (tC/ha)

$\%A_{cp}$ = % de área de Culturas Permanentes no Total da Área de Agricultura do Ano (%)

Equação 46: Estimativa do Stock Médio de Carbono em Pastagens

$$SMC_P = SMC_{pp} \times \%A_{pp} + SMC_{mt} \times \%A_{mt}$$

Em que:

SMC_P = Stock Médio de Carbono em Pastagens (tC/ha)

SMC_{pp} = Stock Médio de Carbono em Pastagens Permanentes (tC/ha)

$\%A_{pp}$ = % de área de Pastagens Permanentes no Total da Área de Pastagens do Ano (%)

SMC_{mt} = Stock Médio de Carbono em Matos (tC/ha)

$\%A_{mt}$ = % de área de Matos no Total da Área de Pastagens do Ano (%)

Biomassa Morta

Segundo o IPCC, este *pool* deve ser reportado separando as alterações de C entre as que ocorrem na Folhada e na Madeira Morta.

De acordo com o descrito na secção “Biomassa Viva” o corte de biomassa assim como a mortalidade natural são tratados como uma emissão. Desse modo, a contabilização de “madeira morta” corresponderia a uma dupla-contabilização dessas emissões, pelo que se considera que as mesmas se encontram incluídas no reporte de “Biomassa Viva”.

Não foram encontrados dados sobre *stocks* de C na folhada da Categoria 4A Florestas na RAA. A folhada nas outras categorias será marginal ou encontra-se já incluída nas emissões da categoria 4B Agricultura, na secção “Resíduos das Culturas”.

Assim não foram realizadas estimativas separadas deste *pool*.

Solos

Dado que não foi possível coligir informação sobre *stocks* de carbono na RAA, optou-se pela aplicação dos valores usados no Inventário Nacional de Emissões. Esta metodologia está apenas disponível para solos minerais, pelo que as emissões e sequestro relacionados com solos orgânicos não foram estimadas. De acordo com esta metodologia, as emissões e o sequestro associados aos solos minerais ocorrem por alteração de *stocks* de carbono entre os *stocks* de referência para cada tipo de uso de solo considerados em equilíbrio (ver Tabela 59). A situação de equilíbrio considera-se atingida ao final de 20 anos.

Equação 47: Cálculo do Fator de Emissão (ou de Sequestro) em Solos Minerais

$$FE_{SM_{X \rightarrow Y}} = \frac{COR_Y - COR_X}{D}$$

Em que:

$FE_{SM_{X \rightarrow Y}}$ = Fator de Emissão de Solos Minerais para a transição de uma área com o uso de solo X para uma área com o uso de solo Y (tC/ha/ano; sinal positivo significa sequestro; sinal negativo significa emissão)

COR_Y = Carbono Orgânico de Referência para o uso de solo Y (tC/ha)

Fonte: INERPA 2021, ver Tabela 59

COR_X = Carbono Orgânico de Referência para o uso de solo X (tC/ha)

Fonte: INERPA 2021, ver Tabela 59

D = Número de anos até a conversão de uso de solo estabilizar (anos)

Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 20 anos

Os fatores de emissão/sequestro associados a alterações de *stock* de Matéria Orgânica de Solos resultantes desta metodologia e usados no IRERPA são os apresentados na Tabela 60.

Tabela 59: Carbono Orgânico de Referência usado no IRERPA

Uso de Solo		tC/ha
CL1	Culturas Anuais de Sequeiro	59,3
CL2	Culturas Anuais de Regadio	64,2
CL3	Arroz	64,2
CL4	Vinha	50,7
CL5	Olival	71,2
CL6	Outras Culturas Permanentes	55,8
FL1	Pinheiro Bravo	112,6
FL2	Pinheiro Manso	92,9
FL3	Outras Coníferas	92,9
FL4	Eucaliptos	98,4
FL5	Sobreiro	66,5
FL6	Azinhiera	64,6
FL7	Outros Carvalhos	89,3
FL8	Outras Folhosas	107,2
GL1	Pastagens	61,3
GL2	Matos	107,1
WT1	Águas Interiores	0
WT2	Zonas Húmidas	130 ⁹¹
ST1	Zonas Edificadas	0
OL1	Outros Usos	50,7
OO1	Oceano	0

⁹¹ Valor não disponível no INERPA, considerado default para solos vulcânicos IPCC 2006, Volume 4, Capítulo 2; Tabela 2.3, Página 2.31

Tabela 60: Fatores de Emissão / Sequestro para Solos Minerais

	CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1
CL1	0,00	-0,25	-0,25	0,43	-0,60	0,18	-2,67	-1,68	-1,68	-1,96	-0,36	-0,27	-1,50	-2,40	-0,10	-2,39	2,97	-3,54	2,97	0,43	2,97
CL2	0,25	0,00	0,00	0,68	-0,35	0,42	-2,42	-1,44	-1,44	-1,71	-0,12	-0,02	-1,26	-2,15	0,15	-2,15	3,21	-3,29	3,21	0,68	3,21
CL3	0,25	0,00	0,00	0,68	-0,35	0,42	-2,42	-1,44	-1,44	-1,71	-0,12	-0,02	-1,26	-2,15	0,15	-2,15	3,21	-3,29	3,21	0,68	3,21
CL4	-0,43	-0,68	-0,68	0,00	-1,03	-0,26	-3,10	-2,11	-2,11	-2,39	-0,79	-0,70	-1,93	-2,83	-0,53	-2,82	2,54	-3,97	2,54	0,00	2,54
CL5	0,60	0,35	0,35	1,03	0,00	0,77	-2,07	-1,09	-1,09	-1,36	0,24	0,33	-0,91	-1,80	0,50	-1,80	3,56	-2,94	3,56	1,03	3,56
CL6	-0,18	-0,42	-0,42	0,26	-0,77	0,00	-2,84	-1,86	-1,86	-2,13	-0,54	-0,44	-1,68	-2,57	-0,28	-2,57	2,79	-3,71	2,79	0,26	2,79
FL1	2,67	2,42	2,42	3,10	2,07	2,84	0,00	0,98	0,98	0,71	2,31	2,40	1,17	0,27	2,57	0,28	5,63	-0,87	5,63	3,10	5,63
FL2	1,68	1,44	1,44	2,11	1,09	1,86	-0,98	0,00	0,00	-0,28	1,32	1,42	0,18	-0,72	1,58	-0,71	4,65	-1,86	4,65	2,11	4,65
FL3	1,68	1,44	1,44	2,11	1,09	1,86	-0,98	0,00	0,00	-0,28	1,32	1,42	0,18	-0,72	1,58	-0,71	4,65	-1,86	4,65	2,11	4,65
FL4	1,96	1,71	1,71	2,39	1,36	2,13	-0,71	0,28	0,28	0,00	1,60	1,69	0,46	-0,44	1,86	-0,43	4,92	-1,58	4,92	2,39	4,92
FL5	0,36	0,12	0,12	0,79	-0,24	0,54	-2,31	-1,32	-1,32	-1,60	0,00	0,10	-1,14	-2,04	0,26	-2,03	3,33	-3,18	3,33	0,79	3,33
FL6	0,27	0,02	0,02	0,70	-0,33	0,44	-2,40	-1,42	-1,42	-1,69	-0,10	0,00	-1,24	-2,13	0,17	-2,13	3,23	-3,27	3,23	0,70	3,23
FL7	1,50	1,26	1,26	1,93	0,91	1,68	-1,17	-0,18	-0,18	-0,46	1,14	1,24	0,00	-0,90	1,40	-0,89	4,47	-2,04	4,47	1,93	4,47
FL8	2,40	2,15	2,15	2,83	1,80	2,57	-0,27	0,72	0,72	0,44	2,04	2,13	0,90	0,00	2,30	0,01	5,36	-1,14	5,36	2,83	5,36
GL1	0,10	-0,15	-0,15	0,53	-0,50	0,28	-2,57	-1,58	-1,58	-1,86	-0,26	-0,17	-1,40	-2,30	0,00	-2,29	3,07	-3,44	3,07	0,53	3,07
GL2	2,39	2,15	2,15	2,82	1,80	2,57	-0,28	0,71	0,71	0,43	2,03	2,13	0,89	-0,01	2,29	0,00	5,36	-1,15	5,36	2,82	5,36
WT1	-2,97	-3,21	-3,21	-2,54	-3,56	-2,79	-5,63	-4,65	-4,65	-4,92	-3,33	-3,23	-4,47	-5,36	-3,07	-5,36	0,00	-6,50	0,00	-2,54	0,00
WT2	3,54	3,29	3,29	3,97	2,94	3,71	0,87	1,86	1,86	1,58	3,18	3,27	2,04	1,14	3,44	1,15	6,50	0,00	6,50	3,97	6,50
ST1	-2,97	-3,21	-3,21	-2,54	-3,56	-2,79	-5,63	-4,65	-4,65	-4,92	-3,33	-3,23	-4,47	-5,36	-3,07	-5,36	0,00	-6,50	0,00	-2,54	0,00
OL1	-0,43	-0,68	-0,68	0,00	-1,03	-0,26	-3,10	-2,11	-2,11	-2,39	-0,79	-0,70	-1,93	-2,83	-0,53	-2,82	2,54	-3,97	2,54	0,00	2,54
OO1	-2,97	-3,21	-3,21	-2,54	-3,56	-2,79	-5,63	-4,65	-4,65	-4,92	-3,33	-3,23	-4,47	-5,36	-3,07	-5,36	0,00	-6,50	0,00	-2,54	0,00

Categoria 4A Floresta

Informação Necessária

Para além da informação já descrita na secção “Abordagem Metodológica Geral no Setor Uso de Solo” é necessária para a aplicação da metodologia descrita a seguinte informação:

- Distribuição da Área Florestal por Tipo de Floresta
- Remoções (cortes) Anuais de Madeira
- Desbastes e Cortes Informais de Madeira
- Acréscimo Médio Anual por Tipo de Floresta
- Volume em Pé Médio por Tipo de Floresta
- Taxa Anual de Mortalidade Natural

Distribuição da Área Florestal por Tipo de Floresta

A informação disponível para a distribuição da área florestal por espécies ou tipos de floresta apenas está disponível, através do Inventário Florestal Regional, para o ano de 2007. Dado que não foi possível encontrar dados para outras datas considerou-se a distribuição percentual como constante, o que foi aplicado à área florestal total, tal como descrita na secção “Usos de Solo e Alterações de Uso de Solo”.

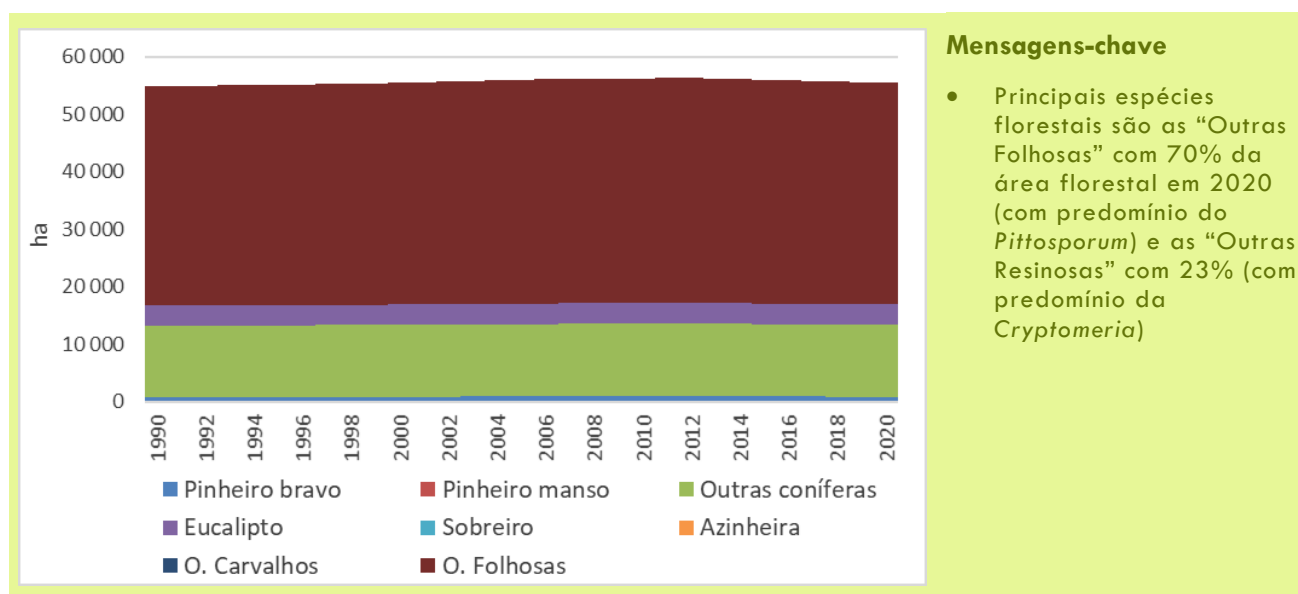
Os resultados desta metodologia são apresentados na Tabela 61 e na Figura 40.

Tabela 61: Distribuição Percentual das Áreas de Floresta por Tipo de Floresta (IFRAA 2007)

Tipo de Floresta	2007
<i>Acacia melanoxylon</i>	8,8%
<i>Eucalyptus globulus</i>	7,7%
<i>Morella faya</i>	4,9%
<i>Persea indica</i>	0,3%
<i>Pittosporum undulatum</i>	48,5%

<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,0%
Folhosas diversas	1,4%
<i>Pinus pinaster</i>	1,8%
<i>Pinus thunbergii</i>	0,3%
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0,0%
<i>Cryptomeria japonica</i>	26,1%
Resinosas diversas	0,2%
Total Floresta	100,0%

Figura 40: Áreas Florestais por tipo de Floresta



Cortes Anuais de Madeira

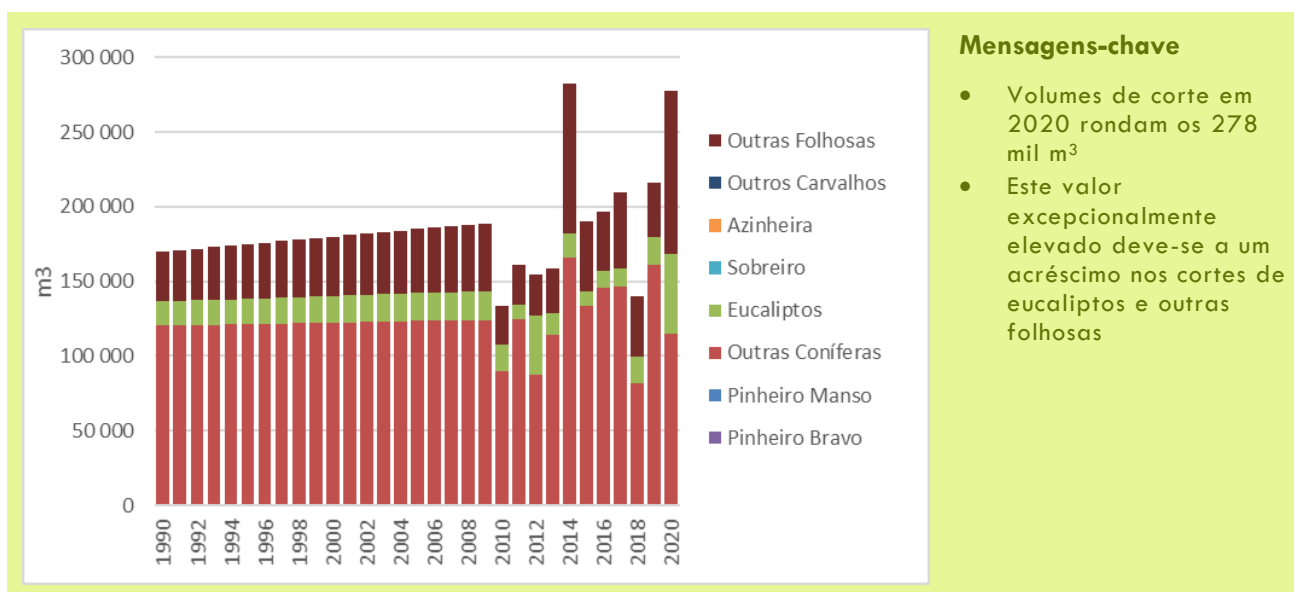
A informação disponível sobre cortes anuais de madeira foi fornecida pela Direção Regional dos Recursos Florestais para os anos 2010 a 2020. A informação para os restantes anos foi estimada assumindo uma "intensidade de corte" expressa em m³/ha calculada com base nos volumes médios cortados em 2010-2020 por tipo de floresta e a área média desse tipo de floresta no mesmo período.

A partir de 2014 verificou-se um aumento do valor de *Pittosporum undulatum* (Incenso) devido à aplicação de medidas comunitárias que apoiavam a recuperação de currais de vinhas perdidas e ocupadas com incenso, resinosas diversas e folhosas diversas. Esta atribuição de apoios, no âmbito da medida 10.1.1 do PRORURAL + 2014-2020, teve uma relação direta na diminuição da área florestal na ilha do Pico de 2014 a 2016 e com a alteração da ocupação de Solo, em cerca de 790 hectares.

No ano de 2020, o decréscimo na capacidade de sumidouro justifica-se pela exploração florestal de povoamentos de talhadia de eucalipto, com rearborização das áreas, e por grandes cortes rasos para transformação de espaços florestados em culturas agrícolas/vinhas.

Os resultados são mostrados na Figura 41.

Figura 41: Cortes para Madeira por tipo de Floresta



Desbastes e Cortes Informais de Madeira

As estatísticas anteriores consideram apenas os cortes declarados de madeira, realizados tipicamente por corte final e para uso industrial. No entanto, existirão outros cortes de madeira, realizados por particulares e em pequena escala e que têm, contudo, algum impacto nas emissões desta categoria.

Nas versões anteriores ao IRERPA 2019 foi admitido que os desbastes não comerciais e os cortes informais de madeira constituiriam 25% do acréscimo médio anual, com exceção das duas espécies com maior importância comercial, para as quais esta percentagem seria nula por se ter considerado que os cortes para madeira das espécies *Eucalyptus globulus* e *Cryptomeria japonica* já cobririam a totalidades dos cortes.

Na versão do IRERPA 2019, os dados sobre os desbastes não comerciais e os cortes informais foram revistos pela Direção Regional dos Recursos Florestais, por se considerar que os desbastes e cortes informais apresentam reduzida expressão na Região.

Assim, em consonância com o parecer da Direção Regional dos Recursos Florestais, para as espécies indicadas, considerou-se que os desbastes não comerciais e os cortes informais de madeira constituem 2% do acréscimo médio anual. Para as restantes espécies foi admitida uma percentagem nula, por se considerar que nesses casos os cortes para madeira já cobrem a totalidade dos cortes nesses tipos de floresta (ver Tabela 62).

Tabela 62: Outras Características por Tipo de Floresta

Tipo de Floresta	Acréscimo Médio Anual	Mortalidade Natural	Cortes Informais Madeira
<i>Acacia melanoxylon</i>	8,0	1,00%	2%
<i>Eucalyptus globulus</i>	20,0	0,83%	0%
<i>Morella faya</i>	2,5	1,00%	2%
<i>Persea indica</i>	2,5	1,00%	2%
<i>Pittosporum undulatum</i>	8,0	1,00%	2%

Tipo de Floresta	Acréscimo Médio Anual	Mortalidade Natural	Cortes Informais Madeira
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2,5	1,00%	0%
Folhosas diversas	2,5	1,00%	2%
<i>Pinus pinaster</i>	5,6	0,77%	0%
<i>Pinus thunbergii</i>	5,0	1,10%	2%
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	10,0	1,10%	0%
<i>Cryptomeria japonica</i>	22,0	1,10%	0%
Resinosas diversas	5,0	1,10%	2%
Unidade	m³/ha/ano	% do Stock	% do AMA

Acréscimo Médio Anual por Tipo de Floresta

Não foi possível encontrar valores de Acréscimo Médio Anual para a globalidade da RAA. Os valores usados constituem uma avaliação pericial feita em conjunto com a Direção Regional dos Recursos Florestais, com base nos valores usados no Inventário Nacional de Emissões, exceto para as espécies para as quais a informação dispersa existente na RAA permite inferir que os valores nacionais constituiriam uma clara subestimação dos valores observáveis na RAA, cujas condições ecológicas permitem maiores taxas de crescimento vegetal. Considerou-se ainda estes valores como constantes durante todo o período (ver Tabela 62).

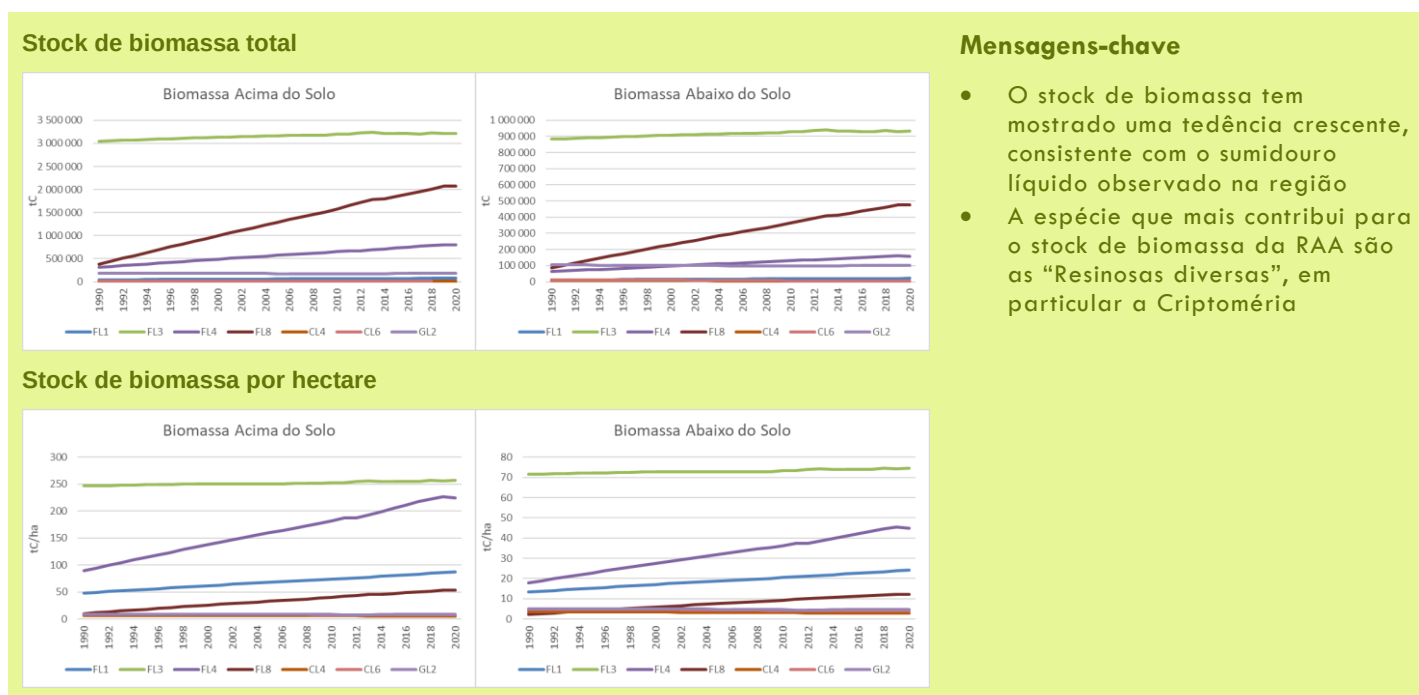
Volume em Pé Médio por Tipo de Floresta

A informação disponível para o volume médio em pé por espécies ou tipos de floresta encontra-se dispersa em várias fontes e, para alguns tipos de floresta, não existe.

A informação relativa a *Eucalyptus globulus*, *Pittosporum undulatum*, *Pinus pinaster* e *Cryptomeria japonica* provém da DRRF e refere-se a 2007. A informação relativa a *Chamaecyparis lawsoniana* resulta de uma avaliação pericial com base em estudos realizados na RAA. A informação relativa a *Acacia melanoxylon*, *Morella faya*, *Persea indica*, *Robinia pseudoacacia*, Folhosas Diversas, *Pinus thunbergii* e Resinosas Diversas não está disponível na RAA, pelo que os valores usados provêm do Inventário Nacional de Emissões.

Os volumes foram atualizados anualmente com base nos crescimentos e cortes anuais (ver Figura 42).

Figura 42: Stock de Biomassa por tipo de Floresta



Taxa Anual de Mortalidade Natural

A estimativa de perdas por mortalidade natural pretende capturar a perda de biomassa viva que ocorre por razões naturais, como seja a mortalidade propriamente dita, mas também as perdas totais ou parciais de biomassa devidas a fatores bióticos (p.e. pragas, doenças) ou a fatores abióticos (p.e. ventos, deslizamentos de terra).

Esta informação não está disponível na RAA, pelo que os valores usados provêm do Inventário Nacional de Emissões. Dado que não foi possível encontrar dados para diferentes datas, considerou-se estes valores como constantes durante todo o período (ver Tabela 62).

Cálculo de Emissões

O cálculo das emissões/sequestro desta categoria foi feito recorrendo às áreas apresentadas na secção “Usos de Solo e Alterações de Uso de Solo” e com as metodologias por *pool* descritas na secção “Pools de Carbono” acima.

Os resultados para a Categoria 4A Floresta são os apresentados na Figura 43 e Figura 44.

Figura 43: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por subcategoria

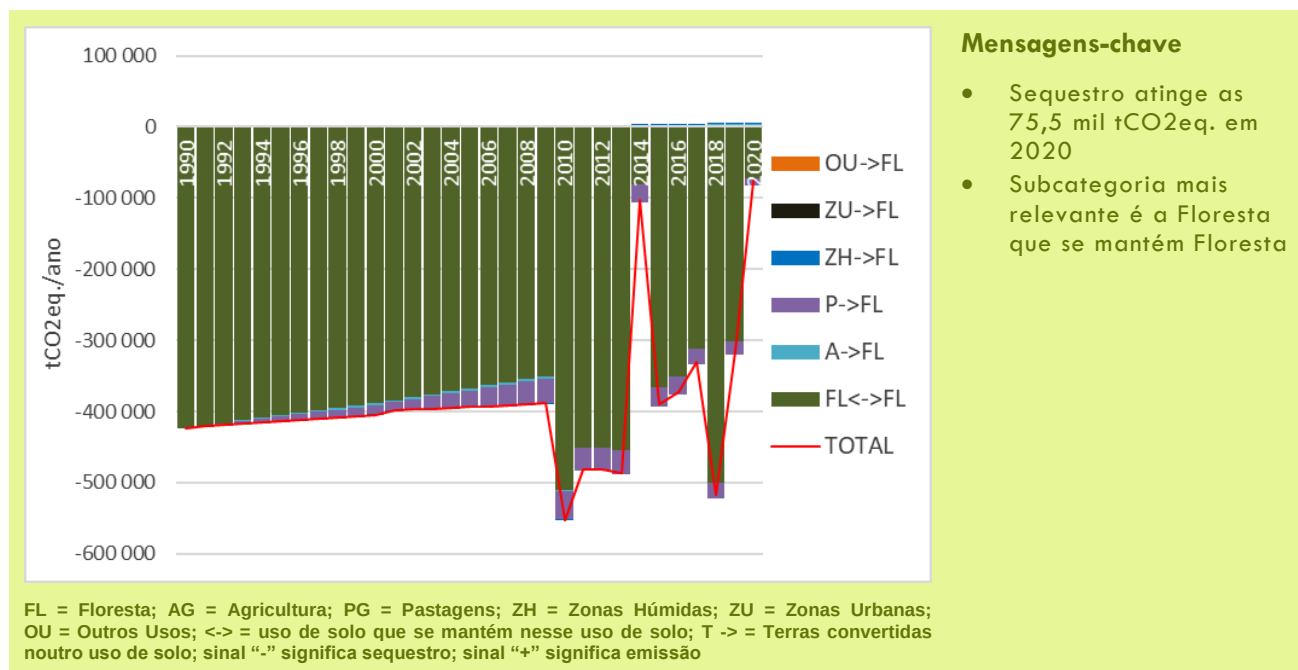
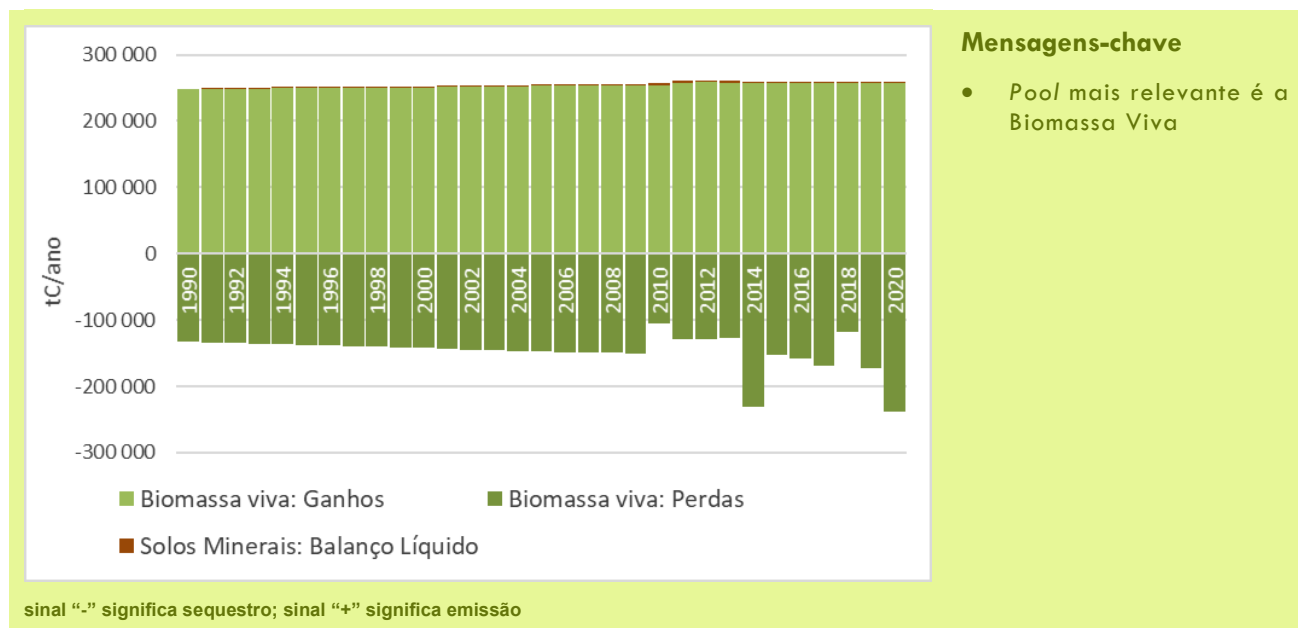


Figura 44: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por pool



Categoria 4B Agricultura

Informação Necessária

Para além da informação já descrita na secção “Abordagem Metodológica Geral no Setor Uso de Solo” é necessária para a aplicação da metodologia descrita a seguinte informação:

- Stock Médio de Carbono por Tipo de Agricultura

Stock Médio de Carbono e Fatores de Sequestro/Emissão por Tipo de Agricultura

Não existe informação na RAA relativa ao *stock* médio de Carbono por tipo de área de agricultura, pelo que se usou a informação do Inventário Nacional de Emissões para vinhas e culturas permanentes. Para as restantes culturas considerou-se que o *stock* de biomassa viva era marginal.

Tabela 63: Fator de Sequestro e de Emissão pelo crescimento anual de biomassa e respetiva poda e Fator de Emissão por conversão de Culturas Permanentes Noutro Uso de Solo

		ganhos e perdas / podas		perdas / conversão de uso ⁹²	
		podas 0-20 anos	podas >20 anos	perda acima solo	perda abaixo solo
CL4	Vinha	0,91	0,91	6,35	3,40
CL5	Olival	1,35	1,98	8,69	1,92
CL6	Culturas Permanentes	1,14	1,58	8,39	4,62
unidade tC/ha/a					

Tabela 64: Fator de Sequestro de Carbono devido ao crescimento das plantas em Culturas Permanentes

		ganhos 0-20 anos		ganhos > 20 anos	
		crescimento acima solo	crescimento abaixo solo	crescimento acima solo	crescimento abaixo solo
CL4	Vinha	0,30	0,17	0,00	0,00
CL5	Olival	0,23	0,10	0,00	0,00
CL6	Culturas Permanentes	0,42	0,08	0,00	0,00
unidade tC/ha/a					

Cálculo de Emissões

O cálculo das emissões/sequestro desta categoria foi feito recorrendo às áreas apresentadas na secção “Usos de Solo e Alterações de Uso de Solo” e com as metodologias por *pool* descritas na secção “Pools de Carbono” acima.

Os resultados para a Categoria 4B Agricultura são os apresentados na Figura 45 e Figura 46.

⁹² Estes valores correspondem também ao Stock de Carbono existente num hectare de culturas permanentes

Figura 45: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por subcategoria

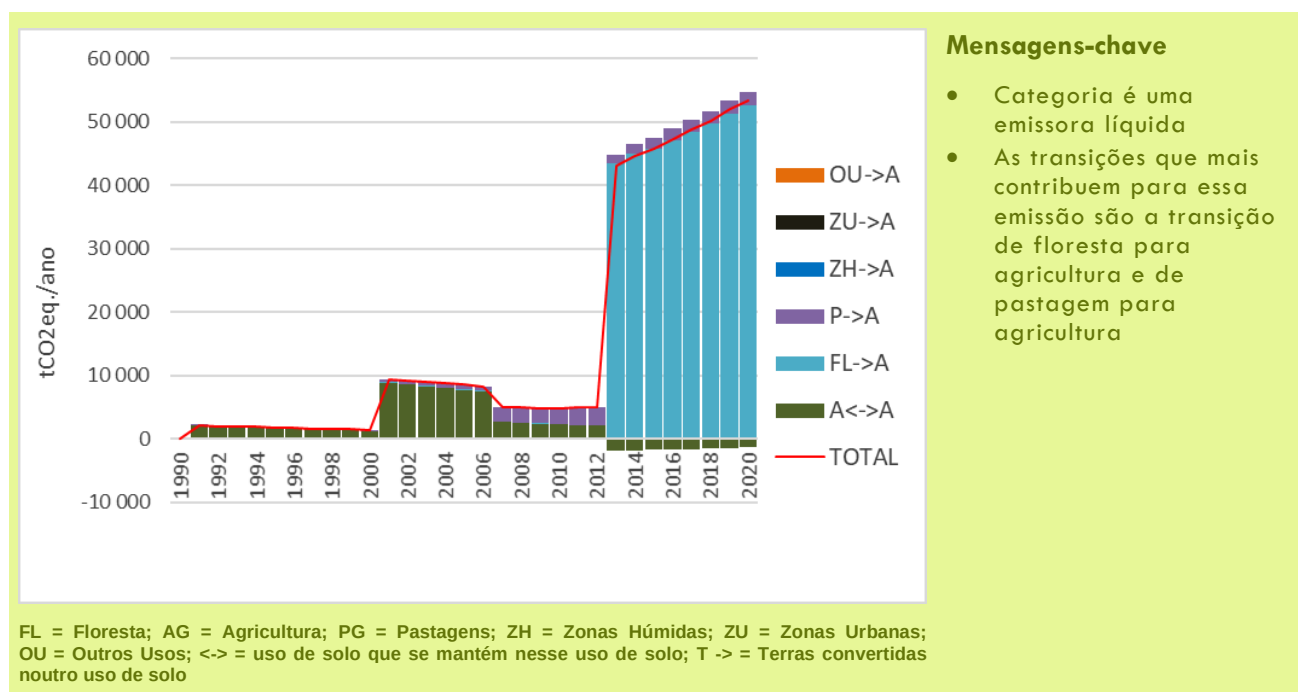
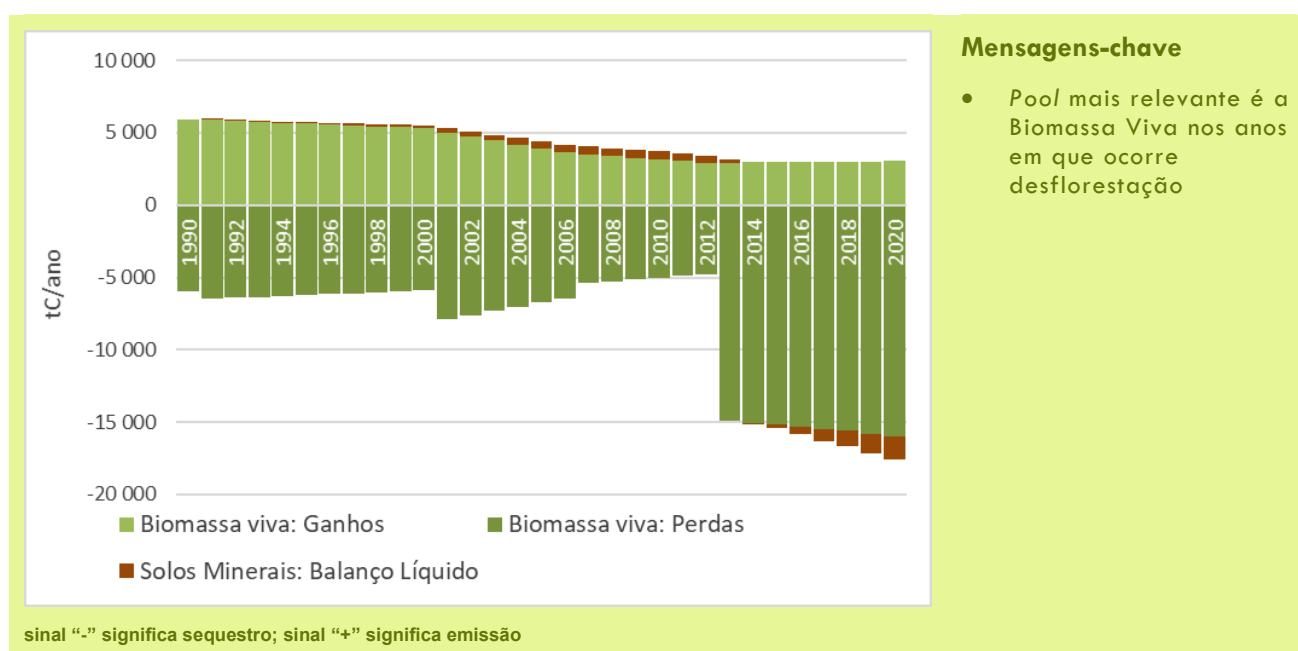


Figura 46: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por *pool*



Categoria 4C Pastagens

Informação Necessária

Para além da informação já descrita na secção “Abordagem Metodológica Geral no Setor Uso de Solo” é necessária para a aplicação da metodologia descrita a seguinte informação:

- *Stock* Médio de Carbono por Tipo de Pastagens

Stock Médio de Carbono por Tipo de Pastagens

Não existe informação na RAA relativa ao *stock* médio de Carbono por tipo de pastagens, pelo que se usou a informação do Inventário Nacional de Emissões para matos. Para as pastagens permanentes considerou-se que as alterações de *stock* de biomassa viva ao longo do tempo eram marginais.

Tabela 65: Fator de Emissão por conversão de Matos nouro Uso de Solo

		perdas / conversão de uso ⁹³	
		perda acima solo	perda abaixo solo
GL2	Matos	8,78	4,94
unidade tC/ha/a			

Tabela 66: Fator de Sequestro de Carbono devido ao crescimento das plantas em Matos

		ganhos 0-20 anos		ganhos > 20 anos	
		crescimento acima solo	crescimento abaixo solo	crescimento acima solo	crescimento abaixo solo
GL2	Matos	0,44	0,25	0,00	0,00
unidade tC/ha/a					

Cálculo de Emissões

O cálculo das emissões/sequestro desta categoria foi feito recorrendo às áreas apresentadas na secção “Usos de Solo e Alterações de Uso de Solo” e com as metodologias por *pool* descritas na secção “*Pools* de Carbono” acima.

Os resultados para a Categoria 4C Pastagens são os apresentados na Figura 47 e na Figura 48.

⁹³ Estes valores correspondem também ao Stock de Carbono existente num hectare de culturas permanentes

Figura 47: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por subcategoria

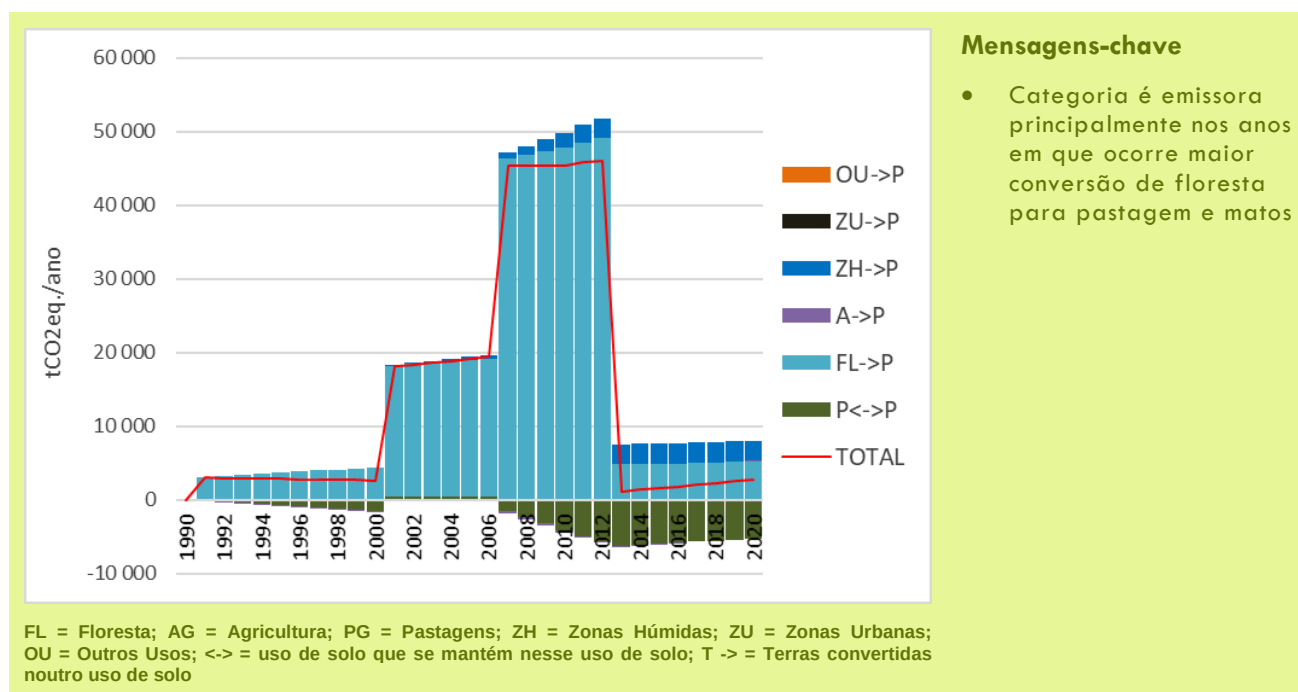
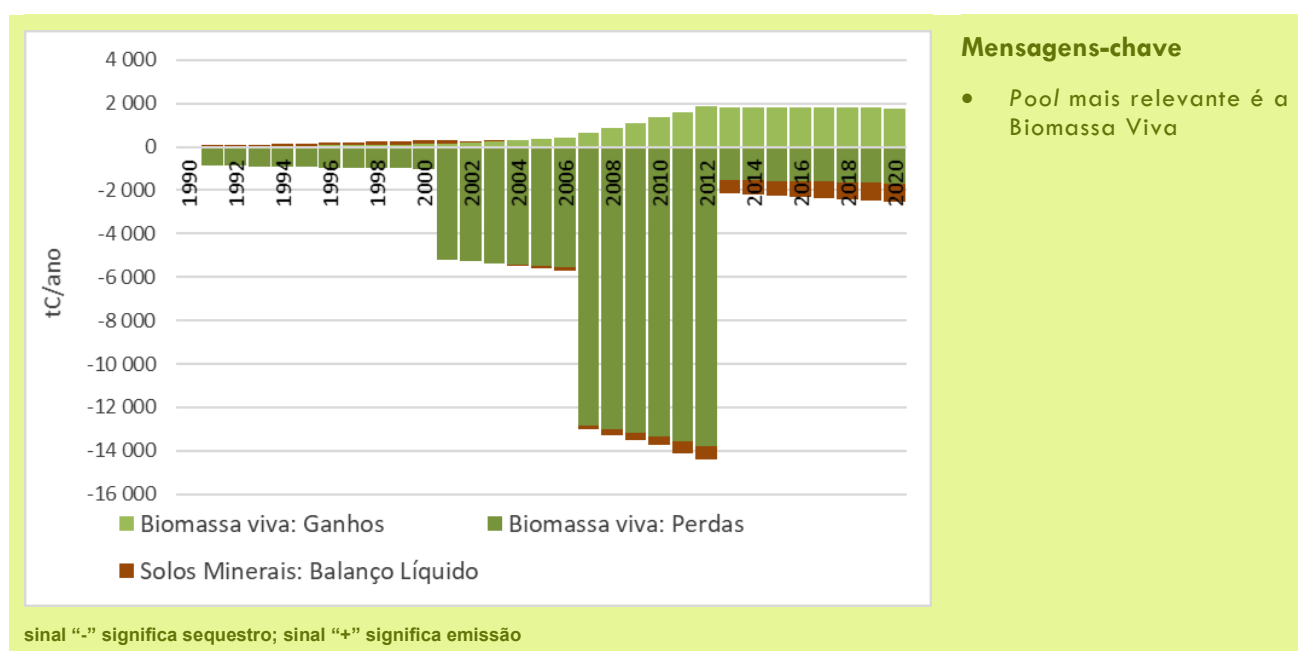


Figura 48: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por *pool*

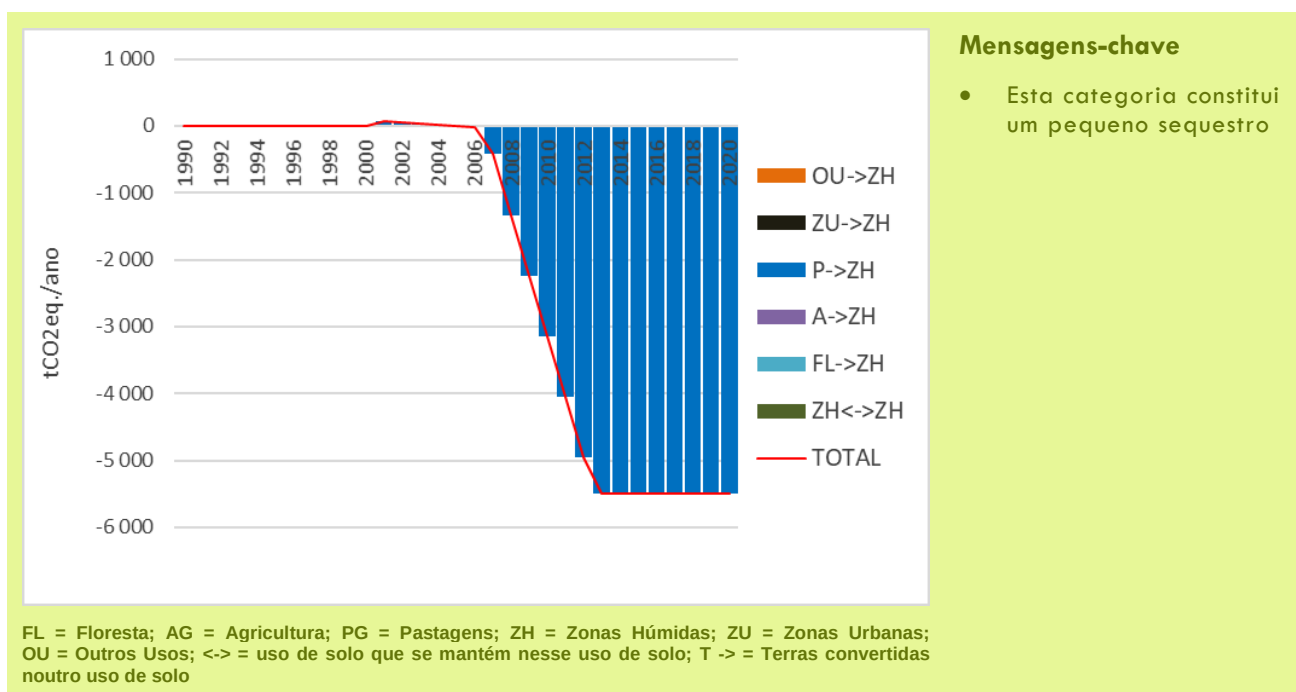
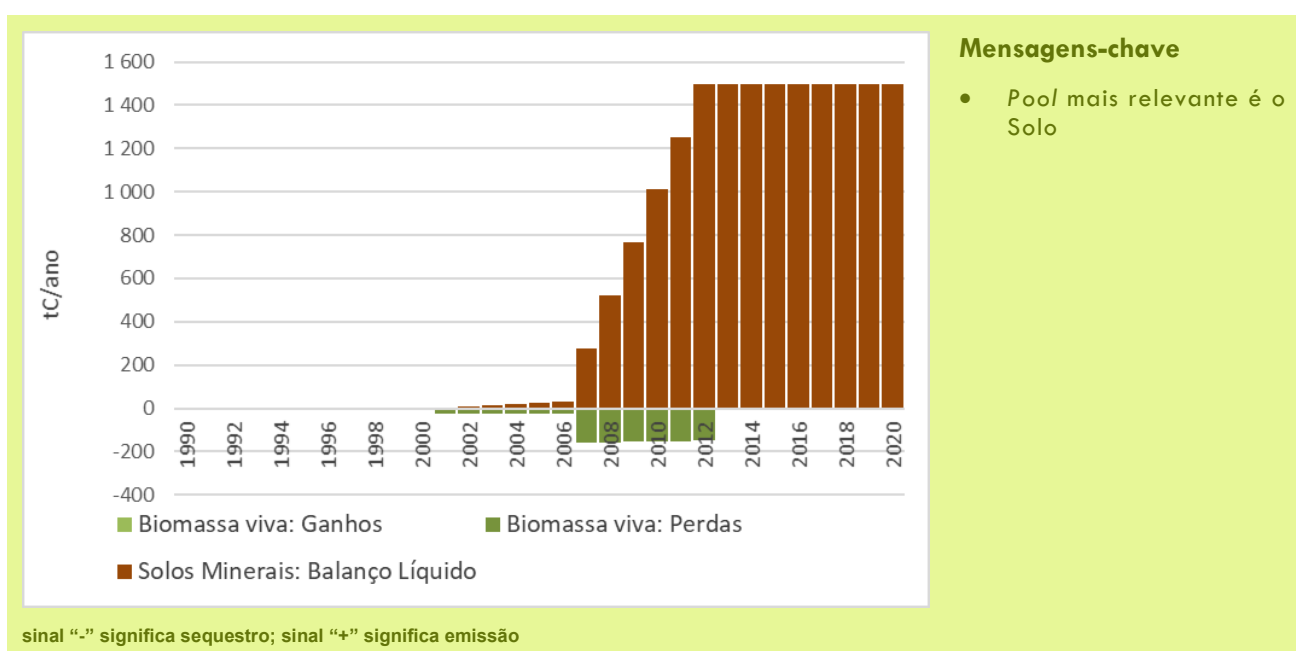


Categoria 4D Zonas Húmidas

O cálculo das emissões/sequestro desta categoria foi feito recorrendo às áreas apresentadas na secção “Usos de Solo e Alterações de Uso de Solo” e com as metodologias por *pool* descritas na secção “*Pools* de Carbono” acima.

Os resultados para a Categoria 4D Zonas Húmidas são os apresentados na Figura 49.

Figura 49: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por subcategoria


Figura 50: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por *pool*


Categoria 4E Zonas Urbanas

O cálculo das emissões/sequestro desta categoria foi feito recorrendo às áreas apresentadas na secção “Usos de Solo e Alterações de Uso de Solo” e com as metodologias por *pool* descritas na secção “*Pools* de Carbono” acima.

Os resultados para a Categoria 4E Zonas Urbanas são os apresentados na Figura 51 e na Figura 52.

Figura 51: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por subcategoria

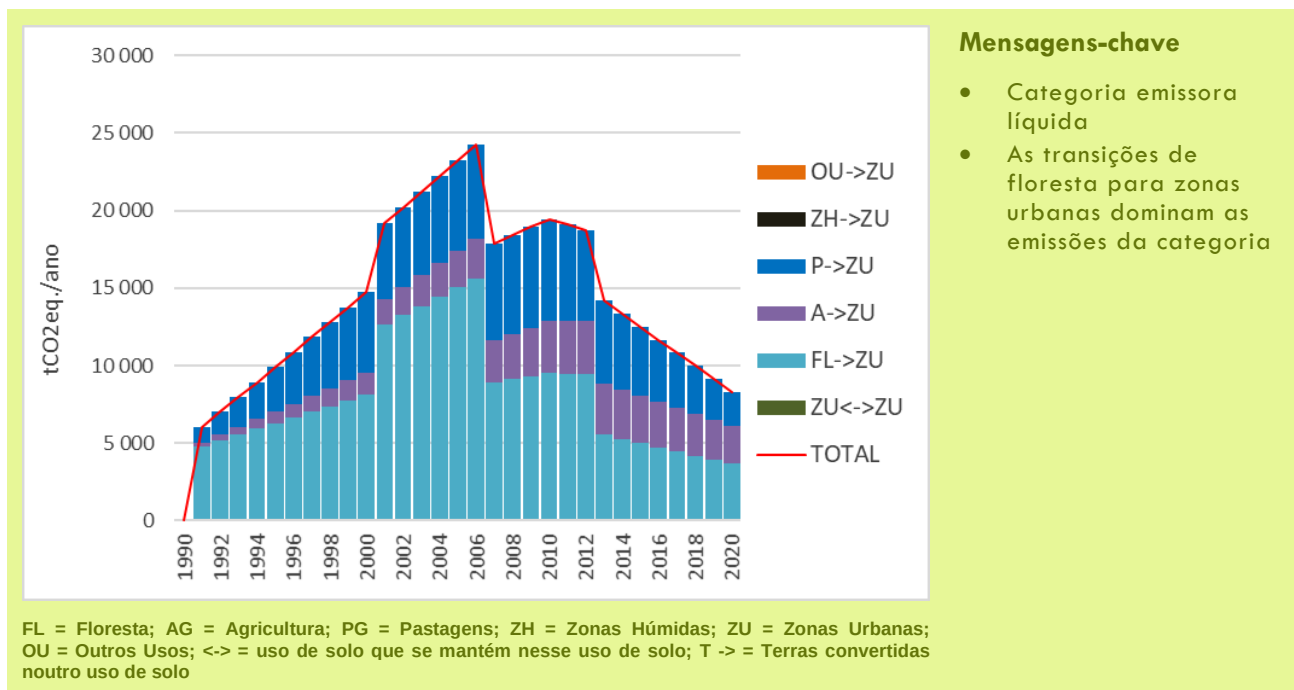
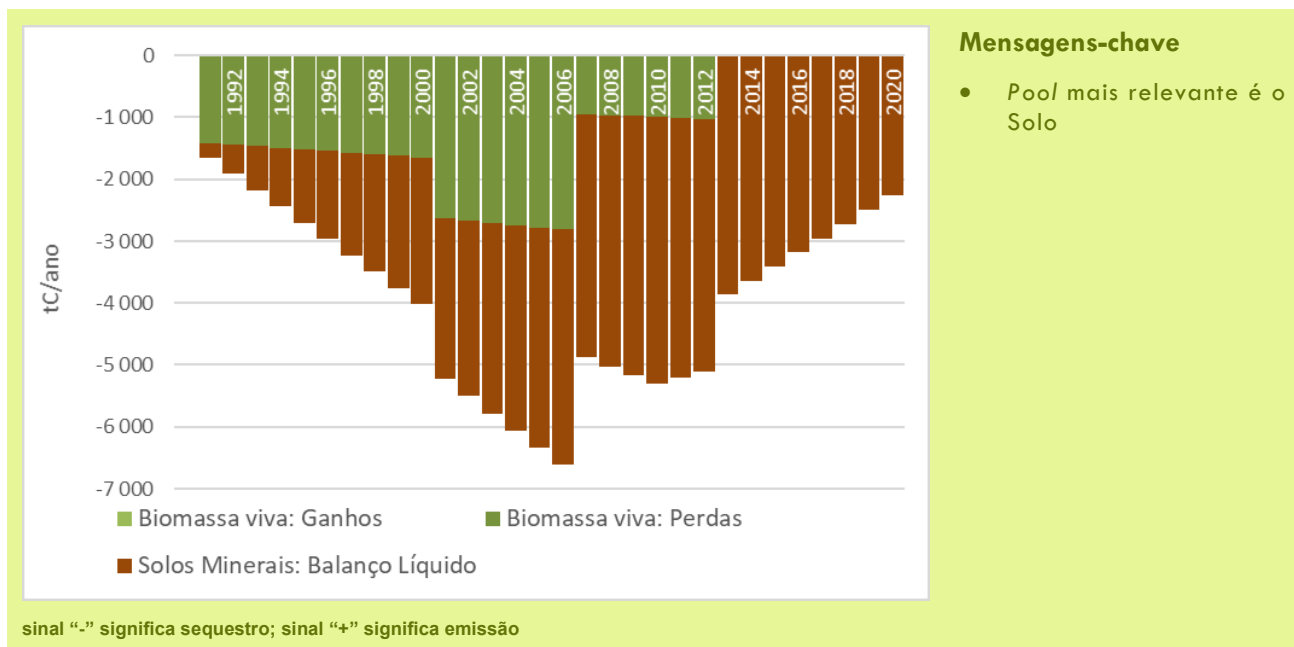


Figura 52: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por *pool*

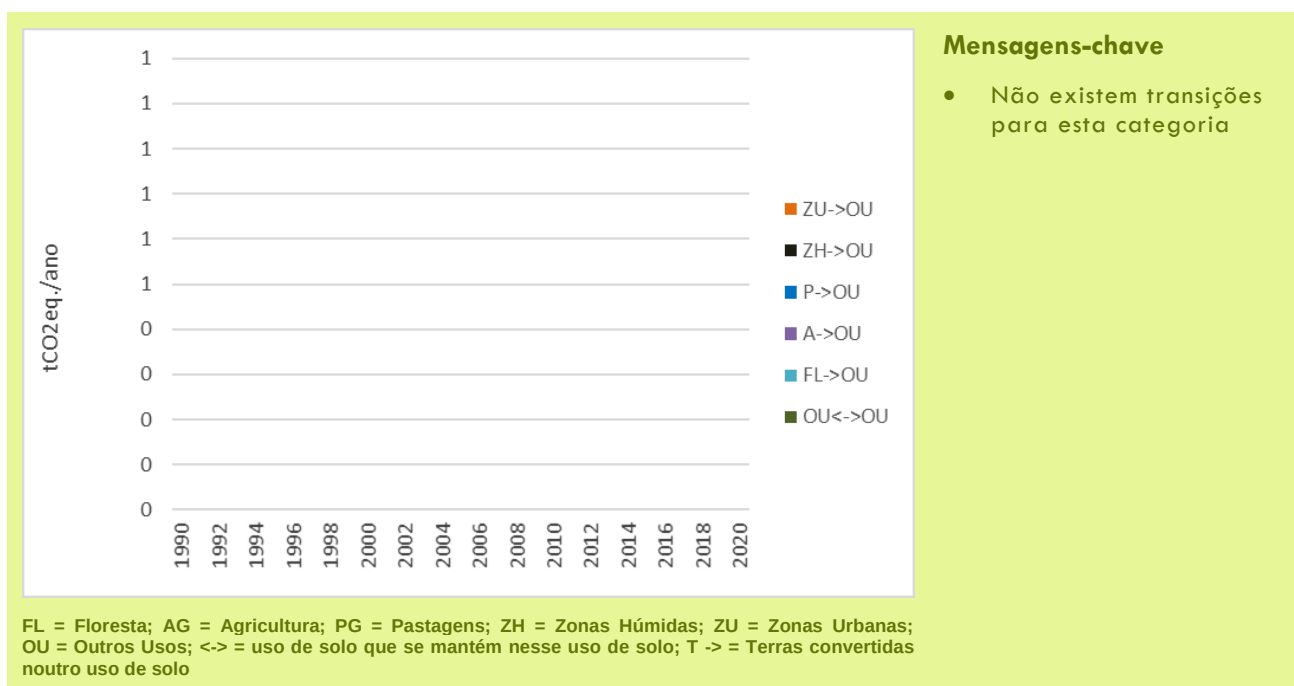


Categoria 4F Outros Usos

Para o cálculo das emissões/sequestro desta categoria recorre-se às áreas apresentadas na secção “Usos de Solo e Alterações de Uso de Solo” e com as metodologias por *pool* descritas na secção “Pools de Carbono” acima.

Para esta Categoria, não existem emissões e/ou sequestro como se pode verificar na Figura 53.

Figura 53: Emissões / Sequestro da Categoria 4F Outros Usos: por subcategoria



Categoria 4G Produtos Florestais

Não foi possível estimar as emissões/sumidouros associados a este *pool* nesta edição do IRERPA.

Categoria 4(I) Emissões de N₂O de Adições de Azoto aos Solos

Esta categoria não foi estimada por se considerar que todas as adições de azoto nos solos se encontravam já incluídas e reportadas na secção “Categoria 3.D: Solos Agrícolas e de Pastagens”.

Categoria 4(II) Emissões e Remoções da Drenagem e Re-Alagamento de Solos

Esta categoria não foi estimada por não existir informação na RAA sobre solos orgânicos e sobre atividades de drenagem ou de re-alagamento (reversão de drenagem) destes solos.

Categoria 4(III) Emissões de N₂O resultantes da Mineralização de Matéria Orgânica do Solo

Não foi possível estimar as emissões associados a esta fonte nesta edição do IRERPA.

Categoria 4(IV) Emissões Indiretas de N₂O

Esta categoria resulta da emissão de azoto que ocorre nos processos descritos nas Categorias 4(I), 4(II) e 4(III). Como não foi possível calcular essas emissões, esta categoria não foi também estimada.

Note-se que as emissões indiretas resultantes de atividades agrícolas foram tratadas na secção “Emissões Indiretas de N₂O de Solos Agrícolas e de Pastagens”.

Categoria 4(V) Emissões de Fogos

Esta categoria do IPCC não existe na RAA.

Note-se que a gestão de resíduos agrícolas com uso de fogo é tratada na secção “Categoria 3.F: Queima de Resíduos Agrícolas”.



SETOR 5: RESÍDUOS

Descrição do Setor

O setor resíduos cobre as emissões resultantes da deposição de resíduos sólidos, do tratamento biológico de resíduos, da incineração e queima a céu aberto de resíduos e do tratamento e descarga de águas residuais.

Os principais gases com relevância para o setor resíduos são o CH₄, o N₂O e o CO₂. No caso do N₂O, são consideradas tanto as emissões diretas, como as

emissões indiretas.

De seguida listam-se as principais fontes de emissão de GEE no setor.

A deposição no solo de resíduos sólidos, quer em aterros controlados, quer em lixeiras, resulta em emissões de metano (CH₄) (categoria 5.A).

O tratamento biológico de resíduos, quer por compostagem, quer por digestão anaeróbia, resulta em emissões de CH₄ e N₂O (categoria 5.B).

A queima de resíduos, quer por incineração, quer em queima a céu aberto, resulta em emissões de CO₂, CH₄ e N₂O (categoria 5.C). No presente IRERPA, à semelhança do anterior, constam os dados da incineração de resíduos com aproveitamento energético, sendo os resultados apresentados no Categoria 1.A.1.a.

Finalmente, o tratamento de águas residuais, quer domésticas, quer industriais, resulta em emissões de CH₄ e N₂O (categoria 5.D).

As seguintes emissões, potencialmente relacionadas com este setor, deverão, caso existam, ser tratadas noutros setores:

- Queima de resíduos com aproveitamento para produção de energia (setor 1 Energia)
- Emissões de CO₂ de origem biológica – ex. comida, madeira, papel, etc. – não são incluídos para evitar dupla contabilização com o setor uso do solo (setor 4 Uso do Solo)
- Emissões do tratamento de resíduos animais, quando tratados separadamente de outros tipos de resíduos (setor 3 Agricultura)

Algumas fontes de emissão consideradas pelo IPCC não são relevantes para a RAA. A Tabela 67 lista todas as categorias identificados como relevantes pelo IPCC, estando marcados com **fundo colorido** as categorias que não existem na RAA.

Nas secções seguintes são apenas descritas as categorias relevantes para a RAA.

Tabela 67: Categorias do Setor Resíduos (classificação IPCC) considerados nas Estimativas

Setor Resíduos		
5A Deposição de Resíduos Sólidos	5A1 Sites Geridos / Aterros	5A1a Aterros anaeróbios
		5A1b Aterros semi-aeróbios
	5A2 Sites não geridos / Lixeiras	5A2a Lixeiras profundas ou com lençol freático elevado
		5A2b Lixeiras pouco profundas
	1A3 Locais não categorizados	

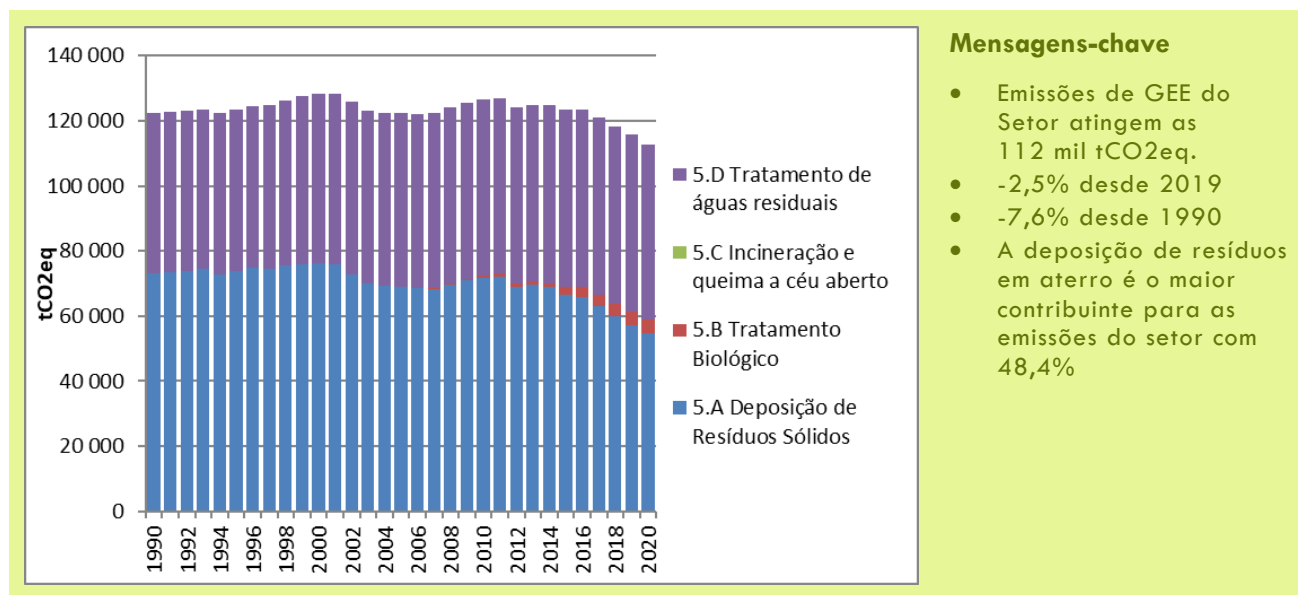
Setor Resíduos		
5B Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos	5B1 Compostagem	5B1a Resíduos Sólidos Urbanos
		5B1b Outros Resíduos Sólidos
	5B2 Digestão Anaeróbia para produção de Biogás	5B2a Resíduos Sólidos Urbanos
		5B2b Outros Resíduos Sólidos
5C Incineração e Queima a Céu Aberto	5C1 Incineração	
	5C2 Queima a Céu Aberto	
5D Tratamento e Descarga de Águas Residuais	5D1 Águas Residuais Domésticas	
	5D2 Águas Residuais Industriais	
5E Outros Resíduos		

Relevância do Setor e Tendências de Emissão

O setor “Resíduos” representa atualmente 6,3% das emissões da Região Autónoma, o que representa uma diminuição do seu peso no total das emissões desde 1990 (em 1990 o setor representava 11% das emissões).

Este setor conheceu um decréscimo de 5,8% das suas emissões entre 1990 e o ano de 2019.

Figura 54: Evolução das Emissões do Setor Resíduos



Nas secções seguintes são descritas as fontes de emissão e metodologias de cálculo de emissões relevantes para este setor.

Categoria 5.A Deposição de Resíduos Sólidos no Solo

Subcategorias Consideradas

Para esta subcategoria, e seguindo a estrutura das tabelas CRF relevantes, foi adotada a agregação de informação apresentada na Tabela 68.

Tabela 68: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Deposição de Resíduos Sólidos

Subcategoria	Descrição
Sítios Geridos / Aterros	Locais especialmente desenhados e preparados para a receção e deposição controlada de resíduos sólidos, comumente designados por aterros sanitários
Anaeróbios	Possuem um controlo considerável sobre o risco de fogo e incluem pelo menos uma das seguintes características: utilização de materiais de cobertura dos resíduos; compactação mecânica; nivelamento dos resíduos depositados
Semi-aeróbios	Devem incluir todas as seguintes estruturas para garantir a introdução de ar na camada de resíduos: material de cobertura permeável; sistema de drenagem de lixiviados; lagoa de regulação; e sistema de ventilação
Sítios Não-Geridos / Lixeiras	Locais que não correspondem à definição de sítios geridos, comumente designados por aterros sanitários descontrolados ou lixeiras
Profundos ou com toalha freática elevada	Profundidade dos resíduos superior a 5 metros ou situações com a toalha freática muito próxima da superfície, como sejam depósitos de resíduos sólidos em zonas húmidas, rios, ou lagoas.
Superficiais	Profundidade dos resíduos inferior a 5 metros
Sítios Não-Categorizados	Categoria a usar somente se não for possível caracterizar os sítios existentes nas categorias acima

Informação Necessária e Fontes de Informação

O cálculo de emissões segue um nível metodológico *tier* 2 para os dados de atividade específicos da RAA, e *tier* 1 para os fatores de emissão. Esta escolha prende-se com a existência de informação específica da RAA para as quantidades produzidas, mas não para os fatores de emissão, que são, portanto, estimados recorrendo a um nível metodológico mais baixo. Não existe informação na região que permita a utilização do nível metodológico *tier* 3 para nenhuma das subcategorias consideradas.

As emissões de deposição de resíduos sólidos dependem de uma série de fatores, que deverão ser medidos ou estimados para cada subcategoria considerada na Tabela 68:

- Deposição anual de resíduos sólidos depositados em aterro
- Distribuição dos resíduos depositados em aterro por tipo de instalação
- Composição dos resíduos sólidos depositados em aterro
- Quantidade de metano recuperado em aterros

Quantidade Anual de Resíduos Sólidos Depositados em Aterro

A quantidade anual de resíduos depositados é o principal fator que determina a quantidade total de resíduos presentes em aterros e lixeiras e tem, por isso, uma relação direta com as emissões desta categoria.

Até 2014, a informação sobre as quantidades anuais de resíduos depositados em aterro e em lixeiras na RAA foi obtida diretamente a partir do sítio internet do INE (Estatísticas dos Resíduos Municipais). A partir de 2015 os dados foram obtidos através do Sistema Regional de Informação de Resíduos (SRIR).

A informação do INE está disponível anualmente e por município e de forma completa para todos os anos da série 1996-2014, para o total de resíduos sólidos urbanos recolhidos, de resíduos sólidos urbanos encaminhados para aterro, de resíduos sólidos urbanos tratados por valorização energética, de resíduos sólidos urbanos tratados por valorização orgânica e de resíduos sólidos urbanos tratados por valorização multimaterial.

Contudo, a análise da consistência da série temporal revelou dois tipos de problemas:

- Informação de alguns municípios em alguns anos não existe
- Informação de alguns municípios em alguns anos é substancialmente superior (ou inferior) aos valores da restante série temporal

Deste modo, e para tornar a série temporal consistente, foram feitas as correções na série temporal apresentadas na Tabela 69.

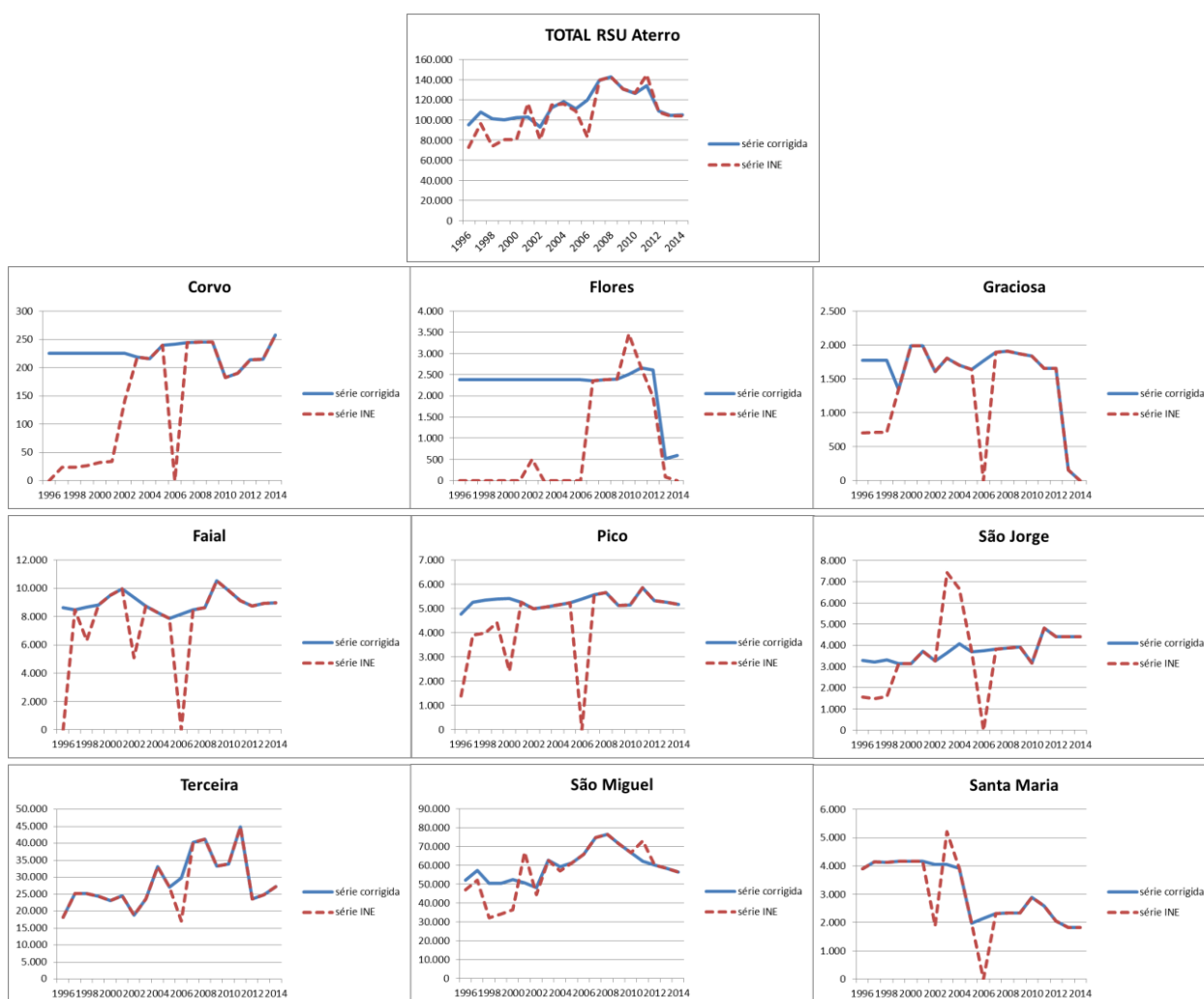
Tabela 69: Correções feitas aos dados do INE 1996-2014

Município	Problema encontrado	Solução Adotada
Calheta	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Corvo	Informação em falta para o ano 1996	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2003-2005)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
	Valores de 1997-2002 são cerca de 18% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2003-2005)
Horta	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
	Valores de 1998 e 2002 são cerca de 62% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (respetivamente, 1997 e 1999; 2001 e 2003)
Lagoa	Informação em falta para os anos 1996, 1997, 1998	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2001-2003)
	Valores de 1999 e 2000 são cerca de 31% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2001-2003)
Lajes das Flores	Informação em falta para os anos 1996 a 2006	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2007 -2009)
	Valores de 2012 a 2014 são cerca de 40% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores da restante série

Município	Problema encontrado	Solução Adotada
Lajes do Pico	Informação em falta para os anos 1996 a 1998	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1999-2001)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Madalena	Informação em falta para o ano 1996	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1997-1999)
	Valores de 1999 e 2000 são cerca de 46% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2001-2003)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Ponta Delgada	Valores de 2001 e 2011 são cerca de 150% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (respetivamente, 2000 e 2002; 2010 e 2012)
Povoação	Informação em falta para o ano 2004	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2003 e 2005)
Ribeira Grande	Informação em falta para os anos 1998 a 2000	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2003-2005)
	Valores de 2001 e 2002 são cerca de 64% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2003-2005)
Santa Cruz da Graciosa	Valores de 1996-1998 são cerca de 37% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1999-2001)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Santa Cruz das Flores	Informação em falta para os anos 1996 a 2006	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2007-2009)
	Valor de 2010 é cerca de 185% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2009 e 2011)
São Roque do Pico	Informação em falta para os anos 2000 e 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (respetivamente, 1999 e 2001; 2005 e 2006)
Velas	Informação em falta para os anos 1996 a 1998	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1999-2001)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
	Valores de 2003 e 2004 são cerca de 234% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2005, 2007 e 2008)
Vila Praia da Vitória	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Vila do Porto	Valor de 2002 é cerca de 61% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2001 e 2004)
	Valor de 2003 é cerca de 170% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2001 e 2004)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)

O impacte das correções efetuadas à série de dados do INE encontra-se, para o total da RAA e por ilha, ilustrado na Figura 55.

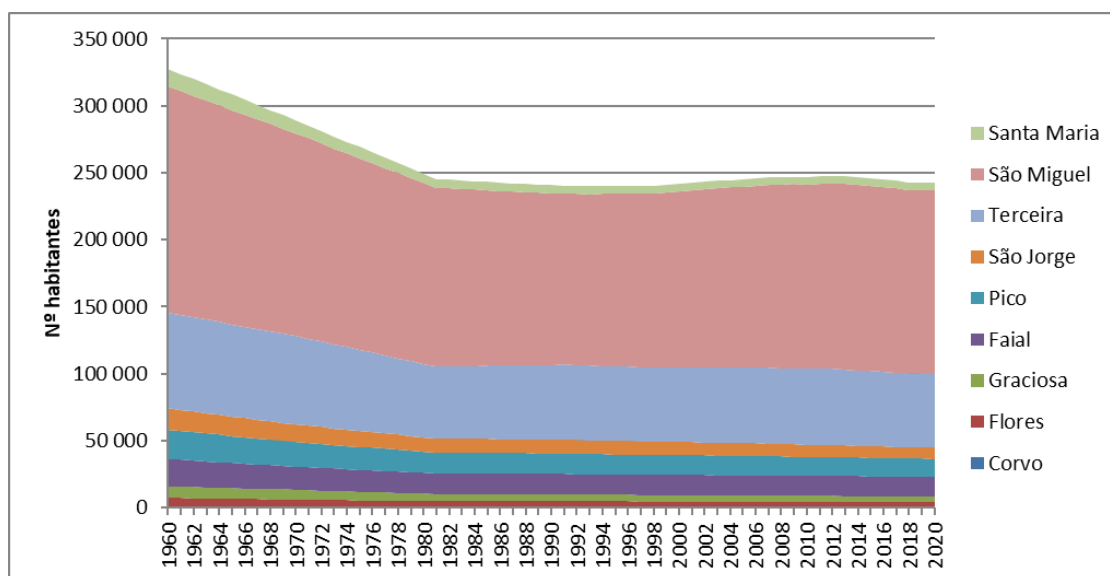
Figura 55: Impacte das Alterações Efetuadas na Série de Dados do INE de Deposição em Aterro



Dado que as emissões desta categoria dependem do acumulado de resíduos sólidos ao longo de décadas, foi necessário complementar esta série estatística com informação relativa aos anos 1960-1996, o que foi feito com base na população por ilha e em estimativas da produção *per capita* de resíduos por ilha.

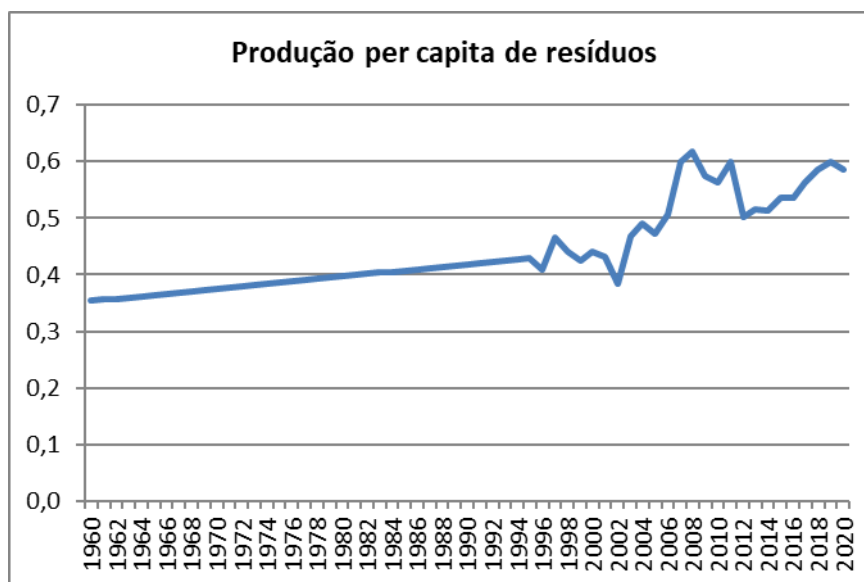
Os dados sobre população por ilha tiveram origem nos Censos de 1960, 1970, 1981 e nas estimativas de População do INE para o período 1991-2019. Os valores para os anos em falta foram interpolados a partir dos valores mais próximos conhecidos. O total por ilha e para a RAA é ilustrado na Figura 56.

Figura 56: Evolução de População na RAA



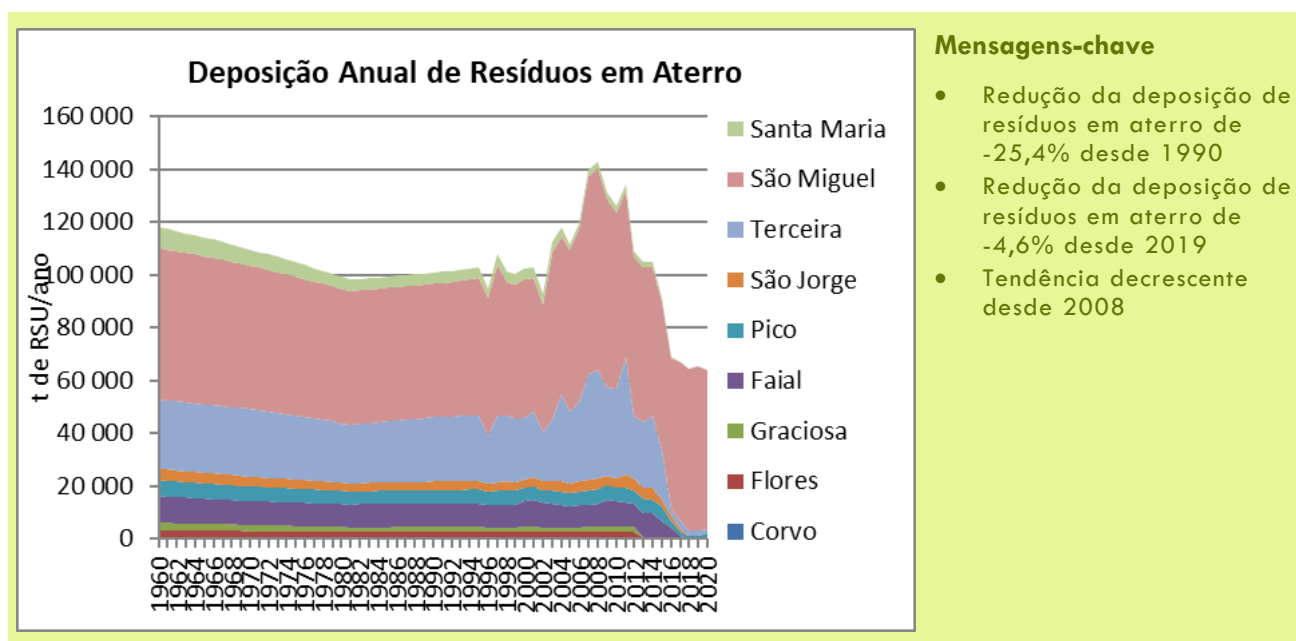
Para a produção per capita de resíduos sólidos foi usada a série de dados 1996-2020, tendo os dados para o período 1960-1995 considerado a extrapolação da tendência linear observada no período de 5 anos mais próximo (1996-2000). O valor agregado para a RAA é apresentado na Figura 57.

Figura 57: Produção per capita de Resíduos Sólidos na RAA



O resultado da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 58.

Figura 58: Deposição Anual de Resíduos em Aterro



Para além de resíduos sólidos urbanos, os aterros e lixeiras podem ser o destino final de outros resíduos sólidos, como alguns resíduos industriais, lamas de tratamento de águas residuais, composto proveniente de valorização orgânica e não usado na agricultura ou resíduos agrícolas. Dada a falta de dados sobre estes fluxos, estes resíduos não foram incluídos neste relatório.

Distribuição dos Resíduos Depositados em Aterro por Tipo de Instalação

Tal como indicado na Tabela 68, é necessário catalogar os resíduos depositados por tipo de local e de acordo com o período em que cada sistema esteve ativo.

Na versão do IRERPA 2019 foi efetuada a revisão da classificação do Tipo de Deposição de RSU, constante na Tabela 70, pela Divisão de Resíduos da Direção Regional de Ambiente.

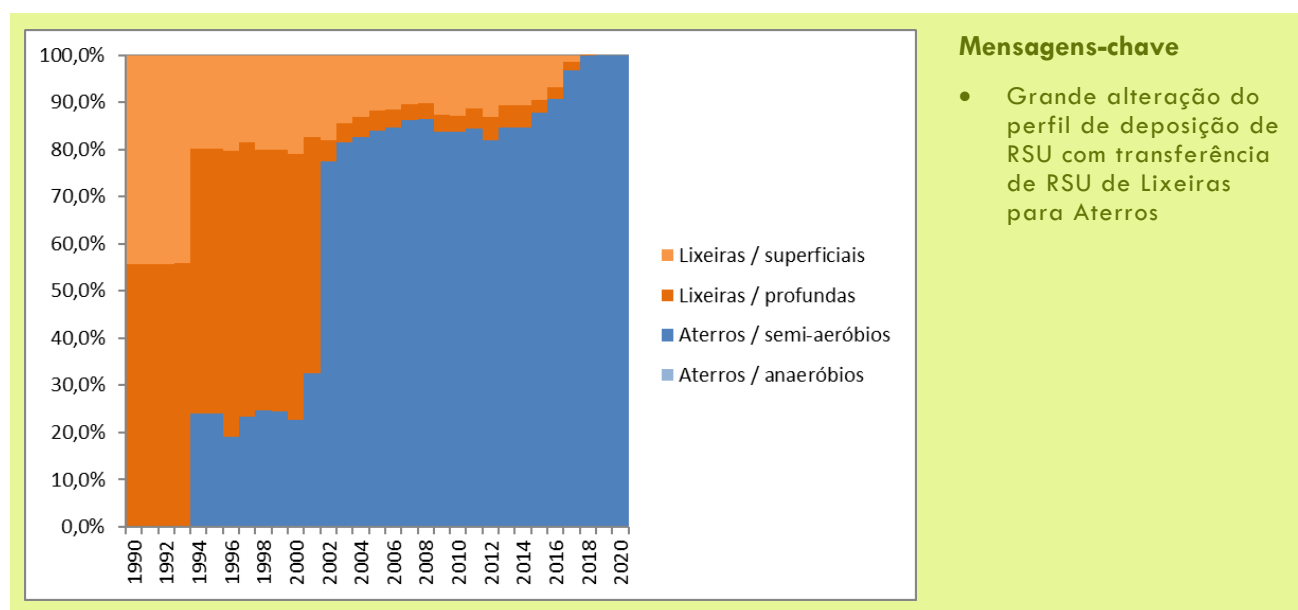
Tabela 70: Classificação do Tipo de Deposição de RSU por Município e por Período

Município	Sítios Geridos		Sítios Não-Geridos	
	anaeróbios	semi-aeróbios	profundos	superficiais
Angra do Heroísmo		1994-2019		1960-1993
Calheta			1960-2017	
Corvo				1960-2016
Horta				1960-2017
Lagoa		2002-2019		1960-2001
Lajes das Flores			1960-2015	
Lajes do Pico		2001-2019	1960-2001	
Madalena		2001-2019		1960-2001
Nordeste		2001-2019	1960-2000	
Ponta Delgada		2002-2019	1960-2001	

Município	Sítios Geridos		Sítios Não-Geridos	
	anaeróbios	semi-aeróbios	profundos	superficiais
Povoação		2001-2019	1960-2001	
Ribeira Grande		2002-2019	1960-2001	
Santa Cruz da Graciosa				1960-2013
Santa Cruz das Flores				1960-2015
São Roque do Pico		2001-2019		1960-2000
Velas			1960-2017	
Vila Praia da Vitória		1994-2019		1960-1993
Vila do Porto				1960-2017
Vila Franca do Campo		2002-2019	1960-2001	

A distribuição da quantidade anual de RSU depositada por tipo de aterro é apresentada na Figura 59.

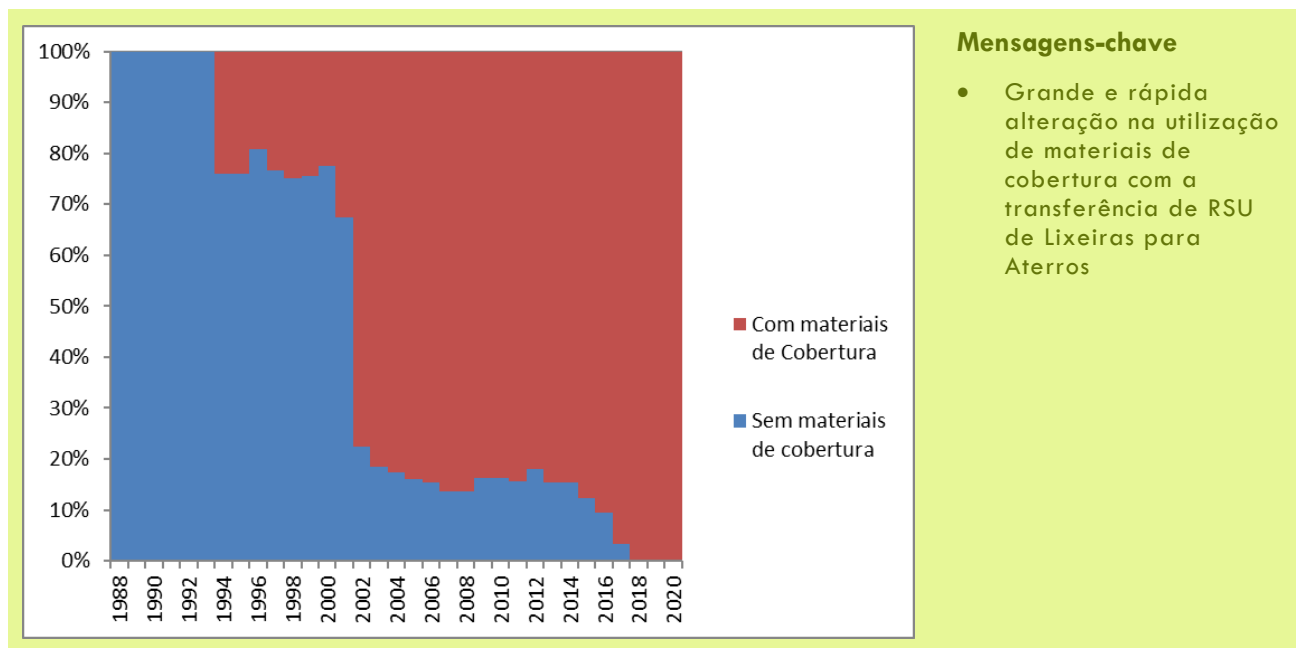
Figura 59: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados em Aterro por Tipo de Local



Um segundo nível de caracterização dos locais de deposição de resíduos prende-se com a existência, ou não, de materiais de cobertura dos resíduos, tipicamente materiais com grande conteúdo de matéria orgânica como sejam solo, composto, etc. Estes materiais são importantes para o cálculo de emissões, já que a sua presença permite a oxidação de parte do metano produzido na instalação.

Com base em informação prestada pela Divisão de Resíduos da Direção Regional de Ambiente, considerou-se que estes materiais eram usados apenas nos aterros e não nas lixeiras, o que resulta na distribuição percentual apresentada na Figura 60.

Figura 60: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados com e sem Utilização de Materiais de Cobertura



Composição dos Resíduos Sólidos Depositados em Aterro

A composição dos resíduos é um aspecto determinante, na medida em que as várias frações têm diferentes quantidades de carbono e de azoto degradáveis e também diferentes taxas de degradação desse mesmo carbono.

Não existe informação na RAA sobre a composição dos materiais que entram em aterro, mas existe informação sobre a composição dos RSU indiferenciados que são recolhidos (e esta, com qualidade suficiente, apenas para os anos 2012 a 2020). As duas podem diferir se ocorrer pelo menos uma das seguintes situações:

- Existem materiais que são triados e separados depois da caracterização do indiferenciado e que não são, portanto, depositadas em aterro;
- Existem materiais que são depositados em aterro, mas que provêm de outras fontes que não os RSU indiferenciado (ex. rejeitados da reciclagem, composto, lamas, etc.).

Contudo, e porque não existe informação sobre os materiais efetivamente depositados em aterro, utilizou-se como aproximação a caracterização do RSU indiferenciado. A ausência de informação para o período 1960-2011 foi colmatada usando como representativa a média de cada material para os anos 2012 a 2014, tal como consta da Tabela 71. A legenda da tabela apresentada foi adaptada às categorias IPCC.

Tabela 71: Composição dos RSU Depositados em Aterro

Tipo de RSU	1960-2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Resíduos alimentares	40,0%	41,7%	36,2%	41,9%	38,4%	37,2%	37,3%	36,4%	36,1%	36,2%
Resíduos de Jardinagem	3,5%	1,4%	4,2%	5,0%	6,4%	5,4%	4,7%	5,5%	4,8%	4,7%

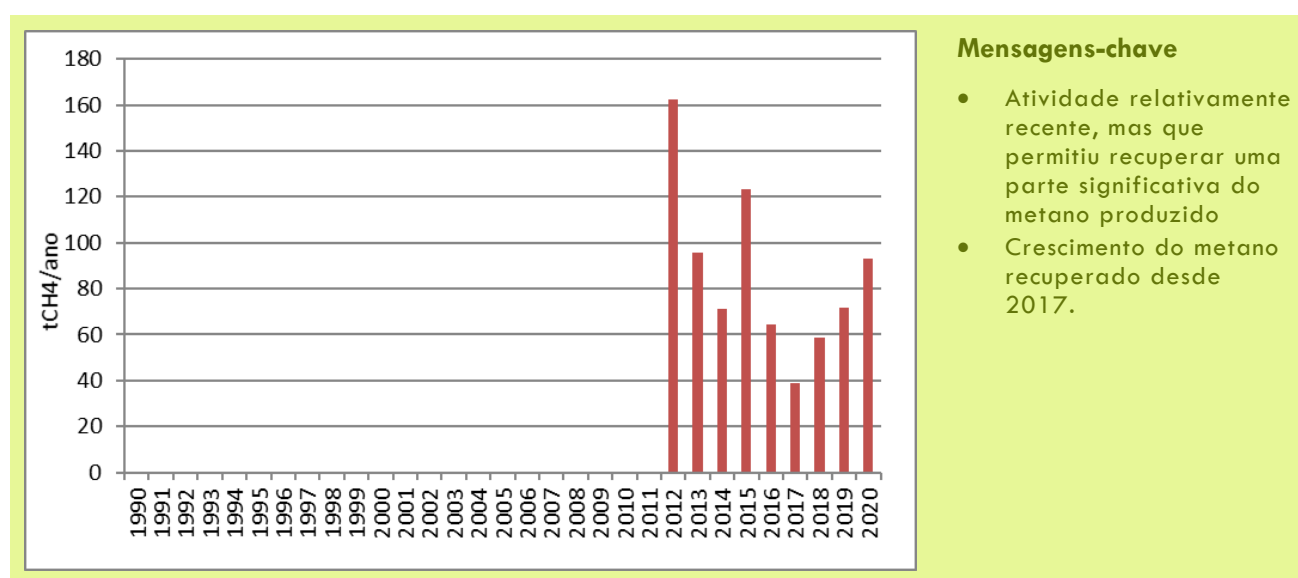
Tipo de RSU	1960-2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Papel e Cartão	12,3%	13,6%	13,5%	9,7%	10,8%	10,0%	10,8%	10%	10,5%	9,8%
Madeira	1,0%	1,6%	0,9%	0,6%	0,7%	1,9%	1,1%	0,9%	1,2%	1,3%
Têxteis	4,4%	4,7%	4,0%	4,5%	5,4%	6,4%	6,6%	6,4%	6,1%	6,3%
Têxteis sanitários	8,7%	9,3%	8,0%	8,9%	9,3%	10,9%	10,3%	11,4%	11,5%	11,9%
Borracha e Couro	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Plásticos	11,4%	10,3%	12,4%	11,3%	16,0%	16,9%	17,3%	16,7%	16,6%	17,4%
Metal	2,9%	2,8%	3,3%	2,6%	3,1%	3,2%	3,2%	3,5%	4,3%	3,5%
Vidro e cerâmica	7,7%	5,8%	9,6%	7,7%	7,5%	5,8%	7,3%	7,7%	7,1%	7,0%
Outros	8,1%	8,7%	7,9%	7,8%	2,3%	2,4%	1,4%	1,5%	1,7%	1,9%

Quantidade de Metano Recuperado em Aterros

A metodologia do IPCC permite estimar a quantidade de metano que é produzida a partir das características dos resíduos e dos locais onde ocorre o depósito. No entanto, parte desse metano pode não chegar à atmosfera, já que alguns aterros possuem sistemas de recolha de metano, que é depois incinerado sem produção de energia (*flare*) ou recolhido e transportado ou usado localmente para utilização energética (eletricidade).

O aterro da MUSAMI (S. Miguel) tem recuperação de metano, que foi queimado sem produção de energia desde finais 2012 até 2016 (Figura 61). A partir de 2017 a MUSAMI iniciou a produção de energia elétrica através da queima do biogás

Figura 61: Recuperação de Metano no Aterro da MUSAMI



Cálculo de Emissões

A deposição de resíduos orgânicos no solo (em aterro) provoca, em condições anaeróbias, emissões de metano (CH₄), calculado de acordo com a Equação 48.

Equação 48: Estimativa das Emissões de Metano de Aterros e Lixeiras

$$E_{CH_4,A} = \left[\sum_R CH_4 \text{ gerado}_{R,T} - Rec_T \right] \times (1 - OX_{A,T})$$

Em que:

$E_{CH_4,A}$ = Emissão de metano do tipo de aterro/lixreira A (t CH₄/ano)

$CH_4 \text{ gerado}_{R,T}$ = Metano gerado pelo tipo de resíduos R no ano T (t CH₄/ano)

Fonte: ver Equação 49

Rec_T = Recuperação de metano no ano T (t CH₄/ano)

Fonte: ver Figura 61

$OX_{A,T}$ = Fator de Oxidação aplicável ao tipo de aterro/lixreira A no ano T (fração)

Fonte: IPCC 2006⁹⁴, ver Tabela 72

Tabela 72: Fator de Oxidação aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira

Tipo de Aterro/Lixeira	$OX_{A,T}$
Sítios geridos com material de cobertura	0,1
Restantes sítios	0

O metano gerado depende da quantidade de resíduos orgânicos decomponíveis que se decompõe em cada ano e é estimada com a Equação 49.

Equação 49: Estimativa do Metano Gerado por Cada Tipo de Resíduo

$$CH_4 \text{ gerado}_T = CODD_{decompT} \times F \times \frac{16}{12}$$

Em que:

$CH_4 \text{ gerado}_T$ = Metano gerado no ano T (t CH₄/ano)

$CODD_{decompT}$ = Carbono Orgânico Decomponível que se Decompõe no ano T (tC/ano)

Fonte: ver Equação 50

F = Fração de metano no gás gerado em aterros e lixeiras

Fonte: IPCC 2006⁹⁵, valor *default* de 50%

$\frac{16}{12}$ = conversão de carbono em metano (tCH₄/tC)

⁹⁴ IPCC 2006, Tabela 3.2, Volume 5, página 3.15

⁹⁵ IPCC 2006, Volume 5, página 3.15

O Carbono Orgânico que se decompõe em cada ano é estimado através de uma função de decaimento de primeira ordem, que depende da quantidade acumulada de cada tipo de resíduo em cada ano, como mostra a Equação 50.

Equação 50: Estimativa do Carbono Orgânico Decomponível que se Decompõe em Cada Ano

$$CDD_{decompT} = COD_{acumT-1} \times (1 - e^{-k})$$

Em que:

$CDD_{decompT}$ = Carbono Orgânico Degradável que se Decompõe no ano T (tC/ano)

$COD_{acumT-1}$ = Carbono Orgânico Degradável Acumulado no final do Ano T-1 (tC/ano)

Fonte: ver Equação 51

k = constante da reação (ano^{-1})

Fonte: IPCC 2006⁹⁶, ver Tabela 73

Tabela 73: Fatores *default* usados no cálculo de emissões de Deposição de Resíduos Sólidos

Tipo de Resíduo	k	MS	COD
Resíduos de alimentos	0,185	40%	38%
Resíduos de jardins e parques	0,1	40%	49%
Papel e cartão	0,06	90%	44%
Madeira	0,03	85%	50%
Têxteis	0,06	80%	30%
Têxteis sanitários	0,1	40%	60%
Borracha e couro	0,09	84%	0%
Plásticos	0,09	100%	0%
Metal	0,09	100%	0%
Vidro e cerâmica	0,09	100%	0%
Outros	0,09	90%	0%
Lamas do tratamento de águas residuais domésticas	0,185	10%	50%
Lamas do tratamento de águas residuais industriais	0,185	35%	26%
Resíduos da indústria alimentar	0,185	40%	38%
Resíduos da indústria têxtil	0,06	80%	30%
Resíduos da indústria de madeira	0,03	85%	51%
Resíduos da indústria de pasta e papel	0,06	90%	44%
Resíduos da indústria de produtos petrolíferos, solventes e plásticos	0,09	100%	0%
Resíduos da indústria de borrachas	0,09	84%	0%
Resíduos de construção e demolição	0,09	100%	4%

⁹⁶ IPCC 2006, Tabela 3.3, Volume 5, página 3.17. Foram usados os valores para Regiões Boreais e Temperadas (temperatura média anual <20°C) e Húmidas (precipitação média anual superior à evapotranspiração potencial)

Tipo de Resíduo	k	MS	COD
Resíduos de outras indústrias	0,09	90%	1%

A estimativa de Carbono Orgânico Degradável acumulado no final de cada ano decorre das quantidades depositadas nesse ano e da quantidade de resíduos acumulados em anos anteriores e que ainda não se decompôs, como mostra a Equação 51.

Equação 51: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Acumulado no Final do Ano

$$COD_{acumT} = COD_{deposT} + (COD_{acumT-1} \times e^{-k})$$

Em que:

COD_{acumT} = Carbono Orgânico Degradável Acumulado no final do Ano T (tC/ano)

COD_{deposT} = Carbono Orgânico Degradável Depositado durante o Ano T (tC/ano)

Fonte: ver Equação 52

$COD_{acumT-1}$ = Carbono Orgânico Degradável Acumulado no final do Ano T-1 (tC/ano)

k = constante da reação (ano⁻¹)

Fonte: IPCC 2006⁹⁷, ver Tabela 73

Finalmente, a quantidade de carbono orgânico degradável depositado em cada ano é estimada a partir da Equação 52.

Equação 52: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Depositado em Cada Ano

$$COD_{deposT} = M_{R,T} \times MS_{R,T} \times COD_{R,T} \times fCOD_{R,T} \times FCM$$

Em que:

COD_{deposT} = Carbono Orgânico Degradável Depositado durante o Ano T (tC/ano)

$M_{R,T}$ = Massa do tipo de resíduo R depositada no Ano T (t_húmidas/ano)

Fonte: ver Figura 59 e Tabela 71

$MS_{R,T}$ = Matéria Seca do tipo de resíduos R no Ano T (t_secas/t_húmidas)

Fonte: IPCC 2006⁹⁸, ver Tabela 73

$COD_{R,T}$ = Carbono Orgânico Degradável do tipo de resíduos R no Ano T (% da matéria seca)

Fonte: IPCC 2006⁹⁹, ver Tabela 73

⁹⁷ IPCC 2006, Tabela 3.3, Volume 5, página 3.17. Foram usados os valores para Regiões Boreais e Temperadas (temperatura média anual <20°C) e Húmidas (precipitação média anual superior à evapotranspiração potencial)

⁹⁸ IPCC 2006, Volume 5, Tabela 2.4, página 2.14; Secção 2.3.2, página 2.15; Tabela 2.5, página 2.16

⁹⁹ IPCC 2006, Volume 5, Tabela 2.4, página 2.14; Secção 2.3.2, página 2.15; Tabela 2.5, página 2.16

$fCOD_{R,T}$ = Fração do Carbono Orgânico Degradável do tipo de resíduos R que se decompõe no Ano T (% do $COD_{R,T}$)

Fonte: IPCC 2006¹⁰⁰, valor *default* de 50%

FCM = Fator de Correção de Metano para decomposição aeróbia no ano de deposição (fração)

Fonte: IPCC 2006¹⁰¹, ver Tabela 74.

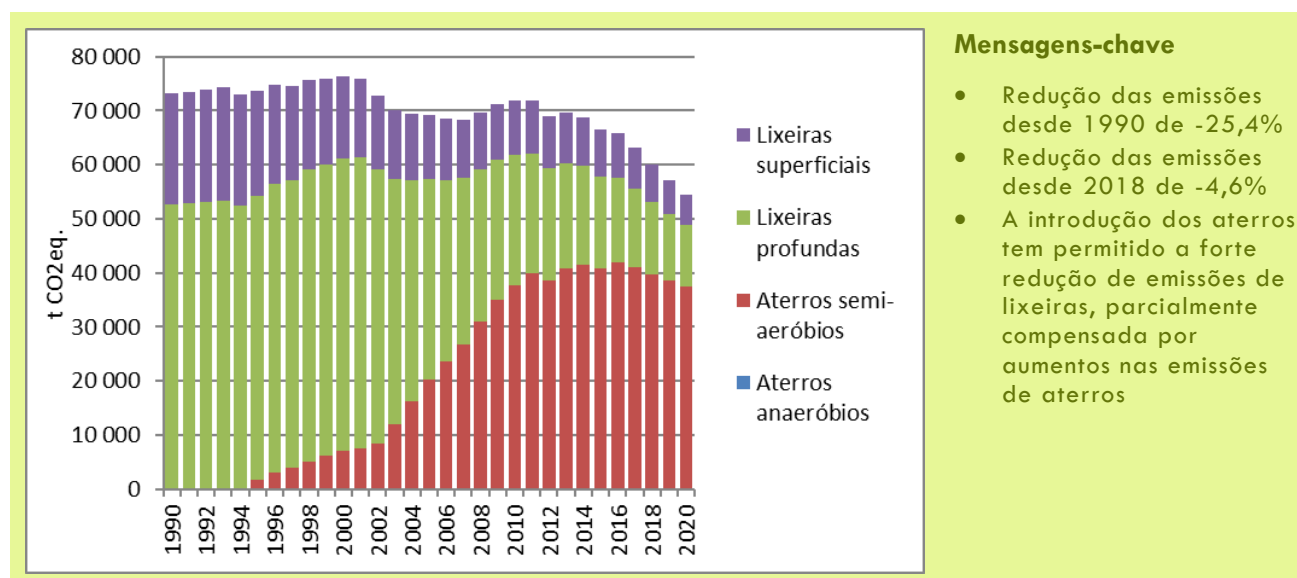
Tabela 74: Fator de Correção de Metano aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira

Tipo de Aterro/Lixeira	$OX_{A,T}$
Aterro / anaeróbio	1,0
Aterro / semi-aeróbio	0,5
Lixeira / profunda	0,8
Lixeira / superficial	0,4

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 62.

Figura 62: Emissões de Deposição de Resíduos Sólidos por tipo de Deposição



Categoria 5.B Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos

Subcategorias Consideradas

Para esta subcategoria, e seguindo a estrutura das tabelas CRF relevantes, foi adotada a agregação de informação apresentada na Tabela 75.

¹⁰⁰ IPCC 2006, Volume 5, secção 3.2.3, página 3.13

¹⁰¹ IPCC 2006, Volume 5, Tabela 3.1, página 3.14

Tabela 75: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos

Subcategoria	Descrição
Compostagem	Processo aeróbio no qual uma grande parte do carbono degradável é convertido em dióxido de carbono. O metano pode formar-se em secções do composto que desenvolvam condições anaeróbias, mas geralmente é oxidado nas secções aeróbias da pilha de composto. A compostagem produz também óxido nitroso. Sistemas de compostagem mal operados podem ter valores de emissão mais significativos.
Resíduos Sólidos Urbanos	Fração dos RSU que é recolhido separadamente ou separado a partir de RSU indiferenciado e que é encaminhado para centrais de compostagem.
Outros	Outros resíduos recolhidos separadamente e que são tratados por compostagem. Podem incluir lamas de tratamento de águas residuais; resíduos sólidos industriais; resíduos de jardinagem; etc.
Digestão anaeróbia	Sistemas onde se promove a degradação rápida da matéria orgânica na ausência de oxigénio, geralmente com controlo otimizado de temperatura, humidade e pH. Nos sistemas em que o gás produzido (metano) é recolhido e incinerado (em <i>flares</i> ou para produção de energia) as emissões são negligenciáveis, exceto em situações em que se admita a existências de fugas.
Resíduos Sólidos Urbanos	Fração dos RSU que é recolhido separadamente ou separado a partir de RSU indiferenciado e que é encaminhado para digestão anaeróbia.
Outros	Outros resíduos recolhidos separadamente e que são tratados por digestão anaeróbia. Podem incluir lamas de tratamento de águas residuais; resíduos sólidos industriais; resíduos de jardinagem; etc.

Informação Necessária e Fontes de Informação

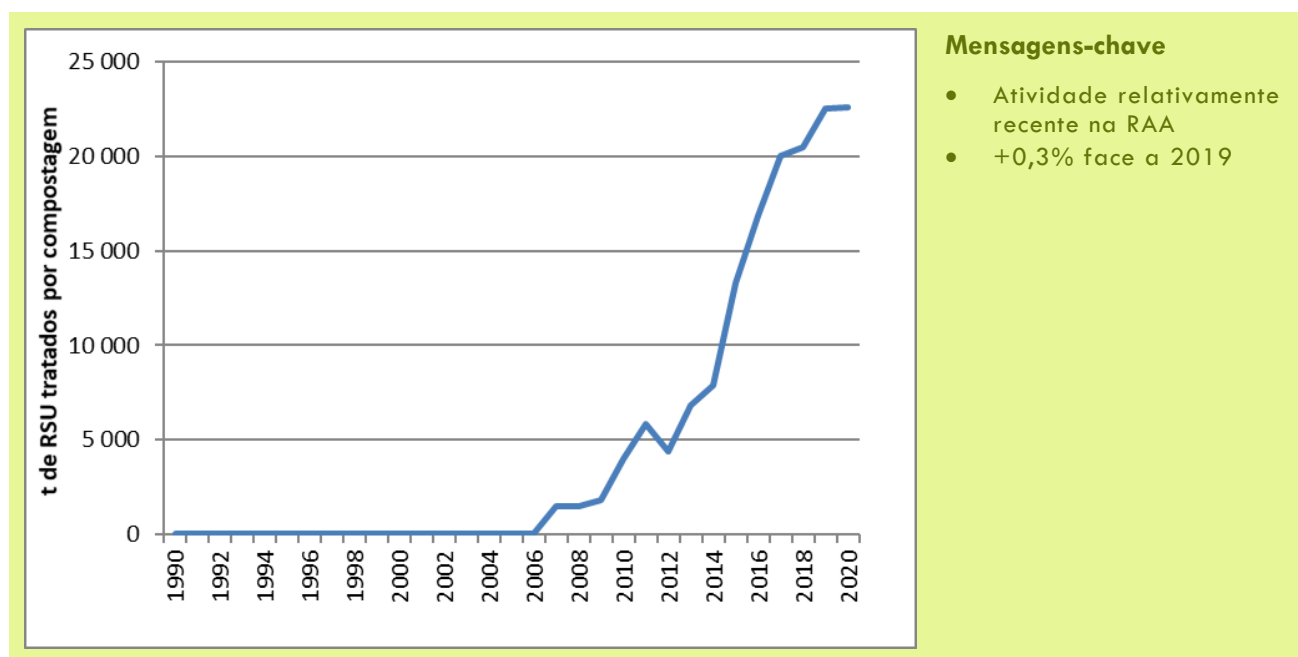
Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Compostagem

A informação sobre as quantidades anuais de resíduos na RAA até 2014 foi obtida diretamente a partir sítio internet do INE (Estatísticas dos Resíduos Municipais).

No INE a informação está disponível anualmente e por municípios e de forma completa para todos os anos da série 1996-2020 para o total de resíduos sólidos urbanos recolhidos; resíduos sólidos urbanos encaminhados para aterro; resíduos sólidos urbanos tratados por valorização energética; resíduos sólidos urbanos tratados por valorização orgânica; resíduos sólidos urbanos tratados por valorização multimaterial. A atividade de compostagem é relativamente recente na RAA, só existindo quantitativos a partir de 2007, pelo que para a série 1990-1995 se considerou que não ocorria esta atividade na RAA.

Considerou-se os quantitativos da série relativa a “resíduos sólidos urbanos tratados por valorização orgânica” como sendo todos tratados por compostagem (ver Figura 63).

Figura 63: Evolução da Produção de Resíduos Tratados por Compostagem



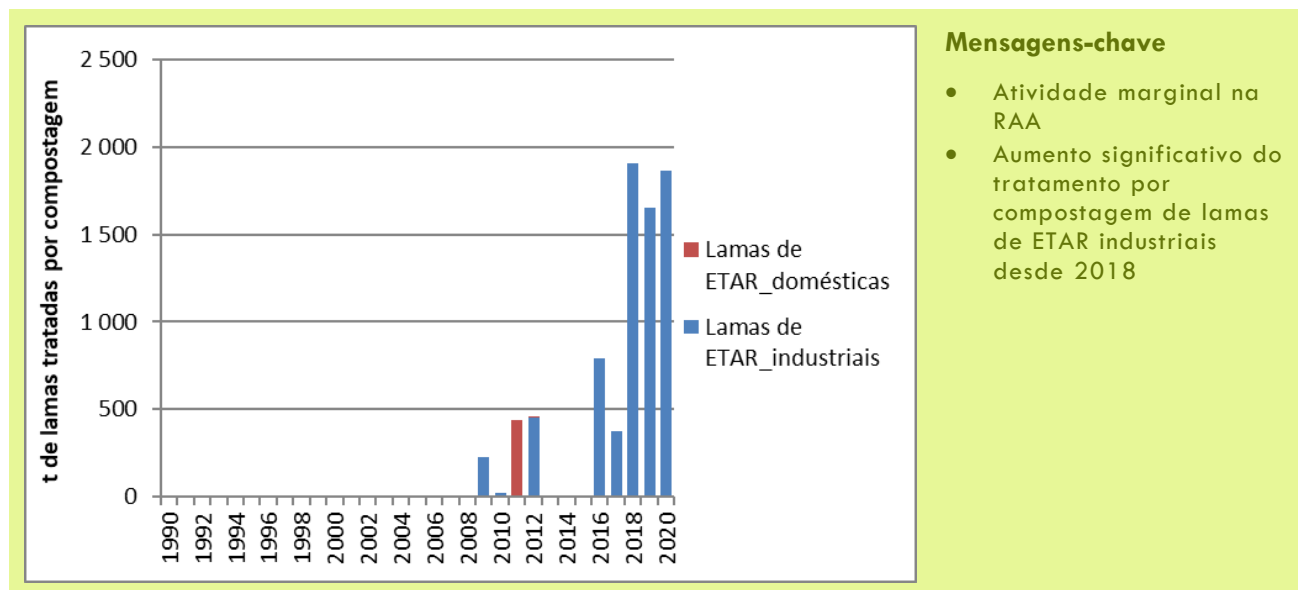
Quantidade de Lamas Tratadas por Compostagem

Parte das lamas que resultam do tratamento de águas residuais domésticas e industriais são posteriormente tratadas por compostagem. A informação sobre esta forma de tratamento só está disponível a partir do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR) desde 2009, que regista a quantidade total de lamas produzidas, assim como o seu destino.

Devido à ausência de dados para o período 1990-2008 e de 2013-2015, e como a compostagem de RSU é uma atividade relativamente recente na RAA, considerou-se que esta atividade não ocorria na RAA nesse período.

Na versão do IRERPA 2019 foi detetado um lapso nos dados utilizados no gráfico, pelo que se procedeu à correção dos valores da quantidade de lamas de ETAR doméstica e industrial apresentados.

Figura 64: Evolução da Produção de Lamas do Tratamento de Águas Residuais Tratados por Compostagem



Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Digestão Anaeróbia

Na RAA existe apenas uma unidade que processa resíduos por digestão anaeróbia, funcionando fundamentalmente com resíduos animais e, de forma acessória, com alguns resíduos sólidos urbanos. Considerou-se que esta unidade recolhia e utilizava todo o gás produzido na produção de energia elétrica e calor (unidade de cogeração) pelo que estas emissões foram incluídas no setor 1 Energia.

Cálculo de Emissões

O cálculo de emissões de metano de compostagem é feito recorrendo à Equação 53.

Equação 53: Cálculo da Emissões de Metano de Compostagem

$$EC_{CH_4} = M \times MS \times FE_{CH_4} - R_{CH_4}$$

Em que:

EC_{CH_4} = Emissões de metano da compostagem (tCH₄/ano)

M = Massa de resíduos orgânicos tratados por compostagem (t/ano)

Fonte: ver Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Compostagem e

Quantidade de Lamas Tratadas por Compostagem

MS = Teor de Matéria Seca no resíduos sólidos compostados (%)

Fonte: IPCC 2006¹⁰², valor *default* de 40%

¹⁰² IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

FE_{CH_4} = Fator de emissão para compostagem (tCH₄/tMS)

Fonte: IPCC 2006¹⁰³, ver Tabela 76

R_{CH_4} = Quantidade de metano Recuperado em centrais de compostagem (tCH₄/ano)

Fonte: considerado = 0

Equação 54: Cálculo das Emissões de Óxido Nitroso de Compostagem

$$EC_{N_2O} = M \times MS \times FE_{N_2O}$$

Em que:

EC_{N_2O} = Emissões de óxido nitroso da compostagem (tN₂O/ano)

M = Massa de resíduos orgânicos tratados por compostagem (t/ano)

Fonte: ver Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Compostagem e Quantidade de Lamas Tratadas por Compostagem

MS = Teor de Matéria Seca no resíduos sólidos compostados (%)

Fonte: IPCC 2006¹⁰⁴, valor *default* de 40%

FE_{CH_4} = Fator de emissão para compostagem (tN₂O/tMS)

Fonte: IPCC 2006¹⁰⁵, ver Tabela 76

Tabela 76: Fatores de Emissão de Compostagem

	FE_CH ₄	FE_N ₂ O
Compostagem	0,01	0,0006
unidade	tCH ₄ /tMS	tN ₂ O/tMS

Sumário de Emissões da Categoria

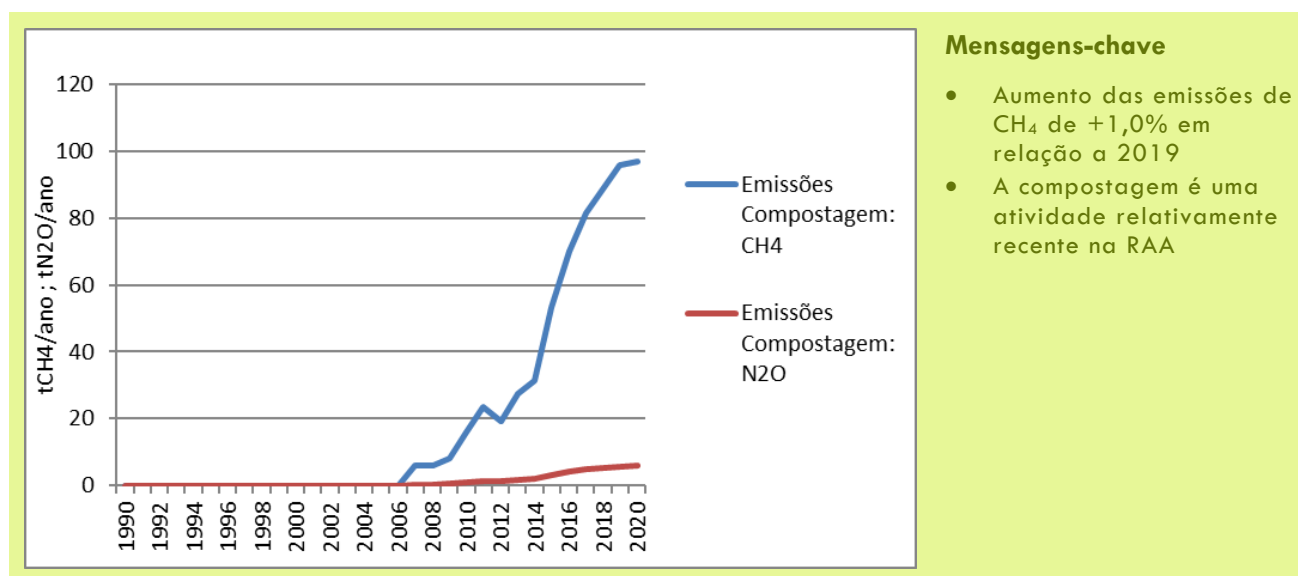
O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 65.

¹⁰³ IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

¹⁰⁴ IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

¹⁰⁵ IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

Figura 65: Emissões de Metano e Óxido Nitroso de Compostagem



Categoria 5.C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos

De acordo com as metodologias do IPCC, as emissões resultantes do processo de incineração de resíduos com aproveitamento energético são consideradas no Sector 1. Energia. No entanto, a descrição dos cálculos é apresentada neste capítulo.

Subcategorias consideradas

A incineração de resíduos é uma atividade recente na Região Autónoma dos Açores. A única instalação existente iniciou a sua operação em 2015 e foi concebida para a incineração de resíduos sólidos urbanos, com produção de energia elétrica.

Considera-se que a queima a céu aberto não existe na RAA.

Informação Necessária e Fontes de Informação

Características da Incineradora

De acordo com a Licença Ambiental, a central de incineração foi concebida para a valorização energética de resíduos sólidos urbanos por incineração em grelha de combustão. O processo de incineração utilizado consiste na queima contínua da massa de resíduos, com recuperação de calor para a produção de eletricidade.

Os resíduos são queimados no interior de uma câmara de combustão a cerca de 1000 °C. Durante o processo de incineração são libertados gases a elevada temperatura. Estes gases são mantidos por pelo menos dois segundos na câmara de combustão a uma temperatura mínima de 850 °C.

Na caldeira é produzido vapor de água a partir do calor gerado na combustão dos resíduos, que é posteriormente utilizado para a produção de energia elétrica. Os gases de combustão arrefecidos são sujeitos a processos de tratamento para remoção de NO_x, gases ácidos, micropoluentes, metais pesados e partículas.

Quantidade de Resíduos Incinerados

A informação sobre as quantidades anuais de resíduos incinerados foi fornecida pela entidade gestora da unidade de incineração. Na Tabela 69 consta o total de resíduos incinerados em de 2016 a 2020.

Tabela 77: Quantidade dos Resíduos Incinerados

Categoria	Total de resíduos (t)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Resíduos incinerados	37.555	31.097	41.991	33.250	38.770

Considerou-se que a totalidade de resíduos incinerados corresponde a resíduos sólidos urbanos.

Caracterização dos Resíduos Incinerados

A caracterização dos resíduos incinerados é essencial para calcular as emissões associadas a esta atividade, uma vez que permite calcular a quantidade de carbono fóssil e biogénico existente nos resíduos.

Para o efeito, foram utilizados os dados fornecidos pela entidade gestora da incineradora. Na Tabela 78 constam os dados fornecidos relativos à caracterização dos resíduos incinerados no período compreendido entre 2016 e 2020.

Tabela 78: Caracterização dos Resíduos Incinerados

Categoria	Quantidade relativa (% de peso húmido)				
	2016	2017	2018	2019	2020
Papel/Cartão	8,8	7,2	6,0	5,4	4,5
Têxteis	2,8	17,0	19,0	18,9	23,3
Restos de alimentos	46,5	46,7	43,8	47,6	46,6
Madeira	SI	SI	SI	SI	0,3
Plásticos	10,3	9,0	12,4	10,2	12,1
Metais	2,6	2,4	3,0	3,0	1,5
Vidro	8,0	9,6	10,7	7,0	9,3
Outros, resíduos inertes	21,0	5,7	5,1	7,9	2,4

SI – Sem informação

O poder calorífico inferior dos resíduos incinerados também foi obtido a partir dos dados de operação da instalação. Na Tabela 79 apresenta-se o valor do poder calorífico.

Tabela 79: Poder Calorífico dos Resíduos Incinerados

	2016	2017	2018	2019	2020
Poder calorífico dos resíduos incinerados	5,84	7,19	7,38	8,47	8,7
Unidade	GJ/ton	GJ/ton	GJ/ton	GJ/ton	GJ/ton

Cálculo de emissões

Emissões de CO₂ da Incineração

Para o cálculo das emissões de CO₂ da incineração de resíduos optou-se pela adoção da metodologia *Tier 2a*.

Para os resíduos sólidos urbanos, as emissões de CO₂ dependem da quantidade de resíduos incinerados, da quantidade relativa de cada tipo de resíduo e das suas características (humidade, fração de carbono, fração de carbono fóssil e fator de oxidação).

Nesta abordagem as emissões são calculadas de acordo com a Equação 55.

Equação 55: Estimativa das Emissões de CO₂ da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos

$$Em_{CO_2} = RSU \times \sum_i (FR_i \times MS_i \times FC_i \times FCF_i \times FO_i) \times 44/12$$

Em que:

Em_{CO_2} = Emissões de CO₂ da incineração de resíduos sólidos urbanos (tCO₂/ano)

RSU = Quantidade total de resíduos sólidos urbanos incinerados, base húmida (t/ano)

Fonte: Entidade gestora da unidade de incineração

FR_i = Fração de tipo de resíduo/material do componente i nos RSU incinerados, em relação à massa húmida

Fonte: Ver Tabela 80

MS_i = Teor de matéria seca do componente i , em relação à massa húmida (fração)

Fonte: IPCC 2006¹⁰⁶. Ver Tabela 80

FC_i = Fração de carbono do componente i , base seca (fração)

Fonte: IPCC 2006¹⁰⁷. Ver Tabela 80

FCF_i = Fração de carbono fóssil do componente i , base seca (fração do carbono do componente i)

Fonte: IPCC 2006¹⁰⁸. Ver Tabela 80

FO_i = Fator de oxidação do componente i

Fonte: IPCC 2006¹⁰⁹. Ver Tabela 80

$44/12$ = Fator de conversão de tC para tCO₂

Tabela 80: Fatores *Default* do Teor de matéria seca, Fração de carbono, Fração de carbono fóssil e Fator de oxidação por componente de RSU incinerado

Componente	Teor de matéria seca (fração da massa húmida)	Fração de carbono (fração da massa seca)	Fração de carbono fóssil (fração do carbono total)	Fator de oxidação
Papel/Cartão	0,90	0,46	0,01	1,00
Têxteis	0,80	0,50	0,20	1,00

¹⁰⁶ IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 2, Tabela 2.4, página 2.14

¹⁰⁷ IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 2, Tabela 2.4, página 2.14

¹⁰⁸ IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 2, Tabela 2.4, página 2.14

¹⁰⁹ IPCC 2006, Volume 2, Capítulo 1, Tabela 1.4, página 1.24

Restos de alimentos	0,40	0,38	0,00	1,00
Plásticos	1,00	0,75	1,00	1,00
Metais	1,00	-	-	-
Vidro	1,00	-	-	-
Outros, resíduos inertes	0,90	0,03	1,00	1,00

Emissões de Metano da Incineração

As emissões de metano foram estimadas tendo em conta as orientações do IPCC 2006, segundo as quais é boa prática aplicar os fatores de emissão aplicáveis à combustão estacionária quando a incineração de resíduos sólidos urbanos é contínua.

Nesta abordagem as emissões de metano foram calculadas através da Equação 56.

Equação 56: Estimativa das Emissões de CH₄ da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos

$$Em_{CH_4} = M_{inc} \times PCI \times FE_{CH_4}$$

Em que:

Em_{CH_4} = Emissões de CH₄ da incineração de resíduos sólidos urbanos (kgCH₄/ano)

M_{inc} = Quantidade de resíduos sólidos urbanos incinerados (t/ano)

Fonte: Entidade gestora da unidade de incineração

PCI = Poder Calorífico Inferior dos resíduos sólidos urbanos incinerados (GJ/t)

Fonte: Ver Tabela 79

FE_{CH_4} = Fator de emissão de CH₄ (kgCH₄/GJ)

Fonte: IPCC 2006¹¹⁰. Ver Tabela 6 da Categoria 1.A

Emissões de Óxido Nitroso da Incineração

As emissões de N₂O da incineração de resíduos dependem do tipo de tecnologia de incineração, das condições de combustão, do tipo de tecnologia utilizada para a redução de NO_x e das características dos resíduos.

Nesta abordagem as emissões de N₂O foram estimadas recorrendo à Equação 57.

Equação 57: Estimativa das Emissões de N₂O da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos

$$Em_{N_2O} = M_{inc} \times FE_{N_2O} \times 10^{-6}$$

Em que:

Em_{N_2O} = Emissões de N₂O da incineração de resíduos sólidos urbanos (tN₂O/ano)

M_{inc} = Quantidade de resíduos sólidos urbanos incinerados (t/ano, base húmida)

¹¹⁰ IPCC 2006, Volume 2, Capítulo 2, Tabela 2.2, Página 2.17

Fonte: Entidade gestora da unidade de incineração

FE_{N_2O} = Fator de Emissão da incineração (g N_2O /t_{Resíduos}, base húmida)

Fonte: IPCC 2006¹¹¹. Ver Tabela 6 da Categoria 1.A

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 66 e Figura 67.

Figura 66: Emissões de Dióxido de Carbono da Incineração

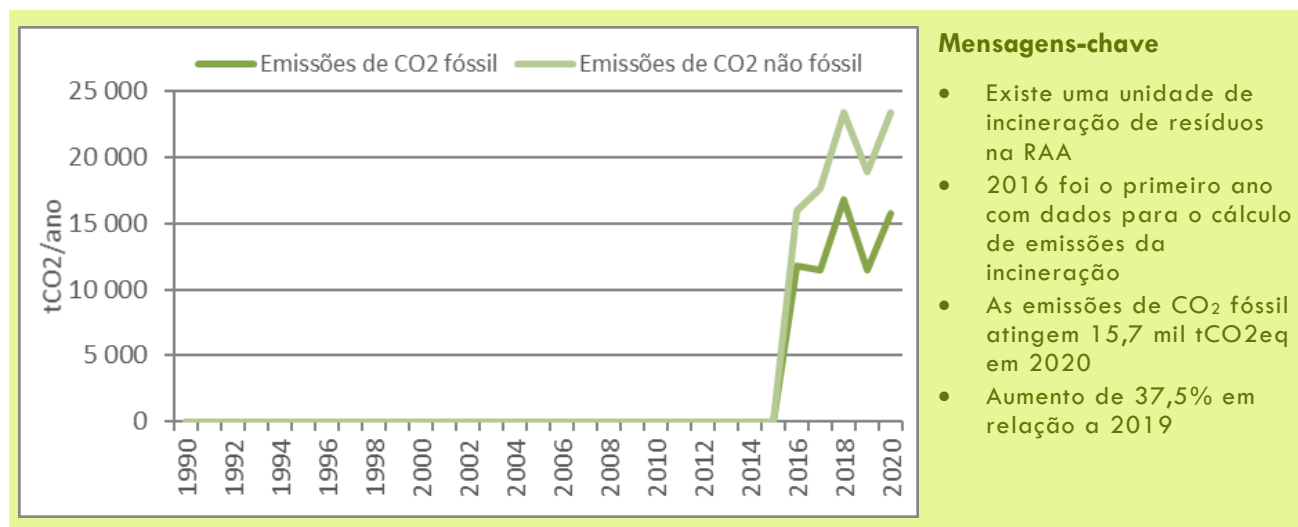
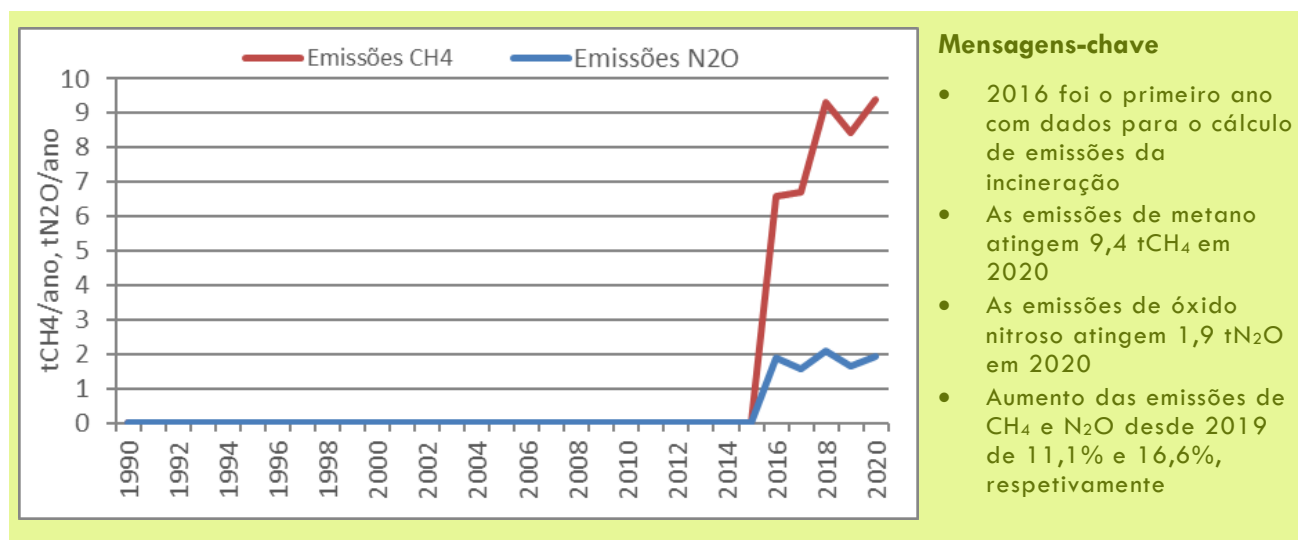


Figura 67: Emissões de Metano e Óxido Nitroso da Incineração



¹¹¹ IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 2, Tabela 5.4, página 5.21

Categoria 5.D Tratamento e Descarga de Águas Residuais

Subcategorias Consideradas

As águas residuais, devido à sua carga orgânica, são emissores potenciais de metano e de óxido nítrico, particularmente quando se verificam condições anaeróbias.

Deste modo, as emissões são estimadas de acordo com as cargas do efluente, sendo separadas por efluentes domésticos e industriais, e por sistemas de tratamento/libertação no ambiente.

Para efeitos do IRERPA, considerou-se que os efluentes domésticos incluíam as categorias “Águas residuais domésticas” e “Águas residuais urbanas” (tal como definidas no artigo 3º do Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A), enquanto os efluentes industriais se referem à categoria “Águas residuais industriais biodegradáveis” (tal como definida no mesmo artigo).

As categorias de sistemas de tratamento/libertação no ambiente e o potencial de serem emissores de CH₄ e N₂O encontram-se elencadas na Tabela 81.

Tabela 81: Tipos de Tratamento de Águas Residuais

Subcategoria	Descrição
Águas residuais recolhidas, mas não tratadas	
Descarga em rios, lagos e oceano	Fonte de N ₂ O Fonte de CH ₄ apenas em situações estagnadas e com deficiência de oxigénio
Rede de esgotos (fechada)	Não é fonte de emissões
Esgotos a céu aberto	Fonte de CH ₄ apenas em situações estagnadas e com deficiência de oxigénio
Águas residuais recolhidas, tratadas	
Estações de tratamento centralizadas e aeróbias	Fonte de CH ₄ apenas em situações de má conceção da ETAR ou quando a ETAR é mal operada Fonte significativa de CH ₄ se as lamas da ETAR forem tratadas anaerobiamente e sem recolha e destruição de metano
Lagoas aeróbias pouco profundas	Fonte de CH ₄ apenas em situações de má conceção da lagoa ou quando a ETAR é mal operada
Lagoas anaeróbias	Fonte de CH ₄ Não é fonte de N ₂ O
Reatores anaeróbios	Fonte significativa de CH ₄ se não existir recolha e destruição de metano
Águas residuais não recolhidas	
Fossas sépticas	A remoção frequente de sólidos reduz a formação de CH ₄
Fossas abertas	Fonte de CH ₄ quando os tempos de retenção e temperatura são elevados
Descarga em rios, lagos e oceano	Ver acima

Informação Necessária e Fontes de Informação

Sistemas de Tratamento Existentes na RAA

A informação existente, apresentada na Tabela 82, foi obtida a partir do Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021 (PGRH) e refere-se apenas ao ano 2013. Dada a ausência de

dados para outros anos, considerou-se essa distribuição como representativa de toda a série 1990-2020.

Tabela 82: Distribuição Percentual da Águas Residuais por Tipo de Tratamento

Tipo de Tratamento	%
Sem tratamento	
Oceano	8%
Lagos e rios	1%
Com tratamento	
ETAR (bem gerida)	10%
ETAR (mal gerida)	3%
Fossas sépticas	78%

População

Uma vez que não são feitas medições sistemáticas de carga orgânica à entrada dos vários sistemas de tratamento, as estimativas desta variável são feitas de forma indireta e a partir da população residente. Os valores utilizados são os que constam da Figura 56 acima.

Consumo Anual de Proteína

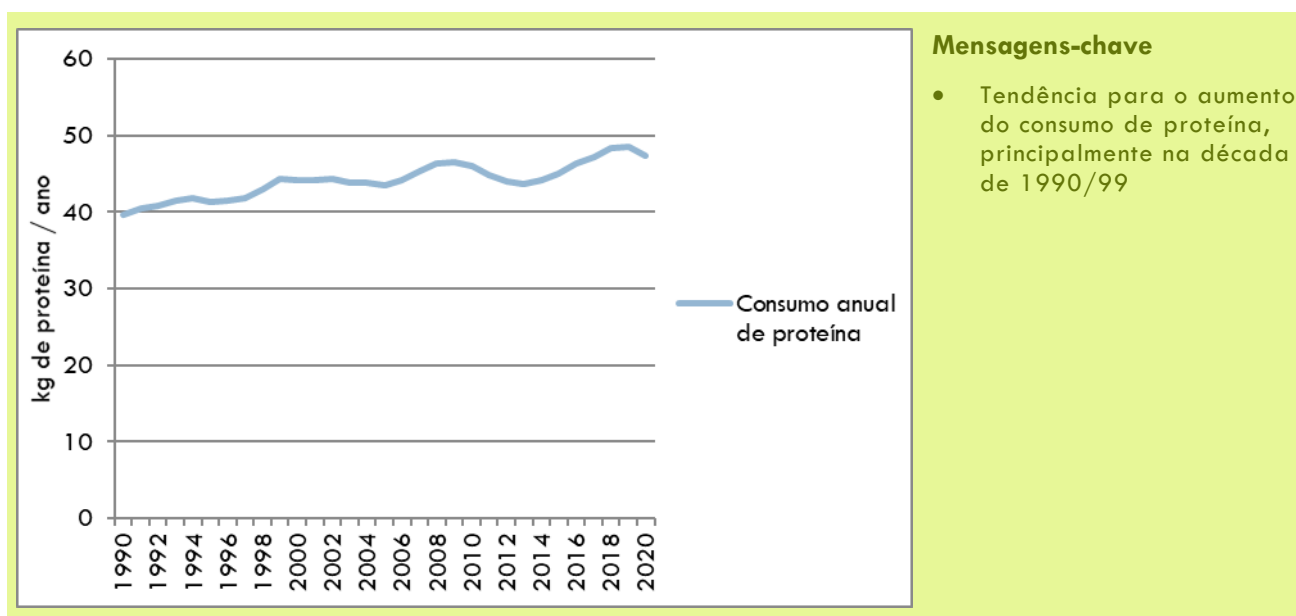
Como não são feitas medições sistemáticas do teor de azoto à entrada dos vários sistemas de tratamento, as estimativas de azoto são feitas de forma indireta e a partir da população residente e do consumo de proteína.

Não existem valores específicos para a RAA, pelo que se usou a informação disponibilizada pelo INE para a totalidade de Portugal. Estes dados foram atualizados desde 1990 pelo INE, de acordo com a tabela de composição dos alimentos 2016. A partir de 2017, em anteriores inventários o valor considerado foi estimado com base nos dados dos cinco anos anteriores.

No presente exercício, os dados anteriormente estimados para os anos de 2017 a 2019 foram atualizados com base na Balança Alimentar Portuguesa 2016-2020.

Os valores estão apresentados na Figura 68.

Figura 68: Consumo Anual de Proteína em Portugal



Produção de Leite e de Carne

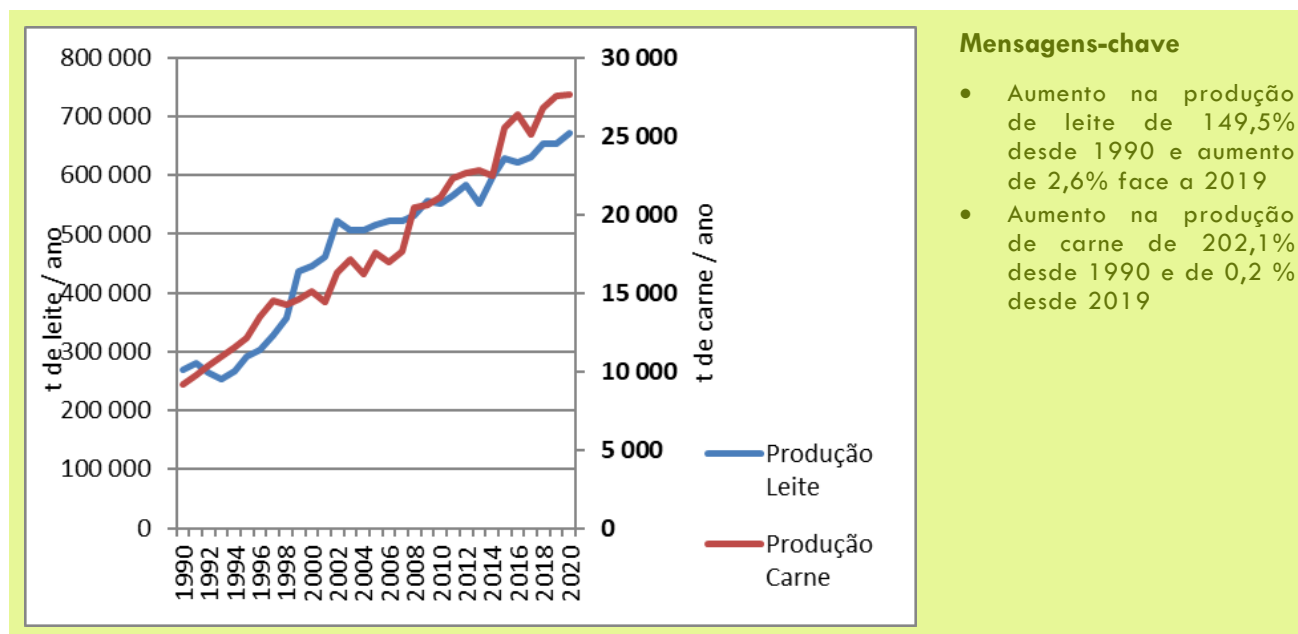
Tal como no caso anterior não são feitas medições sistemáticas de carga orgânica à entrada dos vários sistemas de tratamento de águas industriais, pelo que as estimativas desta variável são feitas de forma indireta e a partir da produção de leite e de carne, respetivamente para as estimativas do setor de indústria de laticínios e da indústria de abate e processamento de carnes.

A informação relativa à produção de leite foi obtida a partir do INE (ver setor 3 “Produção de Leite e Teor de Gordura do Leite”).

A informação relativa à produção de carne foi também obtida a partir do INE, mas a série disponível inclui apenas os anos 1996-2020. Para os anos 1990-1995 foi feita uma extrapolação da tendência de produção, por animal, no período 1996-2016.

A informação usada encontra-se sumariada na Figura 69.

Figura 69: Produção de Carne e de Leite na RAA

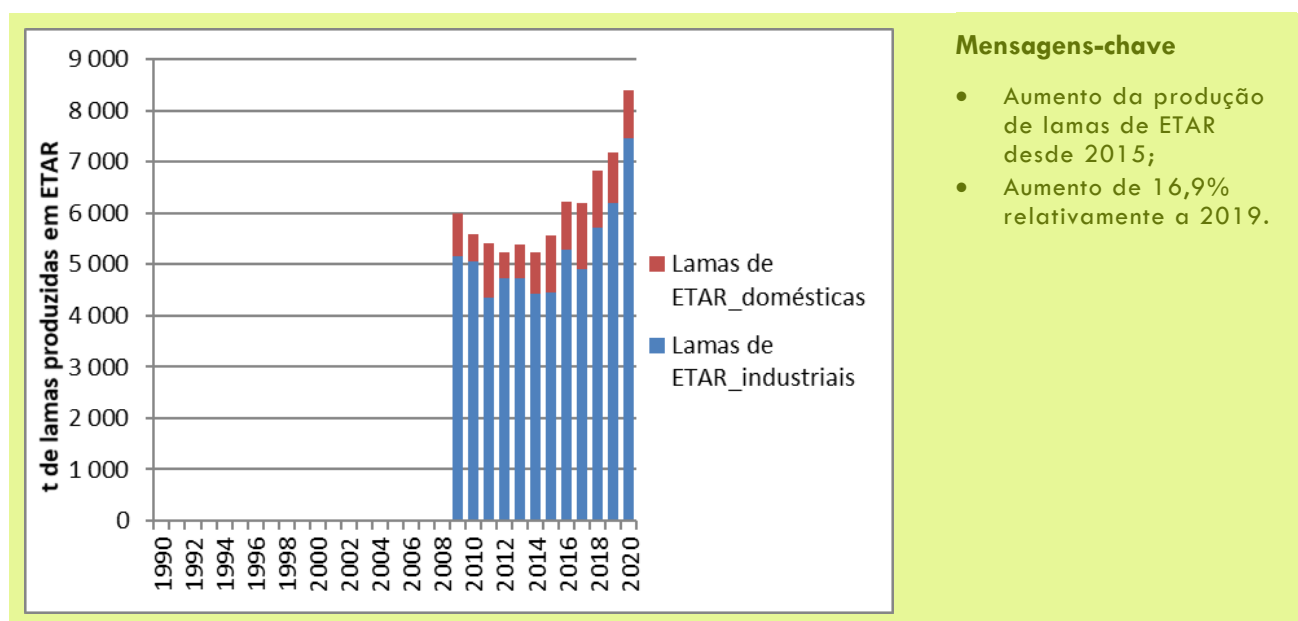


Produção Anual de Lamas de Estações de Tratamento de Águas Residuais

A remoção de lamas que ocorre em alguns sistemas de tratamento de águas residuais reduz a carga orgânica do restante efluente e tem, por isso, impacte nas emissões de CH₄ e de N₂O.

Estatísticas da produção de lamas estão disponíveis a partir do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos, mas só para a série temporal 2009-2020. Não foram estimados os quantitativos presentes nos restantes anos.

Figura 70: Produção de Lamas de ETAR



Cálculo de Emissões

Emissões de Metano do Tratamento de Águas Residuais Domésticas

O cálculo das emissões de metano provenientes das águas residuais domésticas depende da população servida por cada tipo de tratamento, da carga orgânica total tratada, da quantidade de lamas removidas e da recuperação de metano, tal como é descrito na Equação 58.

Equação 58: Estimativa das Emissões de CH₄ de Águas Residuais Domésticas

$$Em_{CH_4} = \left[\sum_S PropP_S \times FE_S \right] \times [COT - L] - R$$

Em que:

Em_{CH_4} = Emissões de CH₄ provenientes do tratamento de águas residuais domésticas (tCH₄/ano)

$PropP_S$ = Proporção da população no ano, servida pelo sistema de tratamento S (%)

Fonte: ver Tabela 81

FE_S = Fator de emissão associado ao pelo sistema de tratamento S (tCH₄/tCBO)

Fonte: ver Equação 59

COT = Carga Orgânica Total contida nas águas residuais tratadas (tCBO/ano)

Fonte: ver Equação 60

L = Carga Orgânica removida na forma de lamas (tCBO/ano)

Fonte: ver

R = Quantidade de CH₄ recuperado (tCH₄/ano)

Não Ocorre

Equação 59: Cálculo do Fator de Emissão de Metano por Sistema de Tratamento

$$FE_S = B_0 \times FCM_S$$

Em que:

FE_S = Fator de emissão associado ao sistema de tratamento S (tCH₄/tCBO)

B_0 = Capacidade Máxima de Produção de Metano (tCH₄/tCBO)

Fonte: IPCC 2006¹¹², valor *default* de 0,6

FCM_S = Fator de Correção de Metano associado ao sistema de tratamento S (%)

Fonte: IPCC 2006¹¹³, ver Tabela 83.

Tabela 83: Fator de Correção de Metano por Tipo de Tratamento

Tipo de Tratamento	FCM
Sem tratamento	
Oceano	10%

¹¹² IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.2, página 6.12

¹¹³ IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.3, página 6.13

Tipo de Tratamento	FCM
Lagos e rios	0%
Com tratamento	
ETAR (bem gerida)	0%
ETAR (mal gerida)	30%
Fossas sépticas	50%

Equação 60: Estimativa da Carga Orgânica Total da Águas Residuais Domésticas

$$COT_d = P \times CBO_{pc} \times I \times 365 / 1.000.000$$

Em que:

COT_d = Carga Orgânica Total contida nas águas residuais domésticas tratadas (tCBO/ano)

P = População residente no ano (Nº/ano)

CBO_{pc} = Carência Bioquímica de Oxigénio per capita (gCBO/pessoa/dia)

Fonte: PGRH Açores 2016-2021, 60gr/pessoa/dia

I = Fator de correção para incluir outras cargas orgânicas descarregadas nas redes municipais (turismo, pequenas indústrias, comércio e serviços, etc.)

Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 1,25

$365 / 1.000.000$ = conversão de valor diário para anual e conversão de gCBO para tCBO

Emissões de Óxido Nitroso do Tratamento de Águas Residuais Domésticas

As emissões de N_2O dependem da quantidade de azoto presente nas águas residuais. São estimadas recorrendo à Equação 61.

Equação 61: Estimativa das Emissões de N_2O de Tratamento de Águas Residuais

$$Em_{N_2O} = N_{efl} \times FE_{efl} \times 44 / 28$$

Em que:

Em_{N_2O} = Emissões de N_2O do tratamento de águas residuais domésticas (t N_2O /ano)

N_{efl} = Quantidade de Azoto presente no efluente (tN/ano)

Fonte: ver Equação 62

FE_{efl} = Fator de Emissão do efluente (t N_2O -N/tN)

Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 0,005

$44 / 28$ = Fator de conversão de t N_2O -N para t N_2O

Equação 62: Estimativa da Quantidade de Azoto Presente no Efluente de Águas Residuais Domésticas

$$N_{efl} = \left[[P \times Prot \times \%N_{Prot} \times F_{ProtNCon} \times F_{IndCom}] - N_L \right] / 1000$$

Em que:

N_{efl} = Quantidade de Azoto presente no efluente (tN/ano)

P = População residente no ano (Nº/ano)

Fonte: ver Figura 56

$Prot$ = Consumo per capita de proteína (kg/pessoa/ano)

Fonte: ver Figura 68

$\%N_{Prot}$ = Teor de azoto na proteína (kgN/kgproteína)

Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 0,16

$F_{ProtNCon}$ = Fator para proteína não consumida presente nas águas residuais (adimensional)

Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 1,2

F_{IndCom} = Fator para N adicional proveniente de pequenas indústrias e comércio que descarregam para os sistemas domésticos (adimensional)

Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 1,25

N_L = Azoto removido nas lamas de ETAR (kgN/ano)

Fonte: assumido valor de 7,5% das lamas produzidas expressas em Matéria Seca (85% do humidade)

Emissões de Metano do Tratamento de Águas Residuais Industriais

O cálculo das emissões de metano provenientes das águas residuais industriais depende do tipo de setor industrial, da carga orgânica total tratada, da quantidade de lamas removidas e da recuperação de metano, tal como é descrito na Equação 63.

Equação 63: Estimativa das Emissões de CH₄ de Águas Residuais Industriais

$$Em_{CH_4} = \left[\sum_i COT_i - L_i \times FE_i \right] - R$$

Em que:

Em_{CH_4} = Emissões de CH₄ provenientes do tratamento de águas residuais industriais (tCH₄/ano)

COT_i = Carga Orgânica Total contida nas águas residuais industriais tratadas (tCQO/ano)

Fonte: ver Equação 64

L_i = Carga Orgânica removida na forma de lamas no setor i (tCQO/ano)

Fonte: ver Tabela 84

FE_i = Fator de emissão associado ao setor industrial i (tCH₄/tCQO)

Fonte: ver Equação 65

R = Quantidade de CH₄ recuperado (tCH₄/ano)

Não Ocorre

Equação 64: Estimativa da Carga Orgânica Total da Águas Residuais Industriais

$$COT_i = Prod_i \times ARG_i \times CQO_i$$

Em que:

COT_i = Carga Orgânica Total contida nas águas residuais industriais tratadas (tCQO/ano)

$Prod_i$ = Produção do setor industrial i no ano (t produto/ano)

ARG_i = Águas Residuais Geradas pelo setor industrial i no ano (1.000m³/t produto)

Fonte: IPCC 2006¹¹⁴, ver Tabela 84

CQO_i = Carência Química de Oxigênio per capita (tCQO/1.000m³)

Fonte: IPCC 2006¹¹⁵, ver Tabela 84

Tabela 84: Caracterização das Águas Residuais Industriais

Setor industrial	ARG 1.000m ³ /t produto	CQO tCQO/1.000m ³
Laticínios	0,007	2,7
Carne	0,013	4,1

Equação 65: Cálculo do Fator de Emissão de Metano por Sistema de Tratamento

$$FE_{S,i} = B_0 \times FCM_S$$

Em que:

FE_i = Fator de emissão associado ao setor industrial i (tCH₄/tCQO)

B_0 = Capacidade Máxima de Produção de Metano (tCH₄/tCQO)

Fonte: IPCC 2006¹¹⁶, valor *default* de 0,25

FCM_S = Fator de Correção de Metano associado ao sistema de tratamento S (%)

Fonte: IPCC 2006¹¹⁷, ver Tabela 83

Emissões de Óxido Nitroso do Tratamento de Águas Residuais Industriais

As emissões de N₂O dependem da quantidade de azoto presente nas águas residuais. São estimadas recorrendo à Equação 66.

Equação 66: Estimativa das Emissões de N₂O de Tratamento de Águas Residuais Industriais

$$Em_{N_2O} = N_{efl} \times FE_{efl} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

Em_{N_2O} = Emissões de N₂O do tratamento de águas residuais industriais (tN₂O/ano)

N_{efl} = Quantidade de Azoto presente no efluente (à entrada da ETAR) (tN/ano)

Fonte: avaliação pericial: 0.25tN/1000m³ para indústria de laticínios; 1.1 tN/1000m³ para indústrias de carne

¹¹⁴ IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.9, página 6.22

¹¹⁵ IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.9, página 6.22

¹¹⁶ IPCC 2006, Volume 5, notas da equação 6.5, página 6.21

¹¹⁷ IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.3, página 6.13

FE_{efl} = Fator de Emissão do efluente (tN₂O-N/tN)

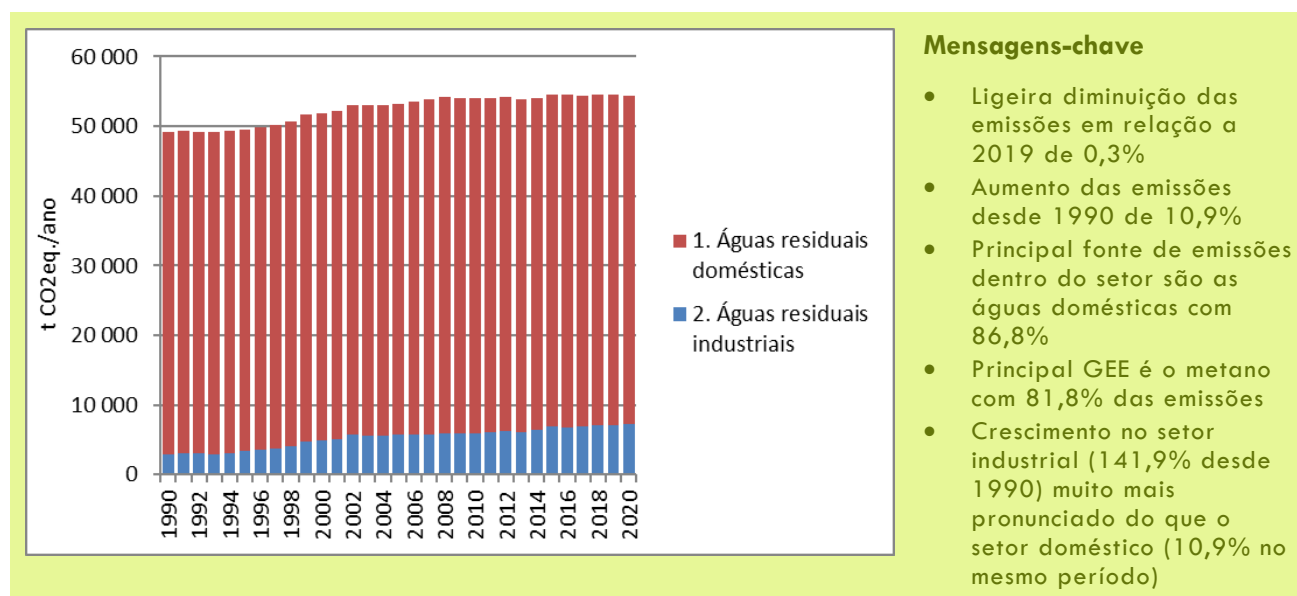
Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 0,005

$^{44}/_{28}$ = Fator de conversão de tN₂O-N para tN₂O

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 71.

Figura 71: Emissões do Tratamento de Águas Residuais



Categoria 5.E Outras Emissões de Resíduos

Esta categoria IPCC não existe na RAA.



CÁLCULO DE INCERTEZA

A avaliação de incerteza tem por objetivo quantificar a incerteza associada às estimativas de emissões produzidas no IRRERPA.

A incerteza é inerente a qualquer processo de quantificação e pode ocorrer por diversas razões: uso de modelos ou fatores de emissão que são simplificações da realidade; falta de dados, corrigida por uso de informação *proxy*; falta de representatividade de dados, que podem não representar adequadamente a Região ou o setor;

erros estatísticos ou de amostragem ou de medição, inerentes aos processos de recolha dos dados de base usados no IRRERPA; erros de classificação das fontes de emissão e; dados em falta, que obrigam ao uso de técnicas que acrescentam incerteza ao IRRERPA.

Este conhecimento é importante na medida em que quantifica a segurança que podemos dar a cada um dos valores publicados, mas também porque dá indicações importantes sobre as áreas do IRRERPA onde é mais necessário concentrar esforços de melhoria. Finalmente a incerteza das componentes individuais é importante para qualificar a relevância e a incerteza das principais tendências de crescimento/redução de emissões observadas na RAA.

A redução de incerteza deve ser um dos objetivos de melhoria num processo de melhoria contínua de um inventário e pode ser feita das seguintes formas:

- Melhorando a conceptualização do cálculo de emissões
- Melhorando os modelos ou fatores de emissão usados
- Melhorando a representatividade da informação usada e a sua aderência às realidades específicas de um dado setor na RAA
- Usando melhores métodos de recolha de informação
- Aumentando o número das amostras usadas em processos de medição
- Reduzindo riscos de enviesamento nas medições ou estimativas
- Melhorando o nível de conhecimento dos processos que produzem emissões

Metodologia

O cálculo de incerteza do IRRERPA seguiu a abordagem 1 do IPCC, baseada na propagação de erros ao longo do processo de estimativas de emissões.

Para aplicar este método deve caracterizar-se cada um dos dados iniciais usados no cálculo de incerteza com o respetivo nível de incerteza. Seguidamente, seguiu-se o processo de cálculo, calculando as incertezas em cada passo da metodologia. A combinação de incertezas entre dois ou mais parâmetros (usados numa dada equação) é feita de forma diferente, conforme essa combinação se faça por somas, por multiplicação, com potências, etc. As equações abaixo ilustram a forma como foram calculadas as incertezas nos vários casos encontrados no IRRERPA.

Equação 67: Propagação de incerteza para somas e subtrações

$Q_y = Q_{x1} + Q_{x2} - Q_{x3}$
$I_{Q_y(\%)} = \frac{\sqrt{(Q_{x1} \times I_{Q_{x1}(\%)})^2 + (Q_{x2} \times I_{Q_{x2}(\%)})^2 + (Q_{x3} \times I_{Q_{x3}(\%)})^2}}{ Q_y }$

Equação 68: Propagação de incerteza para multiplicações e divisões

$Q_y = \frac{Q_{x1} \times Q_{x2}}{Q_{x3}}$
$I_{Q_y(\%)} = \sqrt{(I_{Q_{x1}(\%)})^2 + (I_{Q_{x2}(\%)})^2 + (I_{Q_{x3}(\%)})^2}$

Equação 69: Propagação de incerteza para potências e raízes

$Q_y = (Q_{x1})^{(a/b)} = \sqrt[b]{Q_{x1}^a}$
$I_{Q_y(\%)} = \frac{a}{b} \times I_{Q_{x1}(\%)}$

Equação 70: Propagação de incerteza para exponenciais

$Q_y = a^{Q_{x1}}$
$I_{Q_y(\%)} = \ln(a) \times I_{Q_{x1}(\%)} \times Q_{x1} $

Em que:

Q_{x1} , Q_{x2} , Q_{x3} = Quantidades dos parâmetros x1, x2, x3, expressas na respetiva unidade

Q_y = Quantidade da variável calculada y, expressa na respetiva unidade

$I_{Q_{x1}(\%)}$, $I_{Q_{x2}(\%)}$, $I_{Q_{x3}(\%)}$ = Incertezas dos parâmetros x1, x2, x3, expressas em percentagem

$I_{Q_y(\%)}$ = Incerteza da variável calculada y, expressa em percentagem

Para todos os valores provenientes do IPCC foi atribuído o:

- Valor de incerteza constante no próprio IPCC, sempre que existente
- Valor de incerteza calculado a partir dos intervalos de confiança fornecidos pelo IPCC, quando o valor de incerteza não está diretamente disponível
- Avaliação pericial, quando a informação disponível não permita atribuir nenhum dos valores acima

Para os valores provenientes de estatísticas regionais ou nacionais, foi atribuída um valor de incerteza de 5% para os anos para os quais existem dados e valores superiores para os anos para os quais os dados não existem e têm de ser inferidos a partir de outra informação.

Incerteza do IRRPA

A aplicação da metodologia acima a todo o processo de cálculo do IRRPA permitiu apurar uma incerteza global em 2020 de 9,8% para o total com Uso de Solo e Florestas e de 8,5% para o total sem Uso de Solo e Florestas.

Figura 72: Distribuição da Incerteza do IRRPA por Setor em 2020

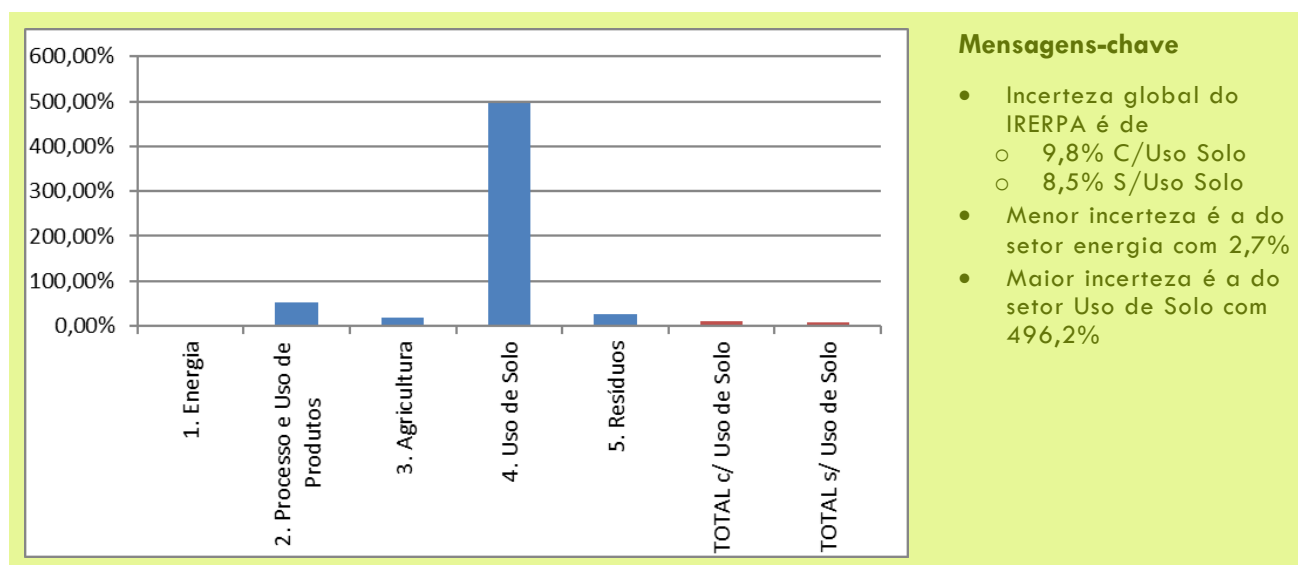


Figura 73: Distribuição da Incerteza Com Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2020

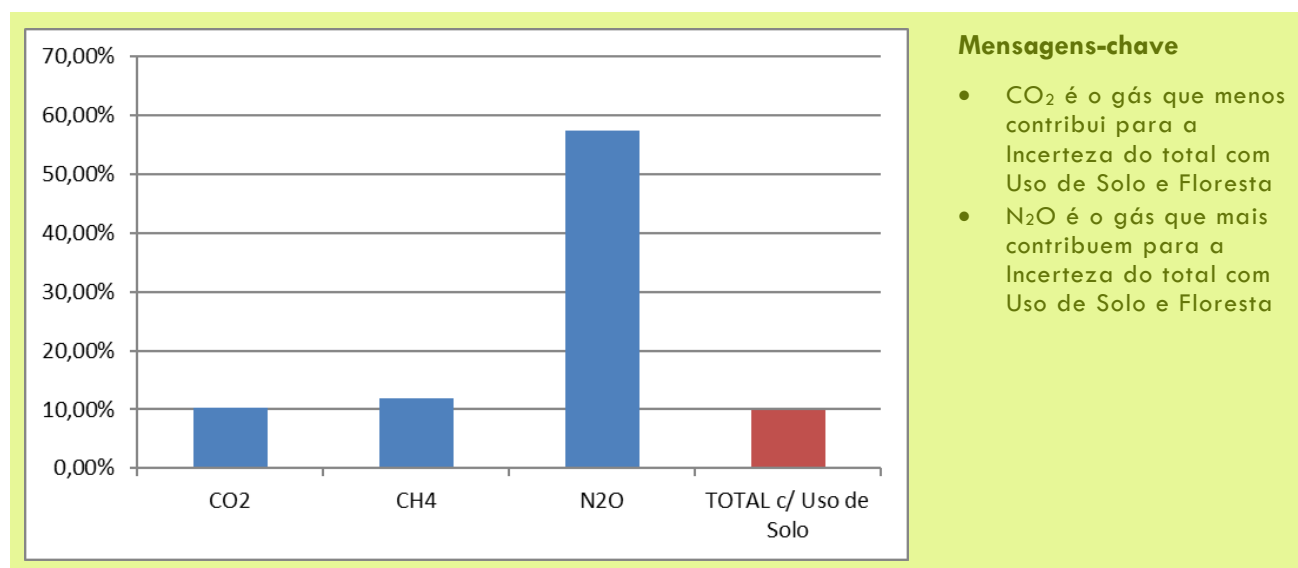


Figura 74: Distribuição da Incerteza Sem Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2020

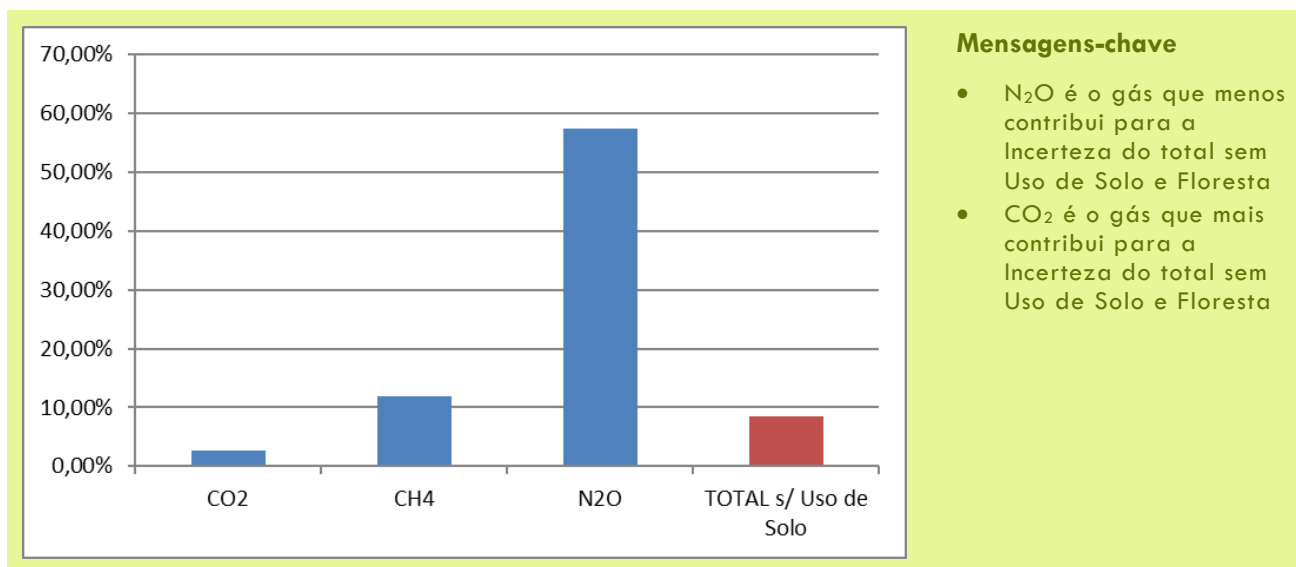
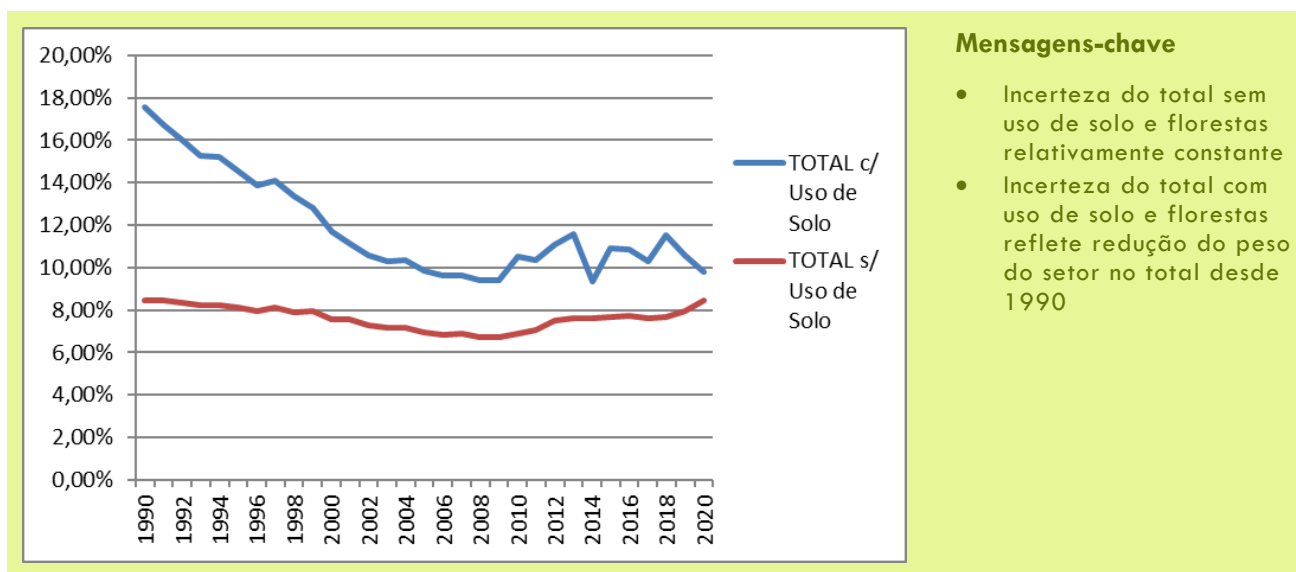


Figura 75: Evolução da Incerteza do IRERPA 1990-2020





ANÁLISE DE CATEGORIAS-CHAVE

Uma determinada categoria de emissões é considerada uma categoria-chave quando tem uma importância significativa nos totais de emissões que são reportados. Essa importância pode advir do seu valor absoluto (grande peso nas emissões de um dado ano), da tendência de crescimento/redução (grande contribuição para os aumentos/reduções de emissões observados num dado período) ou da incerteza associada a essa

categoria. Deste modo, as categorias-chave são aquelas onde os esforços de melhoria de estimativas devem incidir, já que são essas que têm maior probabilidade de afetar as considerações que possam ser feitas sobre os resultados de um inventário de emissões.

As categorias-chave merecem, portanto, uma atenção especial em três aspectos muito importantes de inventário:

- Enfoque para o uso dos recursos disponíveis para melhoria de inventário (financeiros, mas também de tempo)
- Em geral, as categorias-chave devem ser reportadas com níveis metodológicos mais elevados (*tiers* 2 e 3)
- Pela sua importância para os totais de emissões, as categorias-chave devem sofrer um processo de controlo e garantia de qualidade mais pronunciado.

Metodologia

De acordo com o IPCC, a identificação de categorias-chave deve ser feita considerando 4 critérios e 2 abordagens. Os critérios são os seguintes:

- Avaliação do Valor Absoluto de cada Categoria e Gás de Efeito de Estufa
 - Relativo ao Total com Uso de Solo e Florestas
 - Relativo ao Total sem Uso de Solo e Florestas
- Avaliação de Tendência de cada Categoria e Gás de Efeito de Estufa
 - Relativo ao Total com Uso de Solo e Florestas
 - Relativo ao Total sem Uso de Solo e Florestas

As duas abordagens são as seguintes:

- Abordagem 1: que considera apenas os valores absolutos de cada categoria/gás
- Abordagem 2: que combina os valores absolutos de cada categoria/gás com as respetivas incertezas

Em todos os casos, a contribuição de cada categoria/gás é calculada relativamente ao total, as categorias são depois ordenadas por ordem descendente (maior contribuição para menor contribuição), sendo consideradas categorias-chave aquelas que, em modo agregado contribuem para 95% da incerteza do IRERPA.

A desagregação de categorias/gases segue o nível de desagregação sugerido pelo IPCC.

Categorias-Chave do IRERPA em 2020

Aplicando a metodologia acima e para o conjunto das várias abordagens e critérios de identificação previstos no IPCC, foi possível identificar 29 categorias-chave no ano de 2020. A Tabela 85 faz um sumário das categorias analisadas e dos critérios que permitiram identificar cada categoria como “chave”.

Tabela 85: Categorias-Chave do IRERPA em 2020

Setor, Categoria e GEE			IPCC Abordagem 1				IPCC Abordagem 2			
Setor	Sub-categoria IPCC	GEE	Contribuição 2020 COM Uso Solo	Tendência 1990/2020 COM Uso Solo	Contribuição 2020 SEM Uso Solo	Tendência 1990/2020 SEM Uso Solo	Contribuição 2020 COM Uso Solo	Tendência 1990/2020 COM Uso Solo	Contribuição 2020 SEM Uso Solo	Tendência 1990/2020 SEM Uso Solo
1. Energia	1.A.1.a Produção de electricidade e de calor	CO2	X	X	X	X	X	X	X	X
1. Energia	1.A.1.a Produção de electricidade e de calor	N2O								
1. Energia	1.A.1.a Produção de electricidade e de calor	CH4								
1. Energia	1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	CO2	X	X	X	X		X		X
1. Energia	1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	N2O								
1. Energia	1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	CH4								
1. Energia	1.A.3.a Aviação	CO2	X	X	X	X	X	X	X	X
1. Energia	1.A.3.a Aviação	N2O								
1. Energia	1.A.3.a Aviação	CH4								
1. Energia	1.A.3.b Transporte rodoviário	CO2	X	X	X		X	X	X	
1. Energia	1.A.3.b Transporte rodoviário	N2O					X	X	X	
1. Energia	1.A.3.b Transporte rodoviário	CH4								
1. Energia	1.A.3.d Navegação	CO2		X		X				
1. Energia	1.A.3.d Navegação	N2O								
1. Energia	1.A.3.d Navegação	CH4								
1. Energia	1.A.4.a Comercial e institucional	CO2		X		X				
1. Energia	1.A.4.a Comercial e institucional	CH4								
1. Energia	1.A.4.a Comercial e institucional	N2O								
1. Energia	1.A.4.b Residencial	CO2	X	X	X	X	X	X	X	X
1. Energia	1.A.4.b Residencial	CH4								
1. Energia	1.A.4.b Residencial	N2O								
1. Energia	1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	CO2	X	X	X	X	X		X	
1. Energia	1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	CH4								
1. Energia	1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	N2O								
2. Processos	2.A.2 Produção de Cal	CO2								
2. Processos	2.D.1 Uso de lubrificantes	CO2								
3. Agricultura	3.A.1.a Fermentação Entérica / vacas leiteiras	CH4	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Agricultura	3.A.1.b Fermentação Entérica / vitelos	CH4	X	X	X	X	X	X	X	X

Setor, Categoria e GEE			IPCC Abordagem 1				IPCC Abordagem 2			
Setor	Sub-categoria IPCC	GEE	Contribuição 2020 COM Uso Solo	Tendência 1990/2020 COM Uso Solo	Contribuição 2020 SEM Uso Solo	Tendência 1990/2020 SEM Uso Solo	Contribuição 2020 COM Uso Solo	Tendência 1990/2020 COM Uso Solo	Contribuição 2020 SEM Uso Solo	Tendência 1990/2020 SEM Uso Solo
3. Agricultura	3.A.1.c Fermentação Entérica / outros bovinos	CH4	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Agricultura	3.A.2 Fermentação Entérica / ovinos	CH4								
3. Agricultura	3.A.3 Fermentação Entérica / suínos	CH4								
3. Agricultura	3.A.4 Fermentação Entérica / outros	CH4						X		X
3. Agricultura	3.B Gestão de Estrume	CH4	X	X	X		X	X	X	
3. Agricultura	3.B Gestão de Estrume	N2O				X	X	X	X	X
3. Agricultura	3.D Solos Agrícolas	N2O	X	X	X		X	X	X	X
3. Agricultura	3.F Queima de resíduos agrícolas	CH4								
3. Agricultura	3.F Queima de resíduos agrícolas	N2O								
3. Agricultura	3.G Calagem	CO2				X	X	X	X	X
4. Uso Solo	4.A.1. Floresta que se mantém Floresta	CO2	X	X			X	X		
4. Uso Solo	4.A.2. Terras convertidas em Floresta	CO2					X			
4. Uso Solo	4.B. Agricultura	CO2	X	X			X	X		
4. Uso Solo	4.C Pastagens	CO2					X	X		
4. Uso Solo	4.D Zonas Húmidas	CO2								
4. Uso Solo	4.E Zonas Urbanas	CO2								
4. Uso Solo	4.F Outros Usos de Solo	CO2								
5. Resíduos	5.A.1 Sites geridos	CH4	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Resíduos	5.A.2 Sites não geridos	CH4	X	X	X	X		X		X
5. Resíduos	5.B.1 Compostagem	N2O								X
5. Resíduos	5.B.1 Compostagem	CH4						X		X
5. Resíduos	5.D.1 Águas residuais domésticas	CH4	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Resíduos	5.D.1 Águas residuais domésticas	N2O					X	X	X	X
5. Resíduos	5.D.2 Águas residuais industriais	N2O					X		X	X
5. Resíduos	5.D.2 Águas residuais industriais	CH4					X		X	X



AVALIAÇÃO DO INVENTÁRIO PRODUZIDO

O IRERPA tem a função principal de informar sobre as emissões de gases de efeito de estufa que ocorrem na RAA, das tendências principais observadas e do peso absoluto e relativo que cada um dos setores tem no conjunto das emissões da Região. No entanto, deve também ser reconhecido como um processo e um exercício complexo, envolvendo muitas fontes de

informação, múltiplos atores, metodologias mais ou menos elaboradas, e que, portanto, poderá e deverá ser sempre sujeito a melhorias em qualquer um destes domínios.

Este capítulo descreve o processo de preparação do inventário e avalia, de uma forma autocrítica, o inventário produzido. Finalmente identificam-se as principais áreas que, em futuras versões do IRERPA, deverão ser objeto de revisão ou melhoria.

Preparação do Inventário

A elaboração do IRERPA está enquadrada no Sistema Regional de Inventário de Emissões por fontes e Remoção por sumidouros de Poluentes Atmosféricos (SRIERPA), aprovado pela Resolução do Conselho do Governo n.º 15/2017, de 21 de fevereiro.

O SRIERPA visa assegurar a elaboração do Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (IRERPA), enquadrando as responsabilidades das várias entidades envolvidas na produção do IRERPA, garantindo a implementação de sistemas de controlo e garantia de qualidade, e promovendo a atualização e o desenvolvimento metodológico associados ao IRERPA.

A Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas é a entidade coordenadora do SRIERPA, o qual integra ainda as seguintes entidades setoriais: Serviço Regional de Estatística dos Açores; Direção Regional da Energia; Direção Regional do Apoio ao Investimento e à Competitividade; Direção Regional dos Transportes; Direção Regional de Agricultura; Direção Regional dos Recursos Florestais; Instituto de Alimentação e Mercados Agrícolas; e Instituto Regional de Ordenamento Agrário.

De referir que a primeira versão do IRERPA (IRERPA 2016) foi elaborada por uma equipa de consultores, com supervisão da então Direção Regional do Ambiente e com colaboração ativa de outros departamentos do Governo Regional dos Açores.

Exaustividade do Inventário

O IPCC prevê que todos os países realizem estimativas para todas as categorias de emissão para as quais definiu metodologias. No entanto reconhece que poderão existir situações para as quais não é possível produzir estimativas.

A avaliação de exaustividade visa portanto evidenciar de forma transparente o modo como foram tratadas todas as categorias IPCC para as quais deveria haver reporte. A notação a utilizar é fornecida pelo IPCC e encontra-se na Tabela 86.

Tabela 86: Notação Utilizada na Avaliação de Exaustividade do Inventário

Chave de notação IPCC		Definição
R	Reportado	Emissões ou remoções foram estimadas e são reportadas
NE	Não Estimado	Emissões ou remoções que ocorrem mas não foram estimadas ou reportadas
IE	Incluído noutra Categoria [Included Elsewhere]	Emissões ou remoções foram estimadas, mas encontram-se agregadas noutra categoria
C	Confidencial	Emissões ou remoções foram estimadas, mas encontram-se agregadas noutra categoria porque a sua publicação nesta categoria violaria a confidencialidade dos dados usados
NA	Não Aplicável	A categoria ou atividade existe, mas considera-se que não ocorrem emissões ou remoções
NO	Não Ocorre	A atividade ou categoria não existe no País ou Região

Tabela 87: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 1. Energia

Setor 1. Energia			CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1A Queima de Combustíveis	1A1 Indústrias de Energia	1A1a Produção de Eletricidade e/ou de Calor	R	R	R
		1A1b Refinação de Petróleo	NO	NO	NO
		1A1c Produção de Combustíveis Sólidos e Outras Indústria Energéticas	NO	NO	NO
	1A2 Indústrias Transformadoras e Construção	1A2a Ferro e Aço	NO	NO	NO
		1A2b Metais Não-Ferrosos	NO	NO	NO
		1A2c Indústria Química	R	R	R
		1A2d Pasta, Papel e Impressão	NO	NO	NO
		1A2e Indústria Alimentar, Bebidas e Tabaco	R	R	R
		1A2f Minerais não Metálicos	R	R	R
		1A2g Outras Indústrias	R	R	R
	1A3 Transportes	1A3a Aviação	R	R	R
		1A3b Rodoviário	R	R	R
		1A3c Ferroviário	NO	NO	NO
		1A3d Navegação	R	R	R
		1A3e Outros Transportes	NO	NO	NO
	1A4 Outros Setores	1A4a Comercial e Institucional	R	R	R
		1A4b Residencial	R	R	R
		1A4c Agricultura, Florestas e Pescas	R	R	R
1B Emissões Fugitivas	1B1 Combustíveis Sólidos	1B1a Mineração e Manuseamento de Carvão	NO	NO	NO
		1B1b Transformação de Combustíveis Sólidos	NO	NO	NO
		1B1c Outros	NO	NO	NO
	1B2 Petróleo, Gás Natural e Outras Emissões de	1B2a Petróleo	NO	NO	NO
		1B2b Gás Natural	NO	NO	NO
		1B2c Venting e Flaring	NO	NO	NO

Setor 1. Energia			CO ₂	CH ₄	N ₂ O
	Produção de Energia	1B2d Outros	NO	NO	NO
1C Transporte e Armazenamento de CO ₂	1C1 Transporte de CO ₂		NO	NO	NO
	1C2 Injeção e Armazenamento de CO ₂		NO	NO	NO
	1C3 Outras		NO	NO	NO

Tabela 88: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 2. Processos Industriais e Uso de Produtos

Setor 2. Processos Industriais e Uso de Produtos			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	F-gases
2A Indústria Mineral	2A1 Produção de Cimento		NO			
	2A2 Produção de Cal		R			
	2A3 Produção de Vidro		NO			
	2A4 Processos que Usam Carbonatos	2A4a Cerâmica	NO			
		2A4b Outros Usos de Carbonato de Cálcio	NO			
		2A4c Produção Não Metalúrgica de Magnésia	NO			
		2A4d Outros	NO			
2B Indústria Química	2B1 Produção de Amônia		NO	NO	NO	
	2B2 Produção de Ácido Nítrico				NO	
	2B3 Produção de Ácido Adípico		NO		NO	
	2B4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico		NO		NO	
	2B5 Produção de Carbetto de Cálcio		NO	NO		
	2B6 Produção de Dióxido de Titânio		NO			
	2B7 Produção de Carbonato de Sódio		NO			
	2B8 Petroquímica e Produção de Carbono Negro (black carbon)	2B8a Metanol	NO	NO		
		2B8b Etileno	NO	NO		
		2B8c Dicloreto de Etileno e Monômero de Cloreto de Vinilo	NO	NO		
		2B8d Óxido de Etileno	NO	NO		
		2B8e Acrilonitrilo	NO	NO		
		2B8f Carbono Negro	NO	NO		
	2B9 Produção Fluor-química	2B9a Emissões de Subprodutos				NO
		2B9b Emissões Fugitivas				NO
	1B10 Outras		NO	NO	NO	NO
2C Indústria Metalúrgica	2C1 Produção de Ferro e Aço		NO	NO		
	2C2 Produção de Ferroalloys		NO	NO		
	2C3 Produção de Alumínio		NO	NO		
	2C4 Produção de Magnésio		NO	NO		NO
	2C5 Produção de Chumbo		NO	NO		
	2C6 Produção de Zinco		NO	NO		
	2C7 Outros		NO	NO	NO	NO
	2D1 Uso de lubrificantes		R	R	R	

Setor 2. Processos Industriais e Uso de Produtos			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	F-gases
2D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	2D2 Uso de Cera de Parafina		NE	NE	NE	
	2D3 Uso de Solventes		NE	NE	NE	
	2D4 Outros		NO	NO	NO	
2E Indústria Eletrônica	2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semicondutores					NO
	2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT					NO
	2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos					NO
	2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor					NO
	2E5 Outros					NO
2F Uso de Produtos Substitutos de ODS	2F1 Refrigeração e Ar Condicionado	2F1a Refrigeração e Ares Condicionados Fixos				NE
		2F1b Ares Condicionados Móveis				NE
	2F2 Agentes de “Sopro de Espuma” (foam blowing agents)					NE
	2F3 Proteção contra Incêndios					NE
	2F4 Aerossóis					NE
	2F5 Solventes					NE
	2F6 Outras aplicações					NO
2G Produção e Uso de Outros Produtos	2G1 Equipamento Elétrico	2G1a Produção de Equipamento Elétrico				NO
		2G1b Uso de Equipamento Elétrico				NE
		2G1c Deposição de Equipamento Elétrico				NE
	2G2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	2G2a Aplicações Militares				NO
		2G2b Aceleradores				NO
		2G2c Outros				NO
	2G3 N2O do uso de produtos	2G3a Aplicações Médicas			NE	
		2G3b Propulsor em Produtos sob Pressão e Aerossóis			NE	
		2G3c Outros			NO	
	2G4 Outros				NO	NO
2H Outros	2H1 Indústria de Pasta e Papel		NO	NO	NO	NO
	2H2 Indústria Alimentar e Bebidas		NO	NO	NO	NO
	2H3 Outros		NO	NO	NO	NO

Tabela 89: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 3. Agricultura

Setor 3. Agricultura			CO ₂	CH ₄	N ₂ O
3A Fermentação Entérica	3A1 Bovinos	3A1a Vacas Leiteiras		R	
		3A1b Vitelos		R	
		3A1c Outros bovinos		R	
	3A2 Búfalos			NO	

Setor 3. Agricultura			CO2	CH4	N2O
	3A3 Ovinos			R	
	3A4 Caprinos			R	
	3A5 Camelos			NO	
	3A6 Mulas e Cavalos			R	
	3A7 Suínos			R	
	3A8 Outros			NO	
3B Fermentação Entérica	3B1 Bovinos	3A1a Vacas Leiteiras		R	R
		3A1b Vitelos		R	R
		3A1c Outros bovinos		R	R
	3B2 Búfalos			NO	NO
	3B3 Ovinos			R	R
	3B4 Caprinos			R	R
	3B5 Camelos			NO	NO
	3B6 Mulas e Cavalos			R	R
	3B7 Suínos			R	R
	3B8 Outros			NO	NO
3C Cultivo de Arroz				NO	NO
3D Emissões dos Solos	3D1 Fertilizantes Azotados Inorgânicos				R
	3D2 Fertilizantes Azotados Orgânicos	3D2a Estrume Animal			R
		3D2b Lamas de Efluentes			R
		3D2c Outros Fertilizantes Orgânicos			NO
	3D3 Deposição de Estrume e Urina pelos Animais em Pastoreio				R
	3D4 Incorporação de Resíduos de Culturas nos Solos				R
	3D5 Mineralização Associada à Perda de Matéria Orgânica do Solo				R
3D6 Cultivo de Solos Orgânicos				R	
3E Queima Controlada de Savanas				NO	NO
3F Queima de Resíduos Agrícolas	3F1 Cereais			R	R
	3F2 Leguminosas			R	R
	3F3 Raízes e Tubérculos			R	R
	3F4 Cana de Açúcar			NO	NO
	3F5 Outros	3F5a Pomares		R	R
		3F5b Vinha		R	R
3F5c Outros			NO	NO	
3G Emissões Aplicação de Corretivos de Acidez dos Solos	3G1 Aplicação de Calcário		R		
	3G2 Aplicação de Dolomite		NO		
3H Aplicação de Ureia			NE		
3I Aplicação de Outros Fertilizantes Contendo Carbono			NO		
3J Outras Emissões da Agricultura			NO	NO	NO

Tabela 90: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas

Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas			CO ₂ BV	CO ₂ BM	CO ₂ Solo	CH ₄	N ₂ O
4A Floresta	4A1 Floresta que se mantém Floresta		R	R	R		
	4A2 Terras convertidas em Floresta	4A2a Agricultura convertida em Floresta	R	R	R		
		4A2b Pastagens convertidas em Floresta	R	R	R		
		4A2c Zonas Húmidas convertidas em Floresta	R	R	R		
		4A2d Zonas Urbanas convertidas em Floresta	NO	NO	NO		
		4A2e Outros Usos convertidos em Floresta	NO	NO	NO		
4B Agricultura	4B1 Agricultura que se mantém Agricultura		R	R	R		
	4B2 Terras convertidas em Agricultura	4B2a Floresta convertida em Agricultura	R	R	R		
		4B2b Pastagens convertidas em Agricultura	R	R	R		
		4B2c Zonas Húmidas convertidas em Agricultura	NO	NO	NO		
		4B2d Zonas Urbanas convertidas em Agricultura	NO	NO	NO		
		4B2e Outros Usos convertidos em Agricultura	NO	NO	NO		
4C Pastagens	4C1 Pastagens que se mantêm Pastagens		R	R	R		
	4C2 Terras convertidas em Pastagens	4C2a Floresta convertida em Pastagens	R	R	R		
		4C2b Agricultura convertida em Pastagens	R	R	R		
		4C2c Zonas Húmidas convertidas em Pastagens	NO	NO	NO		
		4C2d Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	NO	NO	NO		
		4C2e Outros Usos convertidos em Pastagens	NO	NO	NO		
4D Zonas Húmidas	4D1 Zonas Húmidas que se mantêm Zonas Húmidas	4D1a Zonas Extração Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	NO	NO	NO		
		4D1b Zonas Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	R	R	R		
		4D1c Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	R	R	R		
	4D2 Terras convertidas em Zonas Húmidas	4D2a Terras convertidas em Z. Extração Turfa	NO	NO	NO		
		4D2b Terras convertidas em Zonas Alagadas	NO	NO	NO		

Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas			CO ₂ BV	CO ₂ BM	CO ₂ Solo	CH ₄	N ₂ O
		4D2c Terras convertidas em Zonas Húmidas	NO	NO	NO		
4E Zonas Urbanas	4E1 Zonas Urbanas que se mantêm Zonas Urbanas		R	R	R		
	4E2 Terras convertidas em Zonas Urbanas	4E2a Floresta convertida em Zonas Urbanas	R	R	R		
		4E2b Agricultura convertida em Zonas Urbanas	R	R	R		
		4E2c Pastagens convertidas em Zonas Urbanas	R	R	R		
		4E2d Zonas Húmidas convertidas em Zonas Urbanas	NO	NO	NO		
		4E2e Outros Usos convertidos em Zonas Urbanas	NO	NO	NO		
4F Outros Usos	4F1 Outros Usos que se mantêm Outros Usos		R	R	R		
	4F2 Terras convertidas em Outros Usos	4F2a Floresta convertida em Outros Usos	NO	NO	NO		
		4F2b Agricultura convertida em Outros Usos	NO	NO	NO		
		4F2c Pastagens convertidas em Outros Usos	NO	NO	NO		
		4F2d Zonas Húmidas convertidas em Outros Usos	NO	NO	NO		
		4F2e Zonas Urbanas convertidas em Outros Usos	NO	NO	NO		
4G Produtos Florestais	4G1 Madeira Sólida	4G1b Madeira Serrada	NE				
		4G1a Painéis de Madeira	NO				
	4G2 Pasta e Papel		NO				
	4G3 Outros		NO				
4(I) Emissões de N ₂ O de Adições de Azoto aos Solos	4(I)A Floresta	4(I)A1 Floresta que se mantém Floresta					IE
		4(I)A2 Terras convertidas em Floresta					IE
	4(I)D Zonas Húmidas	4(I)D1 Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas					NO
		4(I)D2 Terras convertidas em Zonas Húmidas					NO
	4(I)E Zonas Urbanas	4(I)E1 Zonas Urbanas que se mantêm Z. Urbanas					NO
		4(I)E2 Terras convertidas em Zonas Urbanas					NO
	4(I)H Outras						NO
4(II) Emissões e Remoções da Drenagem e Re-	4(II)A Floresta	4(II)A1 Solos orgânicos				NE	NE
		4(II)A2 Solos minerais				NE	NE
		4(II)B1 Solos orgânicos				NE	NE

Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas			CO ₂ BV	CO ₂ BM	CO ₂ Solo	CH ₄	N ₂ O
Alagamento de Solos	4(II)B Agricultura	4(II)B2 Solos minerais				NE	NE
	4(II)C Pastagens	4(II)C1 Solos orgânicos				NE	NE
		4(II)C2 Solos minerais				NE	NE
	4(II)D Zonas Húmidas	4(II)D1 Zonas de Extração de Turfa				NO	NO
		4(II)D2 Zonas Alagadas				NO	NO
		4(II)D3 Outras Zonas Húmidas				NE	NE
	4(II)H Outras					NO	NO
4(III) Emissões de N ₂ O resultantes da Mineralização de Matéria Orgânica do Solo	4(III)A Floresta	4(III)A1 Floresta que se mantém Floresta					NE
		4(III)A2 Terras convertidas em Floresta					NE
	4(III)B Agricultura	4(III)B1 Agricultura que se mantém Agricultura					NE
		4(III)B2 Terras convertidas em Agricultura					NE
	4(III)C Pastagens	4(III)C1 Pastagens que se mantém Pastagens					NE
		4(III)C2 Terras convertidas em Pastagens					NE
	4(III)D Zonas Húmidas	4(III)D1 Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas					NE
		4(III)D2 Terras convertidas em Zonas Húmidas					NE
	4(III)E Zonas Urbanas	4(III)E1 Zonas Urbanas que se mantêm Z. Urbanas					NE
		4(III)E2 Terras convertidas em Zonas Urbanas					NE
	4(III)F Outros Usos						NE
4(IV) Emissões Indiretas de N ₂ O	4(IV)1 Deposição Atmosférica						NE
	4(IV)2 Escoamento e Lixiviação						NE
4(V) Emissões de Fogos	4(V)A Floresta	4(III)A1 Floresta que se mantém Floresta	NO	NO	NO	NO	NO
		4(III)A2 Terras convertidas em Floresta	NO	NO	NO	NO	NO
	4(V)B Agricultura	4(III)B1 Agricultura que se mantém Agricultura	NO	NO	NO	NO	NO
		4(III)B2 Terras convertidas em Agricultura	NO	NO	NO	NO	NO
	4(V)C Pastagens	4(III)C1 Pastagens que se mantêm Pastagens	NO	NO	NO	NO	NO
		4(III)C2 Terras convertidas em Pastagens	NO	NO	NO	NO	NO
	4(V)D Zonas Húmidas	4(III)D1 Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	NO	NO	NO	NO	NO

Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas			CO ₂ BV	CO ₂ BM	CO ₂ Solo	CH ₄	N ₂ O
		4(III)D2 Terras convertidas em Zonas Húmidas	NO	NO	NO	NO	NO
	4(V)E Zonas Urbanas		NO	NO	NO	NO	NO
	4(V)F Outros Usos		NO	NO	NO	NO	NO

Tabela 91: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 5. Resíduos

Setor Resíduos			CO ₂	CH ₄	N ₂ O
5A Deposição de Resíduos Sólidos	5A1 Sites Geridos / Aterros	5A1a Aterros aeróbios		R	
		5A1b Aterros semi-aeróbios		R	
	5A2 Sites não geridos / Lixeiras	5A2a Lixeiras profundas ou com lençol freático elevado		R	
		5A2b Lixeiras pouco profundas		R	
	1A3 Locais não categorizados			NO	
5B Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos	5B1 Compostagem	5B1a Resíduos Sólidos Urbanos		R	R
		5B1b Outros Resíduos Sólidos		R	R
	5B2 Digestão Anaeróbia para produção de Biogás	5B2a Resíduos Sólidos Urbanos		IE	IE
		5B2b Outros Resíduos Sólidos		NO	NO
5C Incineração e Queima a Céu Aberto	5C1 Incineração		IE	IE	IE
	5C2 Queima a Céu Aberto		NO	NO	NO
5D Tratamento e Descarga de Águas Residuais	5D1 Águas Residuais Domésticas			R	R
	5D2 Águas Residuais Industriais			R	R
5E Outros Resíduos			NO	NO	NO

Controlo e Avaliação de Qualidade

O exercício com esta complexidade pode sempre incorrer em erros. Entre os mais prováveis e frequentes encontram-se:

- Transcrição incorreta de dados de fontes usadas no Inventário
- Seleção incorreta de fontes de dados a usar no Inventário
- Erros de algoritmo na implementação das equações de estimativas de emissões
- Erros na correta identificação ou conversão de unidades das várias variáveis usadas

O controlo e avaliação de qualidade desta versão do IRERPA foi feito através de:

- Partilha de versões “rascunho” com os serviços regionais que permitam a identificação de pressupostos errados ou de fontes de informação e/ou resultados incorretos

- Verificações de parte das equações de cálculo e dos dados de base, incluindo da correta transcrição de valores padrão do IPCC e de dados de atividade (estatísticas) e a correta implementação das fórmulas de estimativa transcritas no texto pela equipa de elaboração.

Deste processo resultou a identificação de alguns erros e a sua subsequente correção melhorando a qualidade do inventário.

Sistema de Documentação e Arquivo

O relatório do IRRERPA, assim como todos os ficheiros de cálculo, incluindo as fontes de dados usadas, foram arquivados digitalmente e, quando aplicável, em papel seguindo as regras aplicáveis no sistema de documentação da DRAAC. Estas cópias ficarão disponíveis para consulta, mas não serão editáveis, de modo a preservar toda a informação usada nesta versão do IRRERPA.

Futuras edições do IRRERPA serão baseadas em cópias destes ficheiros, devendo ser assegurada a integridade dos ficheiros originais.

Recálculos e Melhorias Introduzidas desde o Último Inventário

Neste capítulo estão descritas as alterações introduzidas nos dados de atividade e/ou nas metodologias de cálculo introduzidas desde o último inventário publicado. Será também apresentado neste capítulo o impacto dessas alterações nas estimativas de emissões dos setores afetados.

No presente relatório foram introduzidas as seguintes alterações:

Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Melhorias Introduzidas
4. Uso de Solo	todas	CO2	Atualização dos dados de alteração de uso de solo com introdução dos dados CORINE 2012 e 2018 e revisão de toda a série histórica
4. Uso de Solo	todas	CO2	Alinhamento das categorias usadas no setor com as 20 categorias usadas no IRRERPA
4. Uso de Solo	Floresta	CO2	Revisão dos fatores de crescimento / cortes nas áreas florestais
4. Uso de Solo	todas	CO2	Revisão dos fatores de emissão de solos e alinhamento com IRRERPA
4. Uso de Solo	Agricultura / culturas permanentes	CO2	Revisão dos fatores de sequestro e de emissão usados com os resultados do Projeto MediNet
4. Uso de Solo	Matos	CO2	Revisão dos fatores de sequestro e de emissão usados com alinhamento com o IRRERPA

Melhorias a Introduzir em Próximos Inventários

Conforme já diversas vezes referido ao longo deste relatório, o exercício de elaboração do IRRERPA é complexo e envolve a conjugação de muitas e diversas fontes de informação, combinadas com metodologias do IPCC de nível metodológico crescente para as categorias consideradas chave. Um exercício desta natureza constitui sempre uma aproximação que, como tal, deve ser melhorado à medida que for recolhida informação atualmente em falta ou houver oportunidade para melhorar as fontes de informação atualmente usadas. O objetivo geral deste exercício deve ser sempre o de aproximar de forma progressiva as estimativas de emissão feitas pelo IRRERPA das emissões reais de RAA em cada ano, i.e., assente numa lógica de *melhoria contínua*.

Nesta secção identificam-se os aspetos do IRRERPA que poderão melhorar a qualidade das estimativas apresentadas nas primeiras versões. Dado que as melhorias a introduzir dependem de

novos dados e/ou da aplicação de novas metodologias, a listagem abaixo **não deve ser entendida como representativa dos aspetos que serão implementados já numa próxima edição do IRERPA**, mas antes dos aspetos que devem guiar a elaboração do Programa de Desenvolvimento Metodológico, no qual a DRAAC identificará as melhorias a introduzir em cada ano.

Conforme boa prática do IPCC, as melhorias sugeridas estão focadas e concentradas sobre as categorias-chave identificadas acima. Note-se, contudo, que, em muitos casos, as melhorias sugeridas permitirão simultaneamente melhorar as estimativas em categorias não-chave.

Estão também focadas nas melhorias que possam aumentar a precisão (i.e., rigor das estimativas) e a exaustividade (i.e., número de categorias reportadas) em futuras edições do IRERPA.

Sector	Subcategoria IPCC	GEE	Principais Melhorias a Introduzir
1. Energia	TODAS as subcategorias		- Substituir PCI's e Teores de C <i>default</i> por valores medidos nos combustíveis efetivamente utilizados na RAA - Averiguar junto da DGEG os critérios de afetação setorial do consumo de combustíveis na RAA ao longo do tempo e avaliar a necessidade de eventuais correções na série temporal - Explorar fontes adicionais / novas metodologias para estimar os consumos de combustível por setor nos anos 1990-2006
1.A.1.a Produção de eletricidade e de calor		CO ₂	Caracterizar os Resíduos Sólidos usados como combustível, assim como as %s de C de origem biogénica e fóssil
1.A.2 Indústrias transformadoras e construção		CO ₂	[o mesmo que “todas as subcategorias”]
1.A.3.a Aviação		CO ₂	- Averiguar junto da DGEG - os critérios de afetação de consumo de combustíveis entre “nacional” e “internacional” - o tratamento dado aos voos entre RAA e RAM e entre RAA e Continente - Avaliar a informação disponível para aplicação de uma metodologia <i>tier 2</i>, que leve em linha de conta o número de voos por tipo aeronave e movimento (levantamento, cruzeiro, aterragem)
1.A.3.b Transporte rodoviário		CO ₂	Avaliar a informação disponível para aplicação de uma metodologia <i>tier 2</i>, que leve em linha de conta a tipologia de deslocações na RAA (km.passageiro em urbano/rural) e a frota automóvel existente na RAA (nº e tipo de veículos por combustível, uso principal e cilindrada)
		N ₂ O	
1.A.3.d Navegação		CO ₂	- Averiguar junto da DGEG - os critérios de afetação de consumo de combustíveis entre “nacional” e “internacional” - os critérios de afetação de consumo de combustíveis entre “navegação” e “pescas” - o tratamento dado aos voos entre RAA e RAM e entre RAA e Continente - Avaliar a informação disponível para aplicação de uma metodologia <i>tier 2</i>, que leve em linha de conta o número e tipologia de navio
1.A.4.a Comercial e institucional		CO ₂	- Averiguar junto da DGEG - os critérios de afetação de GPL entre “comercial e institucional” e “residencial” - a utilização efetiva dada ao gasóleo, para avaliar possível confusão com transporte rodoviário - Desenvolver e implementar metodologia de recolha de consumos de biomassa para aquecimento
1.A.4.b Residencial		CO ₂	

Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Principais Melhorias a Introduzir
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas		CO ₂	[o mesmo que “todas as subcategorias”]
2. Processos Industriais e Uso Produtos	TODAS as subcategorias	F Gases	Desenvolvimento de metodologia para recolha sistemática de informação sobre consumo e libertação de gases F (CFCs, PFCs, HCFCs, etc.)
3. Agricultura	TODAS as subcategorias	CH ₄ N ₂ O	- Melhorar a qualidade da informação sobre os sistemas de gestão de estrume associados a cada grupo pecuário - Desenvolver uma metodologia / melhorar a qualidade da informação sobre o tipo e qualidade de alimentação de cada grupo pecuário
3.A.1 Fermentação Entérica / bovinos		CH ₄	- Melhorar as estimativas de peso vivo e taxas de crescimento e desenvolver metodologias que permitam acompanhar alterações neste parâmetro à medida que prosseguem esforços de melhoramento genético para cada subcategoria “vacas leiteiras”, “vitelos” e “outros bovinos” - Avaliar a utilidade de subdividir as categorias utilizadas de forma a melhor refletir várias raças e/ou regimes de exploração existentes na RAA
3.A.4 Fermentação Entérica / outros		CH ₄	Avaliar a informação disponível para aplicação de uma metodologia <i>tier 2</i> para as categorias “aves” e “coelhos”
3.B Gestão de Estrume		CH ₄ N ₂ O	Avaliar a possível sobrestimação de emissões de metano a partir de “suínos” devido ao consumo de metano de suiniculturas para “produção de calor e energia”
3.D Solos Agrícolas		N ₂ O	Desenvolvimento de uma metodologia para recolher informação anual de deposição anual de N no solo a partir de Fertilizantes inorgânicos
3.G Calagem		CO ₂	- Desenvolvimento de uma metodologia para recolher informação anual de quantidades e tipos de corretivos de acidez no solo - Desenvolvimento de uma metodologia para completar a série histórica 1990-2013
4. Uso Solo	TODAS as subcategorias	CO ₂	- Desenvolver metodologia para acompanhamento de alterações de uso de solo com maior rigor espacial do que o CORINE e que permita identificar todas as transições entre usos de solo necessárias ao IRERPA - Avaliar a distribuição de áreas entre “solos minerais” e “solos orgânicos” - Avaliar <i>stocks</i> médios de Carbono na folhada e biomassa morta - Avaliar <i>stocks</i> médios de Carbono na matéria orgânica de solo, divididos por uso de solo e por solos minerais e orgânicos
4.A.1. Floresta que se mantém Floresta		CO ₂	Incorporar os resultados da revisão do Inventário Florestal da RAA, que se encontra em curso
4.A.2. Terras convertidas em Floresta		CO ₂	Melhorar os valores de acréscimos médios anuais e volumes em pé por espécie florestal com informação de origem regional
4.C Pastagens		CO ₂	Avaliar <i>stocks</i> médios de Carbono na biomassa viva, em particular para a componente matos
4.E Zonas Urbanas		CO ₂	[o mesmo que “todas as subcategorias”]
5. Resíduos	TODAS as subcategorias	CH ₄ N ₂ O	- Fazer um balanço de massa por material, que avalie as quantidades geradas nas diversas origens, o encaminhamento que é dado a cada fração, os resultados dos vários tipos de tratamento e o destino final de cada fração de resíduos - Avaliar a oportunidade de substituir valores default do IPCC por valores obtidos nos resíduos sólidos da RAA, nomeadamente % de matéria seca por tipo de resíduo e % de carbono orgânico

Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Principais Melhorias a Introduzir
			Avaliar as possibilidades de melhorar a série histórica da composição dos materiais depositados em aterro, que leve em linha de conta as alterações observadas no perfil de consumo desde 1960
5.A.1 Sítios geridos		CH ₄	- Melhorar a caracterização por tipo de material que efetivamente é depositado em aterro, considerando a recolha indiferenciada e os rejeitados da recolha seletiva, assim como a eventual deposição de subprodutos de outros sistemas de tratamento, ex. compostagem ou tratamento de águas - Avaliar as alterações de composição de materiais depositados em aterro motivados pela entrada em funcionamento da produção de energia a partir de resíduos
5.A.2 Sítios não geridos		CH ₄	
5.D.1 Águas residuais domésticas		CH ₄	- Avaliar a possibilidade de melhorar a série histórica de tipos de tratamento utilizados, que melhor reflitam a entrada progressiva de novos sistemas de tratamento ao longo do tempo - Avaliar a oportunidade de substituir valor <i>default</i> do IPCC para fator de correção de carga orgânica produzida por outras águas residuais urbanas por valor mais representativo da realidade da RAA - Melhorar a caracterização das quantidades e teor de N das lamas produzidas em ETAR
5.D.1 Águas residuais domésticas		N ₂ O	
5.D.2 Águas residuais industriais		N ₂ O	- Inventariar e caracterizar as indústrias com produção de águas residuais com cargas orgânicas significativas e que não descarregam em sistemas urbanos de tratamento de águas - Desenvolver uma metodologia de recolha de informação de caracterização de cargas orgânicas e teor de N pré-tratamento, tipo de tratamento realizado, e caracterização das quantidades e teor de N das lamas produzidas em ETARI
5.D.2 Águas residuais industriais		CH ₄	

ANEXO 1- TABELAS DE EMISSÕES POR SETOR

Totais RAA

Tabela 92: Totais RAA / Emissões Totais de GEE

Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Energia	tCO2eq.		585 340	598 518	622 312	652 045	648 647	674 845	711 155	693 403	744 677	781 695	894 884	924 967	996 545	1 027 349	1 025 340	1 104 196	1 141 436	1 104 900	1 149 617	1 157 060	1 129 251	1 098 216	989 881	944 975	940 645	941 846	946 099	991 135	981 816	952 819	845 143
2. Proc. e Uso de Produtos	tCO2eq.		1 553	1 573	1 356	1 503	1 871	1 917	1 501	1 390	1 129	914	1 121	1 524	1 385	1 340	1 471	1 854	1 708	1 816	1 702	1 707	1 277	1 614	1 894	1 268	1 604	1 234	1 378	1 227	785	685	796
3. Agricultura	tCO2eq.		402 872	427 445	444 207	464 680	468 961	489 221	499 815	514 544	527 373	570 569	608 537	636 771	641 647	639 677	638 162	641 563	650 225	648 590	644 382	648 105	665 603	679 744	695 117	688 887	696 179	701 520	717 097	731 796	733 944	742 678	758 198
4. Uso de Solo	tCO2eq.		-423 700	-409 916	-407 187	-404 477	-401 786	-399 114	-396 461	-393 827	-391 211	-388 614	-386 035	-351 645	-349 381	-347 134	-344 905	-342 694	-340 500	-324 154	-323 023	-321 909	-486 280	-416 560	-417 027	-434 413	-49 617	-335 636	-317 610	-273 360	-460 795	-256 170	-16 492
5. Resíduos	tCO2eq.		122 279	122 826	123 131	123 503	122 308	123 249	124 575	124 692	126 248	127 655	128 224	128 223	125 711	123 150	122 438	122 380	122 015	122 510	124 201	125 555	126 460	126 915	124 123	124 697	124 227	123 281	123 463	120 999	118 294	115 909	113 156
TOTAL c/ Uso de Solo	tCO2eq.		688 342	740 445	783 819	837 254	840 000	890 117	940 584	940 203	1 008 215	1 092 220	1 246 732	1 339 839	1 415 907	1 444 382	1 442 506	1 527 299	1 574 884	1 553 661	1 596 879	1 610 517	1 436 311	1 489 929	1 393 988	1 325 414	1 713 038	1 432 245	1 470 427	1 571 797	1 374 044	1 555 921	1 700 801
TOTAL s/ Uso de Solo	tCO2eq.		1 112 043	1 150 362	1 191 006	1 241 731	1 241 786	1 289 232	1 337 046	1 334 030	1 399 426	1 480 834	1 632 767	1 691 485	1 765 288	1 791 517	1 787 411	1 869 993	1 915 384	1 877 815	1 919 902	1 932 426	1 922 591	1 906 489	1 811 015	1 759 827	1 762 655	1 767 881	1 788 038	1 845 157	1 834 840	1 812 091	1 717 293

Tabela 93: Totais RAA / Incerteza das Emissões Totais de GEE

Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Energia	tCO2eq.		6,05%	5,75%	5,57%	5,49%	5,30%	5,10%	4,95%	4,72%	4,46%	4,29%	4,23%	4,09%	3,85%	3,55%	3,48%	3,52%	3,38%	2,65%	2,64%	2,58%	2,60%	2,61%	2,67%	2,55%	2,54%	2,48%	2,62%	2,55%	2,57%	2,62%	2,71%
2. Processo e Uso de Produtos	tCO2eq.		19,38%	19,69%	22,45%	21,31%	16,96%	16,93%	22,50%	23,08%	29,94%	37,72%	36,86%	28,76%	33,39%	35,51%	32,25%	26,83%	29,91%	30,56%	31,63%	38,82%	36,94%	27,51%	20,18%	26,67%	25,32%	35,92%	34,45%	33,59%	51,27%	51,27%	51,27%
3. Agricultura	tCO2eq.		20,21%	19,99%	19,83%	19,58%	19,45%	19,24%	19,08%	19,21%	19,20%	18,97%	18,71%	18,59%	18,60%	18,63%	18,77%	18,76%	18,75%	18,87%	18,94%	19,02%	18,92%	18,83%	18,72%	18,71%	18,54%	18,58%	18,52%	18,49%	18,47%	18,60%	18,52%
4. Uso de Solo	tCO2eq.		18,01%	18,70%	18,82%	18,93%	19,05%	19,17%	19,29%	19,42%	19,54%	19,66%	19,79%	21,71%	21,84%	21,97%	22,10%	22,24%	22,37%	23,48%	23,54%	23,69%	14,76%	18,10%	17,41%	17,08%	174,32%	23,00%	24,81%	29,02%	15,49%	31,73%	496,22%
5. Resíduos	tCO2eq.		25,00%	24,85%	24,73%	24,64%	24,73%	24,40%	24,13%	24,09%	23,98%	23,96%	23,83%	23,83%	24,19%	24,22%	24,11%	24,00%	24,10%	24,19%	24,17%	23,99%	23,79%	23,63%	24,24%	23,94%	24,07%	24,50%	24,56%	24,96%	25,62%	26,15%	26,56%
TOTAL c/ Uso de Solo	tCO2eq.		17,57%	16,70%	16,02%	15,27%	15,19%	14,56%	13,90%	14,11%	13,35%	12,82%	11,67%	11,12%	10,59%	10,33%	10,35%	9,86%	9,63%	9,66%	9,39%	9,38%	10,51%	10,35%	11,07%	11,59%	9,34%	10,91%	10,83%	10,29%	11,51%	10,60%	9,81%
TOTAL s/ Uso de Solo	tCO2eq.		8,44%	8,44%	8,35%	8,25%	8,22%	8,11%	7,93%	8,12%	7,91%	7,93%	7,58%	7,57%	7,31%	7,15%	7,19%	6,94%	6,85%	6,88%	6,73%	6,75%	6,90%	7,06%	7,52%	7,64%	7,64%	7,68%	7,74%	7,64%	7,69%	7,92%	8,47%

Tabela 94: Totais RAA / Emissões de CO2

CO2	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Energia	tCO2		579 199	592 265	615 875	645 113	641 732	667 734	703 528	686 273	737 270	774 008	885 573	915 143	986 274	1 016 890	1 015 185	1 093 492	1 130 418	1 093 667	1 138 117	1 145 730	1 118 194	1 087 308	980 432	935 912	931 454	932 566	936 238	980 488	971 041	942 463	835 626
2. Proc. e Uso de Produtos	tCO2		1 553	1 573	1 356	1 503	1 871	1 917	1 501	1 390	1 129	914	1 121	1 524	1 385	1 340	1 471	1 854	1 708	1 816	1 702	1 707	1 277	1 614	1 894	1 268	1 604	1 234	1 378	1 227	785	685	796
3. Agricultura	tCO2	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	8 096	7 436	8 272	8 470	8 069	8 069	8 069
4. Uso de Solo	tCO2	-423 700	-409 916	-407 187	-404 477	-401 786	-399 114	-396 461	-393 827	-391 211	-388 614	-386 035	-351 645	-349 381	-347 134	-344 905	-342 694	-340 500	-324 154	-323 023	-321 909	-486 280	-416 560	-417 027	-434 413	-49 617	-335 636	-317 610	-273 360	-460 795	-256 170	-16 492	
5. Resíduos	tCO2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL c/ Uso de Solo	tCO2	157 052	183 922	210 044	242 139	241 817	270 537	308 568	293 836	347 187	386 308	500 660	565 022	638 278	671 097	671 750	752 653	791 626	771 329	816 796	825 527	633 190	672 362	565 299	502 766	891 537	605 601	628 278	716 825	519 099	695 046	827 998	
TOTAL s/ Uso de Solo	tCO2	580 752	593 838	617 232	646 616	643 603	669 651	705 029	687 664	738 399	774 922	886 695	916 667	987 659	1 018 231	1 016 656	1 095 347	1 132 125	1 095 483	1 139 819	1 147 436	1 119 471	1 088 922	982 326	937 179	941 154	941 237	945 888	990 185	979 894	951 216	844 490	

Tabela 95: Totais RAA / Incerteza das Emissões de CO2

CO2	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Energia	tCO2		6,07%	5,77%	5,58%	5,50%	5,31%	5,10%	4,94%	4,72%	4,45%	4,28%	4,22%	4,07%	3,82%	3,52%	3,45%	3,49%	3,35%	2,58%	2,58%	2,52%	2,54%	2,55%	2,62%	2,50%	2,48%	2,42%	2,56%	2,49%	2,50%	2,55%	2,65%
2. Processo e Uso de Produtos	tCO2		19,38%	19,69%	22,45%	21,31%	16,96%	16,93%	22,50%	23,08%	29,94%	37,72%	36,86%	28,76%	33,39%	35,51%	32,25%	26,83%	29,91%	30,56%	31,63%	38,82%	36,94%	27,51%	20,18%	26,67%	25,32%	35,92%	34,45%	33,59%	51,27%	51,27%	51,27%
3. Agricultura	tCO2		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%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,99%	50,99%	50,99%	50,99%	52,20%	52,20%	52,20%
4. Uso de Solo	tCO2		18,01%	18,70%	18,82%	18,93%	19,05%	19,17%	19,29%	19,42%	19,54%	19,66%	19,79%	21,71%	21,84%	21,97%	22,10%	22,24%	22,37%	23,48%	23,54%	23,69%	14,76%	18,10%	17,41%	17,08%	174,32%	23,00%	24,81%	29,02%	15,49%	31,73%	496,22%
5. Resíduos	tCO2		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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL c/ Uso de Solo	tCO2		53,49%	45,63%	39,98%	34,85%	34,64%	30,96%	27,23%	28,26%	23,96%	21,56%	16,99%	15,04%	13,33%	12,55%	12,49%	11,33%	10,75%	10,52%	9,98%	9,88%	12,19%	11,95%	13,62%	15,48%	10,05%	13,30%	13,13%	11,59%	14,54%	12,21%	10,25%
TOTAL s/ Uso de Solo	tCO2		6,05%	5,75%	5,57%	5,49%	5,29%	5,08%	4,93%	4,71%	4,44%	4,28%	4,21%	4,06%	3,81%	3,51%	3,45%	3,49%	3,35%	2,58%	2,58%	2,52%	2,54%	2,55%	2,61%	2,50%	2,50%	2,44%	2,58%	2,50%	2,51%	2,57%	2,67%

Tabela 96: Totais RA / Emissões de CH₄

CH ₄	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Energia	tCO ₂ eq.		1 578	1 597	1 619	1 671	1 664	1 697	1 753	1 719	1 774	1 829	2 017	2 054	2 161	2 206	2 153	2 239	2 298	2 210	2 307	2 366	2 347	2 285	2 137	2 119	2 106	2 104	2 296	2 273	2 281	2 238	2 400
2. Proc. e Uso de Produtos	tCO ₂ eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Agricultura	tCO ₂ eq.		279 669	299 096	312 527	328 717	332 174	348 254	357 042	368 723	379 052	412 509	442 449	464 600	469 032	467 307	465 588	467 766	474 522	473 706	470 461	473 248	486 758	498 921	512 863	509 524	510 540	515 851	528 281	539 460	541 306	547 925	559 800
4. Uso de Solo	tCO ₂ eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Resíduos	tCO ₂ eq.		115 519	115 894	116 190	116 498	115 193	116 085	117 290	117 227	118 496	119 378	119 899	119 823	116 972	114 478	113 797	113 688	113 204	113 387	114 797	116 143	116 976	117 348	114 652	115 258	114 494	112 827	112 560	109 806	106 724	104 169	101 534
TOTAL c/ Uso de Solo	tCO₂eq.		396 765	416 588	430 337	446 885	449 031	466 036	476 085	487 669	499 322	533 717	564 366	586 478	588 164	583 991	581 538	583 694	590 024	589 304	587 565	591 757	606 081	618 555	629 652	626 900	627 141	630 782	643 137	651 539	650 311	654 332	663 734
TOTAL s/ Uso de Solo	tCO₂eq.		396 765	416 588	430 337	446 885	449 031	466 036	476 085	487 669	499 322	533 717	564 366	586 478	588 164	583 991	581 538	583 694	590 024	589 304	587 565	591 757	606 081	618 555	629 652	626 900	627 141	630 782	643 137	651 539	650 311	654 332	663 734
1. Energia	tCH ₄		63	64	65	67	67	68	70	69	71	73	81	82	86	88	86	90	92	88	92	95	94	91	85	85	84	84	92	91	91	90	96
2. Proc. e Uso de Produtos	tCH ₄		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Agricultura	tCH ₄		11 187	11 964	12 501	13 149	13 287	13 930	14 282	14 749	15 162	16 500	17 698	18 584	18 761	18 692	18 624	18 711	18 981	18 948	18 818	18 930	19 470	19 957	20 515	20 381	20 422	20 634	21 131	21 578	21 652	21 917	22 392
4. Uso de Solo	tCH ₄		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Resíduos	tCH ₄		4 621	4 636	4 648	4 660	4 608	4 643	4 692	4 689	4 740	4 775	4 796	4 793	4 679	4 579	4 552	4 548	4 528	4 535	4 592	4 646	4 679	4 694	4 586	4 610	4 580	4 513	4 502	4 392	4 269	4 167	4 061
TOTAL c/ Uso de Solo	tCH₄		15 871	16 664	17 213	17 875	17 961	18 641	19 043	19 507	19 973	21 349	22 575	23 459	23 527	23 360	23 262	23 348	23 601	23 572	23 503	23 670	24 243	24 742	25 186	25 076	25 086	25 231	25 725	26 062	26 012	26 173	26 549
TOTAL s/ Uso de Solo	tCH₄		15 871	16 664	17 213	17 875	17 961	18 641	19 043	19 507	19 973	21 349	22 575	23 459	23 527	23 360	23 262	23 348	23 601	23 572	23 503	23 670	24 243	24 742	25 186	25 076	25 086	25 231	25 725	26 062	26 012	26 173	26 549

Tabela 97: Totais RA / Incerteza das Emissões de CH₄

CH ₄	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Energia	tCO ₂ eq.		83,91%	83,14%	82,29%	80,22%	80,42%	79,15%	77,17%	78,54%	76,74%	74,78%	69,78%	68,89%	66,67%	65,90%	67,38%	66,16%	65,07%	66,23%	64,72%	63,39%	63,73%	64,92%	68,34%	68,26%	67,82%	67,65%	64,97%	63,63%	64,31%	65,29%	73,94%
2. Processo e Uso de Produtos	tCO ₂ eq.		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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
3. Agricultura	tCO ₂ eq.		14,48%	14,41%	14,38%	14,21%	14,19%	14,00%	13,67%	13,86%	13,94%	13,82%	13,62%	13,54%	13,54%	13,50%	13,65%	13,58%	13,55%	13,65%	13,67%	13,75%	13,67%	13,65%	13,59%	13,53%	13,59%	13,62%	13,58%	13,60%	13,60%	13,56%	13,51%
4. Uso de Solo	tCO ₂ eq.		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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
5. Resíduos	tCO ₂ eq.		23,67%	23,42%	23,25%	23,08%	23,10%	22,79%	22,49%	22,37%	22,13%	21,91%	21,76%	21,72%	21,90%	21,84%	21,66%	21,52%	21,49%	21,43%	21,29%	21,17%	21,08%	21,06%	21,74%	21,52%	21,55%	21,87%	21,83%	22,09%	22,56%	23,06%	23,58%
TOTAL c/ Uso de Solo	tCO₂eq.		12,32%	12,23%	12,19%	12,06%	12,06%	11,90%	11,65%	11,78%	11,82%	11,75%	11,64%	11,61%	11,65%	11,62%	11,73%	11,67%	11,65%	11,72%	11,71%	11,76%	11,71%	11,72%	11,76%	11,69%	11,74%	11,81%	11,79%	11,86%	11,91%	11,94%	11,96%
TOTAL s/ Uso de Solo	tCO₂eq.		12,32%	12,23%	12,19%	12,06%	12,06%	11,90%	11,65%	11,78%	11,82%	11,75%	11,64%	11,61%	11,65%	11,62%	11,73%	11,67%	11,65%	11,72%	11,71%	11,76%	11,71%	11,72%	11,76%	11,69%	11,74%	11,81%	11,79%	11,86%	11,91%	11,94%	11,96%
1. Energia	tCH ₄		83,91%	83,14%	82,29%	80,22%	80,42%	79,15%	77,17%	78,54%	76,74%	74,78%	69,78%	68,89%	66,67%	65,90%	67,38%	66,16%	65,07%	66,23%	64,72%	63,39%	63,73%	64,92%	68,34%	68,26%	67,82%	67,65%	64,97%	63,63%	64,31%	65,29%	73,94%
2. Processo e Uso de Produtos	tCH ₄		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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
3. Agricultura	tCH ₄		14,48%	14,41%	14,38%	14,21%	14,19%	14,00%	13,67%	13,86%	13,94%	13,82%	13,62%	13,54%	13,54%	13,50%	13,65%	13,58%	13,55%	13,65%	13,67%	13,75%	13,67%	13,65%	13,59%	13,53%	13,59%	13,62%	13,58%	13,60%	13,60%	13,56%	13,51%
4. Uso de Solo	tCH ₄		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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
5. Resíduos	tCH ₄		23,67%	23,42%	23,25%	23,08%	23,10%	22,79%	22,49%	22,37%	22,13%	21,91%	21,76%	21,72%	21,90%	21,84%	21,66%	21,52%	21,49%	21,43%	21,29%	21,17%	21,08%	21,06%	21,74%	21,52%	21,55%	21,87%	21,83%	22,09%	22,56%	23,06%	23,58%
TOTAL c/ Uso de Solo	tCH₄		12,32%	12,23%	12,19%	12,06%	12,06%	11,90%	11,65%	11,78%	11,82%	11,75%	11,64%	11,61%	11,65%	11,62%	11,73%	11,67%	11,65%	11,72%	11,71%	11,76%	11,71%	11,72%	11,76%	11,69%	11,74%	11,81%	11,79%	11,86%	11,91%	11,94%	11,96%
TOTAL s/ Uso de Solo	tCH₄		12,32%	12,23%	12,19%	12,06%	12,06%	11,90%	11,65%	11,78%	11,82%	11,75%	11,64%	11,61%	11,65%	11,62%	11,73%	11,67%	11,65%	11,72%	11,71%	11,76%	11,71%	11,72%	11,76%	11,69%	11,74%	11,81%	11,79%	11,86%	11,91%	11,94%	11,96%

Tabela 98: Totais RAA / Emissões de N₂O

N2O	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Energia	tcO2eq.		4 563	4 656	4 817	5 261	5 251	5 414	5 873	5 411	5 632	5 858	7 294	7 769	8 110	8 252	8 003	8 464	8 719	9 022	9 193	8 965	8 711	8 622	7 311	6 945	7 085	7 175	7 565	8 374	8 495	8 118	7 117
2. Proc. e Uso de Produtos	tcO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Agricultura	tcO2eq.		123 203	128 349	131 679	135 964	136 787	140 967	142 773	145 821	148 321	158 060	166 088	172 170	172 616	172 371	172 573	173 797	175 703	174 884	173 921	174 856	178 846	180 823	182 254	179 363	177 543	178 233	180 545	183 866	184 570	186 684	190 330
4. Uso de Solo	tcO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Resíduos	tcO2eq.		6 760	6 931	6 941	7 005	7 115	7 164	7 284	7 465	7 752	8 277	8 325	8 400	8 740	8 672	8 641	8 692	8 812	9 122	9 404	9 413	9 484	9 567	9 471	9 440	9 733	10 453	10 903	11 194	11 570	11 741	11 622
TOTAL c/ Uso de Solo	tcO2eq.		134 525	139 936	143 437	148 230	149 152	153 544	155 931	158 698	161 705	172 195	181 707	188 340	189 465	189 295	189 217	190 953	193 234	193 028	192 518	193 233	197 040	199 012	199 036	195 747	194 360	195 862	199 013	203 433	204 634	206 543	209 069
TOTAL s/ Uso de Solo	tcO2eq.		134 525	139 936	143 437	148 230	149 152	153 544	155 931	158 698	161 705	172 195	181 707	188 340	189 465	189 295	189 217	190 953	193 234	193 028	192 518	193 233	197 040	199 012	199 036	195 747	194 360	195 862	199 013	203 433	204 634	206 543	209 069
1. Energia	tn2O		15	16	16	18	18	18	20	18	19	20	24	26	27	28	27	28	29	30	31	30	29	29	25	23	24	24	25	28	29	27	24
2. Proc. e Uso de Produtos	tn2O		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Agricultura	tn2O		413	431	442	456	459	473	479	489	498	530	557	578	579	578	579	583	590	587	584	587	600	607	612	602	596	598	606	617	619	626	639
4. Uso de Solo	tn2O		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Resíduos	tn2O		23	23	23	24	24	24	24	25	26	28	28	28	29	29	29	29	30	31	32	32	32	32	32	32	33	35	37	38	39	39	39
TOTAL c/ Uso de Solo	tn2O		451	470	481	497	501	515	523	533	543	578	610	632	636	635	635	641	648	648	646	648	661	668	668	657	652	657	668	683	687	693	702
TOTAL s/ Uso de Solo	tn2O		451	470	481	497	501	515	523	533	543	578	610	632	636	635	635	641	648	648	646	648	661	668	668	657	652	657	668	683	687	693	702

Tabela 99: Totais RAA / Incerteza das Emissões de N₂O

N2O	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1. Energia	tcO2eq.		83,58%	85,37%	83,89%	87,60%	88,11%	87,31%	89,73%	84,33%	82,70%	81,43%	85,53%	87,68%	85,26%	85,85%	84,88%	83,38%	82,28%	84,46%	83,33%	82,81%	82,76%	83,70%	82,56%	81,62%	81,53%	81,59%	77,94%	77,66%	80,80%	80,92%	79,97%
2. Processo e Uso de Produtos	tcO2eq.		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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
3. Agricultura	tcO2eq.		57,31%	57,51%	57,54%	57,43%	57,10%	57,11%	57,40%	58,03%	58,23%	58,21%	58,18%	58,23%	58,55%	58,67%	58,83%	58,82%	58,96%	59,42%	59,63%	59,89%	59,76%	59,92%	60,28%	60,70%	61,26%	61,55%	61,85%	61,79%	61,63%	62,31%	62,13%
4. Uso de Solo	tcO2eq.		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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
5. Resíduos	tcO2eq.		202,34%	201,46%	202,59%	203,64%	202,37%	199,69%	198,07%	196,29%	195,35%	191,72%	191,06%	190,65%	187,52%	187,60%	188,05%	187,04%	187,49%	185,83%	185,24%	184,82%	181,74%	177,55%	178,02%	175,94%	173,64%	166,52%	162,98%	160,71%	159,07%	157,48%	156,26%
TOTAL c/ Uso de Solo	tcO2eq.		53,54%	53,75%	53,80%	53,64%	53,34%	53,34%	53,47%	54,19%	54,30%	54,29%	54,00%	54,03%	54,16%	54,24%	54,46%	54,33%	54,41%	54,69%	54,77%	55,07%	55,06%	55,23%	55,93%	56,34%	56,71%	56,79%	56,90%	56,63%	56,41%	57,11%	57,29%
TOTAL s/ Uso de Solo	tcO2eq.		53,54%	53,75%	53,80%	53,64%	53,34%	53,34%	53,47%	54,19%	54,30%	54,29%	54,00%	54,03%	54,16%	54,24%	54,46%	54,33%	54,41%	54,69%	54,77%	55,07%	55,06%	55,23%	55,93%	56,34%	56,71%	56,79%	56,90%	56,63%	56,41%	57,11%	57,29%
1. Energia	tn2O		83,58%	85,37%	83,89%	87,60%	88,11%	87,31%	89,73%	84,33%	82,70%	81,43%	85,53%	87,68%	85,26%	85,85%	84,88%	83,38%	82,28%	84,46%	83,33%	82,81%	82,76%	83,70%	82,56%	81,62%	81,53%	81,59%	77,94%	77,66%	80,80%	80,92%	79,97%
2. Processo e Uso de Produtos	tn2O		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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
3. Agricultura	tn2O		57,31%	57,51%	57,54%	57,43%	57,10%	57,11%	57,40%	58,03%	58,23%	58,21%	58,18%	58,23%	58,55%	58,67%	58,83%	58,82%	58,96%	59,42%	59,63%	59,89%	59,76%	59,92%	60,28%	60,70%	61,26%	61,55%	61,85%	61,79%	61,63%	62,31%	62,13%
4. Uso de Solo	tn2O		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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
5. Resíduos	tn2O		202,34%	201,46%	202,59%	203,64%	202,37%	199,69%	198,07%	196,29%	195,35%	191,72%	191,06%	190,65%	187,52%	187,60%	188,05%	187,04%	187,49%	185,83%	185,24%	184,82%	181,74%	177,55%	178,02%	175,94%	173,64%	166,52%	162,98%	160,71%	159,07%	157,48%	156,26%
TOTAL c/ Uso de Solo	tn2O		53,54%	53,75%	53,80%	53,64%	53,34%	53,34%	53,47%	54,19%	54,30%	54,29%	54,00%	54,03%	54,16%	54,24%	54,46%	54,33%	54,41%	54,69%	54,77%	55,07%	55,06%	55,23%	55,93%	56,34%	56,71%	56,79%	56,90%	56,63%	56,41%	57,11%	57,29%
TOTAL s/ Uso de Solo	tn2O		53,54%	53,75%	53,80%	53,64%	53,34%	53,34%	53,47%	54,19%	54,30%	54,29%	54,00%	54,03%	54,16%	54,24%	54,46%	54,33%	54,41%	54,69%	54,77%	55,07%	55,06%	55,23%	55,93%	56,34%	56,71%	56,79%	56,90%	56,63%	56,41%	57,11%	57,29%

185

Tabela 102: Setor 1 / Emissões de CO₂

1. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CO2	tc02		579 199	592 265	615 875	645 113	641 732	667 734	703 528	686 273	737 270	774 008	885 573	915 143	986 274	1 016 890	1 015 185	1 093 492	1 130 418	1 093 667	1 138 117	1 145 730	1 118 194	1 087 308	980 432	935 912	931 454	932 566	936 238	980 488	971 041	942 463	835 626
1.A Atividades de Combustão	tc02		579 199	592 265	615 875	645 113	641 732	667 734	703 528	686 273	737 270	774 008	885 573	915 143	986 274	1 016 890	1 015 185	1 093 492	1 130 418	1 093 667	1 138 117	1 145 730	1 118 194	1 087 308	980 432	935 912	931 454	932 566	936 238	980 488	971 041	942 463	835 626
1.A.1 Indústrias energéticas	tc02		204 322	215 439	228 916	228 091	221 678	228 491	236 374	242 196	268 454	267 833	294 016	292 961	322 732	348 499	384 994	420 394	430 407	387 313	408 090	413 068	405 374	391 141	386 623	350 450	337 522	341 625	366 441	353 505	361 648	348 893	330 914
1.A.1.a Produção de electricidade e de calor	tc02		204 322	215 439	228 916	228 091	221 678	228 491	236 374	242 196	268 454	267 833	294 016	292 961	322 732	348 499	384 994	420 394	430 407	387 313	408 090	413 068	405 374	391 141	386 623	350 450	337 522	341 625	366 441	353 505	361 648	348 893	330 914
1.A.1.b Refinação de petróleo	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	tc02		54 036	55 635	48 331	51 394	53 944	61 496	60 354	59 294	76 633	94 507	72 632	75 244	84 195	87 685	81 479	81 750	84 326	84 307	83 661	92 201	88 143	88 518	77 387	77 687	79 205	75 084	49 118	64 140	77 189	70 281	53 968
1.A.2.a Ferro e Aço	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.2.b Metais não-ferrosos	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.2.c Indústria química	tc02		324	335	284	301	319	368	357	351	467	584	418	434	486	508	476	473	484	574	1 010	690	274	306	325	323	343	266	130	233	311	277	281
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	tc02		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tc02		43 743	45 185	38 466	40 816	43 256	49 798	48 341	47 563	62 843	78 343	56 620	58 810	65 737	68 703	64 257	64 057	65 558	69 360	60 706	63 686	66 554	65 094	63 323	63 220	68 307	64 367	40 739	51 436	65 523	60 445	43 094
1.A.2.f Minerais não metálicos	tc02		1 483	1 536	1 288	1 365	1 456	1 688	1 626	1 602	2 151	2 701	1 870	1 946	2 174	2 278	2 141	2 124	2 162	240	2 354	2 946	2 690	3 172	2 209	1 026	2 487	2 171	3 402	3 313	3 319	3 514	2 978
1.A.2.g Outros (especificar)	tc02		8 485	8 580	8 293	8 912	8 913	9 641	10 030	9 778	11 172	12 879	13 724	14 054	15 797	16 196	14 605	15 096	16 122	14 133	19 591	24 880	18 627	19 947	11 530	13 119	8 068	8 280	4 847	9 158	8 037	6 044	7 615
1.A.3 Transporte	tc02		232 916	231 984	245 668	265 761	265 703	274 328	296 668	277 786	286 287	299 544	379 937	404 433	424 193	422 815	407 214	437 774	455 298	481 557	490 866	468 131	453 066	448 440	364 958	349 349	367 057	374 131	348 936	432 572	404 330	391 959	316 357
1.A.3.a Aviação	tc02		49 402	44 109	53 667	51 382	53 446	55 009	55 312	58 472	59 508	60 109	65 195	70 967	69 801	60 697	72 649	89 464	90 624	93 799	91 714	77 470	68 861	67 362	58 768	55 765	52 170	56 291	59 216	80 604	82 544	79 053	44 758
1.A.3.b Transporte rodoviário	tc02		167 576	171 916	175 701	196 774	195 058	201 220	221 847	200 467	206 678	217 256	286 607	304 792	322 106	329 236	305 296	317 659	331 466	364 454	368 656	353 885	344 741	346 534	281 837	260 388	268 170	266 929	262 641	300 274	300 767	296 738	260 040
1.A.3.c Transporte ferroviário	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.3.d Navegação	tc02		15 938	15 959	16 300	17 605	17 199	18 099	19 408	18 847	20 100	22 179	28 135	28 674	32 286	32 882	29 269	30 651	33 208	23 304	30 497	36 776	39 465	34 544	24 354	33 197	46 717	50 910	27 079	51 693	21 019	16 167	11 559
1.A.3.e Outros transportes	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.4 Outros setores	tc02		87 926	89 207	92 960	99 867	100 408	103 419	110 233	106 997	105 897	112 123	138 988	142 505	155 155	157 892	141 498	153 574	160 387	140 490	155 500	172 329	171 609	159 210	151 463	158 425	147 670	141 727	171 743	130 271	127 874	131 329	134 387
1.A.4.a Comercial e institucional	tc02		14 098	14 470	14 879	15 912	16 381	16 910	17 742	17 253	17 022	18 084	20 211	20 857	22 212	22 679	20 558	22 653	22 947	29 094	28 488	28 114	18 733	16 971	17 202	15 963	16 270	17 237	20 603	19 644	20 214	15 330	
1.A.4.b Residencial	tc02		34 866	35 924	38 134	40 787	42 111	42 705	45 224	43 946	40 837	41 627	49 884	51 549	54 049	55 020	49 751	56 132	56 217	48 866	53 972	55 262	54 004	54 850	50 192	50 795	55 682	49 315	48 225	45 088	41 945	42 050	45 641
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tc02		38 961	38 812	39 947	43 168	41 915	43 805	47 266	45 798	48 038	52 412	68 893	70 099	78 894	80 193	71 190	74 789	81 223	62 530	80 648	88 579	89 492	85 626	84 299	90 428	76 026	76 141	106 281	64 580	66 285	69 065	73 417
1.A.5 Outros (especificar)	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.5.a Estacionário	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.5.b Móvel	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.B Emissões fugitivas de combustíveis	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.B.1 Combustíveis sólidos	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.B.1.a Mineração e manuseamento de carvão	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.B.1.b Transformação de combustíveis sólidos	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.B.1.c Outros (especificar)	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.B.2 Petróleo, gás natural e outras emissões da produção de energia	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.B.2.a Petróleo	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.B.2.b Gás natural	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.B.2.c Venting e flaring	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.B.2.d Outros (especificar)	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.C Transporte e armazenamento de CO2	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.C.1 Transporte de CO2	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.C.2 Injeção e armazenamento	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.C.3 Outras	tc02	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Itens para memória	tc02		82 074	78 905	86 073	84 992	87 023	88 737	89 547	92 546	93 985	95 117	99 796	105 154	10																		

Tabela 103: Setor 1 / Emissões CH₄

1. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH₄	CH ₄		63,10	63,89	64,78	66,84	66,55	67,89	70,12	68,75	70,97	73,17	80,68	82,17	86,43	88,24	86,11	89,57	91,94	88,41	92,28	94,63	93,87	91,42	85,49	84,76	84,26	84,17	91,82	90,93	91,22	89,52	95,99
1.A Atividades de Combustão	CH ₄		63,10	63,89	64,78	66,84	66,55	67,89	70,12	68,75	70,97	73,17	80,68	82,17	86,43	88,24	86,11	89,57	91,94	88,41	92,28	94,63	93,87	91,42	85,49	84,76	84,26	84,17	91,82	90,93	91,22	89,52	95,99
1.A.1 Indústrias energéticas	CH ₄		8,01	8,44	8,97	8,93	8,68	8,94	9,25	9,46	10,48	10,45	11,48	11,43	12,59	13,60	15,05	16,43	16,81	15,12	15,92	16,13	15,83	15,27	15,09	13,69	13,19	13,37	20,42	20,07	22,78	21,63	21,70
1.A.1.b Refinação de petróleo	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	CH ₄		2,11	2,18	1,89	2,02	2,11	2,41	2,36	2,32	3,00	3,69	2,85	2,95	3,30	3,44	3,19	3,21	3,31	3,31	3,29	3,63	3,45	3,47	3,04	3,05	3,10	2,94	1,93	2,52	3,03	2,76	2,12
1.A.2.a Ferro e Aço	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.b Metais não-ferrosos	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.c Indústria química	CH ₄		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.e e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	CH ₄		1,71	1,76	1,50	1,59	1,69	1,94	1,89	1,86	2,45	3,05	2,21	2,30	2,57	2,68	2,51	2,50	2,56	2,71	2,37	2,49	2,59	2,54	2,48	2,47	2,67	2,51	1,59	2,01	2,56	2,36	1,68
1.A.2.f Minerais não metálicos	CH ₄		0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,06	0,06	0,08	0,10	0,07	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,01	0,09	0,11	0,10	0,12	0,09	0,04	0,10	0,08	0,14	0,13	0,13	0,14	0,12
1.A.2.g Outros (especificar)	CH ₄		0,34	0,34	0,33	0,36	0,36	0,38	0,40	0,39	0,45	0,51	0,55	0,56	0,63	0,65	0,58	0,60	0,65	0,57	0,79	1,00	0,74	0,79	0,46	0,53	0,32	0,33	0,19	0,37	0,32	0,24	0,30
1.A.3 Transporte	CH ₄		10,80	11,00	11,30	12,55	12,44	12,86	14,09	12,90	13,35	14,10	18,40	19,48	20,71	21,09	19,57	20,48	21,44	22,26	23,14	22,85	22,55	22,18	17,74	17,42	19,08	19,45	17,00	21,46	18,62	17,91	15,28
1.A.3.a Aviação	CH ₄		0,35	0,31	0,38	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	0,42	0,46	0,50	0,49	0,42	0,51	0,63	0,63	0,66	0,64	0,54	0,48	0,47	0,41	0,39	0,36	0,39	0,41	0,56	0,58	0,55	0,31
1.A.3.b Transporte rodoviário	CH ₄		8,95	9,19	9,39	10,53	10,44	10,77	11,88	10,71	11,04	11,59	15,29	16,28	17,18	17,56	16,30	16,96	17,68	19,41	19,63	18,85	18,36	18,45	15,02	13,89	14,30	14,25	14,03	16,02	16,08	15,84	13,88
1.A.3.c Transporte ferroviário	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.3.d Navegação	CH ₄		1,50	1,50	1,54	1,66	1,62	1,71	1,83	1,78	1,89	2,09	2,65	2,70	3,04	3,10	2,76	2,89	3,13	2,19	2,88	3,46	3,71	3,26	2,30	3,14	4,41	4,81	2,56	4,88	1,97	1,51	1,09
1.A.3.e Outros transportes	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.4 Outros setores	CH ₄		42,17	42,27	42,61	43,35	43,32	43,68	44,42	44,07	44,15	44,93	47,95	48,30	49,83	50,12	48,30	49,46	50,37	47,72	49,94	52,02	52,05	50,49	49,62	50,60	48,89	48,42	52,47	46,88	46,79	47,23	56,89
1.A.4.a Comercial e institucional	CH ₄		1,28	1,32	1,33	1,43	1,47	1,53	1,59	1,55	1,57	1,70	1,84	1,90	2,04	2,08	1,89	2,06	2,10	2,55	1,93	2,84	2,83	1,73	1,43	1,51	1,36	1,37	1,44	1,72	1,66	1,70	1,30
1.A.4.b Residencial	CH ₄		35,65	35,73	35,90	36,12	36,22	36,27	36,47	36,37	36,12	36,18	36,84	36,97	37,17	37,24	36,83	37,33	37,34	36,76	37,16	37,26	37,16	37,23	36,86	36,91	37,30	36,79	36,70	36,46	36,21	36,22	45,69
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	CH ₄		5,24	5,22	5,37	5,81	5,64	5,89	6,36	6,16	6,46	7,05	9,27	9,43	10,62	10,79	9,58	10,06	10,93	8,42	10,85	11,92	12,06	11,53	11,34	12,18	10,24	10,25	14,33	8,70	8,93	9,31	9,90
1.A.5 Outros (especificar)	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.5.a Estacionário	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.5.b Móvel	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.B Emissões fugitivas de combustíveis	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1 Combustíveis sólidos	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1.a Mineração e manuseamento de carvão	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1.b Transformação de combustíveis sólidos	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1.c Outros (especificar)	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2 Petróleo, gás natural e outras emissões da produção de energia	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.a Petróleo	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.b Gás natural	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.c Venting e flaring	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.d Outros (especificar)	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.C Transporte e armazenamento de CO₂	CH ₄	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1.C.1 Transporte de CO ₂	CH ₄																																

Tabela 104: Setor 1 / Emissões N₂O

1. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N2O	tN2O		15,31	15,62	16,16	17,65	17,62	18,17	19,71	18,16	18,90	19,66	24,48	26,07	27,21	27,69	26,85	28,40	29,26	30,28	30,85	30,08	29,23	28,93	24,53	23,31	23,77	24,08	25,39	28,10	28,51	27,24	23,88
1A Atividades de Combustão	tN2O		15,31	15,62	16,16	17,65	17,62	18,17	19,71	18,16	18,90	19,66	24,48	26,07	27,21	27,69	26,85	28,40	29,26	30,28	30,85	30,08	29,23	28,93	24,53	23,31	23,77	24,08	25,39	28,10	28,51	27,24	23,88
1A.1 Indústrias energéticas	tN2O		1,60	1,69	1,79	1,79	1,74	1,79	1,85	1,89	2,10	2,09	2,30	2,29	2,52	2,72	3,01	3,28	3,36	3,02	3,18	3,22	3,16	3,05	3,02	2,74	2,64	2,67	4,65	4,23	4,80	4,30	4,40
1A.1.a Produção de eletricidade e de calor	tN2O		1,60	1,69	1,79	1,79	1,74	1,79	1,85	1,89	2,10	2,09	2,30	2,29	2,52	2,72	3,01	3,28	3,36	3,02	3,18	3,22	3,16	3,05	3,02	2,74	2,64	2,67	4,65	4,23	4,80	4,30	4,40
1A.1.b Refinação de petróleo	tN2O	NO	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	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	0,00	0,00	
1A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tN2O	NO	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	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	0,00	0,00	
1A.2 Indústrias transformadoras e construção	tN2O		0,42	0,43	0,37	0,40	0,42	0,47	0,47	0,46	0,59	0,73	0,56	0,58	0,65	0,68	0,63	0,63	0,65	0,66	0,65	0,72	0,69	0,68	0,59	0,60	0,61	0,58	0,38	0,50	0,60	0,54	0,42
1A.2.a Ferro e Aço	tN2O	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1A.2.b Metais não-ferrosos	tN2O	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1A.2.c Indústria química	tN2O		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	0,00	0,00	0,00	0,00	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
1A.2.d Pasta, papel e impressão	tN2O	NO	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	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	0,00	0,00	0,00
1A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tN2O		0,34	0,35	0,29	0,31	0,33	0,38	0,37	0,36	0,48	0,60	0,43	0,45	0,51	0,53	0,49	0,49	0,50	0,54	0,47	0,49	0,52	0,50	0,48	0,49	0,53	0,50	0,31	0,39	0,50	0,46	0,33
1A.2.f Minerais																																	

Categoria 1.A.1 Indústrias Energéticas

Tabela 105: Categoria 1.A.1 / Emissões Totais de GEE

1.A.1 Indústrias Energéticas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tCO2eq	tier 2	205 000	216 153	229 675	228 847	222 412	229 247	237 156	242 996	269 340	268 718	294 987	293 928	323 797	349 649	386 266	421 783	431 828	388 591	409 437	414 432	406 713	392 432	387 900	351 608	338 637	342 756	368 336	355 265	363 646	350 714	332 767
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	tCO2eq	tier 2	205 000	216 153	229 675	228 847	222 412	229 247	237 156	242 996	269 340	268 718	294 987	293 928	323 797	349 649	386 266	421 783	431 828	388 591	409 437	414 432	406 713	392 432	387 900	351 608	338 637	342 756	368 336	355 265	363 646	350 714	332 767
Combustíveis líquidos	tCO2eq	tier 2	205 000	216 153	229 675	228 847	222 412	229 247	237 156	242 996	269 340	268 718	294 987	293 928	323 797	349 649	386 265	421 780	431 826	388 590	409 436	414 431	406 711	392 431	387 899	351 607	338 636	342 755	355 829	343 136	345 928	338 579	316 240
Combustíveis sólidos	tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2eq	tier 2	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	12 507	12 129	17 717	12 134	16 525
Turfa	tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1.A.1.b Refinação de petróleo	tCO2eq	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tCO2eq	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 106: Categoria 1.A.1 / Incerteza das Emissões Totais de GEE

1.A.1 Indústrias Energéticas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tCO2eq	tier 2	4,67%	4,75%	4,77%	4,86%	4,82%	4,89%	4,87%	5,11%	5,16%	5,14%	5,13%	5,15%	5,18%	5,17%	5,16%	5,36%	5,33%	5,29%	5,30%	5,25%	5,27%	5,25%	5,26%	5,15%	5,16%	4,96%	5,11%	5,10%	4,99%	5,14%	5,19%
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	tCO2eq	tier 2	4,67%	4,75%	4,77%	4,86%	4,82%	4,89%	4,87%	5,11%	5,16%	5,14%	5,13%	5,15%	5,18%	5,17%	5,16%	5,36%	5,33%	5,29%	5,30%	5,25%	5,27%	5,25%	5,26%	5,15%	5,16%	4,96%	5,11%	5,10%	4,99%	5,14%	5,19%
Combustíveis líquidos	tCO2eq	tier 2	4,67%	4,75%	4,77%	4,86%	4,82%	4,89%	4,87%	5,11%	5,16%	5,14%	5,13%	5,15%	5,18%	5,17%	5,16%	5,36%	5,33%	5,29%	5,30%	5,25%	5,27%	5,25%	5,26%	5,15%	5,16%	4,96%	5,11%	5,10%	4,99%	5,14%	5,19%
Combustíveis sólidos	tCO2eq	tier 2	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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
Combustíveis gasosos	tCO2eq	tier 2	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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
Outros combustíveis fósseis	tCO2eq	tier 2	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%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	23,59%	27,06%	27,35%	28,50%	29,36%
Turfa	tCO2eq	tier 2	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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
Biomassa	tCO2eq	tier 2	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%	109,28%	109,28%	109,28%	109,51%	109,51%	109,51%	109,51%	109,51%	109,51%	109,51%	109,51%	109,51%	109,51%	109,45%	109,42%	109,42%	109,42%
1.A.1.b Refinação de petróleo	tCO2eq	NO	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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tCO2eq	NO	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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 107: Categoria 1.A.1 / Emissões de CO₂

1.A.1 Indústrias Energéticas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CO ₂	tCO ₂	tier 2	204 322	215 439	228 916	228 091	221 678	228 491	236 374	242 196	268 454	267 833	294 016	292 961	322 732	348 499	384 994	420 394	430 407	387 313	408 090	413 068	405 374	391 141	386 623	350 450	337 522	341 625	366 441	353 505	361 648	348 893	330 914
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	tCO ₂	tier 2	204 322	215 439	228 916	228 091	221 678	228 491	236 374	242 196	268 454	267 833	294 016	292 961	322 732	348 499	384 994	420 394	430 407	387 313	408 090	413 068	405 374	391 141	386 623	350 450	337 522	341 625	366 441	353 505	361 648	348 893	330 914
Combustíveis líquidos	tCO ₂	tier 2	204 322	215 439	228 916	228 091	221 678	228 491	236 374	242 196	268 454	267 833	294 016	292 961	322 732	348 499	384 994	420 394	430 407	387 313	408 090	413 068	405 374	391 141	386 623	350 450	337 522	341 625	354 659	342 007	344 789	337 466	315 201
Combustíveis sólidos	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO ₂	tier 2	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	11 783	11 498	16 859	11 427	15 713
Turfa	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.1.b Refinação de petróleo	tCO ₂	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tCO ₂	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 108: Categoria 1.A.1 / Emissões de CH₄

1.A.1 Indústrias Energéticas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Emissões CH4	ICH4		8,01	8,44	8,97	8,93	8,68	8,94	9,25	9,46	10,48	10,45	11,48	11,43	12,59	13,60	15,05	16,43	16,81	15,12	15,92	16,13	15,83	15,27	15,09	13,69	13,19	13,37	20,42	20,07	22,78	21,63	21,70	
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	ICH4	tier 2	8,01	8,44	8,97	8,93	8,68	8,94	9,25	9,46	10,48	10,45	11,48	11,43	12,59	13,60	15,05	16,43	16,81	15,12	15,92	16,13	15,83	15,27	15,09	13,69	13,19	13,37	20,42	20,07	22,78	21,63	21,70	
Combustíveis líquidos	ICH4	tier 2	8,01	8,44	8,97	8,93	8,68	8,94	9,25	9,46	10,48	10,45	11,48	11,43	12,59	13,60	15,02	16,38	16,77	15,10	15,91	16,11	15,80	15,25	15,07	13,68	13,17	13,36	13,83	13,34	13,47	13,16	12,29	
Combustíveis sólidos	ICH4	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00	
Combustíveis gasosos	ICH4	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00	
Outros combustíveis fósseis	ICH4	tier 2	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	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	6,58	6,71	9,30	8,45	9,39
Turfa	ICH4	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00	
Biomassa	ICH4	tier 2	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	0,03	0,05	0,04	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	
1.A.1.b Refinação de petróleo	ICH4	NO																																
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	ICH4	NO																																

Tabela 109: Categoria 1.A.1 / Emissões de N₂O

1.A.1 Indústrias Energéticas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N₂O	IN2O		1,60	1,69	1,79	1,79	1,74	1,79	1,85	1,89	2,10	2,09	2,30	2,29	2,52	2,72	3,01	3,28	3,36	3,02	3,18	3,22	3,16	3,05	3,02	2,74	2,64	2,67	4,65	4,23	4,80	4,30	4,40
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	IN2O	tier 2	1,60	1,69	1,79	1,79	1,74	1,79	1,85	1,89	2,10	2,09	2,30	2,29	2,52	2,72	3,01	3,28	3,36	3,02	3,18	3,22	3,16	3,05	3,02	2,74	2,64	2,67	4,65	4,23	4,80	4,30	4,40
Combustíveis líquidos	IN2O	tier 2	1,60	1,69	1,79	1,79	1,74	1,79	1,85	1,89	2,10	2,09	2,30	2,29	2,52	2,72	3,00	3,28	3,35	3,02	3,18	3,22	3,16	3,05	3,01	2,74	2,63	2,67	2,77	2,67	2,69	2,63	2,46
Combustíveis sólidos	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	IN2O	tier 2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,88	1,55	2,10	1,66	1,94
Turfa	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	IN2O	tier 2	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	0,00	0,01	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	0,00
1.A.1.b Refinação de petróleo	IN2O	NO																															
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	IN2O	NO																															

Tabela 110: Categoria 1.A.1 / Consumo de Energia

1.A.1 Indústrias Energéticas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consumo de Energia	TJ		2 670,93	2 813,59	2 988,81	2 975,40	2 892,93	2 979,60	3 082,99	3 151,76	3 491,82	3 484,39	3 825,50	3 811,01	4 197,03	4 532,67	5 032,72	5 511,23	5 631,89	5 052,45	5 315,52	5 388,07	5 290,07	5 107,51	5 042,45	4 574,98	4 406,10	4 465,00	4 623,55	4 465,03	4 504,72	4 406,35	4 121,43
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	TJ	tier 2	2 670,93	2 813,59	2 988,81	2 975,40	2 892,93	2 979,60	3 082,99	3 151,76	3 491,82	3 484,39	3 825,50	3 811,01	4 197,03	4 532,67	5 032,72	5 511,23	5 631,89	5 052,45	5 315,52	5 388,07	5 290,07	5 107,51	5 042,45	4 574,98	4 406,10	4 465,00	4 623,55	4 465,03	4 504,72	4 406,35	4 121,43
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	2 670,93	2 813,59	2 988,81	2 975,40	2 892,93	2 979,60	3 082,99	3 151,76	3 491,82	3 484,39	3 825,50	3 811,01	4 197,03	4 532,67	5 007,60	5 458,77	5 590,31	5 032,19	5 301,74	5 368,85	5 267,67	5 083,73	5 024,49	4 558,69	4 390,31	4 452,15	4 610,65	4 447,43	4 489,25	4 386,91	4 096,82
Combustíveis sólidos	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	TJ	tier 2	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	25,13	52,47	41,58	20,26	13,77	19,22	22,40	23,78	17,96	16,29	15,78	12,85	12,90	17,59	15,47	19,44	24,61
1.A.1.b Refinação de petróleo	TJ	NO																															
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	TJ	NO																															

Categoria 1.A.2 Indústria Transformadora e Construção

Tabela 111: Categoria 1.A.2 / Emissões Totais de GEE

1.A.2 Indústrias Transformadoras e Construção	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tCO ₂ eq.	tier 2	54 213	55 818	48 490	51 563	54 121	61 698	60 552	59 489	76 884	94 817	72 871	75 492	84 471	87 974	81 747	82 018	84 603	84 586	83 937	92 505	88 435	88 808	77 640	77 943	79 465	75 330	49 278	64 351	77 442	70 512	54 145
1.A.2.a Ferro e Aço	tCO ₂ eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.2.b Metais não-ferrosos	tCO ₂ eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.2.c Indústria Química	tCO ₂ eq.	tier 2	325	336	285	302	320	370	358	352	469	586	419	436	487	510	477	475	486	576	1 014	692	274	307	326	324	344	267	131	234	312	278	282
Combustíveis líquidos	tCO ₂ eq.	tier 2	325	336	285	302	320	370	358	352	469	586	419	436	487	510	477	475	486	576	1 014	692	274	307	326	324	344	267	131	234	312	278	282
Combustíveis sólidos	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	tCO ₂ eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tCO ₂ eq.	tier 2	43 886	45 332	38 592	40 949	43 397	49 960	48 498	47 718	63 048	78 599	56 805	59 002	65 952	68 928	64 467	64 267	65 772	69 589	60 904	63 894	66 772	65 306	63 528	63 426	68 530	64 577	40 871	51 604	65 737	60 642	43 234
Combustíveis líquidos	tCO ₂ eq.	tier 2	43 886	45 332	38 592	40 949	43 397	49 960	48 498	47 718	63 048	78 599	56 805	59 002	65 952	68 928	64 467	64 267	65 772	69 589	60 904	63 894	66 772	65 306	63 528	63 426	68 530	64 577	40 871	51 604	65 737	60 642	43 234
Combustíveis sólidos	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.2.f Minerais não-metálicos	tCO ₂ eq.	tier 2	1 488	1 541	1 293	1 369	1 461	1 694	1 632	1 607	2 158	2 710	1 876	1 953	2 182	2 286	2 148	2 131	2 169	240	2 361	2 955	2 698	3 182	2 216	1 029	2 495	2 179	3 413	3 325	3 330	3 526	2 988
Combustíveis líquidos	tCO ₂ eq.	tier 2	1 488	1 541	1 293	1 369	1 461	1 694	1 632	1 607	2 158	2 710	1 876	1 953	2 182	2 286	2 148	2 131	2 169	240	2 361	2 955	2 698	3 182	2 216	1 029	2 495	2 179	3 413	3 325	3 330	3 526	2 988
Combustíveis sólidos	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.2.g Outros	tCO ₂ eq.	tier 2	8 514	8 609	8 321	8 942	8 943	9 674	10 064	9 811	11 209	12 922	13 770	14 101	15 850	16 250	14 655	15 147	16 176	14 181	19 657	24 964	18 689	20 014	11 569	13 163	8 096	8 308	4 864	9 189	8 064	6 065	7 641
Combustíveis líquidos	tCO ₂ eq.	tier 2	8 514	8 609	8 321	8 942	8 943	9 674	10 064	9 811	11 209	12 922	13 770	14 101	15 850	16 250	14 655	15 147	16 176	14 181	19 657	24 964	18 689	20 014	11 569	13 163	8 096	8 308	4 864	9 189	8 064	6 065	7 641
Combustíveis sólidos	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tCO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 112: Categoria 1.A.2 / Emissões de CO₂

1.A.2 Indústrias Transformadoras e Construção	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CO ₂	tCO ₂		54 036	55 635	48 331	51 394	53 944	61 496	60 354	59 294	76 633	94 507	72 632	75 244	84 195	87 685	81 479	81 750	84 326	84 307	83 661	92 201	88 143	88 518	77 387	77 687	79 205	75 084	49 118	64 140	77 189	70 281	53 968
1.A.2.a Ferro e Aço	tCO ₂	NO																															
1.A.2.b Metais não-ferrosos	tCO ₂	NO																															
1.A.2.c Indústria Química	tCO ₂	tier 2	324	335	284	301	319	368	357	351	467	584	418	434	486	508	476	473	484	574	1 010	690	274	306	325	323	343	266	130	233	311	277	281
Combustíveis líquidos	tCO ₂	tier 2	324	335	284	301	319	368	357	351	467	584	418	434	486	508	476	473	484	574	1 010	690	274	306	325	323	343	266	130	233	311	277	281
Combustíveis sólidos	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tCO ₂	tier 2																															
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	tCO ₂	NO																															
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tCO ₂	tier 2	43 743	45 185	38 466	40 816	43 256	49 798	48 341	47 563	62 843	78 343	56 620	58 810	65 737	68 703	64 257	64 057	65 558	69 360	60 706	63 686	66 554	65 094	63 323	63 220	68 307	64 367	40 739	51 436	65 523	60 445	43 094
Combustíveis líquidos	tCO ₂	tier 2	43 743	45 185	38 466	40 816	43 256	49 798	48 341	47 563	62 843	78 343	56 620	58 810	65 737	68 703	64 257	64 057	65 558	69 360	60 706	63 686	66 554	65 094	63 323	63 220	68 307	64 367	40 739	51 436	65 523	60 445	43 094
Combustíveis sólidos	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tCO ₂	tier 2																															
1.A.2.f Minerais não-metálicos	tCO ₂	tier 2	1 483	1 536	1 288	1 365	1 456	1 688	1 626	1 602	2 151	2 701	1 870	1 946	2 174	2 278	2 141	2 124	2 162	240	2 354	2 946	2 690	3 172	2 209	1 026	2 487	2 171	3 402	3 313	3 319	3 514	2 978
Combustíveis líquidos	tCO ₂	tier 2	1 483	1 536	1 288	1 365	1 456	1 688	1 626	1 602	2 151	2 701	1 870	1 946	2 174	2 278	2 141	2 124	2 162	240	2 354	2 946	2 690	3 172	2 209	1 026	2 487	2 171	3 402	3 313	3 319	3 514	2 978
Combustíveis sólidos	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tCO ₂	tier 2																															
1.A.2.g Outros	tCO ₂	tier 2	8 485	8 580	8 293	8 912	8 913	9 641	10 030	9 778	11 172	12 879	13 724	14 054	15 797	16 196	14 605	15 096	16 122	14 133	19 591	24 880	18 627	19 947	11 530	13 119	8 068	8 280	4 847	9 158	8 037	6 044	7 615
Combustíveis líquidos	tCO ₂	tier 2	8 485	8 580	8 293	8 912	8 913	9 641	10 030	9 778	11 172	12 879	13 724	14 054	15 797	16 196	14 605	15 096	16 122	14 133	19 591	24 880	18 627	19 947	11 530	13 119	8 068	8 280	4 847	9 158	8 037	6 044	7 615
Combustíveis sólidos	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tCO ₂	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tCO ₂	tier 2																															

193

Tabela 114: Categoria 1.A.2 / Emissões de N₂O

1.A.2 Indústrias Transformadoras e Construção	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N ₂ O	tN ₂ O	NO	0,42	0,43	0,37	0,40	0,42	0,47	0,47	0,46	0,59	0,73	0,56	0,58	0,65	0,68	0,63	0,63	0,65	0,66	0,65	0,72	0,69	0,68	0,59	0,60	0,61	0,58	0,38	0,50	0,60	0,54	0,42
1.A.2.a Ferro e Aço	tN ₂ O	NO																															
1.A.2.b Metais não-ferrosos	tN ₂ O	NO																															
1.A.2.c Indústria Química	tN ₂ O	tier 2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	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
Combustíveis líquidos	tN ₂ O	tier 2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	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
Combustíveis sólidos	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	tN ₂ O	NO																															
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tN ₂ O	tier 2	0,34	0,35	0,29	0,31	0,33	0,38	0,37	0,36	0,48	0,60	0,43	0,45	0,51	0,53	0,49	0,49	0,50	0,54	0,47	0,49	0,52	0,50	0,48	0,49	0,53	0,50	0,31	0,39	0,50	0,46	0,33
Combustíveis líquidos	tN ₂ O	tier 2	0,34	0,35	0,29	0,31	0,33	0,38	0,37	0,36	0,48	0,60	0,43	0,45	0,51	0,53	0,49	0,49	0,50	0,54	0,47	0,49	0,52	0,50	0,48	0,49	0,53	0,50	0,31	0,39	0,50	0,46	0,33
Combustíveis sólidos	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.f Minerais não-metálicos	tN ₂ O	tier 2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Combustíveis líquidos	tN ₂ O	tier 2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Combustíveis sólidos	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.g Outros	tN ₂ O	tier 2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12	0,13	0,11	0,16	0,20	0,15	0,16	0,09	0,11	0,06	0,07	0,04	0,07	0,06	0,05	0,06
Combustíveis líquidos	tN ₂ O	tier 2	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,13	0,13	0,12	0,12	0,13	0,11	0,16	0,20	0,15	0,16	0,09	0,11	0,06	0,07	0,04	0,07	0,06	0,05	0,06
Combustíveis sólidos	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tN ₂ O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00

Tabela 115: Categoria 1.A.2 / Consumo de Energia

1.A.2 Indústrias Transformadoras e Construção	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consumo de Energia	TJ		704,92	725,64	631,56	671,69	704,56	802,41	788,22	774,28	998,41	1 229,93	949,87	983,87	1 100,76	1 146,08	1 064,47	1 068,78	1 102,87	1 104,30	1 095,05	1 208,46	1 149,29	1 156,47	1 014,65	1 016,09	1 033,10	979,64	642,85	840,95	1 009,13	918,72	706,57
1.A.2.a Ferro e Aço	TJ	NO																															
1.A.2.b Metais não-ferrosos	TJ	NO																															
1.A.2.c Indústria Química	TJ	tier 2	4,20	4,34	3,68	3,90	4,14	4,77	4,63	4,55	6,05	7,56	5,42	5,63	6,30	6,59	6,16	6,13	6,28	7,44	13,08	8,93	3,57	3,97	4,23	4,19	4,44	3,43	1,68	3,01	4,01	3,58	3,63
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	4,20	4,34	3,68	3,90	4,14	4,77	4,63	4,55	6,05	7,56	5,42	5,63	6,30	6,59	6,16	6,13	6,28	7,44	13,08	8,93	3,57	3,97	4,23	4,19	4,44	3,43	1,68	3,01	4,01	3,58	3,63
Combustíveis sólidos	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Combustíveis gasosos	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Outros combustíveis fósseis	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Turfa	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Biomassa	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	TJ	NO																															
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	TJ	tier 2	568,57	587,25	500,62	531,25	562,79	647,42	628,87	618,70	816,04	1 016,51	736,98	765,41	855,40	893,83	835,74	833,64	853,30	904,88	789,58	828,44	862,94	846,66	827,14	822,73	888,49	837,44	530,67	670,43	852,47	786,89	561,08
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	568,57	587,25	500,62	531,25	562,79	647,42	628,87	618,70	816,04	1 016,51	736,98	765,41	855,40	893,83	835,74	833,64	853,30	904,88	789,58	828,44	862,94	846,66	827,14	822,73	888,49	837,44	530,67	670,43	852,47	786,89	561,08
Combustíveis sólidos	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Combustíveis gasosos	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Outros combustíveis fósseis	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Turfa	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Biomassa	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
1.A.2.f Minerais não-metálicos	TJ	tier 2	19,22	19,89	16,70	17,70	18,88	21,88	21,08	20,76	27,85	34,96	24,24	25,22	28,17	29,52	27,74	27,52	28,01	3,13	30,48	38,14	34,77	41,06	28,68	13,36	32,24	28,09	45,61	44,75	44,82	47,46	40,21
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	19,22	19,89	16,70	17,70	18,88	21,88	21,08	20,76	27,85	34,96	24,24	25,22	28,17	29,52	27,74	27,52	28,01	3,13	30,48	38,14	34,77	41,06	28,68	13,36	32,24	28,09	45,61	44,75	44,82	47,46	40,21
Combustíveis sólidos	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Combustíveis gasosos	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Outros combustíveis fósseis	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Turfa	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Biomassa	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
1.A.2.g Outros	TJ	tier 2	112,94	114,16	110,57	118,84	118,75	128,33	133,64	130,27	148,47	170,90	183,24	187,61	210,88	216,15	194,83	201,48	215,29	188,84	261,91	332,95	248,01	264,79	154,60	175,81	107,93	110,67	64,89	122,76	107,83	80,79	101,65
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	112,94	114,16	110,57	118,84	118,75	128,33	133,64	130,27	148,47	170,90	183,24	187,61	210,88	216,15	194,83	201,48	215,29	188,84	261,91	332,95	248,01	264,79	154,60	175,81	107,93	110,67	64,89	122,76	107,83	80,79	101,65
Combustíveis sólidos	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Combustíveis gasosos	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Outros combustíveis fósseis	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Turfa	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Biomassa	TJ	tier 2	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	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	0,00	0,00	

1.A.3 Transportes		unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE		tCO2eq	tier 2	236 893	236 030	249 865	270 418	270 358	279 118	301 823	282 543	291 170	304 620	386 502	411 492	431 509	430 211	414 278	445 227	462 985	489 713	499 126	476 090	460 787	456 123	471 271	355 350	373 300	386 771	355 009	439 755	411 361	398 753	322 405
1.A.3.a Aviação nacional		tCO2eq	tier 2	49 822	44 485	54 123	51 819	53 900	55 477	55 783	58 969	60 015	60 621	65 750	71 571	70 395	61 214	73 268	90 225	91 395	94 597	92 495	78 129	69 447	67 935	59 268	56 240	52 614	56 771	59 720	81 290	83 247	79 726	45 139
Combustíveis líquidos		tCO2eq	tier 2	49 822	44 485	54 123	51 819	53 900	55 477	55 783	58 969	60 015	60 621	65 750	71 571	70 395	61 214	73 268	90 225	91 395	94 597	92 495	78 129	69 447	67 935	59 268	56 240	52 614	56 771	59 720	81 290	83 247	79 726	45 139
Combustíveis sólidos		tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos		tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis		tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa		tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa		tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.3.b Transporte rodoviário		tCO2eq	tier 2	170 967	175 421	179 272	200 811	199 080	205 354	226 430	204 531	210 846	221 590	292 325	310 950	328 493	335 774	311 437	324 032	338 037	371 570	375 818	360 803	351 467	353 285	287 396	265 568	273 483	272 265	267 929	306 234	306 879	302 693	265 227
Combustíveis líquidos		tCO2eq	tier 2	170 967	175 421	179 272	200 811	199 080	205 354	226 430	204 531	210 846	221 590	292 325	310 950	328 493	335 774	311 437	324 032	338 037	371 570	375 818	360 803	351 467	353 285	287 396	265 568	273 483	272 265	267 929	306 234	306 879	302 693	265 227
Combustíveis sólidos		tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos		tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis		tCO2eq	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa		tCO2eq	tier 2	0	0	0	0																											

[illegible]

Tabela 118: Categoria 1.A.3 / Emissões de CH₄

1.A.3 Transportes	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH ₄	tCH ₄		10,80	11,00	11,30	12,55	12,44	12,86	14,09	12,90	13,35	14,10	18,40	19,48	20,71	21,09	19,57	20,48	21,44	22,26	23,14	22,85	22,55	22,18	17,74	17,42	19,08	19,45	17,00	21,46	18,62	17,91	15,28
1.A.3.a Aviação nacional	tCH ₄	tier 1	0,35	0,31	0,38	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	0,42	0,46	0,50	0,49	0,42	0,51	0,63	0,63	0,66	0,64	0,54	0,48	0,47	0,41	0,39	0,36	0,39	0,41	0,56	0,58	0,55	0,31
Combustíveis líquidos	tCH ₄	tier 1	0,35	0,31	0,38	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	0,42	0,46	0,50	0,49	0,42	0,51	0,63	0,63	0,66	0,64	0,54	0,48	0,47	0,41	0,39	0,36	0,39	0,41	0,56	0,58	0,55	0,31
Combustíveis sólidos	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.3.b Transporte rodoviário	tCH ₄	tier 1	8,95	9,19	9,39	10,53	10,44	10,77	11,88	10,71	11,04	11,59	15,29	16,28	17,18	17,56	16,30	16,96	17,68	19,41	19,63	18,85	18,36	18,45	15,02	13,89	14,30	14,25	14,03	16,02	16,08	15,84	13,88
Combustíveis líquidos	tCH ₄	tier 1	8,95	9,19	9,39	10,53	10,44	10,77	11,88	10,71	11,04	11,59	15,29	16,28	17,18	17,56	16,30	16,96	17,68	19,41	19,63	18,85	18,36	18,45	15,02	13,89	14,30	14,25	14,03	16,02	16,08	15,84	13,88
Combustíveis sólidos	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.3.c Transporte ferroviário	tCH ₄	tier 1																															
1.A.3.d Navegação nacional	tCH ₄	tier 1	1,50	1,50	1,54	1,66	1,62	1,71	1,83	1,78	1,89	2,09	2,65	2,70	3,04	3,10	2,76	2,89	3,13	2,19	2,88	3,46	3,71	3,26	2,30	3,14	4,41	4,81	2,56	4,88	1,97	1,51	1,09
Combustíveis líquidos	tCH ₄	tier 1	1,50	1,50	1,54	1,66	1,62	1,71	1,83	1,78	1,89	2,09	2,65	2,70	3,04	3,10	2,76	2,89	3,13	2,19	2,88	3,46	3,71	3,26	2,30	3,14	4,41	4,81	2,56	4,88	1,97	1,51	1,09
Combustíveis sólidos	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH ₄	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.3.e Outros transportes	tCH ₄	tier 1																															

Tabela 119: Categoria 1.A.3 / Emissões de N₂O

1.A.3 Transportes	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N2O	tN2O		12,44	12,65	13,14	14,58	14,58	15,00	16,45	14,88	15,27	15,85	20,49	22,06	22,81	23,05	22,06	23,29	24,00	25,50	25,78	24,79	24,02	23,92	19,69	18,67	19,35	19,66	18,96	22,31	22,03	21,30	17,81
1.A.3.a Aviação nacional	tN2O	tier 1	1,38	1,23	1,50	1,44	1,50	1,54	1,55	1,64	1,66	1,68	1,82	1,99	1,95	1,70	2,03	2,50	2,54	2,62	2,57	2,17	1,93	1,88	1,64	1,56	1,46	1,57	1,66	2,25	2,31	2,21	1,25
Combustíveis líquidos	tN2O	tier 1	1,38	1,23	1,50	1,44	1,50	1,54	1,55	1,64	1,66	1,68	1,82	1,99	1,95	1,70	2,03	2,50	2,54	2,62	2,57	2,17	1,93	1,88	1,64	1,56	1,46	1,57	1,66	2,25	2,31	2,21	1,25
Combustíveis sólidos	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Combustíveis gasosos	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Outros combustíveis fósseis	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Turfa	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Biomassa	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
1.A.3.b Transporte rodoviário	tN2O	tier 1	10,63	10,99	11,20	12,66	12,62	12,97	14,38	12,74	13,06	13,57	17,90	19,30	19,99	20,47	19,24	19,96	20,57	22,25	22,39	21,63	21,03	21,10	17,39	16,22	16,63	16,71	16,57	18,66	19,16	18,65	16,24
Combustíveis líquidos	tN2O	tier 1	10,63	10,99	11,20	12,66	12,62	12,97	14,38	12,74	13,06	13,57	17,90	19,30	19,99	20,47	19,24	19,96	20,57	22,25	22,39	21,63	21,03	21,10	17,39	16,22	16,63	16,71	16,57	18,66	19,16	18,65	16,24
Combustíveis sólidos	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Combustíveis gasosos	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Outros combustíveis fósseis	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Turfa	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Biomassa	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
1.A.3.c Transporte ferroviário	tN2O	tier 1																															
1.A.3.d Navegação nacional	tN2O	tier 1	0,43	0,43	0,44	0,47	0,46	0,49	0,52	0,51	0,54	0,60	0,76	0,77	0,87	0,89	0,79	0,83	0,89	0,63	0,82	0,99	1,06	0,93	0,66	0,90	1,26	1,37	0,73	1,39	0,56	0,43	0,31
Combustíveis líquidos	tN2O	tier 1	0,43	0,43	0,44	0,47	0,46	0,49	0,52	0,51	0,54	0,60	0,76	0,77	0,87	0,89	0,79	0,83	0,89	0,63	0,82	0,99	1,06	0,93	0,66	0,90	1,26	1,37	0,73	1,39	0,56	0,43	0,31
Combustíveis sólidos	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Combustíveis gasosos	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Outros combustíveis fósseis	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Turfa	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Biomassa	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
1.A.3.e Outros transportes	tN2O	tier 1																															

Tabela 120: Categoria 1.A.3 / Consumo de Energia

[illegible]

Categoria 1.A.4 Outros Setores

Tabela 121: Categoria 1.A.4 / Emissões Totais de GEE

[illegible]



A.4 Outros setores	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CO2	tc02		87 926	89 207	92 960	99 867	100 408	103 419	110 233	106 997	105 897	112 123	138 988	142 505	155 155	157 892	141 498	153 574	160 387	140 490	155 500	172 329	171 609	159 210	151 463	158 425	147 670	167 171	171 743	130 271	127 874	131 329	134 387
1.A.4.a Comercial e institucional	tc02	tier 2	14 098	14 470	14 879	15 912	16 381	16 910	17 742	17 253	17 022	18 084	20 211	20 857	22 212	22 679	20 558	22 653	22 947	29 094	20 879	28 488	28 114	18 733	16 971	17 202	15 963	16 270	17 237	20 603	19 644	20 214	15 330
Combustíveis líquidos	tc02	tier 2	14 098	14 470	14 879	15 912	16 381	16 910	17 742	17 253	17 022	18 084	20 211	20 857	22 212	22 679	20 558	22 653	22 947	29 094	20 879	28 488	28 114	18 733	16 971	17 202	15 963	16 270	17 237	20 603	19 644	20 214	15 330
Combustíveis sólidos	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tc02	tier 2																															
1.A.4.b Residencial	tc02	tier 2	34 866	35 924	38 134	40 787	42 111	42 705	45 224	43 946	40 837	41 627	49 884	51 549	54 049	55 020	49 751	56 132	56 217	48 866	53 972	55 262	54 004	54 850	50 192	50 795	55 682	49 315	48 225	45 088	41 945	42 050	45 641
Combustíveis líquidos	tc02	tier 2	34 866	35 924	38 134	40 787	42 111	42 705	45 224	43 946	40 837	41 627	49 884	51 549	54 049	55 020	49 751	56 132	56 217	48 866	53 972	55 262	54 004	54 850	50 192	50 795	55 682	49 315	48 225	45 088	41 945	42 050	45 641
Combustíveis sólidos	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tc02	tier 2																															
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tc02	tier 2	38 961	38 812	39 947	43 168	41 915	43 805	47 266	45 798	48 038	52 412	68 893	70 099	78 894	80 193	71 190	74 789	81 223	62 530	80 648	88 579	89 492	85 626	84 299	90 428	76 026	76 141	106 281	64 580	66 285	69 065	73 417
Combustíveis líquidos	tc02	tier 2	38 961	38 812	39 947	43 168	41 915	43 805	47 266	45 798	48 038	52 412	68 893	70 099	78 894	80 193	71 190	74 789	81 223	62 530	80 648	88 579	89 492	85 626	84 299	90 428	76 026	76 141	106 281	64 580	66 285	69 065	73 417
Combustíveis sólidos	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustíveis gasosos	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Turfa	tc02	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	tc02	tier 2																															

Tabela 123: Categoria 1.A.4 / Emissões de CH₄

[illegible]

Tabela 124: Categoria 1.A.4 / Emissões de N₂O

1.A.4 Outros setores	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N2O	IN2O		0,85	0,85	0,86	0,90	0,89	0,91	0,94	0,93	0,94	0,99	1,13	1,15	1,23	1,24	1,15	1,20	1,25	1,10	1,24	1,35	1,36	1,27	1,23	1,29	1,18	1,17	1,41	1,07	1,08	1,11	1,26
1.A.4.a Comercial e institucional	IN2O	tier 2	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,14	0,07	0,07	0,08	0,07	0,11	0,12	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
Combustíveis líquidos	IN2O	tier 2	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,11	0,12	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
Combustíveis sólidos	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
1.A.4.b Residencial	IN2O	tier 2	0,49	0,50	0,50	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51	0,50	0,50	0,52	0,52	0,52	0,53	0,52	0,53	0,53	0,52	0,52	0,53	0,52	0,53	0,52	0,52	0,53	0,52	0,51	0,51	0,50	0,51	0,63
Combustíveis líquidos	IN2O	tier 2	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07
Combustíveis sólidos	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	IN2O	tier 2	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,56
1.A.4.c Agricultura, florestas e pesca	IN2O	tier 2	0,31	0,31	0,32	0,35	0,34	0,35	0,38	0,37	0,39	0,42	0,55	0,56	0,64	0,65	0,57	0,60	0,65	0,50	0,65	0,71	0,72	0,69	0,68	0,73	0,61	0,61	0,86	0,52	0,53	0,56	0,59
Combustíveis líquidos	IN2O	tier 2	0,31	0,31	0,32	0,35	0,34	0,35	0,38	0,37	0,39	0,42	0,55	0,56	0,64	0,65	0,57	0,60	0,65	0,50	0,65	0,71	0,72	0,69	0,68	0,73	0,61	0,61	0,86	0,52	0,53	0,56	0,59
Combustíveis sólidos	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	IN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00

Tabela 125: Categoria 1.A.4 / Consumo de Energia

[illegible]

Setor 2 Processos Industriais e Uso de Produtos

Setor 2 Sumário de Emissões

Tabela 126: Setor 2 / Emissões Totais de GEE

2. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tCO2eq.		1 553	1 573	1 356	1 503	1 871	1 917	1 501	1 390	1 129	914	1 121	1 524	1 385	1 340	1 471	1 854	1 708	1 816	1 702	1 707	1 277	1 614	1 894	1 268	1 604	1 234	1 378	1 227	785	685	796
2.A Indústria mineral	tCO2eq.		1 050	1 050	810	925	1 304	1 333	879	796	495	263	337	692	501	427	559	898	722	742	660	421	362	756	1 163	615	821	375	458	429	0	0	0
2.A.1 Produção de Cimento	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.A.2 Produção de Cal	tCO2eq.	tier 1	1 050	1 050	810	925	1 304	1 333	879	796	495	263	337	692	501	427	559	898	722	742	660	421	362	756	1 163	615	821	375	458	429	0	0	0
2.A.3 Produção de Vidro	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B Indústria Química	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.1 Produção de Amônia	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.3 Produção de Ácido Adípico	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glixol e Ácido Glixílico	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.5 Produção de Carbetos de Cálcio	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.8 Petroquímica	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.9 Produção Fluor-química	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.10 Outras (especificar)	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C Indústria Metalúrgica	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C.1 Produção de Ferro e Aço	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C.2 Produção de Ferroalloys	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C.3 Produção de Alumínio	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C.4 Produção de Magnésio	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C.5 Produção de Chumbo	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C.6 Produção de Zinco	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C.7 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	tCO2eq.		503	523	547	577	567	584	622	595	633	651	784	832	884	913	912	956	986	1 074	1 042	1 285	915	858	731	653	783	860	920	799	785	685	796
2.D.1 Uso de lubrificantes	tCO2eq.	tier 1	503	523	547	577	567	584	622	595	633	651	784	832	884	913	912	956	986	1 074	1 042	1 285	915	858	731	653	783	860	920	799	785	685	796
2.D.2 Uso de Cera de Parafina	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.D.3 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.E Indústria Eletrônica	tCO2eq.	NO	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					

Tabela 127: Setor 2 / Incerteza das Emissões Totais de GEE

[illegible]



Tabela 129: Setor 2 / Emissões CH₄

2. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH4	tCH4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.A Indústria mineral	tCH4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.A.1 Produção de Cimento	tCH4	NO																															
2.A.2 Produção de Cal	tCH4	tier 1																															
2.A.3 Produção de Vidro	tCH4	NO																															
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos	tCH4	NO																															
2.B Indústria Química	tCH4	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.B.1 Produção de Amônia	tCH4	NO																															
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico	tCH4	NO																															
2.B.3 Produção de Ácido Adípico	tCH4	NO																															
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico	tCH4	NO																															
2.B.5 Produção de Carbetos de Cálcio	tCH4	NO																															
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio	tCH4	NO																															
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio	tCH4	NO																															
2.B.8 Petroquímica	tCH4	NO																															
2.B.9 Produção Fluor-química	tCH4	NO																															
2.B.10 Outras (especificar)	tCH4	NO																															
2.C Indústria Metalúrgica	tCH4	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.C.1 Produção de Ferro e Aço	tCH4	NO																															
2.C.2 Produção de Ferroalloys	tCH4	NO																															
2.C.3 Produção de Alumínio	tCH4	NO																															
2.C.4 Produção de Magnésio	tCH4	NO																															
2.C.5 Produção de Chumbo	tCH4	NO																															
2.C.6 Produção de Zinco	tCH4	NO																															
2.C.7 Outros (especificar)	tCH4	NO																															
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	tCH4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.D.1 Uso de lubrificantes	tCH4	tier 1																															
2.D.2 Uso de Cera de Parafina	tCH4	NO																															
2.D.3 Outros (especificar)	tCH4	NO																															
2.E Indústria Eletrônica	tCH4	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores	tCH4	NO																															
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	tCH4	NO																															
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	tCH4	NO																															
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	tCH4	NO																															
2E5 Outros (especificar)	tCH4	NO																															
2.F Uso de Produtos Substitutos de ODS	tCH4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.F.1 Refrigeração e Ar Condicionado	tCH4	NE																															
2.F.2 Agentes de "Sopro de Espuma"	tCH4	NE																															
2.F.3 Proteção contra Incêndios	tCH4	NE																															
2.F.4 Aerossóis	tCH4	NE																															
2.F.5 Solventes	tCH4	NE																															
2.F.6 Outro (especificar)	tCH4	NO																															
2.G Produção e Uso de Outros Produtos	tCH4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.G.1 Equipamento Elétrico	tCH4	NE																															
2.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	tCH4	NO																															
2.G.3 N2O do uso de produtos	tCH4	NE																															
2.G.4 Outros (especificar)	tCH4	NO																															
2.H Outros	tCH4	NO																															



Tabela 131: Setor 2 / Emissões HFCs

2. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões HFCs	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.A Indústria mineral	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.A.1 Produção de Cimento	tCO2eq.	NO																															
2.A.2 Produção de Cal	tCO2eq.	tier 1																															
2.A.3 Produção de Vidro	tCO2eq.	NO																															
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos	tCO2eq.	NO																															
2.B Indústria Química	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.B.1 Produção de Amônia	tCO2eq.	NO																															
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico	tCO2eq.	NO																															
2.B.3 Produção de Ácido Adípico	tCO2eq.	NO																															
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico	tCO2eq.	NO																															
2.B.5 Produção de Carbetos de Cálcio	tCO2eq.	NO																															
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio	tCO2eq.	NO																															
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio	tCO2eq.	NO																															
2.B.8 Petroquímica	tCO2eq.	NO																															
2.B.9 Produção Fluor-química	tCO2eq.	NO																															
2.B.10 Outras (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.C Indústria Metalúrgica	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.C.1 Produção de Ferro e Aço	tCO2eq.	NO																															
2.C.2 Produção de Ferroalloys	tCO2eq.	NO																															
2.C.3 Produção de Alumínio	tCO2eq.	NO																															
2.C.4 Produção de Magnésio	tCO2eq.	NO																															
2.C.5 Produção de Chumbo	tCO2eq.	NO																															
2.C.6 Produção de Zinco	tCO2eq.	NO																															
2.C.7 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.D.1 Uso de lubrificantes	tCO2eq.	tier 1																															
2.D.2 Uso de Cera de Parafina	tCO2eq.	NO																															
2.D.3 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.E Indústria Electrónica	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores	tCO2eq.	NO																															
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	tCO2eq.	NO																															
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	tCO2eq.	NO																															
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	tCO2eq.	NO																															
2E5 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.F Uso de Produtos Substitutos de ODS	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.F.1 Refrigeração e Ar Condicionado	tCO2eq.	NE																															
2.F.2 Agentes de "Sopro de Espuma"	tCO2eq.	NE																															
2.F.3 Proteção contra Incêndios	tCO2eq.	NE																															
2.F.4 Aerossóis	tCO2eq.	NE																															
2.F.5 Solventes	tCO2eq.	NE																															
2.F.6 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.G Produção e Uso de Outros Produtos	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.G.1 Equipamento Elétrico	tCO2eq.	NE																															
2.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	tCO2eq.	NO																															
2.G.3 N2O do uso de produtos	tCO2eq.	NE																															

Tabela 132: Setor 2 / Emissões PFCs

2. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões PFCs	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.A Indústria mineral	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.A.1 Produção de Cimento	tCO2eq.	NO																															
2.A.2 Produção de Cal	tCO2eq.	tier 1																															
2.A.3 Produção de Vidro	tCO2eq.	NO																															
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos	tCO2eq.	NO																															
2.B Indústria Química	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.1 Produção de Amônia	tCO2eq.	NO																															
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico	tCO2eq.	NO																															
2.B.3 Produção de Ácido Adípico	tCO2eq.	NO																															
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico	tCO2eq.	NO																															
2.B.5 Produção de Carbetos de Cálcio	tCO2eq.	NO																															
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio	tCO2eq.	NO																															
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio	tCO2eq.	NO																															
2.B.8 Petroquímica	tCO2eq.	NO																															
2.B.9 Produção Fluor-química	tCO2eq.	NO																															
2.B.10 Outras (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.C Indústria Metalúrgica	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C.1 Produção de Ferro e Aço	tCO2eq.	NO																															
2.C.2 Produção de Ferroalloys	tCO2eq.	NO																															
2.C.3 Produção de Alumínio	tCO2eq.	NO																															
2.C.4 Produção de Magnésio	tCO2eq.	NO																															
2.C.5 Produção de Chumbo	tCO2eq.	NO																															
2.C.6 Produção de Zinco	tCO2eq.	NO																															
2.C.7 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.D.1 Uso de lubrificantes	tCO2eq.	tier 1																															
2.D.2 Uso de Cera de Parafina	tCO2eq.	NO																															
2.D.3 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.E Indústria Eletrônica	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores	tCO2eq.	NO																															
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	tCO2eq.	NO																															
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	tCO2eq.	NO																															
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	tCO2eq.	NO																															
2E5 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.F Uso de Produtos Substitutos de ODS	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.F.1 Refrigeração e Ar Condicionado	tCO2eq.	NE																															
2.F.2 Agentes de “Sopro de Espuma”	tCO2eq.	NE																															
2.F.3 Proteção contra Incêndios	tCO2eq.	NE																															
2.F.4 Aerossóis	tCO2eq.	NE																															
2.F.5 Solventes	tCO2eq.	NE																															
2.F.6 Outro (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.G Produção e Uso de Outros Produtos	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.G.1 Equipamento Elétrico	tCO2eq.	NE																															
2.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	tCO2eq.	NO																															
2.G.3 N2O do uso de produtos	tCO2eq.	NE																															
2.G.4 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.H Outros	tCO2eq.	NO																															

Tabela 133: Setor 2 / Emissões Mix Não Especificado de HFCs e PFCs

2. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões mix não especificado de HFCs e PFCs	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.A Indústria mineral	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.A.1 Produção de Cimento	tCO2eq.	NO																															
2.A.2 Produção de Cal	tCO2eq.	tier 1																															
2.A.3 Produção de Vidro	tCO2eq.	NO																															
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos	tCO2eq.	NO																															
2.B Indústria Química	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.B.1 Produção de Amônia	tCO2eq.	NO																															
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico	tCO2eq.	NO																															
2.B.3 Produção de Ácido Adípico	tCO2eq.	NO																															
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico	tCO2eq.	NO																															
2.B.5 Produção de Carbetto de Cálcio	tCO2eq.	NO																															
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio	tCO2eq.	NO																															
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio	tCO2eq.	NO																															
2.B.8 Petroquímica	tCO2eq.	NO																															
2.B.9 Produção Fluor-química	tCO2eq.	NO																															
2.B.10 Outras (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.C Indústria Metalúrgica	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.C.1 Produção de Ferro e Aço	tCO2eq.	NO																															
2.C.2 Produção de Ferroalloys	tCO2eq.	NO																															
2.C.3 Produção de Alumínio	tCO2eq.	NO																															
2.C.4 Produção de Magnésio	tCO2eq.	NO																															
2.C.5 Produção de Chumbo	tCO2eq.	NO																															
2.C.6 Produção de Zinco	tCO2eq.	NO																															
2.C.7 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.D.1 Uso de lubrificantes	tCO2eq.	tier 1																															
2.D.2 Uso de Cera de Parafina	tCO2eq.	NO																															
2.D.3 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.E Indústria Electrónica	tCO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores	tCO2eq.	NO																															
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	tCO2eq.	NO																															
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	tCO2eq.	NO																															
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	tCO2eq.	NO																															
2E5 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.F Uso de Produtos Substitutos de ODS	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.F.1 Refrigeração e Ar Condicionado	tCO2eq.	NE																															
2.F.2 Agentes de "Sopro de Espuma"	tCO2eq.	NE																															
2.F.3 Proteção contra Incêndios	tCO2eq.	NE																															
2.F.4 Aerossois	tCO2eq.	NE																															
2.F.5 Solventes	tCO2eq.	NE																															
2.F.6 Outro (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.G Produção e Uso de Outros Produtos	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.G.1 Equipamento Elétrico	tCO2eq.	NE																															
2.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	tCO2eq.	NO																															
2.G.3 N2O do uso de produtos	tCO2eq.	NE																															
2.G.4 Outros (especificar)	tCO2eq.	NO																															
2.H Outros	tCO2eq.	NO																															



2. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões SF6			ISF6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.A Indústria mineral			ISF6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.A.1 Produção de Cimento			ISF6	NO																													
2.A.2 Produção de Cal			ISF6	tier 1																													
2.A.3 Produção de Vidro			ISF6	NO																													
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos			ISF6	NO																													
2.B Indústria Química			ISF6	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.B.1 Produção de Amônia			ISF6	NO																													
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico			ISF6	NO																													
2.B.3 Produção de Ácido Adípico			ISF6	NO																													
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico			ISF6	NO																													
2.B.5 Produção de Carbetto de Cálcio			ISF6	NO																													
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio			ISF6	NO																													
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio			ISF6	NO																													
2.B.8 Petroquímica			ISF6	NO																													
2.B.9 Produção Fluor-química			ISF6	NO																													
2.B.10 Outras (especificar)			ISF6	NO																													
2.C Indústria Metalúrgica			ISF6	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.C.1 Produção de Ferro e Aço			ISF6	NO																													
2.C.2 Produção de Ferroalloys			ISF6	NO																													
2.C.3 Produção de Alumínio			ISF6	NO																													
2.C.4 Produção de Magnésio			ISF6	NO																													
2.C.5 Produção de Chumbo			ISF6	NO																													
2.C.6 Produção de Zinco			ISF6	NO																													
2.C.7 Outros (especificar)			ISF6	NO																													
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos			ISF6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.D.1 Uso de lubrificantes			ISF6	tier 1																													
2.D.2 Uso de Cera de Parafina			ISF6	NO																													
2.D.3 Outros (especificar)			ISF6	NO																													
2.E Indústria Eletrônica			ISF6	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores			ISF6	NO																													
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT			ISF6	NO																													
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos			ISF6	NO																													
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor			ISF6	NO																													
2E5 Outros (especificar)			ISF6	NO																													
2.F Uso de Produtos Substitutos de ODS			ISF6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.F.1 Refrigeração e Ar Condicionado			ISF6	NE																													
2.F.2 Agentes de "Sopro de Espuma"			ISF6	NE																													
2.F.3 Proteção contra Incêndios			ISF6	NE																													
2.F.4 Aerossóis			ISF6	NE																													
2.F.5 Solventes			ISF6	NE																													
2.F.6 Outro (especificar)			ISF6	NO																													
2.G Produção e Uso de Outros Produtos			ISF6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.G.1 Equipamento Elétrico			ISF6	NE																													
2.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos			ISF6	NO																													
2.G.3 N2O do uso de produtos			ISF6	NE																													
2.G.4 Outros (especificar)			ISF6	NO																													
2.H Outros			ISF6	NO																													

Tabela 135: Setor 2 / Emissões NF₃[illegible]

Categoria 2.A.2 Produção de Cal

Tabela 136: Categoria 2.A.2 / Emissões Totais de GEE, CO₂ e Consumo de Carbonatos

2.A.2 Produção de Cal	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tcO2eq.	tier 1	1 050	1 050	810	925	1 304	1 333	879	796	495	263	337	692	501	427	559	898	722	742	660	421	362	756	1 163	615	821	375	458	429	0	0	0
2.A.2 Produção de cal	tcO2eq.	tier 1	1 050	1 050	810	925	1 304	1 333	879	796	495	263	337	692	501	427	559	898	722	742	660	421	362	756	1 163	615	821	375	458	429	0	0	0
Emissões CO2	tcO2	tier 1	1 050	1 050	810	925	1 304	1 333	879	796	495	263	337	692	501	427	559	898	722	742	660	421	362	756	1 163	615	821	375	458	429	0	0	0
2.A.2 Produção de cal	tcO2	tier 1	1 050	1 050	810	925	1 304	1 333	879	796	495	263	337	692	501	427	559	898	722	742	660	421	362	756	1 163	615	821	375	458	429	0	0	0
Consumo de Carbonatos																																	
Calcite ou aragonite CaCO3	t	tier 2	2 388,40	2 388,40	1 841,00	2 104,00	2 965,00	3 032,00	2 000,00	1 810,00	1 126,00	598,00	767,00	1 573,00	1 140,00	972,00	1 271,00	2 042,12	1 641,05	1 686,60	1 499,97	958,20	823,50	1 720,45	2 645,90	1 398,20	1 867,40	852,20	1 041,60	974,60	0,00	0,00	0,00
Magnisite MgCO3	t	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Dolomite CaMg(CO3)2	t	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Siderite FeCO3	t	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Ankerite Ca(Fe,Mg,Mn)(CO3)2	t	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Rhodochrosite MnCO3	t	tier 2	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	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	0,00	0,00	
Carbonato de Sódio Na2CO3	t	tier 2	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	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	0,00	0,00	

Categoria 2.D.1 Utilização Não Energética de Lubrificantes

Tabela 137: Categoria 2.D.1 / Emissões Totais de GEE, CO₂ e Consumo de Lubrificantes

2.D.1 Utilização Não Energética de Lubrificantes	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tcO2eq.	tier 1	503	523	547	577	567	584	622	595	633	651	784	832	884	913	912	956	986	1 074	1 042	1 285	915	858	731	653	783	860	920	799	785	685	796
2.D.1 Uso de lubrificantes	tcO2eq.	tier 1	503	523	547	577	567	584	622	595	633	651	784	832	884	913	912	956	986	1 074	1 042	1 285	915	858	731	653	783	860	920	799	785	685	796
Emissões CO2	tcO2	tier 1	503	523	547	577	567	584	622	595	633	651	784	832	884	913	912	956	986	1 074	1 042	1 285	915	858	731	653	783	860	920	799	785	685	796
2.D.1 Uso de lubrificantes	tcO2	tier 1	503	523	547	577	567	584	622	595	633	651	784	832	884	913	912	956	986	1 074	1 042	1 285	915	858	731	653	783	860	920	799	785	685	796
Consumo de Lubrificantes																																	
Consumo lubrificantes	tep	tier 2	818	852	890	940	924	951	1 012	968	1 032	1 061	1 277	1 356	1 439	1 487	1 485	1 557	1 606	1 749	1 697	2 093	1 490	1 397	1 190	1 063	1 275	1 400	1 499	1 301	1 279	1 116	1 296

Setor 3 Agricultura

Setor 3 Sumário de emissões

Tabela 138: Setor 3 / Emissões Totais de GEE

3. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tCO2eq.		402 872	427 445	444 207	464 680	468 961	489 221	499 815	514 544	527 373	570 569	608 537	636 771	641 647	639 677	638 162	641 563	650 225	648 590	644 382	648 105	665 603	679 744	695 117	688 887	696 179	701 520	717 097	731 796	733 944	742 678	758 198
3.A Fermentação Entérica	tCO2eq.		256 642	275 230	288 175	303 612	306 634	321 816	330 186	341 332	350 944	381 425	409 237	429 641	434 553	432 850	431 118	433 299	440 137	440 628	438 165	441 674	454 726	467 130	481 083	478 959	480 539	485 938	497 867	508 441	509 730	515 352	525 418
3.B Gestão de Estrume	tCO2eq.		29 388	30 268	30 745	31 544	32 097	33 076	33 420	33 997	34 796	38 406	40 796	42 775	41 974	42 003	42 211	42 333	42 170	40 413	39 402	38 545	39 048	38 373	37 716	35 868	34 708	34 469	34 818	35 705	36 634	38 104	40 378
3.C Cultivo de Arroz	tCO2eq.	NO																															
3.D Solos Agrícolas	tCO2eq.		116 651	121 762	125 106	129 348	130 058	134 163	136 048	139 059	141 482	150 591	158 364	164 221	164 994	164 705	164 721	165 825	167 819	167 458	166 731	167 809	171 749	174 158	176 233	173 972	172 746	173 584	176 046	179 082	179 413	181 052	184 232
3.E Queima controlada de savanas	tCO2eq.	NO																															
3.F Queima de resíduos agrícolas	tCO2eq.		191	186	181	176	171	166	161	156	151	147	140	133	126	119	112	105	98	91	85	78	80	82	85	87	90	92	95	97	99	102	102
3.G Calagem	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 096	7 436	8 272	8 470	8 069	8 069	8 069
3.H Aplicação de Ureia	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.I Aplicação de outros fertilizantes contendo Carbono	tCO2eq.	NO																															
3.J Outras	tCO2eq.	NO																															

Tabela 139: Setor 3 / Incerteza das Emissões Totais de GEE

3. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tCO2eq.		20,21%	19,99%	19,83%	19,58%	19,45%	19,24%	19,08%	19,21%	19,20%	18,97%	18,71%	18,59%	18,60%	18,63%	18,77%	18,76%	18,75%	18,87%	18,94%	19,02%	18,92%	18,83%	18,72%	18,71%	18,54%	18,58%	18,52%	18,49%	18,47%	18,60%	18,52%
3.A Fermentação Entérica	tCO2eq.		15,69%	15,97%	15,52%	15,31%	15,29%	15,07%	14,70%	14,90%	14,98%	14,86%	14,65%	14,56%	14,54%	14,50%	14,67%	14,59%	14,53%	14,60%	14,61%	14,67%	14,58%	14,53%	14,44%	14,34%	14,39%	14,41%	14,36%	14,38%	14,39%	14,37%	14,34%
3.B Gestão de Estrume	tCO2eq.		30,81%	30,10%	29,59%	29,04%	29,03%	28,53%	28,00%	28,03%	27,95%	28,15%	27,58%	27,22%	26,51%	26,61%	27,11%	27,36%	27,08%	26,43%	26,11%	26,02%	26,03%	25,22%	23,97%	23,16%	22,11%	22,02%	21,77%	22,36%	22,42%	22,76%	22,90%
3.C Cultivo de Arroz	tCO2eq.	NO	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%	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%	0,00%	0,00%	
3.D Solos Agrícolas	tCO2eq.		60,15%	60,27%	60,24%	60,06%	59,74%	59,71%	59,96%	60,58%	60,77%	60,80%	60,73%	60,77%	61,01%	61,15%	61,37%	61,37%	61,47%	61,84%	62,00%	62,21%	62,04%	62,07%	62,23%	62,49%	62,89%	63,13%	63,38%	63,37%	63,33%	64,16%	64,09%
3.E Queima controlada de savanas	tCO2eq.	NO	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%	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%	0,00%	0,00%	
3.F Queima de resíduos agrícolas	tCO2eq.		46,78%	46,70%	46,62%	46,55%	46,47%	46,39%	46,31%	46,24%	46,17%	45,88%	46,11%	46,11%	46,12%	46,13%	46,15%	46,16%	46,18%	46,20%	46,22%	46,04%	46,42%	46,59%	46,78%	46,98%	47,19%	47,40%	47,61%	47,82%	48,04%	48,02%	48,25%
3.G Calagem	tCO2eq.		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%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,99%	50,99%	50,99%	50,99%	52,20%	52,20%	52,20%
3.H Aplicação de Ureia	tCO2eq.		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%	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%	0,00%	0,00%	
3.I Aplicação de outros fertilizantes contendo Carbono	tCO2eq.	NO	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%	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%	0,00%	0,00%	
3.J Outras	tCO2eq.	NO	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%	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%	0,00%	0,00%	

Tabela 140: Setor 3 / Emissões de CO₂

3. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CO₂	tc02		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 096	7 436	8 272	8 470	8 069	8 069	8 069
3.A Fermentação Entérica	tc02																																
3.B Gestão de Estrume	tc02																																
3.C Cultivo de Arroz	tc02	NO																															
3.D Solos Agrícolas	tc02																																
3.E Queima controlada de savanas	tc02	NO																															
3.F Queima de resíduos agrícolas	tc02																																
3.G Calagem	tc02		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8 096	7 436	8 272	8 470	8 069	8 069	8 069
3.H Aplicação de Ureia	tc02		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.I Aplicação de outros fertilizantes contendo Carbono	tc02	NO																															
3.J Outras	tc02	NO																															

Tabela 141: Setor 3 / Emissões CH₄

3. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH₄	tcH4		11 186,8	11 963,8	12 501,1	13 148,7	13 287,0	13 930,2	14 281,7	14 748,9	15 162,1	16 500,4	17 698,0	18 584,0	18 761,3	18 692,3	18 623,5	18 710,6	18 980,9	18 948,2	18 818,4	18 929,9	19 470,3	19 956,9	20 514,5	20 381,0	20 421,6	20 634,0	21 131,2	21 578,4	21 652,2	21 917,0	22 392,0
3.A Fermentação Entérica	tcH4		10 265,7	11 009,2	11 527,0	12 144,5	12 265,4	12 872,6	13 207,4	13 653,3	14 037,7	15 257,0	16 369,5	17 185,7	17 382,1	17 314,0	17 244,7	17 332,0	17 605,5	17 625,1	17 526,6	17 666,9	18 189,0	18 685,2	19 243,3	19 158,4	19 221,6	19 437,5	19 914,7	20 337,6	20 389,2	20 614,1	21 016,7
3.B Gestão de Estrume	tcH4		915,3	949,0	968,6	998,8	1 016,4	1 052,5	1 069,3	1 090,9	1 119,7	1 238,9	1 324,2	1 394,3	1 375,3	1 374,7	1 375,4	1 375,5	1 372,4	1 320,3	1 289,3	1 260,6	1 278,8	1 269,1	1 268,6	1 219,9	1 197,3	1 193,7	1 213,7	1 237,8	1 260,0	1 299,8	1 372,2
3.C Cultivo de Arroz	tcH4	NO																															
3.D Solos Agrícolas	tcH4																																
3.E Queima controlada de savanas	tcH4	NO																															
3.F Queima de resíduos agrícolas	tcH4		5,8	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	4,9	4,8	4,6	4,5	4,3	4,1	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1
3.G Calagem	tcH4																																
3.H Aplicação de Ureia	tcH4																																
3.I Aplicação de outros fertilizantes contendo Carbono	tcH4	NO																															
3.J Outras	tcH4	NO																															

Tabela 142: Setor 3 / Emissões N₂O

3. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N2O	tn2o		413,4	430,7	441,9	456,3	459,0	473,0	479,1	489,3	497,7	530,4	557,3	577,8	579,2	578,4	579,1	583,2	589,6	586,9	583,6	586,8	600,2	606,8	611,6	601,9	595,8	598,1	605,9	617,0	619,4	626,5	638,7
3.A Fermentação Entérica	tn2o																																
3.B Gestão de Estrume	tn2o		21,8	22,0	21,9	22,1	22,4	22,7	22,4	22,6	22,8	24,9	25,8	26,6	25,5	25,6	26,3	26,7	26,4	24,8	24,1	23,6	23,8	22,3	20,1	18,0	16,0	15,5	15,0	16,0	17,2	18,8	20,4
3.C Cultivo de Arroz	tn2o	NO																															
3.D Solos Agrícolas	tn2o		391,4	408,6	419,8	434,1	436,4	450,2	456,5	466,6	474,8	505,3	531,4	551,1	553,7	552,7	552,8	556,5	563,2	561,9	559,5	563,1	576,3	584,4	591,4	583,8	579,7	582,5	590,8	600,9	602,1	607,6	618,2
3.E Queima controlada de savanas	tn2o	NO																															
3.F Queima de resíduos agrícolas	tn2o		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	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	0,1	0,1	0,1	0,1
3.G Calagem	tn2o																																
3.H Aplicação de Ureia	tn2o																																
3.I Aplicação de outros fertilizantes contendo Carbono	tn2o	NO																															
3.J Outras	tn2o	NO																															

Categoria 3.A Fermentação Entérica

Tabela 143: Categoria 3.A / Emissões Totais de GEE

3.A Fermentação Entérica	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tCO2eq.		256 642	275 230	288 175	303 612	306 634	321 816	330 186	341 332	350 944	381 425	409 237	429 641	434 553	432 850	431 118	433 299	440 137	440 628	438 165	441 674	454 726	467 130	481 083	478 959	480 539	485 938	497 867	508 441	509 730	515 352	525 418
1. Bovinos	tCO2eq.		251 579	269 717	282 537	297 812	300 659	315 641	323 823	335 098	344 823	375 230	402 833	423 246	428 595	427 270	425 718	427 928	434 871	435 703	433 465	437 282	450 401	462 972	477 037	475 172	477 056	482 749	494 907	505 652	506 952	512 454	522 157
Vacas leiteiras	tCO2eq.	tier 2	130 298	137 460	141 247	142 503	141 403	144 761	149 407	156 534	163 803	178 002	186 529	191 465	193 875	196 632	201 164	201 417	203 238	203 052	201 399	202 360	202 125	203 137	203 732	202 106	202 733	204 620	209 039	211 711	212 514	214 654	217 453
Vitelos	tCO2eq.	tier 2	47 774	51 025	55 582	61 813	67 124	73 463	73 612	69 708	72 641	85 458	102 081	113 061	115 291	112 376	107 327	105 987	107 393	102 314	98 371	96 459	104 484	114 651	126 851	127 313	127 385	127 902	133 187	138 215	138 886	141 131	144 081
Outros bovinos	tCO2eq.	tier 2	73 507	81 232	85 708	93 497	92 132	97 416	100 804	108 856	108 379	111 770	114 223	118 720	119 430	118 263	117 227	120 525	124 239	130 337	133 695	138 463	143 792	145 184	146 453	145 752	146 937	150 227	152 681	155 727	155 551	156 669	160 623
2. Ovinos	tCO2eq.	tier 1	533	600	600	600	600	667	733	800	800	867	1 000	1 000	867	667	600	667	600	667	600	667	733	800	800	733	667	600	600	600	733	867	
3. Suínos	tCO2eq.	tier 1	1 588	1 588	1 563	1 575	1 600	1 625	1 638	1 675	1 713	1 913	1 988	2 063	1 950	1 963	2 000	2 013	1 975	1 825	1 750	1 650	1 625	1 500	1 388	1 238	1 150	1 113	1 100	1 113	1 150	1 225	1 413
4. Outros	tCO2eq.		2 942	3 325	3 475	3 625	3 775	3 883	3 992	3 758	3 608	3 417	3 417	3 333	3 142	2 950	2 800	2 692	2 625	2 433	2 350	2 075	1 967	1 858	1 858	1 817	1 667	1 476	1 260	1 076	1 028	939	982
Caprinos	tCO2eq.	tier 1	1 292	1 375	1 375	1 375	1 375	1 333	1 292	1 208	1 208	1 167	1 167	1 083	1 042	1 000	1 000	1 042	1 125	1 083	1 000	875	917	958	958	917	917	875	833	875	917	958	
Equinos	tCO2eq.	tier 1	1 650	1 950	2 100	2 250	2 400	2 550	2 700	2 550	2 400	2 250	2 250	2 100	1 950	1 800	1 650	1 500	1 350	1 350	1 200	1 050	900	900	900	750	560	385	243	153	23	24	
Aves	tCO2eq.	tier 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	0	0	0	0	
Coelhos	tCO2eq.	tier 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	0	0	0	0	

Tabela 144: Categoria 3.A / Emissões de CH₄

3.A Fermentação Entérica	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH ₄	tCH ₄		10 265,7	11 009,2	11 527,0	12 144,5	12 265,4	12 872,6	13 207,4	13 653,3	14 037,7	15 257,0	16 369,5	17 185,7	17 382,1	17 314,0	17 244,7	17 332,0	17 605,5	17 625,1	17 526,6	17 666,9	18 189,0	18 685,2	19 243,3	19 158,4	19 221,6	19 437,5	19 914,7	20 337,6	20 389,2	20 614,1	21 016,7
1. Bovinos	tCH ₄		10 063,2	10 788,7	11 301,5	11 912,5	12 026,4	12 625,6	12 952,9	13 403,9	13 792,9	15 009,2	16 113,3	16 929,8	17 143,8	17 090,8	17 028,7	17 117,1	17 394,8	17 428,1	17 338,6	17 491,3	18 016,0	18 518,9	19 081,5	19 006,9	19 082,2	19 310,0	19 796,3	20 226,1	20 278,1	20 498,2	20 886,3
Vacas leiteiras	tCH ₄	tier 2	5 211,9	5 498,4	5 649,9	5 700,1	5 656,1	5 790,4	5 976,3	6 261,4	6 552,1	7 120,1	7 461,1	7 658,6	7 755,0	7 865,3	8 046,5	8 056,7	8 129,5	8 122,1	8 056,0	8 094,4	8 085,0	8 125,5	8 149,3	8 084,3	8 109,3	8 184,8	8 361,6	8 468,4	8 500,6	8 586,2	8 698,1
Vitelos	tCH ₄	tier 2	1 911,0	2 041,0	2 223,3	2 472,5	2 685,0	2 938,5	2 944,5	2 788,3	2 905,6	3 418,3	4 083,2	4 522,4	4 611,6	4 495,0	4 293,1	4 239,5	4 295,7	4 092,5	3 934,8	3 858,4	4 179,4	4 586,0	5 074,1	5 092,5	5 095,4	5 116,1	5 327,5	5 528,6	5 555,4	5 645,3	5 763,2
Outros bovinos	tCH ₄	tier 2	2 940,3	3 249,3	3 428,3	3 739,9	3 685,3	3 896,7	4 032,2	4 354,2	4 335,2	4 470,8	4 568,9	4 748,8	4 777,2	4 730,5	4 689,1	4 821,0	4 969,6	5 213,5	5 347,8	5 538,5	5 751,7	5 807,3	5 858,1	5 830,1	5 877,5	6 009,1	6 107,3	6 229,1	6 222,1	6 266,8	6 424,9
2. Ovinos	tCH ₄	tier 1	21,3	24,0	24,0	24,0	24,0	26,7	29,3	32,0	32,0	34,7	40,0	40,0	34,7	26,7	24,0	26,7	26,7	24,0	26,7	29,3	32,0	32,0	29,3	26,7	24,0	24,0	24,0	24,0	29,3	34,7	
3. Suínos	tCH ₄	tier 1	63,5	63,5	62,5	63,0	64,0	65,0	65,5	67,0	68,5	76,5	79,5	82,5	78,0	78,5	80,0	80,5	79,0	73,0	70,0	66,0	65,0	60,0	55,5	49,5	46,0	44,5	44,0	44,5	46,0	49,0	56,5
4. Outros	tCH ₄		117,7	133,0	139,0	145,0	151,0	155,3	159,7	150,3	144,3	136,7	136,7	133,3	125,7	118,0	112,0	107,7	105,0	97,3	94,0	83,0	78,7	74,3	74,3	72,7	66,7	59,1	50,4	43,0	41,1	37,6	39,3
Caprinos	tCH ₄	tier 1	51,7	55,0	55,0	55,0	55,0	53,3	51,7	48,3	48,3	46,7	46,7	43,3	41,7	40,0	40,0	41,7	45,0	43,3	40,0	35,0	36,7	38,3	38,3	36,7	36,7	36,7	35,0	33,3	35,0	36,7	38,3
Equinos	tCH ₄	tier 1	66,0	78,0	84,0	90,0	96,0	102,0	108,0	102,0	96,0	90,0	90,0	84,0	78,0	72,0	66,0	60,0	54,0	54,0	48,0	42,0	36,0	36,0	30,0	22,4	15,4	9,7	6,1	0,9	1,0	1,0	
Aves	tCH ₄	tier 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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Coelhos	tCH ₄	tier 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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabela 145: Categoria 3.A / Efetivo Animal

3.A Fermentação Entérica	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Tamanho da população																																		
1. Bovinos	N	tier 2	178 000	188 667	193 667	203 000	202 000	207 667	210 667	218 000	220 000	228 667	233 667	241 000	240 667	237 667	235 333	238 000	242 000	246 333	247 667	251 333	256 333	261 000	267 333	267 667	268 333	269 667	272 333	276 000	276 667	279 333	283 333	
Vacas leiteiras	N	tier 2	76 667	79 333	79 333	80 000	79 333	81 000	82 000	84 667	88 000	93 333	94 667	94 333	93 333	93 667	95 000	95 333	95 667	95 000	93 333	93 000	92 000	91 667	91 333	90 667	90 000	89 667	90 000	90 667	91 000	91 333		
Vitelos	N	tier 2	49 000	52 333	55 667	59 667	60 333	61 000	61 333	61 333	60 000	62 000	65 667	71 333	71 667	68 000	65 000	65 000	66 667	67 667	68 333	69 000	71 667	75 667	81 667	82 667	83 333	83 333	84 667	86 333	87 000	89 000	91 000	
Outros bovinos	N	tier 2	52 333	57 000	58 667	63 333	62 333	65 667	67 333	72 000	72 000	73 333	73 333	75 333	75 667	76 000	75 333	77 667	79 667	83 667	86 000	89 333	92 667	93 667	94 333	94 333	95 000	96 667	97 667	99 000	99 000	99 333	101 000	
2. Ovinos	N	tier 2	2 667	3 000	3 000	3 000	3 000	3 333	3 667	4 000	4 000	4 333	5 000	5 000	4 333	3 333	3 000	3 333	3 333	3 333	3 000	3 333	3 667	4 000	4 000	3 667	3 333	3 000	3 000	3 000	3 000	3 667	4 333	
3. Suínos	N	tier 2	42 333	42 333	41 667	42 000	42 667	43 333	43 667	44 667	45 667	51 000	53 000	55 000	52 000	52 333	53 333	53 667	52 667	48 667	46 667	44 000	43 333	40 000	37 000	33 000	30 667	29 667	29 333	29 667	30 667	32 667	37 667	
4. Outros																																		
Caprinos	N	tier 2	10 333	11 000	11 000	11 000	11 000	10 667	10 333	9 667	9 667	9 333	9 333	8 667	8 333	8 000	8 000	8 333	9 000	8 667	8 000	7 000	7 333	7 667	7 667	7 333	7 333	7 333	7 000	6 667	7 000	7 333	7 667	
Equinos	N	tier 2	3 667	4 333	4 667	5 000	5 333	5 667	6 000	5 667	5 333	5 000	5 000	5 000	4 667	4 333	4 000	3 667	3 333	3 000	3 000	2 667	2 333	2 000	2 000	2 000	1 667	1 244	855	540	322	48	50	
Aves	N	tier 2	609 691	614 314	621 248	628 181	635 115	642 049	648 983	655 917	662 850	669 784	667 943	657 328	637 938	618 549	599 159	579 769	560 379	540 989	521 600	502 210	463 027	404 052	325 285	297 911	321 930	346 344	357 575	378 230	645 426	918 344	1 140 022	
Cochilos	N	tier 2	15 125	14 487	13 331	12 575	11 619	10 643	9 707	8 750	7 750	6 838	6 992	8 255	10 638	13 000	15 373	17 560	20 119	22 492	24 864	27 277	29 941	26 975	24 325	23 281	21 709	19 075	16 442	13 808	11 174	8 540	5 900	4 152

Categoria 3.B.a CH₄ da Gestão de Estrume

Tabela 146: Categoria 3.B.a / Emissões Totais de GEE

3.B(a) Emissões de CH4 da Gestão de Estrume			unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tCO2eq.				22 882	23 725	24 215	24 970	25 409	26 311	26 733	27 272	27 993	30 972	33 106	34 858	34 382	34 366	34 385	34 386	34 310	33 009	32 232	31 515	31 971	31 728	31 715	30 498	29 952	29 842	30 341	30 945	31 501	32 496	34 304
1. Bovinos	tCO2eq.				10 943	11 697	12 289	12 980	13 230	13 942	14 257	14 563	15 050	16 586	18 091	19 144	19 412	19 310	19 152	19 178	19 461	19 316	19 096	19 162	19 827	20 563	21 406	21 344	21 412	21 627	22 231	22 761	22 833	23 104	23 534
Vacas leiteiras	tCO2eq.	tier 2			5 637	5 947	6 111	6 165	6 118	6 263	6 464	6 772	7 087	7 701	8 070	8 283	8 388	8 507	8 703	8 714	8 793	8 785	8 713	8 755	8 745	8 788	8 814	8 744	8 771	8 852	9 044	9 159	9 194	9 287	9 408
Vitelos	tCO2eq.	tier 2			3 049	3 257	3 547	3 945	4 284	4 689	4 698	4 449	4 636	5 454	6 515	7 216	7 358	7 172	6 850	6 764	6 854	6 530	6 278	6 156	6 669	7 317	8 096	8 126	8 130	8 163	8 500	8 821	8 864	9 008	9 196
Outros bovinos	tCO2eq.	tier 2			2 257	2 494	2 631	2 870	2 828	2 991	3 095	3 342	3 327	3 431	3 506	3 645	3 666	3 630	3 599	3 700	3 814	4 001	4 104	4 251	4 414	4 457	4 496	4 474	4 511	4 612	4 687	4 781	4 775	4 810	4 931
2. Ovinos	tCO2eq.	tier 1			19	21	21	21	21	23	26	28	28	30	35	35	30	23	21	23	23	23	21	23	26	28	28	26	23	21	21	21	21	26	30
3. Suínos	tCO2eq.	tier 1			11 167	11 208	11 083	11 125	11 292	11 458	11 542	11 792	12 042	13 500	14 125	14 833	14 125	14 250	14 458	14 458	14 125	13 000	12 458	11 708	11 542	10 625	9 833	8 708	8 083	7 792	7 708	7 792	8 083	8 625	9 833
4. Outros	tCO2eq.				754	798	821	844	867	888	909	889	873	855	854	845	814	783	754	726	701	670	656	622	576	512	448	421	414	402	381	371	563	741	906
Caprinos	tCO2eq.	tier 1			52	55	55	55	55	55	53	52	48	48	47	47	43	42	40	40	42	45	43	40	35	37	38	37	37	37	35	33	35	37	38
Equinos	tCO2eq.	tier 1			215	254	273	293	312	332	351	332	312	293	293	293	273	254	234	215	195	176	176	156	137	117	117	117	98	73	50	32	27	4	4
Aves	tCO2eq.	tier 1			457	461	466	471	476	482	487	492	497	502	501	493	478	464	449	435	420	406	391	377	347	303	244	223	241	260	268	284	484	689	855
Coelhos	tCO2eq.	tier 1			30	29	27	25	23	21	19	18	16	14	14	17	21	26	31	35	40	45	50	54	56	54	49	43	38	33	28	22	17	12	8

Tabela 147: Categoria 3.B.a / Emissões de CH₄

3.B(a) Emissões de CH ₄ da Gestão de Estrume	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH ₄	tCH ₄		915,3	949,0	968,6	998,8	1 016,4	1 052,5	1 069,3	1 090,9	1 119,7	1 238,9	1 324,2	1 394,3	1 375,3	1 374,7	1 375,4	1 375,5	1 372,4	1 320,3	1 289,3	1 260,6	1 278,8	1 269,1	1 268,6	1 219,9	1 197,3	1 193,7	1 213,7	1 237,8	1 260,0	1 299,8	1 372,2
1. Bovinos	tCH ₄		437,7	467,9	491,6	519,2	529,2	557,7	570,3	582,5	602,0	663,5	723,7	765,8	776,5	772,4	766,1	767,1	778,4	772,6	763,8	766,5	793,1	822,5	856,2	853,7	856,5	865,1	889,3	910,4	913,3	924,1	941,4
Vacas leiteiras	tCH ₄	tier 2	225,5	237,9	244,4	246,6	244,7	250,5	258,6	270,9	283,5	308,0	322,8	331,3	335,5	340,3	348,1	348,6	351,7	351,4	348,5	350,2	349,8	351,5	352,6	349,7	350,8	354,1	361,7	366,4	367,8	371,5	376,3
Vitelos	tCH ₄	tier 2	122,0	130,3	141,9	157,8	171,4	187,5	187,9	178,0	185,4	218,2	260,6	288,6	294,3	286,9	274,0	270,6	274,2	261,2	251,1	246,3	266,7	292,7	323,8	325,0	325,2	326,5	340,0	352,9	354,6	360,3	367,8
Outros bovinos	tCH ₄	tier 2	90,3	99,7	105,2	114,8	113,1	119,6	123,8	133,7	133,1	137,2	140,3	145,8	146,7	145,2	143,9	148,0	152,6	160,0	164,2	170,0	176,6	178,3	179,8	179,0	180,4	184,5	187,5	191,2	191,0	192,4	197,2
2. Ovinos	tCH ₄	tier 1	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,2	1,4	1,4	1,2	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	1,2
3. Suínos	tCH ₄	tier 1	446,7	448,3	443,3	445,0	451,7	458,3	461,7	471,7	481,7	540,0	565,0	593,3	565,0	570,0	578,3	578,3	565,0	520,0	498,3	468,3	461,7	425,0	393,3	348,3	323,3	311,7	308,3	311,7	323,3	345,0	393,3
4. Outros	tCH ₄		30,1	31,9	32,8	33,8	34,7	35,5	36,4	35,6	34,9	34,2	34,2	33,8	32,6	31,3	30,2	29,1	28,0	26,8	26,3	24,9	23,1	20,5	17,9	16,8	16,6	16,1	15,2	14,8	22,5	29,6	36,2
Caprinos	tCH ₄	tier 1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7	1,8	1,7	1,6	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,3	1,4	1,5	1,5
Equinos	tCH ₄	tier 1	8,6	10,1	10,9	11,7	12,5	13,3	14,0	13,3	12,5	11,7	11,7	10,9	10,1	9,4	8,6	7,8	7,0	7,0	6,2	5,5	4,7	4,7	4,7	3,9	2,9	2,0	1,3	1,1	0,2	0,2	0,2
Aves	tCH ₄	tier 1	18,3	18,4	18,6	18,8	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9	20,1	20,0	19,7	19,1	18,6	18,0	17,4	16,8	16,2	15,6	15,1	13,9	12,1	9,8	8,9	9,7	10,4	10,7	11,3	19,4	27,6	34,2
Coelhos	tCH ₄	tier 1	1,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,2	2,2	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3

Categoria 3.B.b N₂O da Gestão de Estrume

Tabela 148: Categoria 3.B.ba / Emissões Totais de GEE

3.B(b) Emissões de N2O da Gestão de Estrume	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tcO2eq.		6 506	6 543	6 530	6 574	6 688	6 765	6 687	6 726	6 804	7 434	7 691	7 918	7 592	7 637	7 826	7 947	7 860	7 404	7 170	7 029	7 078	6 645	6 001	5 370	4 775	4 627	4 476	4 760	5 133	5 608	6 074
1. Bovinos	tcO2eq.		170	181	195	213	228	247	248	239	249	290	339	372	379	372	358	354	359	344	332	327	350	380	415	416	416	418	434	450	452	459	468
Vacas leiteiras	tcO2eq.	tier 2	32	34	35	35	35	36	37	39	40	44	46	47	48	49	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	51	52	52	53	53	54	
Vitelos	tcO2eq.	tier 2	137	147	160	178	193	211	212	200	209	246	293	325	331	323	308	305	309	294	283	277	300	329	365	366	366	368	383	397	399	406	414
Outros bovinos	tcO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Ovinos	tcO2eq.	tier 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	0	0	0	0	
3. Suínos	tcO2eq.	tier 1	1 567	1 565	1 553	1 554	1 581	1 591	1 563	1 592	1 621	1 818	1 872	1 925	1 805	1 821	1 889	1 927	1 889	1 733	1 653	1 605	1 632	1 508	1 327	1 152	965	937	898	1 001	1 005	1 041	1 089
4. Outros	tcO2eq.		355	374	378	389	400	417	423	409	396	387	388	391	384	380	374	367	359	351	353	345	324	295	265	247	230	208	185	168	218	267	316
Caprinos	tcO2eq.	tier 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	0	0	0	0	
Equinos	tcO2eq.	tier 1	119	139	145	158	172	190	198	186	175	168	169	172	162	153	141	129	117	102	100	87	77	66	68	70	61	47	34	21	13	2	2
Aves	tcO2eq.	tier 1	179	180	182	183	185	186	188	189	191	192	192	188	182	177	174	171	167	164	159	154	142	126	105	94	97	98	100	105	173	243	298
Coelhos	tcO2eq.	tier 1	57	55	51	48	44	40	37	33	30	26	27	31	40	49	58	67	76	85	94	103	106	102	92	82	72	62	52	42	32	22	16
5. Emissões Indiretas	tcO2eq.		4 415	4 423	4 405	4 418	4 479	4 510	4 453	4 486	4 538	4 940	5 092	5 230	5 024	5 065	5 205	5 299	5 253	4 975	4 831	4 752	4 771	4 463	3 993	3 555	3 164	3 064	2 959	3 141	3 458	3 842	4 201
Deposição atmosférica	tcO2eq.	tier 1	4 328	4 335	4 316	4 329	4 388	4 418	4 361	4 396	4 449	4 849	4 997	5 131	4 923	4 963	5 102	5 194	5 147	4 868	4 723	4 642	4 662	4 357	3 894	3 463	3 074	2 978	2 876	3 060	3 364	3 734	4 081
Lixiviação e escoamento	tcO2eq.	tier 1	87	88	89	90	91	92	92	89	89	91	95	98	100	102	103	104	107	108	109	110	109	105	99	93	89	85	83	81	94	108	120

Tabela 149: Categoria 3.B.b / Emissões de N₂O

3.B(b) Emissões de N2O da Gestão de Estrume	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N2O	tN2O		21,83	21,96	21,91	22,06	22,44	22,70	22,44	22,57	22,83	24,95	25,81	26,57	25,48	25,63	26,26	26,67	26,38	24,85	24,06	23,59	23,75	22,30	20,14	18,02	16,07	15,53	15,02	15,97	17,23	18,82	20,38
1. Bovinos	tN2O		0,57	0,61	0,65	0,71	0,76	0,83	0,83	0,80	0,84	0,97	1,14	1,25	1,27	1,25	1,20	1,19	1,20	1,16	1,12	1,10	1,18	1,27	1,39	1,40	1,40	1,46	1,51	1,52	1,54	1,57	
Vacas leiteiras	tN2O	tier 2	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	
Vitelos	tN2O	tier 2	0,46	0,49	0,54	0,60	0,65	0,71	0,71	0,67	0,70	0,82	0,98	1,09	1,11	1,08	1,04	1,02	1,04	0,99	0,95	0,93	1,01	1,11	1,22	1,23	1,23	1,23	1,28	1,33	1,34	1,36	1,39
Outros bovinos	tN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	
2. Ovinos	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
3. Suínos	tN2O	tier 1	5,26	5,25	5,21	5,21	5,31	5,34	5,25	5,34	5,44	6,10	6,28	6,46	6,06	6,11	6,34	6,47	6,34	5,82	5,55	5,39	5,48	5,06	4,45	3,87	3,24	3,15	3,01	3,36	3,37	3,49	3,66
4. Outros	tN2O		1,19	1,25	1,27	1,31	1,34	1,40	1,42	1,37	1,33	1,30	1,30	1,31	1,29	1,27	1,25	1,23	1,21	1,18	1,18	1,16	1,09	0,99	0,89	0,83	0,77	0,70	0,62	0,57	0,73	0,90	1,06
Caprinos	tN2O	tier 1	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	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	0,00	0,00	
Equinos	tN2O	tier 1	0,40	0,47	0,49	0,53	0,58	0,64	0,67	0,63	0,59	0,57	0,57	0,58	0,54	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34	0,33	0,29	0,26	0,22	0,23	0,24	0,21	0,16	0,11	0,07	0,04	0,01	0,01
Aves	tN2O	tier 1	0,60	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62	0,63	0,64	0,64	0,65	0,64	0,63	0,61	0,60	0,58	0,57	0,56	0,55	0,53	0,52	0,48	0,42	0,35	0,32	0,33	0,33	0,33	0,35	0,58	0,81	1,00
Coelhos	tN2O	tier 1	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,36	0,34	0,31	0,28	0,24	0,21	0,18	0,14	0,11	0,08	0,05
5. Emissões Indiretas	tN2O		14,82	14,84	14,78	14,83	15,03	15,13	14,94	15,05	15,23	16,58	17,09	17,55	16,86	17,00	17,47	17,78	17,63	16,70	16,21	15,95	16,01	14,98	13,40	11,93	10,62	10,28	9,93	10,54	11,60	12,89	14,10
Deposição atmosférica	tN2O	tier 1	14,52	14,55	14,48	14,53	14,72	14,83	14,63	14,75	14,93	16,27	16,77	17,22	16,52	16,66	17,12	17,43	17,27	16,33	15,85	15,58	15,64	14,62	13,07	11,62	10,32	9,99	9,65	10,27	11,29	12,53	13,69
Lixiviação e escoamento	tN2O	tier 1	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,30	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,34	0,34	0,35	0,36	0,36	0,36	0,37	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30	0,29	0,28	0,27	0,32	0,36	0,40

Categoria 3.D Emissões dos Solos

Tabela 150: Categoria 3.D / Emissões Totais de GEE

3.D Emissões N2O dos Solos Agrícolas	Unit	Nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tCO2eq.		116 651	121 762	125 106	129 348	130 058	134 163	136 048	139 059	141 482	150 591	158 364	164 221	164 994	164 705	164 721	165 825	167 819	167 458	166 731	167 809	171 749	174 158	176 233	173 972	172 746	173 584	176 046	179 082	179 413	181 052	184 232
a. Emissões diretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tCO2eq.		96 079	100 415	103 276	106 890	107 489	110 981	112 616	115 190	117 253	124 873	131 433	136 376	137 100	136 830	136 775	137 661	139 348	139 119	138 535	139 462	142 789	144 942	146 893	145 140	144 276	145 056	147 228	149 789	150 056	151 421	154 065
1. Fertilizantes azotados inorgânicos	tCO2eq.	tier 2	23 409	23 267	23 054	22 841	22 628	22 415	22 202	21 989	21 776	21 563	21 481	21 530	21 711	21 891	22 071	22 252	22 432	22 613	22 793	22 973	22 962	22 760	22 366	21 972	21 578	21 184	20 790	20 396	20 002	19 608	19 345
2. Fertilizantes azotados orgânicos	tCO2eq.		8 492	8 527	8 487	8 523	8 673	8 757	8 642	8 734	8 846	9 747	10 041	10 320	9 794	9 863	10 160	10 332	10 171	9 473	9 121	8 952	9 044	8 434	7 483	6 644	5 765	5 594	5 371	5 822	6 157	6 535	7 021
a. Estrume animal	tCO2eq.		8 492	8 527	8 487	8 523	8 673	8 757	8 642	8 734	8 846	9 747	10 041	10 320	9 794	9 863	10 160	10 332	10 171	9 473	9 121	8 900	8 980	8 352	7 439	6 567	5 688	5 501	5 279	5 710	5 990	6 413	6 868
b. Lamas de efluentes	tCO2eq.	tier 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	64	83	44	77	93	92	76	78	73	82	
c. Outros fertilizantes orgânicos	tCO2eq.	NO	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	36	90	49	71
3. Estrume e urina de animais em pastoreio	tCO2eq.	tier 1	60 078	64 524	67 641	71 435	72 098	75 723	77 689	80 386	82 553	89 549	95 961	100 643	101 778	101 324	100 858	101 458	103 191	103 545	103 138	104 058	107 303	110 267	113 562	113 042	113 448	114 791	117 577	120 079	120 405	121 781	124 198
4. Resíduos de culturas	tCO2eq.	tier 1	166	163	161	158	155	153	150	147	144	142	138	133	129	124	119	115	110	106	101	96	97	98	100	101	103	105	108	110	110	115	119
5. Mineralização associada à perda de MO	tCO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Cultivo de solos orgânicos	tCO2eq.	tier 1	3 934	3 934	3 934	3 934	3 934	3 934	3 934	3 934	3 934	3 873	3 811	3 750	3 689	3 627	3 566	3 505	3 444	3 382	3 382	3 382	3 382	3 382	3 382	3 382	3 382	3 382	3 382	3 382	3 382	3 382	3 382
b. Emissões indiretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tCO2eq.		20 573	21 346	21 830	22 458	22 570	23 183	23 432	23 869	24 229	25 718	26 931	27 845	27 894	27 876	27 946	28 164	28 471	28 339	28 196	28 346	28 960	29 216	29 341	28 832	28 470	28 529	28 818	29 293	29 357	29 630	30 166
1. Deposição atmosférica	tCO2eq.	tier 1	6 468	6 753	6 937	7 173	7 222	7 452	7 551	7 718	7 857	8 404	8 846	9 174	9 185	9 171	9 190	9 262	9 366	9 311	9 252	9 300	9 522	9 622	9 683	9 515	9 401	9 438	9 558	9 745	9 785	9 899	10 103
2. Lixiviação e escoamento	tCO2eq.	tier 1	14 105	14 593	14 893	15 285	15 348	15 730	15 881	16 151	16 372	17 314	18 086	18 671	18 709	18 704	18 756	18 902	19 106	19 028	18 944	19 047	19 438	19 594	19 657	19 316	19 070	19 091	19 260	19 548	19 573	19 732	20 063

Tabela 151: Categoria 3.D / Emissões N₂O

3.D Emissões N2O dos Solos Agrícolas	Unit	Nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões de N2O	tN2O		391,45	408,60	419,82	434,05	436,44	450,21	456,54	466,64	474,77	505,34	531,42	551,08	553,67	552,70	552,76	556,46	563,15	561,94	559,50	563,12	576,34	584,42	591,39	583,80	579,69	582,50	590,76	600,95	602,06	607,56	618,23
a. Emissões diretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN2O		322,41	336,96	346,56	358,69	360,70	372,42	377,91	386,54	393,47	419,04	441,05	457,64	460,07	459,16	458,98	461,95	467,61	466,84	464,88	467,99	479,16	486,38	492,93	487,05	484,15	486,76	494,05	502,65	503,54	508,12	517,00
1. Fertilizantes azotados inorgânicos	tN2O	tier 2	78,55	78,08	77,36	76,65	75,93	75,22	74,50	73,79	73,07	72,36	72,08	72,25	72,85	73,46	74,07	74,67	75,28	75,88	76,49	77,09	77,06	76,38	75,05	73,73	72,41	71,09	69,77	68,44	67,12	65,80	64,92
2. Fertilizantes azotados orgânicos	tN2O		28,50	28,62	28,48	28,60	29,11	29,38	29,00	29,31	29,69	32,71	33,70	34,63	32,87	33,10	34,09	34,67	34,13	31,79	30,61	30,04	30,35	28,30	25,11	22,29	19,35	18,77	18,02	19,54	20,66	21,93	23,56
a. Estrume animal	tN2O	tier 2	28,50	28,62	28,48	28,60	29,11	29,38	29,00	29,31	29,69	32,71	33,70	34,63	32,87	33,10	34,09	34,67	34,13	31,79	30,61	29,87	30,13	28,03	24,96	22,04	19,09	18,46	17,72	19,16	20,10	21,52	23,05
b. Lamas de efluentes	tN2O	tier 1	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,22	0,28	0,15	0,26	0,26	0,31	0,31	0,25	0,26	0,25	0,28	
c. Outros fertilizantes orgânicos	tN2O	NO	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,30	0,16	0,24	
3. Estrume e urina de animais em pastoreio	tN2O	tier 1	201,60	216,52	226,98	239,71	241,94	254,10	260,70	269,75	277,02	300,50	322,02	337,73	341,54	340,01	338,45	340,46	346,28	347,47	346,10	349,19	360,08	370,02	381,08	379,33	380,70	385,20	394,55	402,95	404,04	408,66	416,77
4. Resíduos de culturas	tN2O	tier 1	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37	0,39	0,40
5. Mineralização associada à perda de MO	tN2O	tier 2	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	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	0,00	0,00	0,00
6. Cultivo de solos orgânicos	tN2O	tier 1	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	12,99	12,79	12,58	12,38	12,17	11,97	11,76	11,56	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35
b. Emissões indiretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN2O		69,04	71,63	73,26	75,36	75,74	77,79	78,63	80,10	81,30	86,30	90,37	93,44	93,60	93,54	93,78	94,51	95,54	95,10	94,62	95,12	97,18	98,04	98,46	96,75	95,54	95,73	96,71	98,30	98,51	99,43	101,23
1. Deposição atmosférica	tN2O	tier 1	21,70	22,66	23,28	24,07	24,23	25,01	25,34	25,90	26,37	28,20	29,68	30,79	30,82	30,78	30,84	31,08	31,43	31,24	31,05	31,21	31,95	32,29	32,49	31,93	31,55	31,67	32,07	32,70	32,83	33,22	33,90
2. Lixiviação e escoamento	tN2O	tier 1	47,33	48,97	49,98	51,29	51,50	52,79	53,29	54,20	54,94	58,10	60,69	62,65	62,78	62,77	62,94	63,43	64,11	63,85	63,57	63,92	65,23	65,75	65,96	64,82	63,99	64,06	64,63	65,60	65,68	66,21	67,33

Tabela 152: Categoria 3.D / Input de N nos Solos

3.D Emissões N2O dos Solos Agrícolas	Unit	Nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Input de N no solos			40 125	41 515	42 371	43 488	43 666	44 756	45 185	45 955	46 585	49 267	51 465	53 133	53 242	53 230	53 378	53 795	54 375	54 156	53 916	54 210	55 324	55 767	55 948	54 977	54 275	54 335	54 816	55 627	55 685	56 146	57 085
a. Emissões diretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN		13 387	13 850	14 135	14 507	14 566	14 929	15 072	15 329	15 538	16 433	17 165	17 720	17 757	17 752	17 801	17 940	18 133	18 059	17 979	18 077	18 448	18 596	18 656	18 333	18 099	18 119	18 280	18 545	18 557	18 717	19 027
1. Fertilizantes azotados inorgânicos	tN	tier 2	4 999	4 969	4 923	4 878	4 832	4 787	4 741	4 696	4 650	4 605	4 587	4 598	4 636	4 675	4 713	4 752	4 790	4 829	4 867	4 906	4 904	4 860	4 776	4 692	4 608	4 524	4 440	4 355	4 271	4 187	4 131
2. Fertilizantes azotados orgânicos	tN		1 813	1 821	1 812	1 820	1 852	1 870	1 845	1 865	1 889	2 081	2 144	2 204	2 091	2 106	2 170	2 206	2 172	2 023	1 948	1 918	1 939	1 811	1 603	1 428	1 241	1 206	1 158	1 245	1 305	1 394	1 494
a. Estrume animal	tN	tier 2	1 813	1 821	1 812	1 820	1 852	1 870	1 845	1 865	1 889	2 081	2 144	2 204	2 091	2 106	2 170	2 206	2 172	2 023	1 948	1 901	1 918	1 783	1 588	1 402	1 215	1 175	1 127	1 219	1 279	1 370	1 467
b. Lamas de efluentes	tN	tier 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	22	28	15	26	26	31	31	25	26	25	28
c. Outros fertilizantes orgânicos	tN	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Estrume e urina de animais em pastoreio	tN	tier 1	6 539	7 026	7 365	7 776	7 849	8 240	8 454	8 737	8 968	9 716	10 404	10 891	11 002	10 945	10 893	10 957	11 147	11 185	11 143	11 233	11 585	11 904	12 256	12 191	12 229	12 367	12 659	12 921	12 957	13 111	13 376
4. Resíduos de culturas	tN	tier 1	35	35	34	34	33	32	31	31	30	29	28	27	26	25	25	24	23	22	21	21	21	21	22	22	22	23	23	23	23	25	25
5. Mineralização associada à perda de MO	tN	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Cultivo de solos orgânicos	tN	tier 1																															
b. Emissões indiretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN		26 738	27 665	28 236	28 981	29 100	29 826	30 112	30 626	31 046	32 835	34 300	35 412	35 486	35 478	35 577	35 855	36 242	36 096	35 937	36 133	36 876	37 171	37 292	36 644	36 176	36 216	36 536	37 082	37 129	37 429	38 059
1. Deposição atmosférica	tN	tier 1	13 351	13 815	14 101	14 473	14 533	14 897	15 040	15 297	15 508	16 402	17 135	17 692	17 729	17 726	17 776	17 915	18 109	18 037	17 958	18 056	18 428	18 575	18 635	18 311	18 077	18 097	18 257	18 529	18 553	18 702	19 017
2. Lixiviação e escoamento	tN	tier 1	13 387	13 850	14 135	14 507	14 566	14 929	15 072	15 329	15 538	16 433	17 165	17 720	17 757	17 752	17 801	17 940	18 133	18 059	17 979	18 077	18 448	18 596	18 656	18 333	18 099	18 119	18 280	18 553	18 576	18 727	19 042

Categoria 3.F Emissões da Queima de Resíduos Agrícolas

Tabela 153: Categoria 3.F / Emissões Totais de GEE

3.F Queima de Resíduos Agrícolas	Unit	Nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tCO2eq.		191	186	181	176	171	166	161	156	151	147	140	133	126	119	112	105	98	91	85	78	80	82	85	87	90	92	95	97	99	102	102
1. Cereais	tCO2eq.	tier 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	0	0	0	0	0
2. Leguminosas	tCO2eq.	tier 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	0	0	0	0	0
3. Raízes e tubérculos	tCO2eq.	tier 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	0	0	0	0	0
4. Cana de açúcar	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Outros	tCO2eq.		191	186	181	176	171	166	161	156	151	147	140	133	126	119	112	105	98	91	85	78	80	82	85	87	90	92	95	97	99	102	102
a. Pomares	tCO2eq.	tier 1	77	75	74	73	72	71	70	68	67	66	63	60	56	53	50	47	44	40	37	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
b. Vinha	tCO2eq.	tier 1	114	110	107	103	99	95	92	88	84	80	77	73	69	66	62	58	55	51	47	44	46	49	51	53	56	58	60	63	65	67	67

Tabela 154: Categoria 3.F / Emissões CH₄

3.F Queima de Resíduos Agrícolas	Unit	Nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões de CH ₄	tCH ₄		5,8	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	4,9	4,8	4,6	4,5	4,3	4,1	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1
1. Cereais	tCH ₄	tier 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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2. Leguminosas	tCH ₄	tier 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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3. Raízes e tubérculos	tCH ₄	tier 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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4. Cana de açúcar	tCH ₄		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5. Outros	tCH ₄		5,8	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	4,9	4,8	4,6	4,5	4,3	4,1	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1
a. Pomares	tCH ₄	tier 1	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1
b. Vinha	tCH ₄	tier 1	3,5	3,4	3,3	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1

Tabela 155: Categoria 3.F / Emissões N₂O

3.F Queima de Resíduos Agrícolas	Unit	Nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões de N ₂ O	tN ₂ O		0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
1. Cereais	tN ₂ O	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
2. Leguminosas	tN ₂ O	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
3. Raízes e tubérculos	tN ₂ O	tier 1	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	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	0,00	0,00	0,00
4. Cana de açúcar	tN ₂ O		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	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	0,00	0,00	0,00
5. Outros	tN ₂ O		0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
a. Pomares	tN ₂ O	tier 1	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	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	0,03
b. Vinha	tN ₂ O	tier 1	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Tabela 156: Categoria 3.F / Biomassa Queimada

3.F Queima de Resíduos Agrícolas	Unit	Nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa queimada			2 396	2 335	2 273	2 212	2 151	2 089	2 028	1 966	1 905	1 844	1 757	1 670	1 583	1 497	1 410	1 323	1 237	1 150	1 063	977	1 007	1 037	1 067	1 098	1 128	1 158	1 189	1 219	1 249	1 279	1 279
1. Cereais	t MS	tier 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	0	0	0	0	0
2. Leguminosas	t MS	tier 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	0	0	0	0	0
3. Raízes e tubérculos	t MS	tier 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	0	0	0	0	0
4. Cana de açúcar	t MS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Outros	t MS		2 396	2 335	2 273	2 212	2 151	2 089	2 028	1 966	1 905	1 844	1 757	1 670	1 583	1 497	1 410	1 323	1 237	1 150	1 063	977	1 007	1 037	1 067	1 098	1 128	1 158	1 189	1 219	1 249	1 279	1 279
a. Pomares	t MS	tier 1	962	948	933	919	904	890	875	861	846	832	791	751	710	670	629	588	548	507	466	426	426	427	428	428	429	430	430	431	432	432	432
b. Vinha	t MS	tier 1	1 434	1 387	1 340	1 293	1 246	1 199	1 152	1 105	1 058	1 012	965	919	873	827	781	735	689	643	597	551	581	610	640	669	699	729	758	788	818	847	847

Setor 4: Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas

Setor 4: Sumário de Emissões

Tabela 157: Setor 4 / Emissões Totais de GEE

4. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tcO2eq.		-423 700	-409 916	-407 187	-404 477	-401 786	-399 114	-396 461	-393 827	-391 211	-388 614	-386 035	-351 645	-349 381	-347 134	-344 905	-342 694	-340 500	-324 154	-323 023	-321 909	-486 280	-416 560	-417 027	-434 413	-49 617	-335 636	-317 610	-273 360	-460 795	-256 170	-16 492
4.A Floresta	tcO2eq.		-423 700	-421 068	-419 192	-417 335	-415 494	-413 672	-411 867	-410 079	-408 309	-406 555	-404 819	-398 428	-397 210	-396 005	-394 813	-393 634	-392 469	-391 996	-390 445	-388 907	-552 850	-482 376	-481 942	-487 234	-103 549	-389 970	-372 880	-329 537	-517 800	-314 354	-75 482
1. Floresta que se mantém Floresta	tcO2eq.		-423 700	-419 941	-416 288	-412 682	-409 116	-405 586	-402 090	-398 625	-395 191	-391 785	-388 408	-383 986	-379 729	-375 521	-371 360	-367 242	-363 165	-358 803	-354 612	-350 461	-509 674	-451 773	-451 788	-455 060	-81 540	-365 267	-351 090	-311 650	-500 159	-302 017	-72 533
2. Terras convertidas em Floresta	tcO2eq.		0	-1 127	-2 905	-4 653	-6 379	-8 086	-9 777	-11 454	-13 118	-14 770	-16 411	-14 442	-17 480	-20 483	-23 453	-26 393	-29 303	-33 193	-35 832	-38 446	-43 176	-30 603	-30 154	-32 174	-22 009	-24 703	-21 790	-17 886	-17 641	-12 337	-2 949
4.B Agricultura	tcO2eq.		0	2 088	2 010	1 933	1 856	1 778	1 701	1 624	1 547	1 469	1 392	9 459	9 230	9 001	8 771	8 540	8 309	4 915	4 898	4 882	4 866	4 950	5 033	42 983	44 670	45 727	47 258	48 763	50 199	51 946	53 362
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tcO2eq.		0	2 036	1 951	1 866	1 781	1 697	1 612	1 527	1 442	1 357	1 273	8 792	8 518	8 244	7 969	7 694	7 418	2 755	2 577	2 401	2 226	2 133	2 046	-1 871	-1 802	-1 733	-1 665	-1 597	-1 529	-1 461	-1 392
2. Terras convertidas em Agricultura	tcO2eq.		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	667	712	757	802	846	890	2 160	2 321	2 481	2 640	2 816	2 987	44 854	46 472	47 461	48 923	50 361	51 728	53 406	54 753
4.C Pastagens	tcO2eq.		0	3 023	2 985	2 946	2 907	2 867	2 827	2 786	2 744	2 702	2 659	18 085	18 359	18 632	18 902	19 169	19 435	45 451	45 443	45 430	45 412	45 814	46 078	1 168	1 428	1 608	1 848	2 084	2 312	2 580	2 805
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tcO2eq.		0	-111	-262	-412	-563	-714	-864	-1 015	-1 166	-1 317	-1 467	410	417	424	432	440	448	-1 443	-2 316	-3 188	-4 059	-4 879	-5 604	-6 259	-6 115	-5 971	-5 827	-5 683	-5 538	-5 394	-5 250
2. Terras convertidas em Pastagens	tcO2eq.		0	3 134	3 247	3 359	3 470	3 581	3 691	3 801	3 910	4 018	4 126	17 675	17 943	18 207	18 470	18 729	18 987	46 894	47 759	48 618	49 471	50 693	51 683	7 427	7 543	7 579	7 675	7 767	7 851	7 974	8 055
4.D Zonas Húmidas	tcO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	50	31	11	-8	-27	-426	-1 332	-2 237	-3 141	-4 044	-4 947	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tcO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tcO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	50	31	11	-8	-27	-426	-1 332	-2 237	-3 141	-4 044	-4 947	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496
4.E Zonas Urbanas	tcO2eq.		0	6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	tcO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tcO2eq.		0	6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319
4.F Outros Usos de Solo	tcO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. O. Usos Solo que se mantêm O. Usos de Solo	tcO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em O. Usos Solo	tcO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.G Produtos Florestais	tcO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.H Outras	tcO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 158: Setor 4 / Incerteza das Emissões Totais de GEE

4. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tcO2eq.		18%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	20%	20%	20%	22%	22%	22%	22%	22%	22%	23%	24%	24%	15%	18%	17%	17%	174%	23%	25%	29%	15%	32%	496%
4.A Floresta	tcO2eq.		18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	20%	13%	16%	15%	15%	83%	20%	21%	24%	14%	26%	108%
1. Floresta que se mantém Floresta	tcO2eq.		18%	18%	18%	18%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	20%	20%	20%	20%	20%	21%	21%	21%	21%	22%	14%	17%	16%	16%	105%	21%	22%	25%	14%	27%	112%
2. Terras convertidas em Floresta	tcO2eq.		0%	12%	9%	9%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	10%	15%	16%	15%	22%	19%	21%	25%	25%	36%	152%	
4.B Agricultura	tcO2eq.		0%	348%	355%	362%	370%	378%	388%	399%	410%	424%	438%	63%	62%	62%	62%	62%	63%	100%	102%	104%	106%	72%	107%	13%	13%	12%	12%	12%	11%	11%	11%
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tcO2eq.		0%	357%	366%	375%	385%	397%	409%	424%	440%	459%	480%	68%	67%	67%	68%	69%	70%	177%	188%	202%	218%	167%	234%	243%	250%	257%	265%	273%	283%	293%	305%
2. Terras convertidas em Agricultura	tcO2eq.		0%	7%	9%	24%	12%	13%	15%	16%	16%	17%	18%	11%	20%	28%	35%	41%	47%	35%	48%	58%	68%	63%	83%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	
4.C Pastagens	tcO2eq.		0%	7%	8%	9%	10%	11%	13%	14%	16%	18%	20%	6%	6%	7%	7%	8%	8%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	386%	314%	278%	241%	213%	191%	170%	156%
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tcO2eq.		0%	39%	33%	31%	30%	30%	30%	29%	29%	29%	29%	134%	158%	184%	210%	236%	261%	98%	72%	61%	54%	50%	48%	42%	42%	43%	43%	43%	44%	44%	45%
2. Terras convertidas em Pastagens	tcO2eq.		0%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	5%	5%	5%	6%	6%	6%	5%	6%	6%	7%	8%	8%	49%	49%	48%	48%	47%	47%	46%	46%
4.D Zonas Húmidas	tcO2eq.		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	24%	54%	184%	334%	114%	27%	14%	12%	11%	10%	10%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tcO2eq.		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tcO2eq.		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	12%	24%	54%	184%	334%	114%	27%	14%	12%	11%	10%	10%	9%	9%	9%	9%	9%	9%	9%
4.E Zonas Urbanas	tcO2eq.		0%	39%	33%	29%	26%	24%	22%	20%	19%	17%	16%	13%	12%	12%	11%	11%	10%	14%	13%	13%	13%	13%	17%	18%	19%	21%	22%	24%	26%	28%	28%
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	tcO2eq.		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tcO2eq.		0%	5%	5%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	5%	4%	4%	4%	4%	4%	5%	5%	5%	5%	5%	6%	6%	6%
4.F Outros Usos de Solo	tcO2eq.		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
1. O. Usos Solo que se mantêm O. Usos de Solo	tcO2eq.		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2. Terras convertidas em O. Usos Solo	tcO2eq.		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4.G Produtos Florestais	tcO2eq.		0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4.H Outras	tcO2eq.	NO	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Tabela 159: Setor 4 / Emissões de CO₂

Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Emissões CO2	tc02		-423 700	-409 916	-407 187	-404 477	-401 786	-399 114	-396 461	-393 827	-391 211	-388 614	-386 035	-351 645	-349 381	-347 134	-344 905	-342 694	-340 500	-324 154	-323 023	-321 909	-486 280	-416 960	-417 027	-434 413	-49 617	-335 636	-317 610	-273 360	-460 795	-256 170	-16 492	
4.A Floresta	tc02		-423 700	-421 068	-419 192	-417 335	-415 494	-413 672	-411 867	-410 079	-408 309	-406 555	-404 819	-398 428	-397 210	-396 005	-394 813	-393 634	-392 469	-391 996	-390 446	-388 907	-552 850	-482 376	-481 942	-487 234	-108 549	-389 970	-372 880	-329 537	-517 800	-314 354	-75 482	
1. Floresta que se mantém Floresta	tc02		-423 700	-419 941	-416 288	-412 682	-409 116	-405 586	-402 090	-398 625	-395 191	-391 785	-388 408	-383 986	-379 729	-375 521	-371 360	-367 242	-363 165	-358 803	-354 612	-350 461	-509 674	-451 773	-451 788	-455 060	-81 540	-365 267	-351 090	-311 650	-500 159	-302 017	-72 533	
2. Terras convertidas em Floresta	tc02			-1 127	-2 905	-4 653	-6 379	-8 086	-9 777	-11 454	-13 118	-14 770	-16 411	-14 442	-17 480	-20 483	-23 453	-26 393	-29 303	-33 193	-35 832	-38 446	-43 176	-30 603	-30 154	-32 174	-22 009	-24 703	-21 790	-17 886	-17 641	-12 337	-2 949	
4.B Agricultura	tc02			2 088	2 010	1 933	1 856	1 778	1 701	1 624	1 547	1 469	1 392	9 459	9 230	9 001	8 771	8 540	8 309	4 915	4 836	4 862	4 866	4 950	5 023	42 983	44 670	45 727	47 258	48 763	50 199	51 946	53 362	
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tc02			2 036	1 951	1 866	1 781	1 697	1 612	1 527	1 442	1 357	1 273	8 792	8 518	8 244	7 969	7 694	7 418	2 755	2 577	2 401	2 226	2 133	2 046	-1 871	-1 802	-1 733	-1 665	-1 597	-1 529	-1 461	-1 392	
2. Terras convertidas em Agricultura	tc02			52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	667	712	757	802	846	890	2 160	2 321	2 481	2 640	2 816	2 987	44 854	46 472	47 461	48 923	50 361	51 728	53 406	54 753	
4.C Pastagens	tc02			3 023	2 985	2 946	2 907	2 867	2 827	2 786	2 744	2 702	2 659	18 085	18 359	18 632	18 902	19 169	19 435	45 451	45 443	45 430	45 412	45 414	46 078	1 168	1 428	1 608	1 848	2 084	2 312	2 580	2 805	
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tc02			-111	-262	-412	-563	-714	-864	-1 015	-1 166	-1 317	-1 467	410	417	424	432	440	448	-1 443	-2 316	-3 188	-4 059	-4 879	-5 604	-6 259	-6 115	-5 971	-5 827	-5 683	-5 538	-5 394	-5 250	
2. Terras convertidas em Pastagens	tc02			3 134	3 247	3 359	3 470	3 581	3 691	3 801	3 910	4 018	4 126	17 675	17 943	18 207	18 470	18 729	18 987	46 894	47 759	48 618	49 471	50 693	51 683	7 427	7 543	7 579	7 675	7 767	7 851	7 974	8 055	
4.D Zonas Úmidas	tc02														69	50	31	11	-8	-27	-426	-1 332	-2 237	-3 141	-4 044	-4 947	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	
1. Z. Úmidas que se mantêm Z. Úmidas	tc02																																	
2. Terras convertidas em Z. Úmidas	tc02														69	50	31	11	-8	-27	-426	-1 332	-2 237	-3 141	-4 044	-4 947	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	
4.E Zonas Urbanas	tc02			6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	tc02																																	
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tc02			6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	
4.F Outros Usos de Solo	tc02																																	
1. O. Usos Solo que se mantêm O. Usos de Solo	tc02																																	
2. Terras convertidas em O. Usos Solo	tc02																																	
4.G Produtos Florestais	tc02																																	
4.H Outras	tc02	NO																																

Categoria 4A Floresta

Tabela 160: Categoria 4A / Emissões Totais de GEE

4.A Floresta		unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Emissões GEE		tc02eq		-423 700	-421 068	-419 192	-417 335	-415 494	-413 672	-411 867	-410 079	-408 309	-406 555	-404 819	-398 428	-397 210	-396 005	-394 813	-393 634	-392 469	-391 996	-390 446	-388 907	-552 850	-482 376	-481 942	-487 234	-103 549	-389 970	-372 880	-329 537	-517 800	-314 354	-75 482	
1. Floresta que se mantém Floresta		tc02eq		-423 700	-419 941	-416 288	-412 682	-409 116	-405 586	-402 090	-398 625	-395 191	-391 785	-388 408	-383 986	-379 729	-375 521	-371 360	-367 242	-363 165	-358 803	-354 612	-350 461	-509 674	-451 773	-451 788	-455 060	-81 540	-365 267	-351 090	-311 650	-500 159	-302 017	-72 533	
2. Terras convertidas em Floresta		tc02eq			-1 127	-2 905	-4 653	-6 379	-8 086	-9 777	-11 454	-13 118	-14 770	-16 411	-14 442	-17 480	-20 483	-23 453	-26 393	-29 303	-33 193	-35 832	-38 446	-43 176	-30 603	-30 154	-32 174	-22 009	-24 703	-21 790	-17 886	-17 641	-12 337	-2 949	
2.1 Agricultura convertida em Floresta		tc02eq			0	-234	-569	-899	-1 225	-1 548	-1 868	-2 186	-2 501	-2 815	-3 127	-3 202	-3 173	-3 145	-3 119	-3 094	-3 071	-3 053	-3 038	-3 023	-3 220	294	871	1 319	2 279	2 351	2 821	3 325	3 694	4 228	4 706
2.2 Pastagens convertidas em Floresta		tc02eq			-820	-2 193	-3 544	-4 877	-6 197	-7 505	-8 802	-10 089	-11 367	-12 636	-10 576	-13 627	-16 641	-19 620	-22 568	-25 485	-29 375	-32 013	-34 625	-39 032	-31 211	-31 474	-34 032	-25 268	-27 943	-25 644	-22 419	-22 603	-18 046	-9 417	
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Floresta		tc02eq			-73	-143	-211	-277	-341	-404	-467	-528	-588	-648	-664	-681	-697	-714	-731	-748	-765	-782	-798	-924	314	448	539	979	889	1 033	1 207	1 268	1 480	1 762	
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta		tc02eq			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta		tc02eq			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 161: Categoria 4A / Emissões de Biomassa Viva

4.A Floresta	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Balanço Líquido	tc		115 555	114 710	114 072	113 439	112 811	112 187	111 568	110 954	110 345	109 740	109 140	107 300	106 870	106 444	106 021	105 602	105 187	104 944	104 408	103 876	148 474	129 267	129 162	130 733	26 219	104 460	99 927	88 233	139 705	84 347	19 327
1. Floresta que se mantém Floresta	tc		115 555	114 529	113 533	112 550	111 577	110 614	109 661	108 716	107 779	106 851	105 929	104 724	103 563	102 415	101 280	100 157	99 045	97 855	96 712	95 580	139 002	123 211	123 215	124 107	22 238	99 618	95 752	84 996	136 407	82 368	19 782
2. Terras convertidas em Floresta	tc		0	181	539	889	1 234	1 573	1 907	2 238	2 566	2 890	3 211	2 576	3 307	4 029	4 741	5 445	6 141	7 089	7 696	8 295	9 472	6 056	5 947	6 625	3 980	4 842	4 175	3 238	3 298	1 979	-455
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tc		0	33	93	152	210	267	323	378	433	488	542	562	554	547	540	533	526	521	516	512	565	-363	-490	-581	-811	-800	-897	-1 003	-1 073	-1 187	-1 287
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tc		0	120	391	656	916	1 172	1 425	1 675	1 922	2 167	2 410	1 747	2 478	3 199	3 910	4 613	5 308	6 253	6 856	7 452	8 538	6 392	6 452	7 254	4 968	5 802	5 279	4 504	4 658	3 520	1 271
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	tc		0	28	55	82	108	134	160	185	210	235	259	267	275	283	291	299	307	315	323	331	369	27	-15	-48	-176	-160	-207	-263	-288	-354	-439
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.A Floresta	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Ganhos	tc		248 170	248 432	248 635	248 957	249 219	249 482	249 744	250 007	250 269	250 531	250 794	251 273	251 753	252 232	252 711	253 191	253 670	253 842	254 013	254 185	254 357	258 105	258 463	258 186	258 070	257 873	257 733	257 591	257 434	257 305	257 136
1. Floresta que se mantém Floresta	tc		248 170	248 063	247 956	247 849	247 742	247 636	247 529	247 422	247 315	247 208	247 101	246 792	246 483	246 173	245 864	245 554	245 245	244 720	244 194	243 669	243 144	246 565	246 595	246 669	246 905	247 059	247 271	247 481	247 675	247 898	248 080
2. Terras convertidas em Floresta	tc		0	369	739	1 108	1 477	1 846	2 216	2 585	2 954	3 323	3 693	4 481	5 270	6 059	6 848	7 636	8 425	9 122	9 819	10 516	11 213	11 541	11 868	11 517	11 165	10 814	10 462	10 110	9 759	9 407	9 056
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tc		0	62	124	186	248	310	372	434	496	558	620	620	620	620	620	620	620	621	623	624	625	564	503	441	379	316	254	192	130	68	6
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tc		0	279	558	837	1 116	1 395	1 674	1 953	2 232	2 511	2 791	3 567	4 344	5 121	5 898	6 675	7 452	8 136	8 820	9 504	10 189	10 594	10 999	10 737	10 476	10 215	9 953	9 692	9 431	9 169	8 908
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	tc		0	28	56	84	113	141	169	197	225	253	282	293	305	317	329	341	353	365	376	388	400	383	367	339	311	283	254	226	198	170	142
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.A Floresta	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Perdas	tc		-132 615	-133 722	-134 622	-135 518	-136 409	-137 295	-138 176	-139 052	-139 924	-140 791	-141 654	-143 974	-144 883	-145 788	-146 690	-147 589	-148 484	-148 897	-149 605	-150 310	-105 883	-128 838	-129 301	-127 453	-231 851	-153 412	-157 806	-169 358	-117 729	-172 958	-237 809
1. Floresta que se mantém Floresta	tc		-132 615	-133 534	-134 423	-135 300	-136 165	-137 021	-137 868	-138 706	-139 536	-140 358	-141 172	-142 068	-142 920	-143 758	-144 584	-145 398	-146 200	-146 864	-147 482	-148 089	-104 142	-123 354	-123 380	-122 562	-224 666	-147 441	-151 519	-162 485	-111 268	-165 530	-228 298
2. Terras convertidas em Floresta	tc		0	-188	-199	-218	-243	-274	-308	-347	-388	-434	-482	-1 905	-1 963	-2 030	-2 107	-2 191	-2 284	-2 033	-2 123	-2 221	-1 741	-5 484	-5 921	-4 891	-7 185	-5 971	-6 287	-6 873	-6 461	-7 429	-9 511
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tc		0	-29	-31	-34	-39	-44	-50	-56	-63	-71	-79	-58	-66	-74	-81	-88	-94	-100	-106	-112	-60	-926	-992	-1 021	-1 190	-1 116	-1 151	-1 196	-1 203	-1 256	-1 293
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tc		0	-159	-167	-182	-201	-223	-249	-278	-310	-344	-381	-1 821	-1 866	-1 922	-1 988	-2 062	-2 144	-1 883	-1 964	-2 052	-1 651	-4 201	-4 547	-3 484	-5 508	-4 413	-4 674	-5 188	-4 772	-5 649	-7 637
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	tc		0	0	-1	-2	-4	-7	-9	-12	-15	-19	-22	-26	-30	-34	-38	-42	-45	-49	-53	-57	-31	-357	-382	-386	-487	-442	-461	-489	-486	-524	-581
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 162: Categoria 4A / Emissões de Biomassa Morta e Solos

4.A Floresta	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa morta: Balanço Líquido	tC	IE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Floresta que se mantém Floresta	tC	IE																															
2. Terras convertidas em Floresta	tC	IE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC	IE																															
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC	IE																															
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	tC	IE																															
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta	tC	IE																															
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta	tC	IE																															
4.A Floresta	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Folhada: Balanço Líquido	tC	NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Floresta que se mantém Floresta	tC	NE																															
2. Terras convertidas em Floresta	tC	NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC	NE																															
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC	NE																															
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	tC	NE																															
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta	tC	NE																															
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta	tC	NE																															
4.A Floresta	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Solos Minerais: Balanço Líquido	tC		0	126	253	379	506	632	759	885	1 012	1 138	1 265	1 363	1 460	1 558	1 655	1 753	1 850	1 964	2 077	2 190	2 303	2 290	2 277	2 149	2 022	1 895	1 768	1 641	1 513	1 386	1 259
1. Floresta que se mantém Floresta	tC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Terras convertidas em Floresta	tC		0	126	253	379	506	632	759	885	1 012	1 138	1 265	1 363	1 460	1 558	1 655	1 753	1 850	1 964	2 077	2 190	2 303	2 290	2 277	2 149	2 022	1 895	1 768	1 641	1 513	1 386	1 259
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC		0	31	62	93	124	156	187	218	249	280	311	311	311	311	311	311	311	312	312	313	313	283	252	221	190	159	128	96	65	34	3
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC		0	104	207	311	415	518	622	725	829	933	1 036	1 137	1 238	1 340	1 441	1 542	1 643	1 759	1 875	1 991	2 107	2 120	2 132	2 028	1 923	1 819	1 715	1 610	1 506	1 402	1 297
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	tC		0	-8	-16	-25	-33	-41	-49	-58	-66	-74	-82	-86	-89	-93	-96	-100	-103	-107	-110	-114	-117	-112	-107	-99	-91	-83	-74	-66	-58	-50	-42
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta	tC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta	tC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.A Floresta	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Solos Orgânicos: Balanço Líquido	tC	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Floresta que se mantém Floresta	tC	NO																															
2. Terras convertidas em Floresta	tC	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC	NO																															
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC	NO																															
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	tC	NO																															
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta	tC	NO																															
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta	tC	NO																															

Tabela 163: Categoria 4A / Área Total

4.A Floresta	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Área total	ha		54 863	54 921	54 979	55 038	55 096	55 154	55 212	55 270	55 328	55 386	55 444	55 500	55 556	55 612	55 668	55 723	55 779	55 835	55 891	55 947	56 003	56 059	56 115	56 171	56 227	56 283	56 339	56 395	56 451	56 507	56 563
1. Floresta que se mantém Floresta	ha		54 863	54 840	54 816	54 793	54 769	54 745	54 722	54 698	54 675	54 651	54 627	54 603	54 579	54 555	54 531	54 507	54 483	54 459	54 435	54 411	54 387	54 363	54 339	54 315	54 291	54 267	54 243	54 219	54 195	54 171	54 147
2. Terras convertidas em Floresta	ha		0	82	163	245	327	408	490	571	653	735	816	897	978	1 059	1 140	1 221	1 302	1 383	1 464	1 545	1 626	1 707	1 788	1 869	1 950	2 031	2 112	2 193	2 274	2 355	2 436
2.1 Agricultura convertida em Floresta	ha		0	14	27	41	55	69	82	96	110	123	137	150	164	177	191	204	218	231	245	259	273	287	300	314	328	342	356	369	383	397	410
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	ha		0	62	123	185	247	308	370	432	494	555	617	678	739	800	861	922	983	1 044	1 105	1 166	1 227	1 288	1 349	1 410	1 471	1 532	1 593	1 654	1 715	1 776	1 837
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	ha		0	6	12	19	25	31	37	44	50	56	62	68	74	80	86	92	98	104	110	116	122	128	134	140	146	152	158	164	170	176	182
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Categoria 4B Agricultura

Tabela 164: Categoria 4B / Emissões Totais de GEE

4.B Agricultura	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	ktCO2eq		0	2 088	2 010	1 933	1 856	1 778	1 701	1 624	1 547	1 469	1 392	9 459	9 230	9 001	8 771	8 540	8 309	4 915	4 898	4 882	4 866	4 950	5 033	42 983	44 670	45 727	47 258	48 763	50 199	51 946	53 362
1. Agricultura que se mantém Agricultura	ktCO2eq		0	2 036	1 951	1 866	1 781	1 697	1 612	1 527	1 442	1 357	1 273	8 792	8 518	8 244	7 969	7 694	7 418	2 755	2 577	2 401	2 226	2 133	2 046	-1 871	-1 802	-1 733	-1 665	-1 597	-1 529	-1 461	-1 392
2. Terras convertidas em Agricultura	ktCO2eq		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	667	712	757	802	846	890	2 160	2 321	2 481	2 640	2 816	2 987	44 854	46 472	47 461	48 923	50 361	51 728	53 406	54 753
2.1 Floresta convertida em Agricultura	ktCO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	135	139	144	148	153	16	16	16	16	16	16	43 384	44 895	45 783	47 140	48 470	49 732	51 303	52 543
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	ktCO2eq		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	537	577	618	658	698	738	2 144	2 305	2 465	2 624	2 801	2 971	1 470	1 577	1 677	1 783	1 890	1 996	2 103	2 210
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricultura	ktCO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricultura	ktCO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultura	ktCO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 165: Categoria 4B / Emissões de Biomassa Viva

4.B Agricultura	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Balanço Líquido	kt		0	-590	-590	-590	-590	-590	-590	-590	-590	-589	-589	-2 848	-2 843	-2 839	-2 834	-2 830	-2 825	-1 894	-1 884	-1 874	-1 865	-1 861	-1 857	-11 947	-12 146	-12 173	-12 330	-12 480	-12 610	-12 826	-12 951
1. Agricultura que se mantém Agricultura	kt		0	-578	-578	-578	-578	-578	-578	-578	-578	-578	-578	-2 897	-2 890	-2 883	-2 877	-2 869	-2 862	-1 824	-1 809	-1 794	-1 780	-1 765	-1 751	-254	-244	-234	-224	-213	-203	-193	-183
2. Terras convertidas em Agricultura	kt		0	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-11	-11	-11	-151	-153	-155	-158	-160	-162	-470	-475	-480	-485	-496	-506	-11 693	-11 902	-11 939	-12 106	-12 266	-12 407	-12 633	-12 768
2.1 Floresta convertida em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-35	-35	-36	-36	-37	-37	0	0	0	0	0	0	-11 624	-11 832	-11 870	-12 036	-12 194	-12 334	-12 559	-12 693
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	kt		0	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-11	-11	-11	-116	-118	-120	-122	-123	-125	-470	-475	-480	-485	-496	-506	-69	-70	-70	-71	-72	-73	-74	-75
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.B Agricultura	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Ganhos	kt		5 936	5 874	5 812	5 750	5 688	5 626	5 564	5 502	5 440	5 378	5 316	5 094	4 752	4 471	4 189	3 907	3 625	3 509	3 393	3 278	3 162	3 047	2 931	2 944	2 956	2 968	2 981	2 993	3 006	3 018	3 031
1. Agricultura que se mantém Agricultura	kt		5 936	5 874	5 811	5 749	5 687	5 625	5 562	5 500	5 438	5 376	5 313	5 016	4 719	4 422	4 125	3 827	3 530	3 365	3 200	3 034	2 869	2 705	2 540	2 536	2 531	2 527	2 522	2 518	2 513	2 509	2 504
2. Terras convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	18	33	49	64	80	95	144	194	243	292	342	391	408	425	442	459	475	492	509	526
2.1 Floresta convertida em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	24	35	47	59	70	82	93
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	18	33	49	64	79	95	144	193	243	292	341	390	395	401	406	412	417	422	428	433
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.B Agricultura	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Perdas	kt		-5 936	-6 464	-6 402	-6 340	-6 278	-6 216	-6 154	-6 092	-6 029	-5 967	-5 905	-7 882	-7 596	-7 309	-7 023	-6 737	-6 450	-6 403	-5 277	-5 152	-5 026	-4 908	-4 788	-14 890	-15 101	-15 141	-15 310	-15 473	-15 616	-15 804	-15 982
1. Agricultura que se mantém Agricultura	kt		-5 936	-6 452	-6 390	-6 328	-6 265	-6 203	-6 141	-6 078	-6 016	-5 954	-5 892	-7 713	-7 409	-7 105	-6 801	-6 497	-6 192	-4 789	-4 608	-4 429	-4 249	-4 070	-3 892	-2 790	-2 775	-2 761	-2 746	-2 731	-2 716	-2 702	-2 687
2. Terras convertidas em Agricultura	kt		0	-12	-12	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-14	-168	-186	-204	-222	-240	-257	-614	-669	-723	-777	-838	-897	-12 100	-12 326	-12 381	-12 565	-12 742	-12 900	-13 142	-13 295
2.1 Floresta convertida em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-35	-35	-36	-37	-37	-38	0	0	0	0	0	0	-11 636	-11 855	-11 905	-12 082	-12 253	-12 404	-12 640	-12 786
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	kt		0	-12	-12	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-14	-134	-151	-168	-186	-203	-220	-614	-669	-723	-777	-837	-896	-465	-471	-476	-482	-489	-495	-502	-509
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultura	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 166: Categoria 4B / Emissões de Biomassa Morta e Solos

4.B Agricultura	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa morta: Balanço Líquido	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Terras convertidas em Agricultura	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tc																																
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tc																																
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Agricultura	tc																																
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricultura	tc																																
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultura	tc																																
4.B Agricultura	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Folhada: Balanço Líquido	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Terras convertidas em Agricultura	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tc																																
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tc																																
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Agricultura	tc																																
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricultura	tc																																
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultura	tc																																
4.B Agricultura	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Solos Minerais: Balanço Líquido	tc		0	21	42	63	84	105	126	147	168	189	210	268	326	384	442	500	559	553	548	543	537	511	485	224	-37	-298	-599	-819	-1080	-1341	-1602
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tc		0	23	46	69	92	116	139	162	185	208	231	299	367	435	503	571	639	672	706	739	773	783	793	764	736	707	678	649	620	591	563
2. Terras convertidas em Agricultura	tc		0	-2	-4	-6	-9	-11	-13	-15	-17	-19	-21	-31	-41	-51	-61	-71	-80	-119	-158	-197	-235	-272	-308	-540	-772	-1004	-1236	-1469	-1701	-1933	-2165
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-209	-413	-617	-821	-1025	-1229	-1433	-1637
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tc		0	-2	-4	-6	-9	-11	-13	-15	-17	-19	-21	-31	-40	-49	-58	-67	-76	-115	-153	-192	-231	-267	-304	-332	-360	-388	-416	-444	-472	-499	-527
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Agricultura	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricultura	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultura	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.B Agricultura	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Solos Orgânicos: Balanço Líquido	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Agricultura	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tc																																
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tc																																
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Agricultura	tc																																
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricultura	tc																																
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultura	tc																																

Tabela 167: Categoria 4B / Área Total

4.B Agricultura	un	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Área total	ha		25 627	25 600	25 572	25 544	25 516	25 488	25 460	25 433	25 405	25 377	25 349	25 385	25 420	25 456	25 492	25 527	25 563	25 595	26 108	26 381	26 654	26 926	27 199	27 333	27 466	27 600	27 734	27 868	28 001	28 135	28 269	
1. Agricultura que se mantém Agricultura	ha		25 627	25 599	25 570	25 541	25 513	25 484	25 455	25 426	25 398	25 369	25 340	25 314	25 288	25 262	25 236	25 210	25 185	25 165	25 146	25 126	25 107	25 088	25 069	25 068	25 067	25 066	25 065	25 065	25 064	25 063	25 062	
2. Terras convertidas em Agricultura	ha		0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	70	132	194	255	317	378	670	963	1 255	1 547	1 838	2 130	2 264	2 399	2 534	2 668	2 803	2 938	3 072	3 207	
2.1 Floresta convertida em Agricultura	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	93	185	276	367	458	550	641	732
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	ha		0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	70	131	193	254	315	376	668	961	1 253	1 545	1 836	2 128	2 271	2 214	2 258	2 301	2 345	2 388	2 431	2 475	
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Agricultura	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricultura	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultura	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Categoria 4C Pastagens

Tabela 168: Categoria 4C / Emissões Totais de GEE

4.C Pastagens	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	KCO2eq		0	3 023	2 985	2 946	2 907	2 867	2 827	2 786	2 744	2 702	2 659	18 085	18 359	18 632	18 902	19 169	19 435	45 451	45 443	45 430	45 412	45 814	46 078	1 168	1 428	1 608	1 848	2 084	2 312	2 580	2 805
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	KCO2eq		0	-111	-262	-412	-563	-714	-864	-1 015	-1 166	-1 317	-1 467	410	417	424	432	440	448	-1 443	-2 316	-3 188	-4 059	-4 879	-5 604	-6 259	-6 115	-5 971	-5 827	-5 683	-5 538	-5 394	-5 250
2. Terras convertidas em Pastagens	KCO2eq		0	3 134	3 247	3 359	3 470	3 581	3 691	3 801	3 910	4 018	4 126	17 675	17 943	18 207	18 470	18 729	18 987	46 894	47 759	48 618	49 471	50 693	51 683	7 427	7 543	7 579	7 675	7 767	7 851	7 974	8 055
2.1 Floresta convertida em Pastagens	KCO2eq		0	3 144	3 286	3 428	3 569	3 709	3 849	3 988	4 127	4 265	4 403	17 824	18 008	18 190	18 369	18 545	18 719	46 325	46 823	47 316	47 803	48 529	49 116	4 824	4 904	4 904	4 963	5 020	5 067	5 154	5 199
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	KCO2eq		0	-9	-39	-69	-98	-128	-158	-187	-217	-247	-276	-237	-242	-247	-252	-257	-262	-327	-327	-327	-327	-327	-196	-160	-124	-88	-52	-15	21	57	93
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastagens	KCO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	177	265	353	441	530	896	1 262	1 628	1 994	2 361	2 727	2 727	2 727	2 727	2 727	2 727	2 727	2 727	
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	KCO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	KCO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 169: Categoria 4C / Emissões de Biomassa Viva

4.C Pastagens	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Balanço Líquido	1002eq		0	-842	-849	-856	-863	-869	-875	-882	-888	-894	-899	-5 055	-5 078	-5 101	-5 123	-5 144	-5 165	-12 188	-12 115	-12 040	-11 963	-11 884	-11 967	316	279	265	234	203	176	137	110
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	1002eq		0	-1	9	19	29	39	49	58	68	78	88	-401	-380	-360	-339	-319	-299	46	112	179	245	328	386	596	587	579	571	563	555	547	539
2. Terras convertidas em Pastagens	1002eq		0	-841	-858	-875	-891	-908	-924	-940	-956	-972	-988	-4 654	-4 698	-4 741	-4 783	-4 825	-4 866	-12 234	-12 227	-12 218	-12 208	-12 312	-12 353	-280	-308	-315	-338	-360	-379	-410	-429
2.1 Floresta convertida em Pastagens	1002eq		0	-837	-856	-875	-893	-911	-929	-947	-965	-982	-1 000	-4 655	-4 700	-4 744	-4 788	-4 831	-4 873	-12 375	-12 485	-12 593	-12 699	-12 891	-13 045	-968	-993	-996	-1 015	-1 034	-1 050	-1 077	-1 092
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	1002eq		0	-4	-2	0	2	3	5	7	9	10	12	0	0	0	0	0	0	18	18	18	18	-12	-15	-19	-22	-26	-29	-33	-36	-40	-43
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastagens	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5	7	123	240	357	474	590	707	707	707	707	707	707	707	707	707
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.C Pastagens	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Ganhos	1002eq		0	12	23	35	47	58	70	82	93	105	117	163	210	256	303	349	396	636	877	1 117	1 358	1 614	1 845	1 837	1 830	1 822	1 814	1 807	1 799	1 792	1 784
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	1002eq		0	10	20	30	40	49	59	69	79	89	99	118	137	157	176	195	215	278	341	404	468	549	604	596	587	579	571	563	555	547	539
2. Terras convertidas em Pastagens	1002eq		0	2	4	5	7	9	11	12	14	16	18	45	72	99	127	154	181	358	536	713	890	1 066	1 241	1 242	1 242	1 243	1 243	1 244	1 244	1 245	1 245
2.1 Floresta convertida em Pastagens	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	52	78	105	131	157	217	278	338	399	459	520	522	525	527	529	531	534	536	538
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	1002eq		0	2	4	5	7	9	11	12	14	16	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	16	14	12	11	9	7	5	4	2	0
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastagens	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5	7	123	240	357	474	590	707	707	707	707	707	707	707	707	707
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.C Pastagens	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Perdas	1002eq		0	-854	-872	-891	-909	-927	-945	-963	-981	-999	-1 016	-5 218	-5 288	-5 357	-5 425	-5 493	-5 561	-12 825	-12 992	-13 157	-13 321	-13 598	-13 812	-1 521	-1 550	-1 557	-1 581	-1 604	-1 624	-1 655	-1 674
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	1002eq		0	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-519	-518	-517	-515	-514	-513	-232	-229	-226	-223	-220	-218	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Pastagens	1002eq		0	-843	-862	-880	-898	-917	-935	-953	-970	-988	-1 005	-4 699	-4 770	-4 840	-4 910	-4 979	-5 047	-12 593	-12 763	-12 931	-13 098	-13 378	-13 594	-1 521	-1 550	-1 557	-1 581	-1 604	-1 624	-1 655	-1 674
2.1 Floresta convertida em Pastagens	1002eq		0	-837	-856	-875	-893	-911	-929	-947	-965	-982	-1 000	-4 681	-4 752	-4 823	-4 892	-4 962	-5 030	-12 593	-12 763	-12 931	-13 098	-13 350	-13 564	-1 490	-1 517	-1 523	-1 545	-1 565	-1 584	-1 613	-1 631
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	1002eq		0	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-17	0	0	0	-27	-29	-31	-33	-35	-36	-38	-40	-42	-43
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastagens	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 170: Categoria 4C / Emissões de Biomassa Morta e Solos

4.C Pastagens	unidade	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa morta: Balanço Líquido	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Terras convertidas em Pastagens	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Floresta convertida em Pastagens	kt																																
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	kt																																
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Pastagens	kt																																
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	kt																																
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	kt																																
4.C Pastagens	unidade	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Folhada: Balanço Líquido	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Terras convertidas em Pastagens	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Floresta convertida em Pastagens	kt																																
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	kt																																
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Pastagens	kt																																
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	kt																																
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	kt																																
4.C Pastagens	unidade	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Solos Minerais: Balanço Líquido	kt		0	17	35	52	70	87	105	122	139	157	174	193	211	229	247	265	283	301	319	337	355	373	391	409	427	445	463	481	499	517	
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	kt		0	31	62	94	125	156	187	218	250	281	312	343	374	405	436	467	498	529	560	591	622	653	684	715	746	777	808	839	870	901	
2. Terras convertidas em Pastagens	kt		0	-14	-28	-41	-55	-69	-83	-96	-110	-124	-138	-152	-166	-180	-194	-208	-222	-236	-250	-264	-278	-292	-306	-320	-334	-348	-362	-376	-390	-404	
2.1 Floresta convertida em Pastagens	kt		0	-20	-40	-60	-80	-100	-121	-141	-161	-181	-201	-221	-241	-261	-281	-301	-321	-341	-361	-381	-401	-421	-441	-461	-481	-501	-521	-541	-561	-581	
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	kt		0	6	13	19	25	32	38	44	51	57	63	69	75	81	87	93	99	105	111	117	123	129	135	141	147	153	159	165	171		
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Pastagens	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.C Pastagens	unidade	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Solos Orgânicos: Balanço Líquido	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Terras convertidas em Pastagens	kt		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Floresta convertida em Pastagens	kt																																
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	kt																																
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Pastagens	kt																																
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	kt																																
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	kt																																

Tabela 171: Categoria 4C / Área Total

C Pastagens	un	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Área total			132 838	132 754	132 670	132 585	132 501	132 417	132 333	132 248	132 164	132 080	131 996	131 911	131 827	131 742	131 658	131 573	131 489	131 404	131 319	131 234	131 149	131 064	130 979	130 894	130 809	130 724	130 639	130 554	130 469	130 384	
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	ha		132 838	132 742	132 645	132 549	132 453	132 356	132 260	132 164	132 067	131 971	131 875	131 779	131 683	131 587	131 491	131 395	131 299	131 203	131 107	131 011	130 915	130 819	130 723	130 627	130 531	130 435	130 339	130 243	130 147	130 051	
2. Terras convertidas em Pastagens	ha		0	12	24	36	48	61	73	85	97	109	121	132	144	156	168	179	191	203	215	227	239	251	263	275	287	299	311	323	335	347	
2.1 Floresta convertida em Pastagens	ha		0	10	19	29	38	48	57	67	76	86	95	104	113	122	131	140	149	158	167	176	185	194	203	212	221	230	239	248	257	266	
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	ha		0	3	5	8	10	13	15	18	21	23	26	30	34	38	42	46	50	54	58	62	66	70	74	78	82	86	90	94	98	102	
2.3 Zonas Úmidas convertidas em Pastagens	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Categoria 4D Zonas Húmidas

Tabela 172: Categoria 4D / Emissões Totais de GEE

4.D Zonas Húmidas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tcO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	50	31	11	-8	-27	-426	-1 332	-2 237	-3 141	-4 044	-4 947	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tcO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1.1 Z. Extração de Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	tcO2eq	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1.2 Z. Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	tcO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1.3 Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tcO2eq	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tcO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	50	31	11	-8	-27	-426	-1 332	-2 237	-3 141	-4 044	-4 947	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	
2.1 Terras convertidas em Extração de Turfa	tcO2eq	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2 Terras convertidas em Z. Alagadas	tcO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	50	31	11	-8	-27	-426	-1 332	-2 237	-3 141	-4 044	-4 947	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	
2.2.1 Floresta convertida em Z. Alagadas	tcO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.2 Agricultura convertida em Z. Alagadas	tcO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.3 Pastagens convertidas em Z. Alagadas	tcO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	50	31	11	-8	-27	-426	-1 332	-2 237	-3 141	-4 044	-4 947	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	-5 496	
2.2.4 Z. Urbanas convertida em Z. Alagadas	tcO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.5 Outros Usos convertidos em Z. Alagadas	tcO2eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.3 Terras convertidas em Z. Húmidas	tcO2eq	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 173: Categoria 4D / Emissões de Biomassa Viva

4.D Zonas Húmidas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Balanço Líquido	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-159	-157	-155	-153	-151	-150	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1 Z. Extração de Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2 Z. Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3 Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-159	-157	-155	-153	-151	-150	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1 Terras convertidas em Extração de Turfa	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Terras convertidas em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-159	-157	-155	-153	-151	-150	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1 Floresta convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.2 Agricultura convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.3 Pastagens convertidas em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-159	-157	-155	-153	-151	-150	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4 Z. Urbanas convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.5 Outros Usos convertidos em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 Terras convertidas em Z. Húmidas	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.D Zonas Húmidas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Ganhos	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1 Z. Extração de Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2 Z. Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3 Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1 Terras convertidas em Extração de Turfa	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Terras convertidas em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1 Floresta convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.2 Agricultura convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.3 Pastagens convertidas em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4 Z. Urbanas convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.5 Outros Usos convertidos em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 Terras convertidas em Z. Húmidas	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.D Zonas Húmidas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Perdas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-159	-157	-155	-153	-151	-150	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.1 Z. Extração de Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2 Z. Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.3 Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-159	-157	-155	-153	-151	-150	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1 Terras convertidas em Extração de Turfa	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Terras convertidas em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-159	-157	-155	-153	-151	-150	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.1 Floresta convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.2 Agricultura convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.3 Pastagens convertidas em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.4 Z. Urbanas convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-159	-157	-155	-153	-151	-150	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2.5 Outros Usos convertidos em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 Terras convertidas em Z. Húmidas	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 174: Categoria 4D / Emissões de Biomassa Morta e Solos

4.D Zonas Húmidas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa morta: Balanço Líquido	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc																																
1.1 Z. Extração de Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	tc	NO																															
1.2 Z. Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	tc																																
1.3 Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc	NO																															
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Terras convertidas em Extração de Turfa	tc	NO																															
2.2 Terras convertidas em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.1 Floresta convertida em Z. Alagadas	tc																																
2.2.2 Agricultura convertida em Z. Alagadas	tc																																
2.2.3 Pastagens convertidas em Z. Alagadas	tc																																
2.2.4 Z. Urbanas convertida em Z. Alagadas	tc																																
2.2.5 Outros Usos convertidos em Z. Alagadas	tc																																
2.3 Terras convertidas em Z. Húmidas	tc	NO																															
4.D Zonas Húmidas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Folhada: Balanço Líquido	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc																																
1.1 Z. Extração de Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	tc	NO																															
1.2 Z. Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	tc																																
1.3 Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc	NO																															
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Terras convertidas em Extração de Turfa	tc	NO																															
2.2 Terras convertidas em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.1 Floresta convertida em Z. Alagadas	tc																																
2.2.2 Agricultura convertida em Z. Alagadas	tc																																
2.2.3 Pastagens convertidas em Z. Alagadas	tc																																
2.2.4 Z. Urbanas convertida em Z. Alagadas	tc																																
2.2.5 Outros Usos convertidos em Z. Alagadas	tc																																
2.3 Terras convertidas em Z. Húmidas	tc	NO																															
4.D Zonas Húmidas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Solos Minerais: Balanço Líquido	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	16	21	26	31	276	520	765	1 010	1 254	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc																																
1.1 Z. Extração de Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	tc	NO																															
1.2 Z. Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1.3 Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc	NO																															
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	16	21	26	31	276	520	765	1 010	1 254	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	
2.1 Terras convertidas em Extração de Turfa	tc	NO																															
2.2 Terras convertidas em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	16	21	26	31	276	520	765	1 010	1 254	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	
2.2.1 Floresta convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.2 Agricultura convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.3 Pastagens convertidas em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	16	21	26	31	276	520	765	1 010	1 254	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	1 499	
2.2.4 Z. Urbanas convertida em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.5 Outros Usos convertidos em Z. Alagadas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.3 Terras convertidas em Z. Húmidas	tc	NO																															
4.D Zonas Húmidas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Solos Orgânicos: Balanço Líquido	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc	NO																															
1.1 Z. Extração de Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	tc	NO																															
1.2 Z. Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	tc	NO																															
1.3 Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tc	NO																															
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Terras convertidas em Extração de Turfa	tc	NO																															
2.2 Terras convertidas em Z. Alagadas	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.1 Floresta convertida em Z. Alagadas	tc	NO																															
2.2.2 Agricultura convertida em Z. Alagadas	tc	NO																															
2.2.3 Pastagens convertidas em Z. Alagadas	tc	NO																															
2.2.4 Z. Urbanas convertida																																	

Categoria 4E Zonas Urbanas

Tabela 175: Categoria 4E / Emissões Totais de GEE

4.E Zonas Urbanas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	tcCO2eq.		0	6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	tcCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tcCO2eq.		0	6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tcCO2eq.		0	4 813	5 182	5 550	5 917	6 283	6 649	7 013	7 377	7 740	8 102	12 630	13 235	13 838	14 439	15 040	15 638	8 946	9 141	9 335	9 529	9 478	9 418	5 530	5 263	4 995	4 728	4 460	4 193	3 925	3 658
2.2 Agricultura convertida em Z. Urbanas	tcCO2eq.		0	230	362	494	627	759	892	1 024	1 156	1 289	1 421	1 623	1 802	1 981	2 161	2 340	2 519	2 698	2 904	3 110	3 317	3 391	3 465	3 273	3 161	3 048	2 935	2 823	2 710	2 597	2 485
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tcCO2eq.		0	998	1 466	1 934	2 402	2 869	3 337	3 805	4 273	4 741	5 209	4 917	5 153	5 388	5 624	5 860	6 095	6 259	6 368	6 477	6 587	6 228	5 869	5 363	4 908	4 452	3 997	3 542	3 087	2 632	2 177
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urbanas	tcCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.5 Outros Usos convertidos em Z. Urbanas	tcCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 176: Categoria 4E / Emissões de Biomassa Viva

4.E Zonas Urbanas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Balanço Líquido	tc		0	-1 411	-1 438	-1 466	-1 493	-1 520	-1 546	-1 573	-1 599	-1 625	-1 651	-2 622	-2 661	-2 700	-2 739	-2 777	-2 815	-956	-968	-979	-991	-1 009	-1 024	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tc		0	-1 411	-1 438	-1 466	-1 493	-1 520	-1 546	-1 573	-1 599	-1 625	-1 651	-2 622	-2 661	-2 700	-2 739	-2 777	-2 815	-956	-968	-979	-991	-1 009	-1 024	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tc		0	-1 240	-1 267	-1 295	-1 322	-1 349	-1 376	-1 402	-1 428	-1 454	-1 480	-2 590	-2 629	-2 668	-2 707	-2 745	-2 783	-917	-929	-941	-953	-972	-987	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Agricultura convertida em Z. Urbanas	tc		0	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-33	-32	-32	-32	-32	-32	-24	-24	-24	-24	-23	-23	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tc		0	-145	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	0	0	0	0	0	-15	-15	-14	-14	-14	-14	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.E Zonas Urbanas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Ganhos	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Agricultura convertida em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.E Zonas Urbanas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Biomassa viva: Perdas	tc		0	-1 411	-1 438	-1 466	-1 493	-1 520	-1 546	-1 573	-1 599	-1 625	-1 651	-2 622	-2 661	-2 700	-2 739	-2 777	-2 815	-956	-968	-979	-991	-1 009	-1 024	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tc		0	-1 411	-1 438	-1 466	-1 493	-1 520	-1 546	-1 573	-1 599	-1 625	-1 651	-2 622	-2 661	-2 700	-2 739	-2 777	-2 815	-956	-968	-979	-991	-1 009	-1 024	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tc		0	-1 240	-1 267	-1 295	-1 322	-1 349	-1 376	-1 402	-1 428	-1 454	-1 480	-2 590	-2 629	-2 668	-2 707	-2 745	-2 783	-917	-929	-941	-953	-972	-987	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Agricultura convertida em Z. Urbanas	tc		0	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-27	-33	-32	-32	-32	-32	-32	-24	-24	-24	-24	-23	-23	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tc		0	-145	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	0	0	0	0	0	-15	-15	-14	-14	-14	-14	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 177: Categoria 4E / Emissões de Biomassa Morta e Solos

4.E Zonas Urbanas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Matéria Orgânica Morta: Balanço Líquido	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	tc																																
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tc																							0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2 Agricultura convertida em Z. Urbanas	tc																																
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tc																																
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urbanas	tc																																
2.5 Outros Usos convertidas em Z. Urbanas	tc																																
4.E Zonas Urbanas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Solos Minerais: Balanço Líquido	tc		0	-237	-473	-710	-947	-1 184	-1 420	-1 657	-1 894	-2 131	-2 367	-2 606	-2 845	-3 084	-3 322	-3 561	-3 800	-3 927	-4 054	-4 181	-4 309	-4 199	-4 090	-3 862	-3 634	-3 406	-3 178	-2 951	-2 723	-2 495	-2 267
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tc		0	-237	-473	-710	-947	-1 184	-1 420	-1 657	-1 894	-2 131	-2 367	-2 606	-2 845	-3 084	-3 322	-3 561	-3 800	-3 927	-4 054	-4 181	-4 309	-4 199	-4 090	-3 862	-3 634	-3 406	-3 178	-2 951	-2 723	-2 495	-2 267
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tc		0	-73	-146	-219	-292	-365	-438	-511	-584	-657	-730	-855	-980	-1 106	-1 231	-1 357	-1 482	-1 523	-1 564	-1 605	-1 645	-1 613	-1 581	-1 508	-1 435	-1 362	-1 289	-1 216	-1 143	-1 070	-998
2.2 Agricultura convertida em Z. Urbanas	tc		0	-36	-72	-108	-144	-181	-217	-253	-289	-325	-361	-410	-459	-508	-557	-606	-655	-711	-768	-825	-881	-901	-922	-891	-860	-830	-799	-768	-738	-707	-676
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tc		0	-128	-255	-383	-511	-638	-766	-894	-1 021	-1 149	-1 277	-1 341	-1 405	-1 470	-1 534	-1 598	-1 662	-1 692	-1 722	-1 752	-1 782	-1 684	-1 587	-1 463	-1 338	-1 214	-1 090	-966	-842	-718	-594
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.5 Outros Usos convertidas em Z. Urbanas	tc		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.E Zonas Urbanas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Solos Orgânicos: Balanço Líquido	tc	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	tc	NO																															
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tc	NO				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	
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tc	NO																						0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2 Agricultura convertida em Z. Urbanas	tc	NO																															
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tc	NO																															
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urbanas	tc	NO																															
2.5 Outros Usos convertidas em Z. Urbanas	tc	NO																															

Tabela 178: Categoria 4E / Área Total

4.E Zonas Urbanas	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Área total	ha		11 582	11 642	11 703	11 763	11 823	11 883	11 944	12 004	12 064	12 125	12 185	12 247	12 309	12 371	12 433	12 495	12 557	12 600	12 643	12 687	12 730	12 773	12 816	12 821	12 825	12 830	12 835	12 839	12 844	12 849	12 853
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	ha		11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 582	11 642	11 703	11 763	11 823	11 883	11 944	12 004	12 064	12 125	12 185
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	ha		0	60	121	181	241	302	362	422	482	543	603	665	727	789	851	913	975	1 018	1 061	1 105	1 148	1 131	1 113	1 058	1 002	947	891	835	780	724	668
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	ha		0	14	28	42	56	70	85	99	113	127	141	165	189	214	238	262	286	294	302	310	318	312	306	291	277	263	249	235	221	207	193
2.2 Agricultura convertida em Z. Urbanas	ha		0	12	25	37	50	62	75	87	99	112	124	141	158	175	191	208	225	244	264	283	302	309	316	305	295	284	273	263	252	242	231
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	ha		0	34	68	101	135	169	203	236	270	304	338	359	380	401	422	443	464	473	482	490	499	475	450	417	384	352	319	287	254	221	189
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urbanas	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Z. Urbanas	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Categoria 4F Outros Usos de Solo

Tabela 179: Categoria 4F / Emissões Totais de GEE

4.F Outros Usos de Solos	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Outros Usos S., que se mantêm Outros Usos S.	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Terras convertidas em Outros Usos S.	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Outros Usos S.	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.2 Agricultura convertida em Outros Usos S.	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.3 Pastagens convertidas em Outros Usos S.	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Outros Usos S.	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.5 Zonas Urbanas convertidas em Outros Usos S.	1002eq		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 180: Categoria 4F / Área Total

4.F Outros Usos de Solos		unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Área total		ha		585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	
1. Outros Usos S. que se mantêm Outros Usos S.		ha		585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	585	
2. Terras convertidas em Outros Usos S.		ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1 Floresta convertida em Outros Usos S.		ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2 Agricultura convertida em Outros Usos S.		ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.3 Pastagens convertidas em Outros Usos S.		ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Outros Usos S.		ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.5 Zonas Urbanas convertidas em Outros Usos S.		ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Setor 5: Resíduos

Setor 5 Sumário de emissões

Tabela 181: Setor 5 / Emissões Totais de GEE

5. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	t CO2eq.		122 279	122 826	123 131	123 503	122 308	123 249	124 575	124 692	126 248	127 655	128 224	128 223	125 711	123 150	122 438	122 380	122 015	122 510	124 201	125 555	126 460	126 915	124 123	124 697	124 227	123 281	123 463	120 999	118 294	115 909	113 156
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t CO2eq.		73 166	73 556	73 936	74 336	72 942	73 687	74 781	74 572	75 634	76 009	76 372	76 019	72 696	70 159	69 404	69 117	68 515	68 417	69 684	71 197	71 794	71 930	69 048	69 668	68 781	66 529	65 938	63 192	59 942	57 180	54 562
5.A.1 Sites geridos	t CO2eq.		0	0	0	0	0	1 656	3 114	3 909	5 081	6 112	6 980	7 566	8 426	11 880	16 129	20 198	23 509	26 850	31 028	34 978	37 698	39 818	38 502	40 714	41 485	40 728	41 860	41 009	39 624	38 618	37 565
5.A.2 Sites não geridos	t CO2eq.		73 166	73 556	73 936	74 336	72 942	72 031	71 667	70 663	70 553	69 897	69 392	68 453	64 269	58 279	53 275	48 919	45 006	41 567	38 656	36 219	34 096	32 111	30 546	28 954	27 296	25 801	24 078	22 183	20 318	18 562	16 997
5.A.3 Sites não categorizados	t CO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.B Tratamento Biológico	t CO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	252	254	344	686	1 015	824	1 172	1 348	2 283	3 008	3 491	3 797	4 111	4 153
5.B.1 Compostagem	t CO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	252	254	344	686	1 015	824	1 172	1 348	2 283	3 008	3 491	3 797	4 111	4 153
5.B.2 Digestão Anaeróbica	t CO2eq.	IE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.C Incineração e queima a céu aberto	t CO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.C.1 Incineração	t CO2eq.	IE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.C.2 Queima a céu aberto	t CO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.D Tratamento de águas residuais	t CO2eq.		49 113	49 270	49 195	49 167	49 366	49 562	49 794	50 120	50 614	51 646	51 852	52 204	53 016	52 991	53 034	53 263	53 501	53 840	54 263	54 015	53 979	53 970	54 251	53 857	54 098	54 469	54 517	54 316	54 555	54 619	54 442
5.D.1 Águas residuais domésticas	t CO2eq.		46 139	46 152	46 194	46 248	46 296	46 227	46 276	46 341	46 561	46 830	46 932	47 157	47 320	47 384	47 490	47 562	47 770	48 068	48 268	48 094	48 072	47 842	47 955	47 840	47 660	47 585	47 704	47 466	47 465	47 508	47 249
5.D.2 Águas residuais industriais	t CO2eq.		2 974	3 117	3 001	2 919	3 070	3 334	3 518	3 779	4 053	4 817	4 920	5 047	5 696	5 607	5 544	5 701	5 731	5 772	5 995	5 920	5 908	6 128	6 297	6 017	6 438	6 884	6 813	6 850	7 090	7 111	7 192
5.D.3 Outras águas residuais	t CO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.E Outros	t CO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 182: Setor 5 / Incerteza das Emissões Totais de GEE

Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	t CO2eq.		25,00%	24,85%	24,73%	24,64%	24,73%	24,40%	24,13%	24,09%	23,98%	23,96%	23,83%	23,83%	24,19%	24,22%	24,11%	24,00%	24,10%	24,19%	24,17%	23,99%	23,79%	23,63%	24,24%	23,94%	24,07%	24,50%	24,56%	24,96%	25,62%	26,15%	26,56%
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t CO2eq.		19,35%	19,31%	19,28%	19,25%	19,22%	18,95%	18,75%	18,69%	18,62%	18,47%	18,35%	18,29%	18,07%	17,11%	16,36%	15,92%	15,72%	15,73%	16,01%	16,36%	16,57%	16,77%	18,00%	17,69%	17,60%	18,12%	17,85%	17,71%	17,97%	18,24%	18,62%
5.A.1 Sites geridos	t CO2eq.		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	44,35%	35,83%	32,34%	30,72%	29,61%	28,78%	28,12%	28,00%	29,33%	29,51%	29,08%	28,48%	28,06%	27,85%	27,58%	27,14%	26,77%	29,17%	27,65%	26,89%	27,53%	26,35%	25,68%	25,74%	25,74%	25,92%
5.A.2 Sites não geridos	t CO2eq.		19,35%	19,31%	19,28%	19,25%	19,22%	19,36%	19,50%	19,64%	19,84%	19,91%	19,98%	20,07%	20,10%	19,71%	19,35%	19,02%	18,74%	18,48%	18,24%	18,02%	17,80%	17,59%	17,45%	17,32%	17,23%	17,15%	17,06%	17,02%	17,03%	17,06%	17,09%
5.A.3 Sites não categorizados	t CO2eq.	NO	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%	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%	0,00%	0,00%	
5.B Tratamento Biológico	t CO2eq.		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%	0,00%	0,00%	0,00%	77,12%	77,12%	69,92%	76,83%	75,72%	71,05%	77,12%	77,12%	77,11%	74,11%	75,88%	71,52%	72,59%	72,09%
5.B.1 Compostagem	t CO2eq.		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%	0,00%	0,00%	0,00%	77,12%	77,12%	69,92%	76,83%	75,72%	71,05%	77,12%	77,12%	77,11%	74,11%	75,88%	71,52%	72,59%	72,09%
5.B.2 Digestão Anaeróbica	t CO2eq.	IE	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%	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%	0,00%	0,00%	
5.C Incineração e queima a céu aberto	t CO2eq.		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%	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%	0,00%	0,00%	
5.C.1 Incineração	t CO2eq.	IE	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%	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%	0,00%	0,00%	
5.C.2 Queima a céu aberto	t CO2eq.	NO	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%	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%	0,00%	0,00%	
5.D Tratamento de águas residuais	t CO2eq.		55,16%	54,84%	54,71%	54,63%	54,30%	53,75%	53,41%	53,10%	52,96%	52,63%	52,37%	52,13%	51,74%	51,53%	51,39%	51,13%	51,14%	51,28%	51,35%	51,43%	51,19%	50,85%	50,50%	50,45%	50,51%	50,73%	51,10%	51,41%	51,69%	51,82%	51,66%
5.D.1 Águas residuais domésticas	t CO2eq.		58,14%	57,91%	57,67%	57,51%	57,27%	56,87%	56,63%	56,45%	56,47%	56,54%	56,28%	56,07%	55,90%	55,61%	55,42%	55,17%	55,20%	55,35%	55,49%	55,51%	55,23%	54,90%	54,53%	54,39%	54,61%	54,95%	55,36%	55,77%	56,15%	56,29%	56,11%
5.D.2 Águas residuais industriais	t CO2eq.		127,84%	127,92%	128,49%	129,03%	129,05%	128,83%	129,22%	129,20%	128,64%	127,75%	127,84%	127,47%	127,46%	127,69%	127,46%	127,73%	127,52%	127,69%	128,32%	129,59%	129,73%	129,66%	129,63%	130,03%	129,37%	129,70%	130,16%	129,71%	130,05%	130,31%	130,47%
5.D.3 Outras águas residuais	t CO2eq.	NO	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%	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%	0,00%	0,00%	
5.E Outros	t CO2eq.	NO	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%	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%	0,00%	0,00%	

Tabela 183: Setor 5 / Emissões de CO₂

5. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CO2	t CO2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t CO2																																
5.A.1 Sites geridos	t CO2																																
5.A.2 Sites não geridos	t CO2																																
5.A.3 Sites não categorizados	t CO2	NO																															
5.B Tratamento Biológico	t CO2																																
5.B.1 Compostagem	t CO2																																
5.B.2 Digestão Anaeróbica	t CO2	IE																															
5.C Incineração e queima a céu aberto	t CO2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.C.1 Incineração	t CO2	IE																															
5.C.2 Queima a céu aberto	t CO2	NO																															
5.D Tratamento de águas residuais	t CO2																																
5.D.1 Águas residuais domésticas	t CO2																																
5.D.2 Águas residuais industriais	t CO2																																
5.D.3 Outras águas residuais	t CO2	NO																															
5.F Outros	t CO2	NO																															

Tabela 184: Setor 5 / Emissões CH₄

5. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH₄	t CH ₄		4 621	4 636	4 648	4 660	4 608	4 643	4 692	4 689	4 740	4 775	4 796	4 793	4 679	4 579	4 552	4 548	4 528	4 535	4 592	4 646	4 679	4 694	4 586	4 610	4 580	4 513	4 502	4 392	4 269	4 167	4 061
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t CH ₄		2 927	2 942	2 957	2 973	2 918	2 947	2 991	2 983	3 025	3 040	3 055	3 041	2 908	2 806	2 776	2 765	2 741	2 737	2 787	2 848	2 872	2 877	2 762	2 787	2 751	2 661	2 638	2 528	2 398	2 287	2 182
5.A.1 Sites geridos	t CH ₄		0	0	0	0	0	66	125	156	203	244	279	303	337	475	645	808	940	1 074	1 241	1 399	1 508	1 593	1 540	1 629	1 659	1 629	1 674	1 640	1 585	1 545	1 503
5.A.2 Sites não geridos	t CH ₄		2 927	2 942	2 957	2 973	2 918	2 881	2 867	2 827	2 822	2 796	2 776	2 738	2 571	2 331	2 131	1 957	1 800	1 663	1 546	1 449	1 364	1 284	1 222	1 158	1 092	1 032	963	887	813	742	680
5.A.3 Sites não categorizados	t CH ₄	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.B Tratamento Biológico	t CH ₄		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	8	16	24	19	27	31	53	70	81	89	96	97
5.B.1 Compostagem	t CH ₄		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	8	16	24	19	27	31	53	70	81	89	96	97
5.B.2 Digestão Anaeróbica	t CH ₄	IE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.C Incineração e queima a céu aberto	t CH ₄		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.C.1 Incineração	t CH ₄	IE																															
5.C.2 Queima a céu aberto	t CH ₄	NO																															
5.D Tratamento de águas residuais	t CH ₄		1 694	1 694	1 690	1 686	1 690	1 696	1 700	1 706	1 714	1 735	1 741	1 752	1 771	1 773	1 776	1 783	1 788	1 793	1 799	1 790	1 791	1 793	1 805	1 796	1 797	1 799	1 795	1 783	1 783	1 784	1 782
5.D.1 Águas residuais domésticas	t CH ₄		1 631	1 628	1 627	1 626	1 626	1 627	1 628	1 628	1 630	1 633	1 637	1 645	1 650	1 655	1 659	1 663	1 667	1 671	1 673	1 666	1 668	1 666	1 674	1 672	1 663	1 656	1 654	1 641	1 636	1 637	1 633
5.D.2 Águas residuais industriais	t CH ₄		63	66	63	61	64	69	73	78	84	102	104	107	121	118	117	120	121	122	125	123	123	127	131	125	134	143	141	142	147	147	149
5.D.3 Outras águas residuais	t CH ₄	NO																															
5.E Outros	t CH ₄	NO																															

Tabela 185: Setor 5 / Emissões N₂O

5. Sumário	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N2O	t N2O		23	23	23	24	24	24	24	25	26	28	28	28	29	29	29	29	30	31	32	32	32	32	32	33	35	37	38	39	39	39	
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t N2O																																
5.A.1 Sites geridos	t N2O																																
5.A.2 Sites não geridos	t N2O																																
5.A.3 Sites não categorizados	t N2O	NO																															
5.B Tratamento Biológico	t N2O		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4	5	5	6	6
5.B.1 Compostagem	t N2O		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4	5	5	6	6
5.B.2 Digestão Anaeróbica	t N2O	IE																															
5.C Incineração e queima a céu aberto	t N2O		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.C.1 Incineração	t N2O	IE																															
5.C.2 Queima a céu aberto	t N2O	NO																															
5.D Tratamento de águas residuais	t N2O		23	23	23	24	24	24	24	25	26	28	28	28	29	29	29	29	30	30	31	31	31	31	31	30	31	32	32	33	34	34	33
5.D.1 Águas residuais domésticas	t N2O		18	18	18	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	21	22	22	21	21	20	20	21	21	22	22	22	22	
5.D.2 Águas residuais industriais	t N2O		5	5	5	5	5	5	6	6	7	8	8	8	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	
5.D.3 Outras águas residuais	t N2O	NO																															
5.E Outros	t N2O	NO																															

Categoria 5A Deposição de Resíduos Sólidos

Tabela 186: Categoria 5A / Emissões Totais de GEE

5.A Deposição de Resíduos Sólidos	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	t CO ₂ eq.		73 166	73 556	73 936	74 336	72 942	73 687	74 781	74 572	75 634	76 009	76 372	76 019	72 696	70 159	69 404	69 117	68 515	68 417	69 684	71 197	71 794	71 930	69 048	69 668	68 781	66 529	65 938	63 192	59 942	57 180	54 562
1. Sites geridos	t CO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	1 656	3 114	3 909	5 081	6 112	6 980	7 566	8 426	11 880	16 129	20 198	23 509	26 850	31 028	34 978	37 698	39 818	38 502	40 714	41 485	40 728	41 860	41 009	39 624	38 618	37 565
1.a. Anaeróbicos	t CO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.b. Semi-aeróbicos	t CO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	1 656	3 114	3 909	5 081	6 112	6 980	7 566	8 426	11 880	16 129	20 198	23 509	26 850	31 028	34 978	37 698	39 818	38 502	40 714	41 485	40 728	41 860	41 009	39 624	38 618	37 565
2. Sites não geridos	t CO ₂ eq.	tier 2	73 166	73 556	73 936	74 336	72 942	72 031	71 667	70 663	70 553	69 897	69 392	68 453	64 269	58 279	53 275	48 919	45 006	41 567	38 656	36 219	34 096	32 111	30 546	28 954	27 296	25 801	24 078	22 183	20 318	18 562	16 997
2.a. Profundos ou com nível freático elevado	t CO ₂ eq.	tier 2	52 659	52 907	53 142	53 406	52 392	52 682	53 260	53 294	54 002	54 015	54 081	53 747	50 806	45 418	40 930	37 067	33 700	30 727	28 180	26 026	24 069	22 249	20 869	19 508	18 249	17 113	15 837	14 569	13 416	12 314	11 324
2.b. Superficiais	t CO ₂ eq.	tier 2	20 507	20 649	20 795	20 930	20 550	19 349	18 407	17 368	16 551	15 881	15 311	14 706	13 463	12 861	12 345	11 852	11 306	10 841	10 476	10 193	10 028	9 862	9 676	9 446	9 046	8 688	8 242	7 614	6 902	6 248	5 673
3. Sites não categorizados	t CO ₂ eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 187: Categoria 5A / Emissões de CH₄

5.A Deposição de Resíduos Sólidos	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH₄	t CH ₄		2 927	2 942	2 957	2 973	2 918	2 947	2 991	2 983	3 025	3 040	3 055	3 041	2 908	2 806	2 776	2 765	2 741	2 737	2 787	2 848	2 872	2 877	2 762	2 787	2 751	2 661	2 638	2 528	2 398	2 287	2 182
1. Sites geridos	t CH ₄	tier 2	0	0	0	0	0	66	125	156	203	244	279	303	337	475	645	808	940	1 074	1 241	1 399	1 508	1 593	1 540	1 629	1 659	1 629	1 674	1 640	1 585	1 545	1 503
1.a. Anaeróbicos	t CH ₄	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.b. Semi-aeróbicos	t CH ₄	tier 2	0	0	0	0	0	66	125	156	203	244	279	303	337	475	645	808	940	1 074	1 241	1 399	1 508	1 593	1 540	1 629	1 659	1 629	1 674	1 640	1 585	1 545	1 503
2. Sites não geridos	t CH ₄	tier 2	2 927	2 942	2 957	2 973	2 918	2 881	2 867	2 827	2 822	2 796	2 776	2 738	2 571	2 331	2 131	1 957	1 800	1 663	1 546	1 449	1 364	1 284	1 222	1 158	1 092	1 032	963	887	813	742	680
2.a. Profundos ou com nível freático elevado	t CH ₄	tier 2	2 106	2 116	2 126	2 136	2 096	2 107	2 130	2 132	2 160	2 161	2 163	2 150	2 032	1 817	1 637	1 483	1 348	1 229	1 127	1 041	963	890	835	780	730	685	633	583	537	493	453
2.b. Superficiais	t CH ₄	tier 2	820	826	832	837	822	774	736	695	662	635	612	588	539	514	494	474	452	434	419	408	401	394	387	378	362	348	330	305	276	250	227
3. Sites não categorizados	t CH ₄	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 188: Categoria 5A / Deposição Anual de Resíduos

5.A Deposição de Resíduos Sólidos	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Deposição Anual	t MS		66 149	66 338	66 636	66 889	67 231	67 565	62 331	70 751	66 604	65 778	67 218	67 616	60 949	73 705	77 540	73 070	78 482	91 543	93 602	87 163	83 955	88 649	71 880	71 972	67 629	60 096	45 420	44 895	42 729	43 518	42 420
1. Sites geridos	t MS	tier 2	0	0	0	0	16 204	16 270	11 902	16 507	16 507	16 043	15 163	21 974	47 252	60 039	64 035	61 393	66 363	78 994	80 873	72 989	70 356	74 739	58 874	60 920	57 271	52 700	41 160	43 438	42 705	43 518	42 420
1.a. Anaeróbicos	t MS	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.b. Semi-aeróbicos	t MS	tier 2	0	0	0	0	16 204	16 270	11 902	16 507	16 507	16 043	15 163	21 974	47 252	60 039	64 035	61 393	66 363	78 994	80 873	72 989	70 356	74 739	58 874	60 920	57 271	52 700	41 160	43 438	42 705	43 518	42 420
2. Sites não geridos	t MS	tier 2	66 149	66 338	66 636	66 889	51 027	51 295	50 428	54 244	50 097	49 735	52 055	45 642	13 698	13 666	13 506	11 677	12 118	12 548	12 729	14 174	13 599	13 910	13 006	11 051	10 358	7 396	4 260	1 458	24	0	0
2.a. Profundos ou com nível freático elevado	t MS	tier 2	36 893	36 906	37 169	37 372	37 607	37 860	37 769	41 107	36 795	36 547	37 994	33 927	2 721	2 971	3 257	3 001	3 047	3 089	3 129	3 201	2 713	3 815	3 514	3 328	3 229	1 686	1 198	779	24	0	0
2.b. Superficiais	t MS	tier 2	29 256	29 431	29 466	29 517	13 421	13 435	12 660	13 137	13 302	13 188	14 062	11 714	10 977	10 695	10 249	8 675	9 072	9 460	9 600	10 973	10 886	10 096	9 491	7 723	7 130	5 710	3 063	678	0	0	0
3. Sites não categorizados	t MS	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Categoria 5B Valorização Orgânica

Tabela 189: Categoria 5B / Emissões Totais de GEE

5.B Valorização Orgânica	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	t CO ₂ eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	252	254	344	686	1 015	824	1 172	1 348	2 283	3 008	3 491	3 797	4 111	4 153
1. Compostagem	t CO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	252	254	344	686	1 015	824	1 172	1 348	2 283	3 008	3 491	3 797	4 111	4 153
1.a. Resíduos Sólidos Urbanos	t CO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	252	254	310	683	996	756	1 172	1 348	2 283	2 889	3 436	3 510	3 862	3 873
1.b. Outros	t CO ₂ eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	3	19	68	0	0	119	56	287	248	280
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	t CO ₂ eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.a. Resíduos sólidos urbanos	t CO ₂ eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.b. Outros	t CO ₂ eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 190: Categoria 5B / Emissões de CH₄

S.B Valorização Orgânica	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH4	t CH4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	8	16	24	19	27	31	53	70	81	89	96	97
1. Compostagem	t CH4	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	8	16	24	19	27	31	53	70	81	89	96	97
1.a. Resíduos Sólidos Urbanos	t CH4	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	7	16	23	18	27	31	53	67	80	82	90	90
1.b. Outros	t CH4	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3	1	7	6	7
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	t CH4	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.a. Resíduos sólidos urbanos	t CH4	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.b. Outros	t CH4	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 191: Categoria 5B / Emissões de N₂O

5.B Valorização Orgânica	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N ₂ O	t N ₂ O		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	0,00	0,00	0,00	0,35	0,36	0,48	0,96	1,42	1,15	1,64	1,89	3,20	4,21	4,89	5,31	5,75	5,81
1. Compostagem	t N ₂ O		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	0,00	0,00	0,00	0,35	0,36	0,48	0,96	1,42	1,15	1,64	1,89	3,20	4,21	4,89	5,31	5,75	5,81
1.a. Resíduos Sólidos Urbanos	t N ₂ O	tier 2	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	0,00	0,00	0,00	0,35	0,36	0,43	0,96	1,39	1,06	1,64	1,89	3,20	4,04	4,81	4,91	5,40	5,42
1.b. Outros	t N ₂ O	tier 2	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,03	0,10	0,00	0,00	0,00	0,17	0,08	0,40	0,35	0,39
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	t N ₂ O	NO																															
2.a. Resíduos sólidos urbanos	t N ₂ O	NO																															
2.b. Outros	t N ₂ O	NO																															

Tabela 192: Categoria 5B / Quantidade Anual de Resíduos Tratados

5.B Valorização Orgânica	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Quantidade de resíduos tratados	t MS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	588	592	801	1 600	2 368	1 921	2 733	3 145	5 325	7 016	8 142	8 854	9 586	9 685
1. Compostagem	t MS	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	588	592	801	1 600	2 368	1 921	2 733	3 145	5 325	7 016	8 142	8 854	9 586	9 685
1.a. Resíduos Sólidos Urbanos	t MS	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	588	592	722	1 594	2 324	1 763	2 733	3 145	5 325	6 738	8 012	8 186	9 007	9 032
1.b. Outros	t MS	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	6	44	158	0	0	0	278	130	668	579	652
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	t MS	NO	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	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	0,00	0,00	
2.a. Resíduos sólidos urbanos	t MS	NO																															
2.b. Outros	t MS	NO																															

Categoria 5C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos

Nota: As emissões resultantes do processo de incineração com aproveitamento energético são contabilizadas no Sector 1. Energia.

Tabela 193: Categoria 5C / Emissões de CO₂

5.C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	t CO2eq.																																
1. Incineração de resíduos (tração fóssil)	t CO2eq.	tier 2a	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	11 783	11 498	16 859	11 427	15 713	
1. Incineração de resíduos (tração biogénica)	t CO2eq.	tier 2a	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	15 945	17 668	23 401	18 883	23 423	
2. Queima a céu aberto	t CO2eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 194: Categoria 5C / Emissões de N₂O

5.C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N2O	t N2O		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	1,88	1,55	2,10	1,66	1,94	
1. Incineração de resíduos	t N2O	tier 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	1,88	1,55	2,10	1,66	1,94	
2. Queima a céu aberto	t N2O	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabela 195: Categoria 5C / Emissões de CH₄

5.C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH ₄	t CH ₄		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	6,58	6,71	9,30	8,45	9,39
1. Incineração de resíduos	t CH ₄	tier 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	6,58	6,71	9,30	8,45	9,39
2. Queima a céu aberto	t CH ₄	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 196: Categoria 5C / Quantidade Anual de Resíduos Incinerados

5.C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Quantidade de resíduos incinerados	t		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	37 555	31 097	41 991	33 250	38 770

Categoria 5D Tratamento de Águas Residuais

Tabela 197: Categoria 5D / Emissões Totais de GEE

5.D Tratamento de Águas Residuais	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões GEE	t CO ₂ eq.		49 113	49 270	49 195	49 167	49 366	49 562	49 794	50 120	50 614	51 646	51 852	52 204	53 016	52 991	53 034	53 263	53 501	53 840	54 263	54 015	53 979	53 970	54 251	53 857	54 098	54 469	54 517	54 316	54 555	54 619	54 442
1. Águas residuais domésticas	t CO ₂ eq.	tier 2	46 139	46 152	46 194	46 248	46 296	46 227	46 276	46 341	46 561	46 830	46 932	47 157	47 320	47 384	47 490	47 562	47 770	48 068	48 268	48 094	48 072	47 842	47 955	47 840	47 660	47 585	47 704	47 466	47 465	47 508	47 249
2. Águas residuais industriais	t CO ₂ eq.	tier 2	2 974	3 117	3 001	2 919	3 070	3 334	3 518	3 779	4 053	4 817	4 920	5 047	5 696	5 607	5 544	5 701	5 731	5 772	5 995	5 920	5 908	6 128	6 297	6 017	6 438	6 884	6 813	6 850	7 090	7 111	7 192
3. Outras águas residuais	t CO ₂ eq.	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 198: Categoria 5D / Emissões de CH₄

5.D Tratamento de Águas Residuais	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões CH ₄	t CH ₄		1 694	1 694	1 690	1 686	1 690	1 696	1 700	1 706	1 714	1 735	1 741	1 752	1 771	1 773	1 776	1 783	1 788	1 793	1 799	1 790	1 791	1 793	1 805	1 796	1 797	1 799	1 795	1 783	1 783	1 784	1 782
1. Águas residuais domésticas	t CH ₄	tier 2	1 631	1 628	1 627	1 626	1 626	1 627	1 628	1 628	1 630	1 633	1 637	1 645	1 650	1 655	1 659	1 663	1 667	1 671	1 673	1 666	1 668	1 666	1 674	1 672	1 663	1 656	1 654	1 641	1 636	1 637	1 633
2. Águas residuais industriais	t CH ₄	tier 2	63	66	63	61	64	69	73	78	84	102	104	107	121	118	117	120	121	122	125	123	123	127	131	125	134	143	141	142	147	147	149
3. Outras águas residuais	t CH ₄	NO																															

Tabela 199: Categoria 5D / Emissões de N₂O

5.D Tratamento de Águas Residuais	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Emissões N ₂ O	t N ₂ O		22,68	23,26	23,29	23,51	23,87	24,04	24,44	25,05	26,01	27,78	27,94	28,19	29,33	29,10	29,00	29,17	29,57	30,26	31,20	31,11	30,87	30,68	30,63	30,04	30,77	31,88	32,38	32,68	33,51	33,65	33,19
1. Águas residuais domésticas	t N ₂ O	tier 2	17,96	18,30	18,48	18,79	18,91	18,67	18,74	18,93	19,50	20,13	20,12	20,22	20,33	20,20	20,23	20,11	20,49	21,10	21,60	21,59	21,35	20,80	20,49	20,29	20,43	20,76	21,32	21,62	22,03	22,11	21,52
2. Águas residuais industriais	t N ₂ O	tier 2	4,72	4,96	4,81	4,72	4,96	5,37	5,70	6,12	6,51	7,64	7,82	7,97	9,00	8,90	8,77	9,06	9,07	9,16	9,61	9,51	9,51	9,88	10,14	9,74	10,35	11,12	11,05	11,06	11,48	11,54	11,66
3. Outras águas residuais	t N ₂ O	NO																															

Tabela 200: Categoria 5D / Carga Orgânica do Efluente, Quantidade Anual de Lamas Removidas e Quantidade de N no Efluente

5.D Tratamento de Águas Residuais	unit	nível	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Carga orgânica																																	
1. Águas residuais domésticas	t QBO	tier 2	6 584	6 570	6 568	6 561	6 563	6 564	6 568	6 570	6 578	6 591	6 608	6 640	6 660	6 677	6 693	6 710	6 725	6 744	6 753	6 759	6 755	6 767	6 777	6 774	6 744	6 728	6 715	6 676	6 648	6 647	6 630
2. Águas residuais industriais	t CQO	tier 2	5 568	5 831	5 571	5 381	5 658	6 162	6 469	6 950	7 509	9 030	9 212	9 498	10 719	10 504	10 417	10 675	10 760	10 814	11 137	11 618	11 559	11 859	12 233	11 660	12 483	13 248	13 170	13 256	13 760	13 828	14 147
3. Outras águas residuais	t MS	NO																															
Lamas removidas																																	
1. Águas residuais domésticas	t QBO	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	22	45	21	27	33	45	40	54	46	41	39
2. Águas residuais industriais	t CQO	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	645	633	543	592	591	553	558	660	615	715	775	934
3. Outras águas residuais	t MS	NO																															
Azoto no efluente			t N																														
1. Águas residuais domésticas	t N	tier 2	2 286	2 329	2 352	2 392	2 407	2 376	2 386	2 409	2 482	2 562	2 561	2 573	2 587	2 570	2 574	2 560	2 608	2 685	2 749	2 748	2 718	2 647	2 607	2 583	2 600	2 642	2 714	2 752	2 804	2 813	2 739
2. Águas residuais industriais	t N	tier 2	601	631	613	600	632	684	726	779	829	973	995	1 015	1 145	1 133	1 116	1 153	1 155	1 166	1 223	1 210	1 211	1 258	1 291	1 240	1 317	1 416	1 407	1 461	1 469	1 485	
3. Outras águas residuais	t N	NO																															

