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 2023

IRERPA

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

Setembro de 2025

Ficha Técnica

Título	Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos 2025
Edição	Secretaria Regional do Ambiente e Ação Climática Direção Regional do Ambiente e Ação Climática
Autoria	Divisão de Ação Climática e Avaliação Ambiental
Local e data de edição	Horta, setembro de 2025

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.

O IRERPA 2024 incluiu melhorias desenvolvidas ao abrigo da prestação de serviços para a "Melhoria do Inventário Regional de Emissões e Remoções por Fontes de Poluentes Atmosféricos (IRERPA) – Projeto REACT-EU – Roteiro para a Neutralidade Carbónica", Contrato n.º 90/SRAAC/2023, projeto apoiado pelo Programa Operacional Açores 2030.

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 para as 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 18
METODOLOGIA GERAL USADA NA PREPARAÇÃO DO IRERPA 22
SETOR 1: ENERGIA 26
Descrição do Setor 26
Relevância do Setor e Tendências de Emissão 27
Categoria 1.A Queima de Combustíveis 28
Categoria 1.B Emissões Fugitivas de Combustíveis 49
Categoria 1.C Transporte e Armazenamento de CO_2 49
Categorias para Memória 49
SETOR 2: PROCESSOS INDUSTRIAIS E USO DE PRODUTOS 51
Descrição do Setor 51
Relevância do Setor e Tendências de Emissão 53
Categoria 2.A Indústria Mineral 53
Categoria 2.B Indústria Química 56
Categoria 2.C Indústria Metalúrgica 56
Categoria 2.D Usos Não-Energéticos de Combustíveis e Uso de Solventes 56
Categoria 2.E Indústria Eletrónica 58
Categoria 2.F Uso de Produtos Substitutos de Substâncias que Destroem a Camada de Ozono 58
Categoria 2.G Produção e Uso de Outros Produtos 59
Categoria 2.H Outras Emissões de Processos Industriais e de Uso de Produtos 59
SETOR 3: AGRICULTURA 60
Descrição do Setor 60
Relevância do Setor e Tendências de Emissão 62
Categoria 3.A: Fermentação Entérica 62
Categoria 3.B: Estrume Animal 77
Categoria 3.C: Cultivo do Arroz 90
Categoria 3.D: Solos Agrícolas e de Pastagens 91
Categoria 3.E: Queima Controlada de Savanas 105
Categoria 3.F: Queima de Resíduos Agrícolas 105
Categoria 3.G: Calagem 107
Categoria 3.H: Aplicação de Ureia 108
Categoria 3.I: Aplicação de Outros Fertilizantes contendo Carbono 108
Categoria 3.J: Outras Emissões da Agricultura 109
SETOR 4: USO DE SOLO, ALTERAÇÕES DE USO DE SOLO E FLORESTAS 110
Descrição do Setor 110
Relevância do Setor e Tendências de Emissão 112

Abordagem Metodológica Geral no Setor Uso de Solo 113
Categoria 4A Floresta 130
Categoria 4B Agricultura 136
Categoria 4C Pastagens 137
Categoria 4D Zonas Húmidas 139
Categoria 4E Zonas Urbanas 140
Categoria 4F Outros Usos 141
Categoria 4G Produtos Florestais 142
Categoria 4(I) Emissões de N_2O de Adições de Azoto aos Solos 142
Categoria 4(II) Emissões e Remoções da Drenagem e Re-Alagamento de Solos 142
Categoria 4(III) Emissões de N_2O resultantes da Mineralização de Matéria Orgânica do Solo 142
Categoria 4(IV) Emissões Indiretas de N_2O 142
Categoria 4(V) Emissões de Fogos 143
SETOR 5: RESÍDUOS 144
Descrição do Setor 144
Relevância do Setor e Tendências de Emissão 145
Categoria 5.A Deposição de Resíduos Sólidos no Solo 146
Categoria 5.B Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos 161
Categoria 5.C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos 166
Categoria 5.D Tratamento e Descarga de Águas Residuais 171
Categoria 5.E Outras Emissões de Resíduos 195
CÁLCULO DE INCERTEZA 196
Metodologia 196
Incerteza do IRERPA 198
ANÁLISE DE CATEGORIAS-CHAVE 200
Metodologia 200
Categorias-Chave do IRERPA em 2023 201
AVALIAÇÃO DO INVENTÁRIO PRODUZIDO 203
Preparação do Inventário 203
Exaustividade do Inventário 204
Controlo e Avaliação de Qualidade 211
Sistema de Documentação e Arquivo 212
Recálculos e Melhorias Introduzidas desde o Último Inventário 212
Melhorias a Introduzir em Próximos Inventários 213
ANEXO 1- MATRIZ DE CONVERSÃO DOS DADOS DA AVIAÇÃO 217
ANEXO 2 - TABELAS DE EMISSÕES POR SETOR 227
Totais RAA 227
Setor 1 Energia 230

Setor 2 Processos Industriais e Uso de Produtos 247
Setor 3 Agricultura 258
Setor 4: Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas 266
Setor 5: Resíduos 279

Índice de Figuras

Figura 1: Evolução das Emissões de GEE na RAA 18
Figura 2: Perfil de Emissões por Setor na RAA em 1990 e 2023 19
Figura 3: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa na RAA em 1990 e 2023 19
Figura 4: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa e por Setor na RAA em 1990 e 2023 20
Figura 5: Comparação entre o Perfil de Emissões na RAA e Total Nacional em 2023 21
Figura 6: Ilustração do Cálculo de Emissões 22
Figura 7: Evolução das Emissões do Setor Energia 28
Figura 8: Consumos Totais por Combustível (t/ano) – Séries de dados originais e ajustados 32
Figura 9: Consumos de Combustíveis Usados – Setor 1.A.1 Indústrias da Energia 33
Figura 10: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.2 Indústria Transformadora e Construção 34
Figura 11: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.3 Transportes 35
Figura 12: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.4 Outros Setores 35
Figura 13: Consumos de Combustíveis Usados – *Bunkers* 36
Figura 14: Percentagens de incorporação de biocombustíveis nos combustíveis líquidos consumidos na Região 36
Figura 15: Emissões da Queima de Combustíveis na Produção de Eletricidade e Calor 47
Figura 16: Emissões da Queima de Combustíveis na Indústria Transformadora e Construção 47
Figura 17: Emissões da Queima de Combustíveis nos Transportes 48
Figura 18: Emissões da Queima de Combustíveis em Outros Setores 48
Figura 19: Emissões da Queima de Combustíveis na Categoria “Para Memória” 50
Figura 20: Evolução das Emissões do Setor Processos Industriais e Uso de Produtos 53
Figura 21: Evolução do Consumo de Carbonatos para Produção de Cal 54
Figura 22: Emissões da Utilização de Carbonatos na Produção de Cal 55
Figura 23: Evolução do Consumo Anual de Lubrificantes Não-Energéticos 57
Figura 24: Evolução das Emissões de CO2 da Utilização Não-Energética de Lubrificantes 58
Figura 25: Evolução das Emissões do Setor Agricultura 62
Figura 26: Evolução dos Efetivos de cada Categoria Animal Considerada 65
Figura 27: Evolução do Peso Médio de cada Categoria Animal Considerada 66
Figura 28: Evolução da Produção Anual e do Teor de Gordura de Leite de Vaca 67
Figura 29: Evolução da Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos 68
Figura 30: Evolução do Fator de Emissão de Metano (*tier* 2) para Fermentação Entérica da categoria “Bovinos” 76
Figura 31: Emissões de Fermentação Entérica por Tipo de Animal 77
Figura 32: Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Vacas Leiteiras 80
Figura 33: Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Vitelos 80

Figura 34: Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Outros Bovinos 81
Figura 35: Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Suínos 81
Figura 36: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / CH_4 90
Figura 37: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / N_2O 90
Figura 38: Evolução das Áreas Anuais de Culturas Agrícolas 92
Figura 39: Evolução das Produções Anuais de Culturas Agrícolas 93
Figura 40: Evolução das Áreas de Solos Orgânicos Usados 95
Figura 41: Emissões Solos Agrícolas 105
Figura 42: Emissões da Queima de Resíduos de Cultura por Tipo de Cultura 106
Figura 43: Evolução da aplicação de calcário no solo 108
Figura 44: Emissões da Aplicação de Calcário no Solo 108
Figura 45: Evolução das Emissões do Setor Uso de Solo, Alterações de Uso do Solo e Florestas 113
Figura 46: Evolução das Áreas por Uso de Solo 122
Figura 47: Áreas Florestais por tipo de Floresta 131
Figura 48: Cortes para Madeira por tipo de Floresta 132
Figura 49: *Stock* de Biomassa por tipo de Floresta 134
Figura 50: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por subcategoria 135
Figura 51: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por *pool* 135
Figura 52: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por subcategoria 137
Figura 53: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por *pool* 137
Figura 54: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por subcategoria 139
Figura 55: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por *pool* 139
Figura 56: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por subcategoria 140
Figura 57: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por *pool* 140
Figura 58: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por subcategoria 141
Figura 59: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por *pool* 141
Figura 60: Emissões / Sequestro da Categoria 4F Outros Usos: por subcategoria 142
Figura 61: Evolução das Emissões do Setor Resíduos 145
Figura 62: Impacte das Alterações Efetuadas na Série de Dados do INE de Deposição em Aterro 149
Figura 63: Evolução de População na RAA 150
Figura 64: Produção per capita de Resíduos Sólidos Urbanos na RAA 150
Figura 65: Deposição Anual de Resíduos Sólidos Urbanos em Aterro 151
Figura 66: Deposição Anual de Resíduos Industriais em Aterro 153
Figura 67: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados em Aterro por Tipo de Local 154
Figura 68: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados com e sem Utilização de Materiais de Cobertura 155
Figura 69: Recuperação de Metano no Aterro da MUSAMI 157
Figura 70: Emissões de Deposição de Resíduos Sólidos por tipo de Deposição 161
Figura 71: Evolução da Produção de Resíduos Tratados por Compostagem 162
Figura 72: Evolução da Produção de Lamas do Tratamento de Águas Residuais Tratados por Compostagem 163
Figura 73: Evolução da Produção de Resíduos Urbanos Tratados por Digestão Anaeróbia 164

Figura 74: Emissões de Metano e Óxido Nitroso do Tratamento Biológico de Resíduos 166
Figura 75: Emissões de Dióxido de Carbono da Incineração 170
Figura 76: Emissões de Metano e Óxido Nitroso da Incineração 171
Figura 77: Evolução da Distribuição Percentual da Águas Residuais por Tipo de Tratamento 174
Figura 78: Consumo Anual de Proteína em Portugal 175
Figura 79: Produção de Carne e de Leite na RAA 176
Figura 80: Produção de Lamas de ETAR 177
Figura 81: Emissões do Tratamento de Águas Residuais 195
Figura 82: Distribuição da Incerteza do IRERPA por Setor em 2023 198
Figura 83: Distribuição da Incerteza Com Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2023 198
Figura 84: Distribuição da Incerteza Sem Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2023 199
Figura 85: Evolução da Incerteza do IRERPA 1990-2023 199
Figura 86: Impacto dos recálculos e melhorias efetuadas no IRERPA 2025 face aos resultados do IRERPA 2024 213

Índice de Tabelas

Tabela 1: Gases de Efeito de Estufa Considerados e seus Potenciais de Aquecimento Global 23

Tabela 2: Categorias do Setor Energia (classificação IPCC) considerados nas Estimativas 26

Tabela 3: Correspondência entre os setores Balanço Energético e setores IRERPA 29

Tabela 4: Alterações efetuadas aos dados do Balanço Energético 2007-2023 30

Tabela 5: Fator de emissão do CO_2 e Poder Calorífico Inferior do fuelóleo, entre 2018 e 2023 37

Tabela 6: Poder Calorífico Inferior por Tipo de Combustível 39

Tabela 7: Fatores de Emissão (*tier 1*) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Produção de Eletricidade e Indústria Transformadora 39

Tabela 8: Fatores de Emissão (*tier 1*) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Comercial, Institucional, Residencial, Agricultura e Pescas 40

Tabela 9: Fatores de Emissão (*tier 1*) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Transportes 41

Tabela 10: Fator de emissão de CO_2, CH_4 e N_2O e consumo de combustível por ciclo de aterragem/descolagem Retirado da tabela 3.6.9 do IPCC 2006 45

Tabela 11: Fator de emissão de CO_2, CH_4 e N_2O para a fase de cruzeiro 46

Tabela 12: Emissões Incluídas no Setor 1 e Reportadas na Categoria “Para Memória” 49

Tabela 13: Categorias do Setor Processos Industriais (classificação IPCC) considerados nas Estimativas de Emissões de Processo e Uso de Produtos 51

Tabela 14: Fatores de Emissão por Tipo de Carbonatos 55

Tabela 15: Categorias do Setor Agricultura (classificação IPCC) considerados nas Estimativas 60

Tabela 16: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões dos Animais (Categorias 3.A e 3.B) 63

Tabela 17: Fatores de Conversão entre Peso da Carcaça e Peso Vivo por Tipo de Animal 66

Tabela 18: Proporção de efetivo bovino por sistema de produção 69

Tabela 19: Proporção de Tempo de Estabulação / Pastoreio considerados 69

Tabela 20: Tipo de Alimento Consumido (Bovinos) 70

Tabela 21: Digestibilidade *default* de cada Tipo de Alimento Consumido (IPCC, 2006) 70

Tabela 22: Fator de Emissão de Metano (*tier* 1) para Fermentação Entérica 71

Tabela 23: Coeficiente Cfi por subcategoria animal 73

Tabela 24: Coeficiente Ca por situação de alimentação do animal 73

Tabela 25: Fator de Emissão de Metano (*tier* 2) para Fermentação Entérica da categoria “Bovinos” 76

Tabela 26: Descrição dos Tipos de Gestão de Estrume Considerados 77

Tabela 27: Distribuição do Número de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Ovinos, Caprinos, Equinos, Aves e Coelhos 79

Tabela 28: Fator de Emissão de Metano (*tier* 1) para Gestão de Estrume 82

Tabela 29: Fator de Conversão de Metano Aplicável ao Sistema de Gestão de Estrume 84

Tabela 30: Taxa anual de excreção de Azoto (*tier* 1) por tipo de animal 85

Tabela 31: Fator de Emissão para emissões diretas de óxido nitroso por sistema de gestão de estrume 85

Tabela 32: Fração da Ingestão Anual de Azoto Retido 86

Tabela 33: % de N Perdido por Volatilização como NH_3 e NO_x por Tipo de Gestão de Estrume 88

Tabela 34: Percentagem de Azoto Perdido por Lixiviação por Tipo de Gestão de Estrume 89

Tabela 35: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Solos Agrícolas (Categoria 3.D) 91

Tabela 36: Parâmetros *a* e *b* usados na Equação 28 93

Tabela 37: Destino dos Resíduos das Culturas Agrícolas 94

Tabela 38: *Inputs* típicos de Azoto (fertilizantes azotados) por Tipo de Cultura 96

Tabela 39: Fator de Emissão de N_2O para Deposição de Fezes e Urina em Pastagens 100

Tabela 40: Características dos Resíduos das Culturas 101

Tabela 41: Fator de Emissão de N_2O (*tier* 1) para Solos Orgânicos sob Gestão Agrícola ou Florestal 102

Tabela 42: Fator de Combustão de Queima de Resíduos Agrícolas por Tipo de Cultura 106

Tabela 43: Fator de Emissão de CH_4 e N_2O para Queima de Resíduos Agrícolas 106

Tabela 44: Fator de Emissão de aplicação de calcário no solo 107

Tabela 45: Categorias do Setor Uso de Solo (classificação IPCC) considerados nas Estimativas 110

Tabela 46: Correspondência entre a Classificação CORINE e a Classificação UNFCCC 114

Tabela 47: Reclassificações Efetuadas de Algumas Alterações de Uso de Solo Identificadas na Análise Geográfica dos mapas CORINE 115

Tabela 48: Reclassificação das áreas classificadas como “242 Sistemas culturais e parcelares complexos” e “243 Agricultura com espaços naturais e seminaturais” no CORINE 116

Tabela 49: Comparação do CORINE reclassificado (2006) com as Áreas do IFRAA 2007 e RA 2009 116

Tabela 50: Categorias de Uso de Solo Consideradas no Inventário Nacional de Emissões 117

Tabela 51: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 1970-1990 118

Tabela 52: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 1990-2000 118

Tabela 53: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2000-2006 118

Tabela 54: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2006-2012 119

Tabela 55: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2012-2018 119

Tabela 56: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 1970-1990 120

Tabela 57: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 1990-2000 120

Tabela 58: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2000-2006 120

Tabela 59: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2006-2012 121

Tabela 60: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2012-2018 121

Tabela 61: *Pools* de Carbono Considerados pelo IPCC 122

Tabela 62: Ganhos e Perdas de Carbono Considerados na Quantificação de Emissões e Sequestro no *Pool* Biomassa Viva 123

Tabela 63: Constantes Usadas no Cálculo de Ganhos e Perdas de Biomassa Viva em Florestas 125

Tabela 64: Carbono Orgânico de Referência usado no IRERPA 129

Tabela 65: Fatores de Emissão / Sequestro para Solos Minerais 130

Tabela 66: Distribuição Percentual das Áreas de Floresta por Tipo de Floresta (IFRAA 2007) 131

Tabela 67: Outras Características por Tipo de Floresta 133

Tabela 68: 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 136

Tabela 69: Fator de Sequestro de Carbono devido ao crescimento das plantas em Culturas Permanentes 136

Tabela 70: Fator de Emissão por conversão de Matos noutro Uso de Solo 138

Tabela 71: Fator de Sequestro de Carbono devido ao crescimento das plantas em Matos 138

Tabela 72: Categorias do Setor Resíduos (classificação IPCC) considerados nas Estimativas 145
Tabela 73: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Deposição de Resíduos Sólidos 146
Tabela 74: Alterações feitas aos dados do INE 1996-2014 147
Tabela 75: Códigos LER por tipologia de indústria 152
Tabela 76: Classificação do Tipo de Deposição de RSU por Município e por Período 153
Tabela 77: Composição dos RSU Depositados em Aterro 156
Tabela 78: Fator de Oxidação aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira 157
Tabela 79: Fatores *default* usados no cálculo de emissões de Deposição de Resíduos Sólidos 158
Tabela 80: Fator de Correção de Metano aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira 160
Tabela 81: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos 161
Tabela 82: Fatores de Emissão de Compostagem 165
Tabela 83: Quantidade de Resíduos Incinerados 167
Tabela 84: Caracterização dos Resíduos Incinerados 167
Tabela 85: Poder Calorífico dos Resíduos Incinerados 168
Tabela 86: Fatores *Default* do Teor de matéria seca, Fração de carbono, Fração de carbono fóssil e Fator de oxidação por componente de RSU incinerado 169
Tabela 87: Tipos de Tratamento de Águas Residuais 171
Tabela 88: Distribuição Percentual da Águas Residuais por Tipo de Tratamento considerada até ao IRERPA 2022 172
Tabela 89: Correspondência entre os tipos de tratamento considerados nos PGRH e os definidos no IPCC 2019 173
Tabela 90: Carga orgânica total removida do efluente por sistema de tratamento (COT_{REM}) 180
Tabela 91: Carga orgânica existente numa tonelada de lamas, por sistema de tratamento (K_{REM}) 181
Tabela 92: Fator de correção de metano para águas residuais domésticas 183
Tabela 93: Fração de azoto total removida durante o tratamento das águas residuais, por tipo de tratamento (N_{REM}) 185
Tabela 94: Fator de emissão de N_2O por tipologia de tratamento/descarga 187
Tabela 95: Valores de referência para a quantidade de efluente industrial produzido e respetiva carga orgânica, por tipologia de indústria 188
Tabela 96: Carga orgânica total removida do efluente industrial por sistema de tratamento (COT_{REM}) 190
Tabela 97: Fator de correção de metano para águas residuais industriais 191
Tabela 98: Valores de referência a quantidade de azoto do efluente da indústria dos lacticínios e da indústria do processamento de carnes 193
Tabela 99: Categorias-Chave do IRERPA em 2023 201
Tabela 100: Notação Utilizada na Avaliação de Exaustividade do Inventário 204
Tabela 101: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 1. Energia 204
Tabela 102: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 2. Processos Industriais e Uso de Produtos 205
Tabela 103: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 3. Agricultura 207
Tabela 104: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas 208
Tabela 105: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 5. Resíduos 211
Tabela 106: Recálculos e melhorias introduzidas desde o último inventário 212
Tabela 107: Principais melhorias a introduzir em próximos inventários 214
Tabela 108: Totais RAA / Emissões Totais de GEE 227
Tabela 109: Totais RAA / Incerteza das Emissões Totais de GEE 227

Tabela 110: Totais RAA / Emissões de CO_2 227
Tabela 111: Totais RAA / Incerteza das Emissões de CO_2 227
Tabela 112: Totais RA / Emissões de CH_4 228
Tabela 113: Totais RA / Incerteza das Emissões de CH_4 228
Tabela 114: Totais RAA / Emissões de N_2O 229
Tabela 115: Totais RAA / Incerteza das Emissões de N_2O 229
Tabela 116: Setor 1 / Emissões Totais de GEE 230
Tabela 117: Setor 1 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 231
Tabela 118: Setor 1 / Emissões de CO_2 232
Tabela 119: Setor 1 / Emissões CH_4 233
Tabela 120: Setor 1 / Emissões N_2O 234
Tabela 121: Categoria 1.A.1 / Emissões Totais de GEE 235
Tabela 122: Categoria 1.A.1 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 235
Tabela 123: Categoria 1.A.1 / Emissões de CO_2 235
Tabela 124: Categoria 1.A.1 / Emissões de CH_4 236
Tabela 125: Categoria 1.A.1 / Emissões de N_2O 236
Tabela 126: Categoria 1.A.1 / Consumo de Energia 236
Tabela 127: Categoria 1.A.2 / Emissões Totais de GEE 237
Tabela 128: Categoria 1.A.2 / Emissões de CO_2 238
Tabela 129: Categoria 1.A.2 / Emissões de CH_4 239
Tabela 130: Categoria 1.A.2 / Emissões de N_2O 240
Tabela 131: Categoria 1.A.2 / Consumo de Energia 241
Tabela 132: Categoria 1.A.3 / Emissões Totais de GEE 242
Tabela 133: Categoria 1.A.3 / Emissões de CO_2 242
Tabela 134: Categoria 1.A.3 / Emissões de CH_4 243
Tabela 135: Categoria 1.A.3 / Emissões de N_2O 243
Tabela 136: Categoria 1.A.3 / Consumo de Energia 244
Tabela 137: Categoria 1.A.4 / Emissões Totais de GEE 244
Tabela 138: Categoria 1.A.4 / Emissões de CO_2 245
Tabela 139: Categoria 1.A.4 / Emissões de CH_4 245
Tabela 140: Categoria 1.A.4 / Emissões de N_2O 246
Tabela 141: Categoria 1.A.4 / Consumo de Energia 246
Tabela 142: Setor 2 / Emissões Totais de GEE 247
Tabela 143: Setor 2 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 248
Tabela 144: Setor 2 / Emissões de CO_2 249
Tabela 145: Setor 2 / Emissões CH_4 250
Tabela 146: Setor 2/ Emissões N_2O 251
Tabela 147: Setor 2 / Emissões HFCs 252
Tabela 148: Setor 2 / Emissões PFCs 253
Tabela 149: Setor 2 / Emissões *Mix* Não Especificado de HFCs e PFCs 254

Tabela 150: Setor 2 / Emissões SF_6 255
Tabela 151: Setor 2 / Emissões NF_3 256
Tabela 152: Categoria 2.A.2 / Emissões Totais de GEE, CO_2 e Consumo de Carbonatos 257
Tabela 153: Categoria 2.D.1 / Emissões Totais de GEE, CO_2 e Consumo de Lubrificantes 257
Tabela 154: Setor 3 / Emissões Totais de GEE 258
Tabela 155: Setor 3 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 258
Tabela 156: Setor 3 / Emissões de CO_2 259
Tabela 157: Setor 3 / Emissões CH_4 259
Tabela 158: Setor 3 / Emissões N_2O 259
Tabela 159: Categoria 3.A / Emissões Totais de GEE 260
Tabela 160: Categoria 3.A / Emissões de CH_4 260
Tabela 161: Categoria 3.A / Efetivo Animal 260
Tabela 162: Categoria 3.B.a / Emissões Totais de GEE 261
Tabela 163: Categoria 3.B.a / Emissões de CH_4 261
Tabela 164: Categoria 3.B.ba / Emissões Totais de GEE 262
Tabela 165: Categoria 3.B.b / Emissões de N_2O 262
Tabela 166: Categoria 3.D / Emissões Totais de GEE 263
Tabela 167: Categoria 3.D / Emissões N_2O 263
Tabela 168: Categoria 3.D / *Input* de N nos Solos 264
Tabela 169: Categoria 3.F / Emissões Totais de GEE 264
Tabela 170: Categoria 3.F / Emissões CH_4 264
Tabela 171: Categoria 3.F / Emissões N_2O 265
Tabela 172: Categoria 3.F / Biomassa Queimada 265
Tabela 173: Setor 4 / Emissões Totais de GEE 266
Tabela 174: Setor 4 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 266
Tabela 175: Setor 4 / Emissões de CO_2 267
Tabela 176: Categoria 4A / Emissões Totais de GEE 267
Tabela 177: Categoria 4A / Emissões de Biomassa Viva 268
Tabela 178: Categoria 4A / Emissões de Biomassa Morta e Solos 269
Tabela 179: Categoria 4A / Área Total 269
Tabela 180: Categoria 4B / Emissões Totais de GEE 270
Tabela 181: Categoria 4B / Emissões de Biomassa Viva 270
Tabela 182: Categoria 4B / Emissões de Biomassa Morta e Solos 271
Tabela 183: Categoria 4B / Área Total 271
Tabela 184: Categoria 4C / Emissões Totais de GEE 272
Tabela 185: Categoria 4C / Emissões de Biomassa Viva 272
Tabela 186: Categoria 4C / Emissões de Biomassa Morta e Solos 273
Tabela 187: Categoria 4C / Área Total 273
Tabela 188: Categoria 4D / Emissões Totais de GEE 274
Tabela 189: Categoria 4D / Emissões de Biomassa Viva 274

Tabela 190: Categoria 4D / Emissões de Biomassa Morta e Solos 275
Tabela 191: Categoria 4E / Emissões Totais de GEE 276
Tabela 192: Categoria 4E / Emissões de Biomassa Viva 276
Tabela 193: Categoria 4E / Emissões de Biomassa Morta e Solos 277
Tabela 194: Categoria 4E / Área Total 277
Tabela 195: Categoria 4F / Emissões Totais de GEE 278
Tabela 196: Categoria 4F / Área Total 278
Tabela 197: Setor 5 / Emissões Totais de GEE 279
Tabela 198: Setor 5 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 279
Tabela 199: Setor 5 / Emissões de CO_2 280
Tabela 200: Setor 5 / Emissões CH_4 280
Tabela 201: Setor 5 / Emissões N_2O 281
Tabela 202: Categoria 5A / Emissões Totais de GEE 281
Tabela 203: Categoria 5A / Emissões de CH_4 281
Tabela 204: Categoria 5A / Deposição Anual de Resíduos 282
Tabela 205: Categoria 5B / Emissões Totais de GEE 282
Tabela 206: Categoria 5B / Emissões de CH_4 282
Tabela 207: Categoria 5B / Emissões de N_2O 283
Tabela 208: Categoria 5B / Quantidade Anual de Resíduos Tratados 283
Tabela 209: Categoria 5C / Emissões de CO_2 283
Tabela 210: Categoria 5C / Emissões de N_2O 283
Tabela 211: Categoria 5C / Emissões de CH_4 284
Tabela 212: Categoria 5C / Quantidade Anual de Resíduos Incinerados 284
Tabela 213: Categoria 5D / Emissões Totais de GEE 284
Tabela 214: Categoria 5D / Emissões de CH_4 284
Tabela 215: Categoria 5D / Emissões de N_2O 284
Tabela 216: Categoria 5D / Carga Orgânica do Efluente, Quantidade Anual de Lamas Removidas e Quantidade de N no Efluente 285

Índice de Equações

Equação 1: Cálculo da Emissão de GEE, por tipo de GEE e por Setor 38

Equação 2: Consumo de combustível na fase de aterragem/descolagem 43

Equação 3: Emissões da fase de cruzeiro 43

Equação 4: Emissões da fase de aterragem/descolagem 44

Equação 5: Emissões totais do consumo de *jet fuel* na aviação 44

Equação 6: Cálculo de Emissões da Calcinação de Carbonatos 54

Equação 7: Cálculo de Emissões do Uso Não-Energético de Lubrificantes 57

Equação 8: Cálculo da Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos 68

Equação 9: Cálculo de Emissões de Fermentação Entérica 71

Equação 10: Cálculo do Fator de Emissão de Fermentação Entérica Aplicável a Bovinos 71

Equação 11: Cálculo da Energia Bruta Ingerida Aplicável a Bovinos 72

Equação 12: Cálculo da Energia Líquida gasta em Manutenção 73

Equação 13: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Atividade 73

Equação 14: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Lactação 74

Equação 15: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Gestação 74

Equação 16: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Crescimento 74

Equação 17: Cálculo da Razão Energia Manutenção / Energia Consumida 75

Equação 18: Cálculo da Razão Energia Crescimento / Energia Consumida 75

Equação 19: Cálculo de Emissões de Metano de Gestão de Estrume 82

Equação 20: Cálculo do Fator de Emissão de Metano de Gestão de Estrume de Bovinos 83

Equação 21: Cálculo do Valor Diário de Sólidos Excretados 83

Equação 22: Cálculo de Emissões Diretas de Óxido Nitroso de Gestão de Estrume 84

Equação 23: Cálculo da Quantidade Anual de Azoto Excretado por Animal (*tier 1*) 85

Equação 24: Cálculo da Quantidade Anual de Azoto Excretado por Animal (*tier* 2) 86

Equação 25: Cálculo da Ingestão Anual de Azoto por Animal (*tier* 2) 86

Equação 26: Cálculo de Emissões Indiretas de Óxido Nitroso por Volatilização de Gestão de Estrume 87

Equação 27: Cálculo de Emissões Indiretas de Óxido Nitroso por Lixiviação de Gestão de Estrume 88

Equação 28: Cálculo da Produção Anual de Resíduos de Culturas 93

Equação 29: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Fertilizantes Azotados Inorgânicos em Solos Agrícolas 95

Equação 30: Estimativa da Quantidade de Azoto Proveniente de Fertilizantes Azotados Aplicados na RAA 96

Equação 31: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Estrumes em Solos Agrícolas 97

Equação 32: Cálculo do Azoto Disponível para Aplicação no Solo como Estrume 97

Equação 33: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Lamas nos Solos 98

Equação 34: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Deposição de Fezes e Urina Animal em Pastagens 99

Equação 35: Cálculo do Azoto Depositado pelos Animais nas Pastagens 99

Equação 36: Cálculo de Emissões de N_2O da Incorporação de Resíduos das Culturas nos Solos 100

Equação 37: Cálculo Quantidade Anual de Azoto Incorporado no Solo e Proveniente de Resíduos de Culturas 101

Equação 38: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Gestão de Solos Orgânicos 102

Equação 39: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso Decorrentes das Emissões Orgânicas por Volatilização da Gestão de Solos Orgânicos 103

Equação 40: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso Decorrentes das Emissões Orgânicas por Lixiviação da Gestão de Solos Orgânicos 104

Equação 41: Cálculo das Emissões da Queima de Resíduos Agrícolas 105

Equação 42: Cálculo das Emissões de CO_2 da aplicação de calcário no solo 107

Equação 43: Cálculo dos Ganhos de Biomassa Viva em Floresta 124

Equação 44: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Cortes de Madeira em Floresta 125

Equação 45: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Floresta noutros Usos de Solo 126

Equação 46: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Mortalidade Natural em Floresta 126

Equação 47: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Agricultura noutros Usos de Solo 127

Equação 48: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Pastagens noutros Usos de Solo 127

Equação 49: Estimativa do *Stock* Médio de Carbono em Agricultura 127

Equação 50: Estimativa do *Stock* Médio de Carbono em Pastagens 128

Equação 51: Cálculo do Fator de Emissão (ou de Sequestro) em Solos Minerais 128

Equação 52: Estimativa das Emissões de Metano de Aterros e Lixeiras 157

Equação 53: Estimativa do Metano Gerado por Cada Tipo de Resíduo 158

Equação 54: Estimativa do Carbono Orgânico Decomponível que se Decompõe em Cada Ano 158

Equação 55: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Acumulado no Final do Ano 159

Equação 56: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Depositado em Cada Ano 160

Equação 57: Cálculo da Emissões de Metano de Compostagem 164

Equação 58: Cálculo das Emissões de Óxido Nitroso de Compostagem 165

Equação 59: Estimativa das Emissões de CO_2 da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos 168

Equação 60: Estimativa das Emissões de CH_4 da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos 169

Equação 61: Estimativa das Emissões de N_2O da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos 170

Equação 62: Carga Orgânica Total Degradável nas águas residuais domésticas (TOW) 179

Equação 63: Carga Orgânica Total Degradável no efluente doméstico por tipologia de tratamento/descarga 179

Equação 64: Carga orgânica degradável presente no efluente doméstico tratado descarregado em massas de água 179

Equação 65: Carga orgânica degradável removida sobre a forma de lamas no tratamento aeróbio 180

Equação 66: Carga orgânica degradável removida sobre a forma de lamas em fossas séticas 181

Equação 67: Emissões de metano por sistema de tratamento/descarga de águas residuais domésticas 181

Equação 68: Emissões de metano por sistema de tratamento/descarga 182

Equação 69: Emissões totais de metano do tratamento e descarga de águas residuais domésticas 183

Equação 70: Quantidade total de N presente no efluente doméstico (TN_{DOM}) 184

Equação 71: Estimativa da proteína consumida 185

Equação 72: Azoto total no efluente doméstico (após tratamento) 185

Equação 73: Emissões de N_2O do efluente doméstico tratado 186

Equação 74: Emissões totais de N_2O do tratamento/descarga de águas residuais domésticas 186

Equação 75: Emissões totais de N_2O do tratamento/descarga de águas residuais domésticas 187

Equação 76: Carga Orgânica Total Degradável nas águas residuais industriais (COT) 188

Equação 77: Carga Orgânica Total Degradável no efluente industrial por tipologia de tratamento/descarga 189

Equação 78: Carga orgânica degradável presente no efluente industrial tratado descarregado em massas de água 189
Equação 79: Emissões de metano por sistema de tratamento/descarga de águas residuais industriais 190
Equação 80: Emissões totais de metano do tratamento e descarga de águas residuais industriais 191
Equação 81: Quantidade total de N presente no afluente industrial (TN_{IND}) 192
Equação 82: Azoto total no efluente industrial (após tratamento) 193
Equação 83: Emissões de N_2O do efluente industrial (após tratamento) 193
Equação 84: Emissões de N_2O do tratamento de águas residuais industriais 194
Equação 85: Emissões totais de N_2O do tratamento/descarga de águas residuais industriais 194
Equação 86: Propagação de incerteza para somas e subtrações 197
Equação 87: Propagação de incerteza para multiplicações e divisões 197
Equação 88: Propagação de incerteza para potências e raízes 197
Equação 89: Propagação de incerteza para exponenciais 197

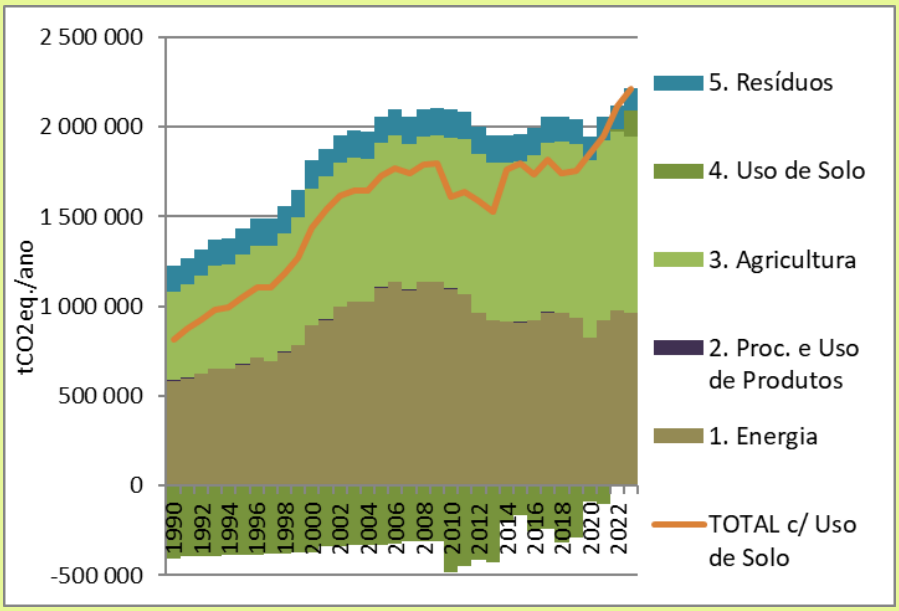
PERFIL E TENDÊNCIAS DE EMISSÕES DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA NA RAA

As emissões líquidas na RAA, em 2023, totalizaram 2,21 Mt CO_2eq., tendo o setor Uso de Solo e Florestas sido responsável por uma emissão líquida de cerca de 0,14 Mt CO_2eq..

As emissões totais sem Usos de Solo e Florestas foram de 2,07 Mt CO_2eq. e representam uma redução de 1,6% relativamente ao ano anterior. Estes valores estão 68,9% acima dos registados em 1990.

Desde 2019, tem se verificado o acréscimo das emissões líquidas da Região, resultado do aumento de cortes de madeira para exploração comercial. De salientar, contudo, que as áreas florestais sujeitas a cortes de madeira para exploração comercial são condicionadas à posterior rearborização no prazo legal, mantendo-se o mesmo uso do solo e, consequentemente, a sua capacidade de sumidouro nos anos seguintes.

Figura 1: Evolução das Emissões de GEE na RAA



Mensagens-chave

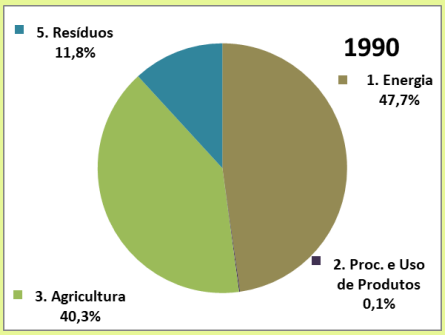
- Emissões de gases com efeito de estufa (GEE) sem Uso de Solo atingem as 2,07 MtCO2eq. em 2023
- -1,6% em relação a 2022
- +68,9% desde 1990
- Emissões líquidas, com Uso do Solo, com acréscimo desde 2019, resultado do aumento da exploração comercial de floresta de produção

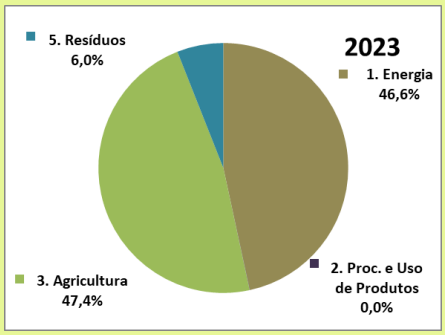
Distribuição das Emissões da RAA por Setor

O perfil de emissões por setor mantém-se razoavelmente estável, com os setores da energia e da Agricultura a representarem, respetivamente, 46,6% e 47,4% das emissões. O setor da Agricultura é o que mais cresceu (+98,5% desde 1990) e aumentou em consequência o seu peso no total de emissões.

O setor dos Resíduos apresenta uma trajetória de redução das emissões, com uma diminuição de 14,5% em relação a 1990.

Figura 2: Perfil de Emissões por Setor na RAA em 1990 e 2023





Mensagens-chave

- Energia e Agricultura são os principais setores emissores
- Agricultura é o setor que mais cresceu
- Setor dos Resíduos com diminuição das emissões em relação a 1990

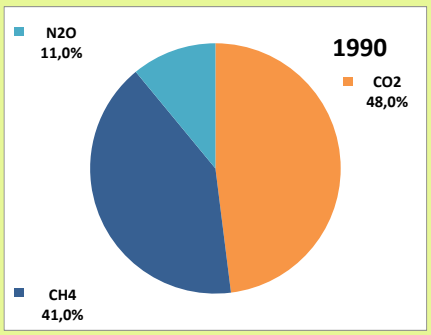
O peso do sequestro do Setor Uso de Solo e Florestas no total das restantes emissões tem vindo a decrescer, devido à conjugação do crescimento observado no total de emissões e da diminuição da capacidade sumidouro da Região, principalmente devido à tendência de crescimento do corte de floresta de produção que se tem verificado nos últimos anos. No entanto, convém referir que as áreas florestais exploradas são condicionadas à rearborização no prazo legal, com exceção das áreas licenciadas para alteração de uso do solo de floresta em outro fim, que são perda efetiva de floresta (desflorestação) e de capacidade de sumidouro.

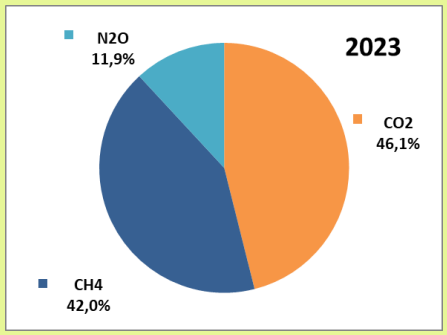
No âmbito da elaboração do IRERPA 2024, os dados da remoção desde 2010, o primeiro ano em que existe informação que permite a sua estimativa, foram revistos pela Direção Regional dos Recursos Florestais e Ordenamento Territorial (DRRFOT), conforme metodologia descrita na secção “Cortes Anuais de Madeira”.

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 (CO_2) a representar 46,1% das emissões, seguido do metano, que representa 42,0% das emissões. O gás menos expressivo é o Óxido Nitroso, que representa cerca de 11,9% das emissões.

Figura 3: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa na RAA em 1990 e 2023



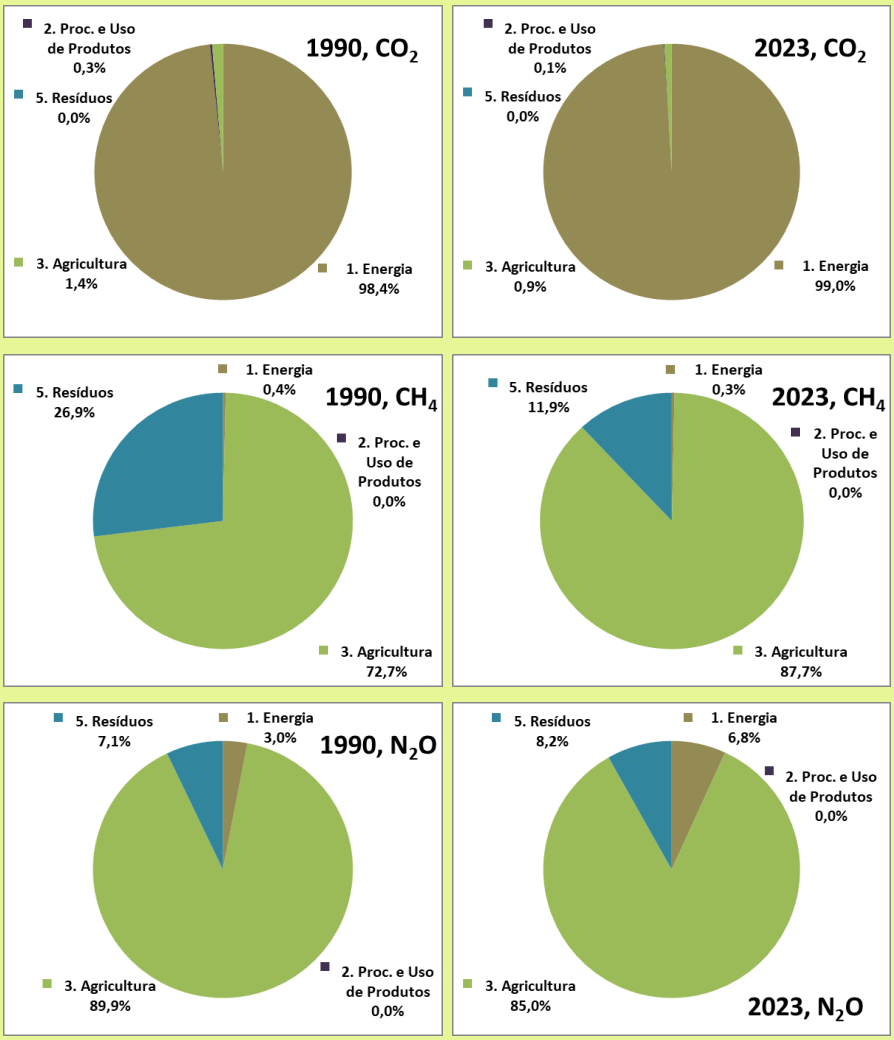


Mensagens-chave

- CO_2 é o principal GEE, ainda que seguido de perto pelo CH_4.

O setor da energia é o principal responsável pelas emissões de CO_2, enquanto os setores agricultura e resíduos são responsáveis pela quase totalidade das emissões de CH_4 e N_2O.

Figura 4: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa e por Setor na RAA em 1990 e 2023



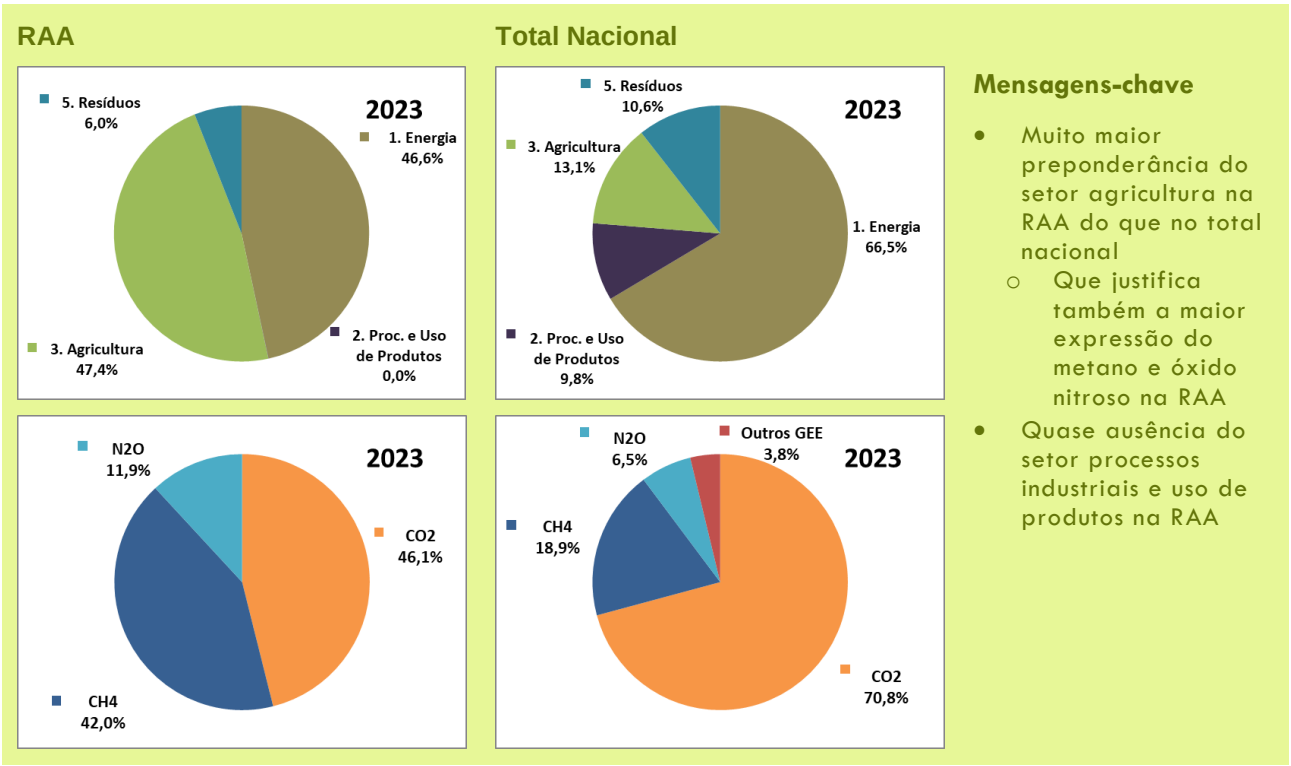
Mensagens-chave

- Setor Energia é o principal emissor de CO_2
- Setor Agricultura é o principal emissor de CH_4 e N_2O
- Redução do peso do setor Resíduos nas emissões de CH_4

Comparação entre Perfil de Emissões da RAA e Totais Nacionais

Fazendo a comparação com os totais nacionais (51,1 Mt CO_2eq.), verifica-se que a Região representa 4,1% das emissões totais nacionais (4,0% 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 2023



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), complementadas, quando pertinente, com os melhoramentos descritos na publicação *2019 Refinement to the IPCC 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC 2019).

Estas são a 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 UNFCCC[1]. Os PAG são usados para converter as emissões dos vários gases de efeito de estufa numa emissão equivalente de dióxido de carbono[2].

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	28
Óxido Nitroso	N_2O	265
Hidrofluorocarbonetos	HFCs	variável por gás[3]
Perfluorocarbonetos	PFCs	variável por gás
Hexafluoreto de Enxofre	SF_6	23500
Trifluoreto de Azoto	NF_3	16100
Trifluorometil sulfur pentafluoreto	SF_5CF_3	17400
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 5.º Relatório de Avaliação de Alterações Climáticas do IPCC (2014).

[2] Por exemplo, a emissão de 1 tonelada de metano (CH_4) tem o mesmo potencial de aquecimento global em 100 anos do que 28 toneladas de dióxido de carbono (CO_2), pelo que se diz que $1tCH_4 = 28tCO_{2eq}$.

[3] Para listagem completa ver https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf

[4] O Protocolo de Montreal controla as emissões de Gases Depletores da Camada de Ozono. http://ozone.unep.org/

Cada um dos setores (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 com o 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 dos 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 196.
- **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 211.

SETOR 1: ENERGIA

Descrição do Setor

A principal fonte de emissão de gases com efeito de estufa (essencialmente emissão de CO_2) resulta da utilização de combustíveis fósseis para uma multiplicidade de utilizações, com a produção de energia elétrica nas centrais térmicas de cada uma das ilhas e com os transportes rodoviários terrestres a representarem o maior peso, seguidos da aviação, navegação marítima, utilização doméstica (na produção de águas quentes sanitárias e cozinha) e por fim na produção de calor para uso industrial. 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)
		1B2a Petróleo
		1B2b Gás Natural

Setor Energia		
	1B2 Petróleo, Gás Natural e Outras Emissões de Produção de Energia	1B2c *Venting* e *Flaring*
		1B2d Outros (especificar)
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 CO_2 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 46,6% 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 47,7% das emissões).

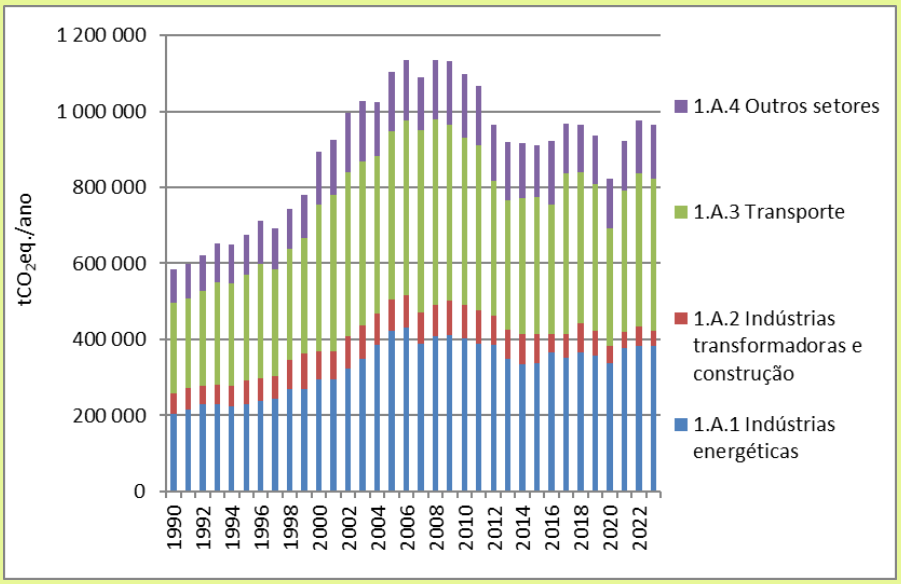
Este setor conheceu um incremento muito substancial das suas emissões entre 1990 e 2009, com reduções de emissões nos anos seguintes. Entre 2011 e 2013 ocorre uma redução mais marcada das emissões, com inversão dessa tendência em 2016. A partir 2018 ocorreu novamente um decréscimo das emissões, com um mínimo em 2020, resultado das medidas restritivas adotadas no âmbito do combate à pandemia, que resultaram em menores emissões de gases com efeito de estufa. A partir de 2021, as emissões voltaram a aumentar, seguidas de um ligeiro decréscimo em 2023. Assim, comparativamente com 2022, em 2023 as emissões deste setor reduziram 1,6 %.

Não obstante as emissões do setor estarem atualmente 64,8% acima das observadas em 1990, o peso (percentagem) mantém-se razoavelmente estável.

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.

No IRERPA 2024 foi revista a metodologia de cálculo das emissões da aviação, com a adoção de um nível metodológico *tier 2*, sendo que os valores calculados não sofreram variações significativas face às estimativas dos inventários anteriores efetuadas com recurso a metodologia *tier 1*.

Figura 7: Evolução das Emissões do Setor Energia



Mensagens-chave

- Emissões de GEE do Setor atingem as 965 mil tCO2eq. em 2023
- -1,2% em 2023, face a 2022
- +64,8% face a 1990
- As emissões dos transportes reduziram 0,3% em 2023 face a 2022.
- Os transportes foram o maior contribuinte para as emissões do setor com 41,6%, seguido das indústrias energéticas com 39,7%

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., 1990-2023; (2) todos os setores; (3) cada tipo de combustível.

A informação que melhor se aproxima deste ideal é o Balanço Energético (BE) 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 (DREn) 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 (2007-2023) e os setores IRERPA;
2. Corrigir algumas inconsistências da série histórica do Balanço Energético (2007-2023);
3. Reconstruir a série INE 1990-2023 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 Energético[5]
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 Metalo-eletro-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

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

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

Tabela 4: Alterações efetuadas aos dados do Balanço Energético 2007-2023

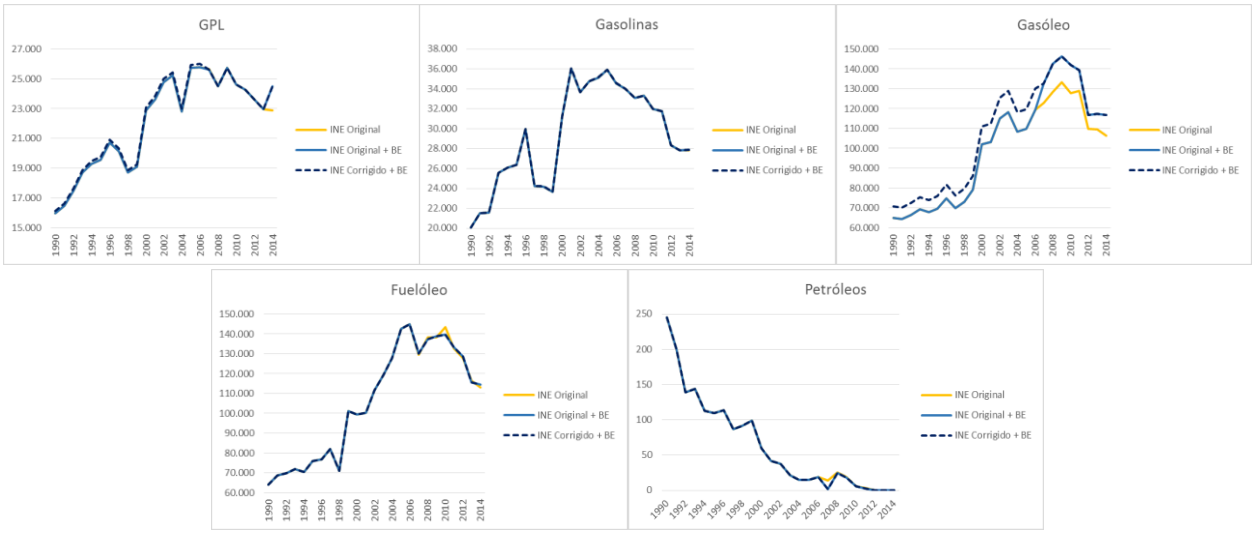
Setor	Problema encontrado	Solução Adotada
Combustível: Fuelóleo		
1.A.1.a.i Produção de eletricidade	Diferenças entre valores do Balanço Energético e valores da Direção Regional de Energia	Valor alterado para toda a série temporal usando os valores da DREn. Para manter o total de fuelóleo consumido por 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 alterado para 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	Até ao ano de 2014, só existiam consumos em 2010 e 2013, 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 alterado 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 de 2013 a 2015, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor alterado 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 alterado 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.
Combustível: GPL		
1.A.2.g.iii Minas e pedreiras	Só existem consumos em 2007, 2010 e 2015 a 2017, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor alterado para 0 em 2007, 2010 e 2015 a 2017. 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.

Setor	Problema encontrado	Solução Adotada
1.A.3.b Transporte Rodoviário	Só existe consumo em 2008 e 2016, sendo que nos restantes anos o consumo é 0.	Valor alterado 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 alterado 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 alterado 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 alterado 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 alterado 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 alterados de 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 ajustar toda a série do INE de modo a torná-la consistente com a série do BE. Esse ajuste foi efetuado 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 impacte desses ajustes 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) – Séries de dados originais e ajustados



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 2007-2014.

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 2007-2014. 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 Agência Nacional de Aviação Civil (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 n.º 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 nos anos de 1990 a 2009 foi assumido constante e igual do ano de 2010.
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, na 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

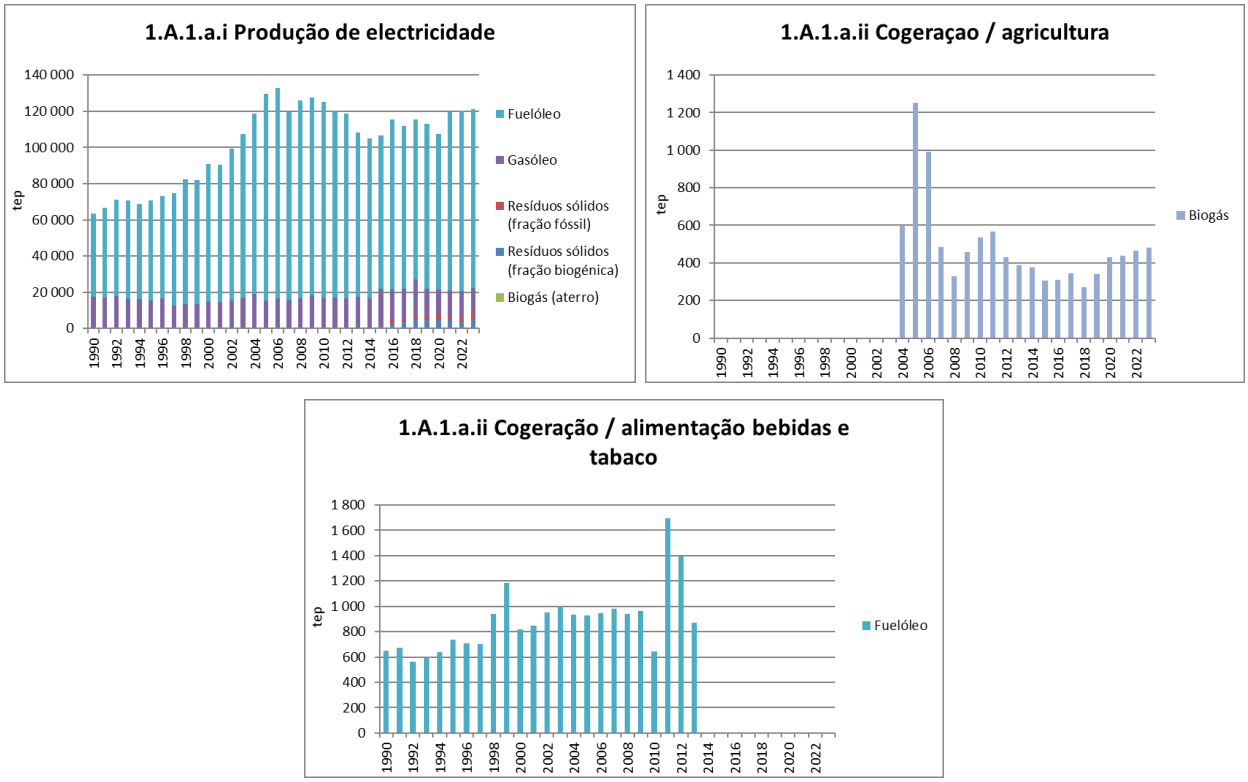


Figura 10: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.2 Indústria Transformadora e Construção

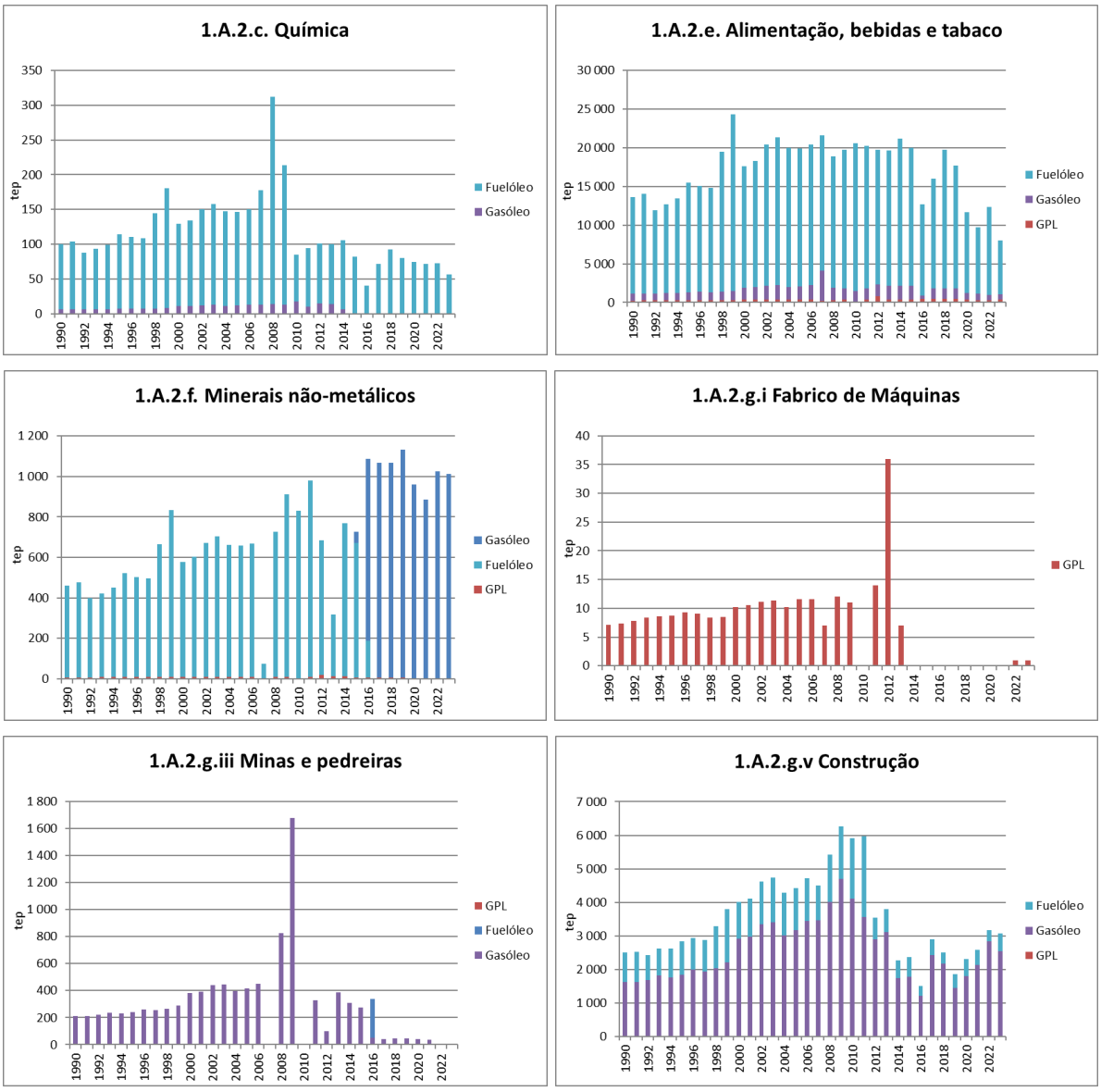


Figura 11: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.3 Transportes

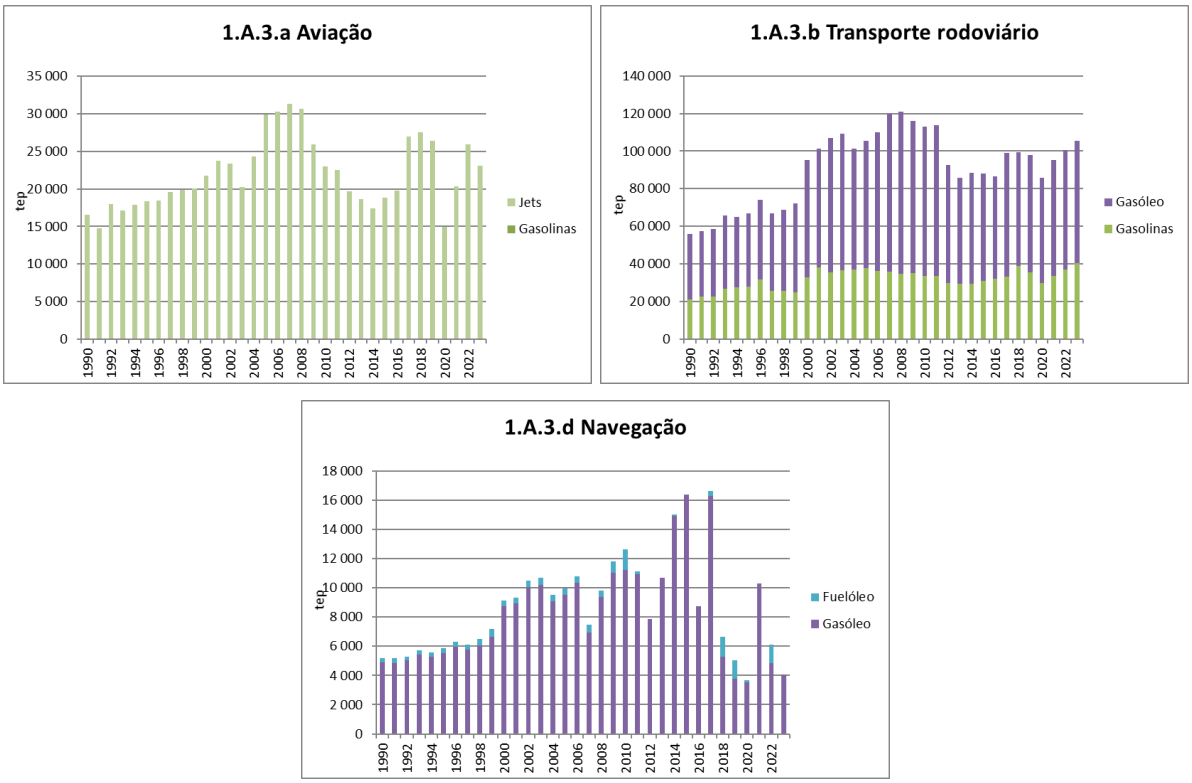


Figura 12: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.4 Outros Setores

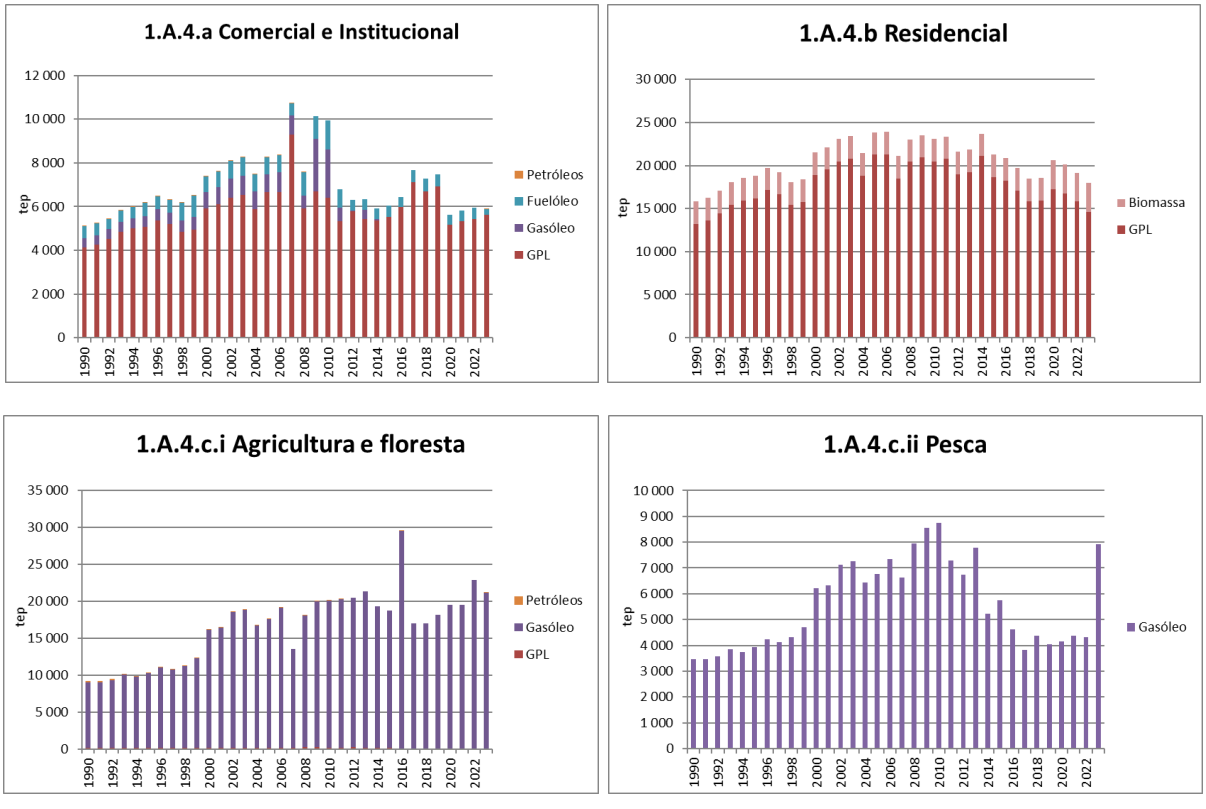
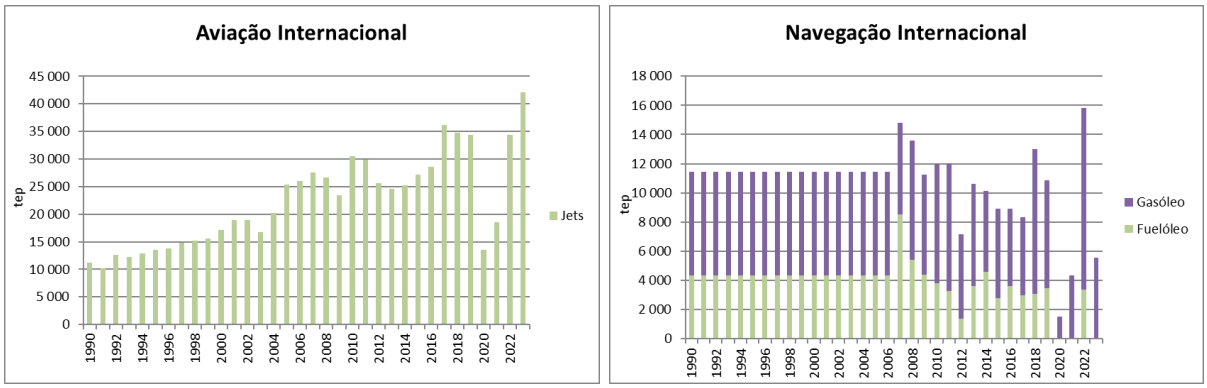


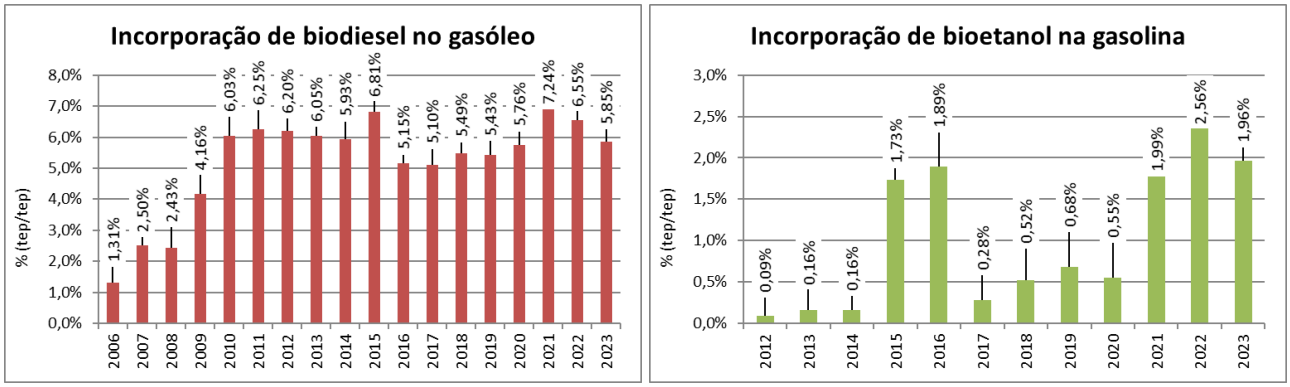
Figura 13: Consumos de Combustíveis Usados – *Bunkers*



A fim de contabilizar a quantidade de biocombustíveis incorporados no gasóleo e na gasolina consumidos na Região, a partir de 2006 e 2012, respetivamente, desde o IRERPA 2023 são consideradas as quantidades de bioetanol e biodiesel existentes nestes combustíveis líquidos, de modo a tratar as suas emissões de forma independente, conforme orientações do IPCC.

Para o efeito, e uma vez que os combustíveis vendidos na Região são na sua maioria provenientes do continente português, conforme informação obtida junto do Fundo Regional do Apoio à Coesão e ao Desenvolvimento Sustentável, foram consideradas as percentagens de incorporação constantes no inventário nacional[6] e que se indicam na Figura 14.

Figura 14: Percentagens de incorporação de biocombustíveis nos combustíveis líquidos consumidos na Região



De acordo com informação obtida junto da mesma entidade, todo o gasóleo destinado à Região já vem com biocombustíveis incorporados, pelo que, para efeitos de cálculo das emissões, se admite que todo o gasóleo consumido na Região, incluindo nos setores onde a incorporação de biocombustíveis não é obrigatória, inclui as frações de biodiesel indicadas na Figura 14.

[6] *National Inventory Document - 2025 - Portugal*, página 3-83, tabelas 3-53 e 3-54

Resultados das análises ao fuelóleo consumido na Região para produção de eletricidade

A queima de combustíveis fósseis para produzir eletricidade nas centrais termoelétricas dos Açores resulta na emissão de GEE como o metano, o dióxido de carbono e o óxido nitroso.

O cálculo das emissões deste setor no IRERPA assenta na combinação de dados de atividade regionais com fatores de emissão e de cálculo *default* do IPCC (*tier 2*).

No IRERPA 2024 foram introduzidas melhorias ao nível dos fatores de emissão e do Poder Calorífico Inferior (PCI) do fuelóleo utilizado na produção de eletricidade, uma vez que a Eletricidade dos Açores (EDA) é abrangida pelo Comércio Europeu de Licenças de Emissão (CELE) e, nesse âmbito, necessita de fazer análises periódicas ao fuelóleo por forma a medir o teor de carbono do combustível e, consequentemente, determinar o seu poder calorífico inferior e o seu fator de emissão.

Neste sentido, desde o IRERPA 2024, o PCI e o fator de emissão *default* do fuelóleo foram substituídos pelos valores determinados pela EDA, no âmbito do seu Relatório de Emissões Anuais (REA), que inclui informação a partir de 2018, (Tabela 5).

A EDA apenas faz análises ao fuelóleo que consome nas centrais termoelétricas do Caldeirão (ilha de São Miguel) e do Belo Jardim (ilha Terceira), pelo que os valores utilizados no âmbito do IRERPA se traduzem no resultado da média aritmética simples dos resultados obtidos para as duas centrais.

Tabela 5: Fator de emissão do CO_2 e Poder Calorífico Inferior do fuelóleo, entre 2018 e 2023

Ano	PCI	FE CO_2
Unidade	t CO_2/GJ	t CO_2/GJ
2018	40,3	0,0790
2019	40,6	0,0789
2020	40,9	0,0781
2021	40,9	0,0787
2022	40,7	0,0783
2023	40,8	0,0784

Atendendo a que todo o fuelóleo consumido na Região, independentemente do setor a que se destina, tem origem no mesmo sistema de armazenamento, os resultados indicados na Tabela 5 foram considerados para todos os setores que consomem fuelóleo.

Movimentos de aeronaves nos aeroportos da Região

A informação acerca do número de aterragens e descolagens, por tipologia de aeronave, para os voos domésticos e para os voos internacionais foi recolhida junto da Autoridade Nacional de Aviação Civil (ANAC) que, contudo, apenas possui estes dados a partir de 2004.

O nível metodológico *tier* 2 requer que seja reunida informação acerca do número de ciclos de aterragens/descolagens[7], isto é, um ciclo corresponde a uma aterragem e uma descolagem efetuada pela mesma aeronave. Os dados fornecidos pela ANAC não correspondem a ciclos de aterragem/descolagem, mas sim ao total de aterragens e descolagens realizadas por uma

[7] Um ciclo de aterragem/descolagem, segundo o IPCC, corresponde a uma aterragem e uma descolagem.

determinada aeronave. Por forma a contornar esta situação, e assumindo que numa viagem é composta por uma aterragem e por uma descolagem, pressupôs-se que o número de ciclos A&D de uma determinada aeronave seria igual a metade da soma total das suas aterragens e descolagens.

Adicionalmente, e uma vez que não existem fatores de emissão específicos da RAA para as aeronaves a operar no seu território, o cálculo das emissões desta índole necessita de recorrer aos fatores de emissão *tier 1* do IPCC. Posto isto, é necessário efetuar uma correspondência entre as aeronaves a operar na RAA e as diferentes tipologias definidas pelo IPCC 2006.

Essa classificação foi efetuada tendo em consideração a correspondência apresentada na tabela 3.6.3 do IPCC 2006 e uma pesquisa bibliográfica das principais características das aeronaves por forma a contruir uma matriz de conversão, incluída no Anexo I e que agrupa as aeronaves consoante o seu grupo de atuação e a respetiva designação do IPCC.

Importa ressalvar que foram desconsideradas todas as aterragens e descolagens realizadas por aviões militares e helicópteros e por aeronaves com motores de pistão, por se considerar que estas operam a gasolina de aviação.

Como anteriormente referido, apenas existem dados de aterragens e descolagens a partir de 2004, pelo que foi necessário estimar esta variável entre 1990 e 2004 tendo por base o consumo médio de combustível por aterragem e descolagem entre 2004 e 2008.

Cálculo de Emissões

Emissões de todas as subcategorias, exceto Aviação

O modelo de cálculo assumido para este setor, com exceção da categoria aviação, assenta numa combinação de dados de atividade 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 6
Fonte: Direção Geral de Energia e Geologia e EDA (apenas para o fuelóleo a partir de 2018)

$Fox_{c,s}$ = Fator de Oxidação do combustível c no setor s, assumido valor *default* IPCC de 100%
Fonte: IPCC 2006[8]

[8] IPCC 2006, secção 2.1, página 2.6

$FE_{g,c,s}$ = Fator de Emissão do GEE g, proveniente da queima do combustível c no setor s (tCO_2/GJ, $kgCH_4/GJ$, kgN_2O/GJ), ver Tabela 7, Tabela 8 e Tabela 9
Fonte: IPCC 2006[9] e EDA (apenas para o fuelóleo a partir de 2018)

Tabela 6: Poder Calorífico Inferior por Tipo de Combustível

	Poder Calorífico Inferior	
	unidade	**valor**
Gasóleo	GJ/t	42,6
Fuelóleo[10]	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 (*coking coal*)	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
Pellets	GJ/t	18,8
Outra biomassa sólida	GJ/t	10,5
RSU e lamas de ETAR (fração biogénica)	GJ/t	7,2
RSI e lamas de ETARI (fração biogénica)	GJ/t	7,2

Tabela 7: 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_2O**	**CH_4**	**N_2O**
Unidade	**tCO_2/GJ**	**$kgCH_4/GJ$**	**kgN_2O/GJ**	**$kgCH_4/GJ$**	**kgN_2O/GJ**
Gasóleo	0,0741	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Fuelóleo	0,0774[10]	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

[9] 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

[10] Até 2017, inclusive. Para os anos seguintes, ver secção Resultados das análises ao fuelóleo consumido na Região para produção de eletricidade.

Setor	Todos	Eletricidade e Calor		Ind. Transformadora e Construção	
Gás	CO_2	CH_4	N_2O	CH_4	N_2O
Unidade	tCO_2/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ
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 8: 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_2O	CH_4	N_2O
Unidade	tCO_2/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ
Gasóleo	0,0741	0,0100	0,0006	0,0100	0,0006
Fuelóleo	0,0774[11]	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
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	0,0440
Turfa	0,1060	0,0100	0,0014	0,3000	0,0440

[11] Até 2017, inclusive. Para os anos seguintes, ver secção Resultados das análises ao fuelóleo consumido na Região para produção de eletricidade.

Setor	Todos	Comercial e Institucional		Residencial, Agricultura e Pescas	
Gás	CO_2	CH_4	N_2O	CH_4	N_2O
Unidade	tCO_2/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ
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 9: 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_2O	CH_4	N_2O	CH_4	N_2O
Unidade	tCO_2/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ
Gasóleo	0,0741			0,0039	0,0039	0,0070	0,0020
Fuelóleo	0,0774[12]					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			0,0039[13]	0,0039[13]		
Bioetanol	0,0708			0,0180	0,0410		

Emissões da Aviação

As emissões na aviação advêm da combustão de *jet fuel* e de gasolina de aviação nos motores de reação dos aviões durante as diferentes fases do voo, emitindo maioritariamente dióxido de carbono e vapor de água e, outros gases como o óxidos de azoto (NOx), monóxido de carbono (CO), óxidos de enxofre (SOx) e compostos orgânicos voláteis não metânicos (COVNM), em menores concentrações.

[12] Até 2017, inclusive. Para os anos seguintes, ver secção Resultados das análises ao fuelóleo consumido na Região para produção de eletricidade.

[13] Dados inexistentes no IPCC 2006. Considerados os fatores de emissão do gasóleo.

O metano (CH_4), por outro lado, pode ser emitido nas turbinas a gás durante as fases em que o motor se encontra em *ralenti*, mas dados recentes sugerem que existe muito pouca emissão deste gás nos motores utilizados nas aeronaves mais recentes, ao contrário do que acontecia em modelos mais antigos.

As emissões da aviação estão, portanto, muito associadas ao tipo de tecnologia de combustão existente nos motores das aeronaves, à quantidade de combustível utilizado em cada fase do voo e à sua duração total.

Paralelamente, importa destacar que, de acordo com os estudos mais recentes publicados pelo IPCC, cerca de 10% das emissões de todos os tipos de aeronaves são produzidos durante as operações ao nível do solo e durante os ciclos de aterragem e descolagem, sendo o restante emitido a altitudes mais elevadas.

O inventário de emissões de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso, no caso da aviação, pode ser desenvolvido utilizando abordagens de *tier* 1, 2 ou 3, sendo que cada nível sucessivo exige mais pormenores e recursos do que o anterior. É considerada boa prática que os países utilizem níveis mais elevados se as emissões e/ou remoções de carbono no solo forem uma categoria de fonte fundamental.

O método de cálculo *tier* 1 (utilizado até ao IRERPA 2023) baseia-se exclusivamente no combustível consumido para efetuar as estimativas das emissões de CO_2, CH_4 e N_2O, enquanto o método *tier* 2 correlaciona o número de ciclos de aterragem/descolagem por tipologia de aeronave como o consumo de combustível global para segregar as emissões entre duas fases distintas: as emissões da aterragem/descolagem e as emissões da fase de cruzeiro.

Por outro lado, o nível metodológico *tier* 3 baseia-se em informações do movimento individual dos aviões para estimar as emissões que decorrem nas diferentes fases identificadas.

Importa ainda destacar que as emissões da aviação devem ser segregadas em voos domésticos e voos internacionais, uma vez que as segundas não devem ser contabilizadas nos totais regionais, mas devem ser reportadas como um *memo item.*

Método de Cálculo

O cálculo das emissões de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso do consumo de *jet fuel* no setor da aviação é efetuado através da utilização de uma metodologia *tier* 2, ao contrário do que acontecia até ao IRERPA 2023, cuja abordagem utilizada era de nível metodológico *tier 1*.

No que diz respeito à gasolina de aviação, o IPCC 2006 recomenda que a estimativa das emissões seja elaborada com recurso a uma abordagem *tier 1,* uma vez que, geralmente, o consumo deste combustível representa menos de 1% do consumo total da aviação. Dada a insignificância dos consumos, a utilização de um nível superior não melhora substancialmente os resultados das emissões. Assim, assume-se que, no caso da gasolina de aviação, apenas existem emissões da fase de cruzeiro que são calculadas com recurso a fatores de emissão *tier 1.*

Fórmulas de cálculo

O cálculo das emissões de CO_2, CH_4 e N_2O através do nível metodológico *tier* 2 foi efetuado de acordo com os seguintes passos:

1. Estimativa dos totais de consumo de combustível nacional na aviação para o setor doméstico e para o setor internacional;

2. Estimativa do consumo de combustível da fase de aterragem/descolagem para as operações nacionais e internacionais (Equação 2);
3. Estimativa do consumo de combustível na fase de cruzeiro para a aviação internacional e nacional e posterior determinação das emissões desta fase (Equação 3);
4. Estimativa das emissões da fase de aterragem/descolagem (Equação 4) e posterior soma às emissões da fase de cruzeiro para determinar as emissões totais das operações domésticas e das operações internacionais (Equação 5).

De seguida apresentam-se as fórmulas utilizadas para calcular as emissões deste setor de acordo com a metodologia proposta.

Equação 2: Consumo de combustível na fase de aterragem/descolagem[14]

$$Consumo\ Combustível\ A\&D = \sum_i Número\ de\ A\&D_i \times Combustível\ por\ A\&D_i$$

Em que:

$Consumo\ Combustível\ A\&D$ = Consumo de combustível nos ciclos de aterragem/descolagem por ano (t_{fuel}/ano)

$Número\ de\ A\&D_i$ = Número de ciclos de aterragem e descolagem, por aeronave, por ano.
Fonte: Secção Movimentos de aeronaves nos aeroportos da Região

$Combustível\ por\ A\&D_i$ = Consumo médio de combustível por tipologia de aeronave durante um ciclo de aterragem/ descolagem (t *jet fuel* /A&D).
Fonte: ver Tabela 10.

Equação 3: Emissões da fase de cruzeiro[15]

$$Emissões\ Cruzeiro = (Consumo\ total\ de\ combustível - Consumo\ Combustível\ A\&D) \times Fator\ emissão_{Cruzeiro}$$

Em que:

$Emissões\ Cruzeiro$ – Emissões totais da fase de cruzeiro, por tipologia de gás (CO_2, CH_4, N_2O) (t gás/ano)

$Consumo\ total\ de\ combustível$ – Consumo total de *Jet Fuel* (t *jet fuel* /ano).
Fonte: DGEG

$Consumo\ Combustível\ A\&D$ – Consumo de combustível nos ciclos de aterragem/descolagem (t *jet fuel* /ano.aeronave)

$Fator\ emissão_{Cruzeiro}$– Fator de emissão para a fase de cruzeiro, por tipologia de gás (t gás/t *jet fuel*).
Fonte: Ver Tabela 11.

[14] IPCC 2006, Equação 3.6.4, página 3.59

[15] IPCC 2006, Equação 3.6.5, página 3.59

Equação 4: Emissões da fase de aterragem/descolagem[16]

$$Emissões\ A\&D = Número\ de\ A\&D\ \times Fator\ emissão_{A\&D}$$

Em que:

$Emissões\ A\&D$ – Emissões totais da fase de aterragem/descolagem, por tipologia de gás (CO_2, CH_4, N_2O) (t gás/ano)

$Número\ de\ A\&D$– Número de ciclos de aterragem e descolagem, por aeronave, por ano. Um ciclo de A&D corresponde a uma aterragem e a uma descolagem.
Consultar: Secção Movimentos de aeronaves nos aeroportos da Região.

$Fator\ emissão_{A\&D}$– Fator de emissão para a fase aterragem/descolagem, por tipologia de gás (t gás/A&D).
Fonte: Ver Tabela 10.

Equação 5: Emissões totais do consumo de *jet fuel* na aviação[17]

$$Emissões\ totais\ aviação = Emissões\ Cruzeiro + Emissões\ A\&D$$

Dados de atividade e fontes de informação

A estimativa das emissões do setor da aviação é suportada por informação referente ao consumo de combustível neste setor (*jet fuel* e gasolina de aviação), bem como pelo número de ciclos de aterragem/ descolagem por tipo de aeronave que decorrem ao longo de um ano na aviação nacional e internacional.

Fatores de emissão e outros parâmetros de cálculo

A aplicação da metodologia de nível 2 requer que se conheça o fator de emissão de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso na fase de cruzeiro e na fase de aterragem e descolagem, bem como o consumo de combustível da fase de aterragem e descolagem para cada tipologia de aeronave a operar na região.

Ao longo dos próximos parágrafos descrevem-se os principais fatores utilizados.

Fatores de emissão e consumo de combustível na fase de aterragem e descolagem

Como anteriormente referido, não existem valores regionais do fator de emissão ou do consumo de combustível durante a fase de aterragem e descolagem para as aeronaves a operar na RAA, pelo que é uma boa prática utilizar os valores *default* do IPCC, conforme apresentado na Tabela 10.

[16] IPCC 2006, Equação 3.6.3, página 3.59

[17] IPCC 2006, Equação 3.6.2, página 3.59

Tabela 10: Fator de emissão de CO_2, CH_4 e N_2O e consumo de combustível por ciclo de aterragem/descolagem[18] Retirado da tabela 3.6.9 do IPCC 2006

Tipo de aeronave	Consumo combustível por A&D (kg *jet fuel* / A&D)	Fator emissão A&D		
		CO_2 (kg CO_2/A&D)	CH_4 (kg CH_4/A&D)	N_2O (kg N_2O/ A&D)
Large Comercial aircraft				
A300	1 720	5 450	0,12	0,20
A310	1 510	4 760	0,63	0,20
A319	730	2 310	0,06	0,10
A320	770	2 440	0,06	0,10
A321	960	3 020	0,14	0,10
A330-200/300	2 230	7 050	0,13	0,20
A340-200	1 860	5 890	0,42	0,20
A340-300	2 020	6 380	0,39	0,20
A340-500/600	3 370	10 660	0,01	0,30
707	1 860	5 890	9,75	0,20
717	680	2 140	0,01	0,10
727-100	1 260	3 970	0,69	0,10
727-200	1 460	4 610	0,81	0,10
737-100/200	870	2 740	0,45	0,10
737- 300/400/500	780	2 480	0,08	0,10
737-600	720	2 280	0,10	0,10
737-700	780	2 460	0,09	0,10
737-800/900	880	2 780	0,07	0,10
747-100	3 210	10 140	4,84	0,30
747-200	3 600	11 370	1,82	0,40
747-300	3 510	11 080	0,27	0,40
747-400	3 240	10 240	0,22	0,30
757-200	1 370	4 320	0,02	0,10
757-300	1 460	4 630	0,01	0,10
767-200	1 460	4 620	0,33	0,10
767-300	1 780	5 610	0,12	0,20
767-400	1 750	5 520	0,10	0,20
777-200/300	2 560	8 100	0,07	0,30
DC-10	2 310	7 290	0,24	0,20
DC-8-50/60/70	1 700	5 360	0,15	0,20
DC-9	840	2 650	0,46	0,10
L-1011	2 310	7 300	7,40	0,20
MD-11	2 310	7 290	0,24	0,20
MD-80	1 010	3 180	0,19	0,10
MD-90	870	2 760	0,01	0,10

[18] IPCC 2006, Tabela 3.6.9, página 3.70

Tipo de aeronave	Consumo combustível por A&D (kg *jet fuel* / A&D)	Fator emissão A&D		
		CO_2 (kg CO_2/A&D)	CH_4 (kg CH_4/A&D)	N_2O (kg N_2O/ A&D)
TU-134	930	2 930	1,80	0,10
TU-154-M	1 890	5 960	1,32	0,20
TU-154-B	2 230	7 030	11,90	0,20
Regional Jets				
RJ-RJ85	600	1 910	0,13	0,10
BAE 146	570	1 800	0,14	0,10
CRJ-100ER	330	1 060	0,06	0,03
ERJ-145	310	990	0,06	0,03
Fokker 100/70/28	760	2 390	0,14	0,10
BAC111	800	2 520	0,15	0,10
Dornier 328 Jet	280	870	0,06	0,03
Gulfstream IV	680	2 160	0,14	0,10
Gulfstream V	600	1 890	0,03	0,10
Yak-42M	910	2 880	0,25	0,10
Low Trust Jets				
Cessna 525/560	340	1 070	0,33	0,03
Turboprops				
Beech King Air	70	230	0,06	0,01
DHC8-100	200	640	0,00	0,02
ATR72-500	200	620	0,03	0,02

Fatores de emissão da fase de cruzeiro

No caso das emissões associadas à fase de cruzeiro, o fator de emissão não se encontra associado ao tipo de aeronave, mas sim ao tipo de combustível consumido. Como não existem fatores específicos para a RAA, utilizaram-se os valores recomendados pelo IPCC, conforme apresentado na Tabela 11.

Tabela 11: Fator de emissão de CO_2, CH_4 e N_2O para a fase de cruzeiro[19]

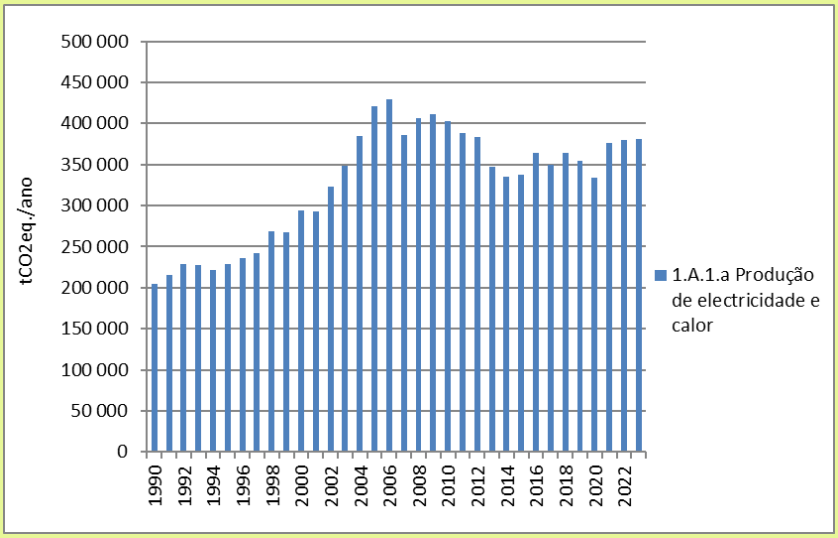
Tipo de combustível	Fator emissão A&D		
	CO_2 (t CO_2/GJ)	CH_4 (kg CH_4/GJ)	N_2O (kg N_2O/GJ)
Jet fuel	0,07	0,0005	0,0005
Gasolina de aviação	0,07	0,0005	0,0005

[19] IPCC 2006, Tabela 3.6.9, página 3.70

Sumário de Emissões por SubCategorias

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima para a categoria "Produção de Electricidade e Calor" é apresentado na Figura 15.

Figura 15: Emissões da Queima de Combustíveis na Produção de Eletricidade e Calor

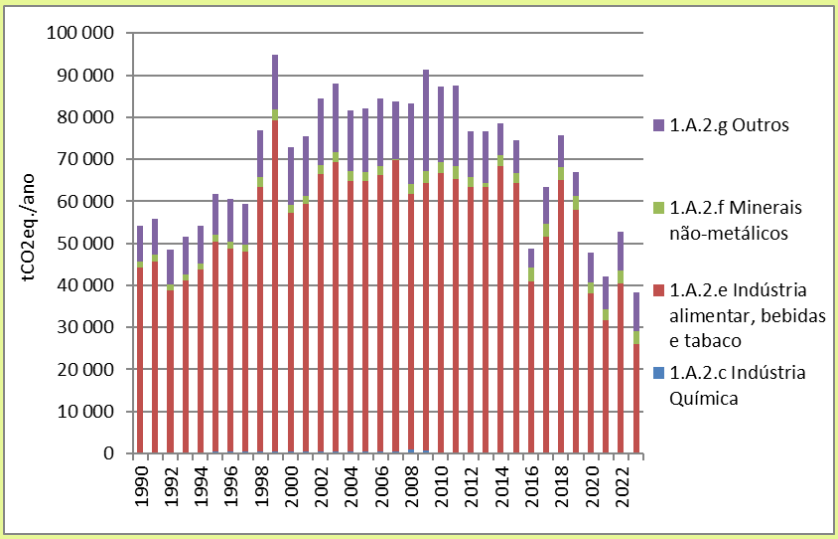


Mensagens-chave

- Emissões de GEE na Categoria atingem as 383 mil tCO2eq. em 2023
- +0,4% em relação a 2022
- +87,0% desde 1990
- Fuelóleo é responsável por 84,8% das emissões
- Variação ligeira dos valores das emissões entre 2016 e 2018, com decréscimo entre 2018 e 2019 e aumento a partir de 2021.
- A incineração de resíduos representou, em 2023, 3,8% do total das emissões desta categoria (14,4 mil tCO2eq.)

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima para a categoria "Indústria Transformadora e Construção" é apresentado na Figura 16.

Figura 16: Emissões da Queima de Combustíveis na Indústria Transformadora e Construção

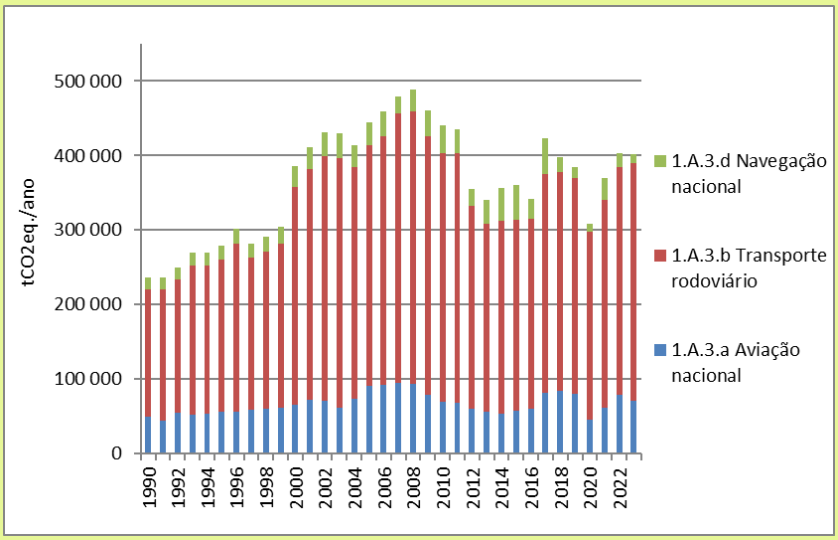


Mensagens-chave

- Emissões de GEE na Categoria atingem as 38 mil tCO2eq. em 2023
- -27,6% em relação a 2022
- -29,5% desde 1990
- A indústria alimentar representa 68% das emissões desta categoria.
- Verifica-se uma diminuição de 35,7% das emissões da indústria alimentar, relativamente a 2022

O resultado final da aplicação das metodologias descritas acima para a categoria “Transportes” é apresentado na Figura 17.

Figura 17: Emissões da Queima de Combustíveis nos Transportes

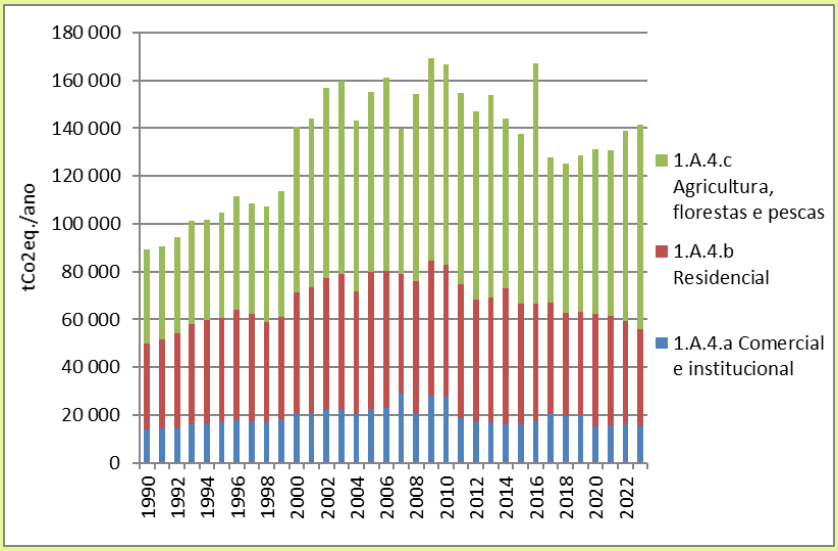


Mensagens-chave

- Emissões de GEE na Categoria atingem as 402 mil tCO2eq. em 2023
- -0,3% em relação a 2022
- +69,7% desde 1990
- Transporte rodoviário representa 87,2% das emissões da categoria
- Redução das emissões desde 2018, com um mínimo em 2020, justificado pelas restrições de circulação devido à pandemia. Aumento desde 2021, com ligeira redução em 2023.

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

Figura 18: Emissões da Queima de Combustíveis em Outros Setores



Mensagens-chave

- Emissões de GEE na Categoria atingem as 141 mil tCO2eq. em 2023
- +1,9% em relação a 2022
- +58,3% desde 1990
- Agricultura, Florestas e Pescas representam 60,5% das emissões da categoria e verifica-se um aumento de 7,7% relativamente a 2022
- Residencial representa 28,4% das emissões da categoria, com redução de 7,3% em relação a 2022 e de 30,2% em relação a 2006, ano com maiores emissões neste setor.

Categoria 1.B Emissões Fugitivas de Combustíveis

Esta categoria IPCC não existe na RAA[20].

Categoria 1.C Transporte e Armazenamento de CO_2

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 12.

Tabela 12: 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 de bicombustíveis incorporados na gasolina e no gasóleo consumido na Região
	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_2O de transportes internacionais	Aviação internacional
	Navegação internacional

No caso da biomassa, as emissões desta categoria restringem-se às emissões de CO_2, isto é, as emissões de CH_4 e N_2O 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 CO_2.

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.

[20] Poderão ocorrer emissões resultantes do armazenamento e distribuição de combustíveis líquidos e da produção de *pellets* de madeira. No entanto, o IPCC não fornece metodologias nem fatores de emissão para estas emissões, pelo que os setores não foram incluídos no IRERPA.

Informação Necessária e Fontes de Informação

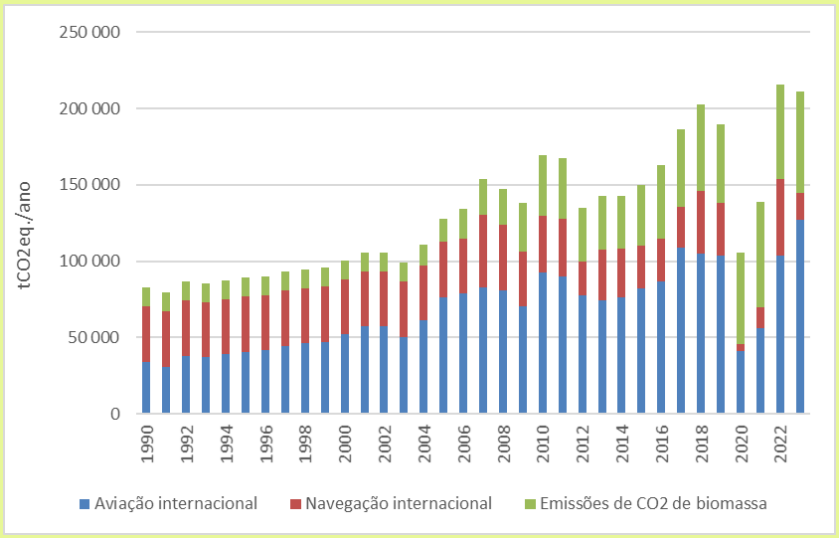
A informação necessária e fontes de informação são as mesmas que as usadas para a Categoria 1.A Queima de Combustíveis e encontram-se descrita na secção respetiva.

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 19.

Figura 19: Emissões da Queima de Combustíveis na Categoria "Para Memória"



Mensagens-chave

- Emissões de GEE na Categoria atingem as 211 mil tCO2eq. em 2023
- -2,2% em relação a 2022
- +155,8% desde 1990
- Em 2023, as emissões de CO_2 da aviação representam 60,2% da categoria, seguida da biomassa que representa 31,5%.
- Para as emissões de CO_2 da biomassa contribuem a incorporação de biocombustíveis na gasolina e no gasóleo consumidos na Região, a fração biogénica dos resíduos valorizados energeticamente e o biogás queimado para produção de energia elétrica.

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), existe 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 13 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 13: 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
		2A4c Produção Não Metalúrgica de Magnésia
		2A4d Outros (especificar)
2B Indústria Química	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 Carbeto de Cálcio	
	2B6 Produção de Dióxido de Titânio	
	2B7 Produção de Carbonato de Sódio	
	2B8 Petroquímica e Produção de Carbono Negro (*black carbon*)	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 *Ferroalloys*	
	2C3 Produção de Alumínio	

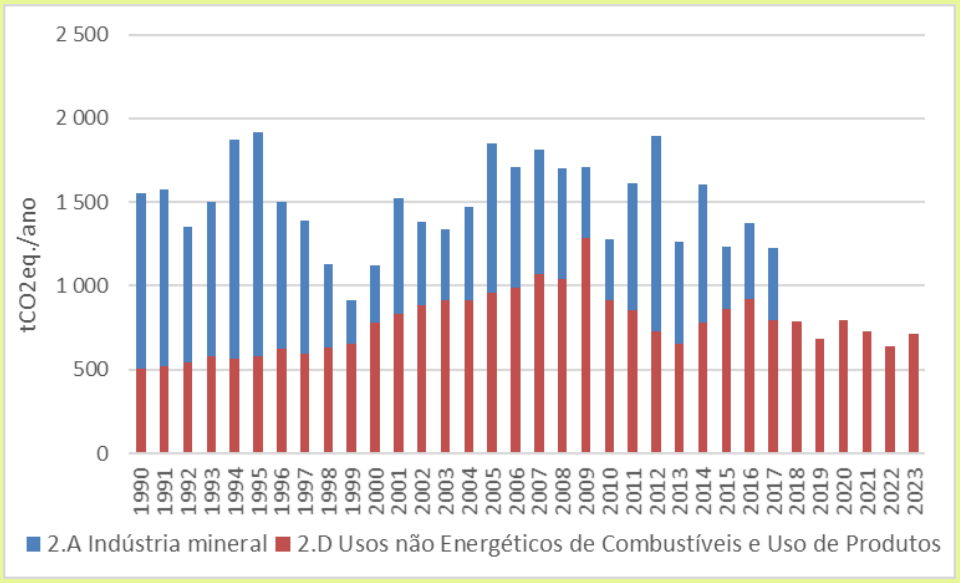
Setor Industrial		
	2C4 Produção de Magnésio	
	2C5 Produção de Chumbo	
	2C6 Produção de Zinco	
	2C7 Outros (especificar)	
2D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	2D1 Uso de lubrificantes	
	2D2 Uso de Cera de Parafina	
	2D3 Uso de Solventes	
	2D4 Outros (especificar)	
2E Indústria Eletrónica	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” (*foam blowing agents*)	
	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_2O 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 0,7 mil toneladas de CO_2eq., ou seja 0,03% das emissões da Região.

Figura 20: Evolução das Emissões do Setor Processos Industriais e Uso de Produtos



Mensagens-chave

- Emissões de GEE do Setor atingem as 714 tCO2eq.
- +11,4% relativamente a 2022
- -54,0% relativamente a 1990
- Desde 2018 não ocorre a utilização de carbonato de cálcio
- O uso de lubrificantes é o único contribuinte para as emissões do setor

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.

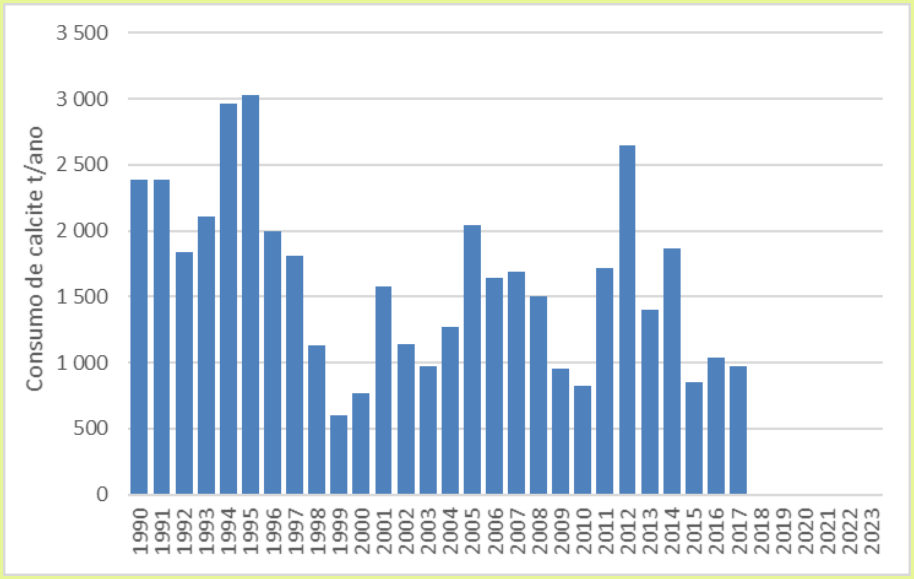
Informação Necessária e Fontes de Informação

Para o cálculo desta fonte de emissão são apenas necessários:

- 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 21.

Figura 21: Evolução do Consumo de Carbonatos para Produção de Cal



Mensagens-chave

- Desde 2018 não existe consumo de carbonato de cálcio.

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 6.

Equação 6: Cálculo de Emissões da Calcinação de Carbonatos

$$Em_{CO2} = \sum_{i} (MC_i \times FE_i \times FC_i)$$

Em que:

Em_{CO2} = Emissão de CO_2 por calcinação de carbonatos (tCO_2/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 2006[21], ver Tabela 14.

[21] IPCC 2006, Volume 3, Tabela 2.1, página 2.7

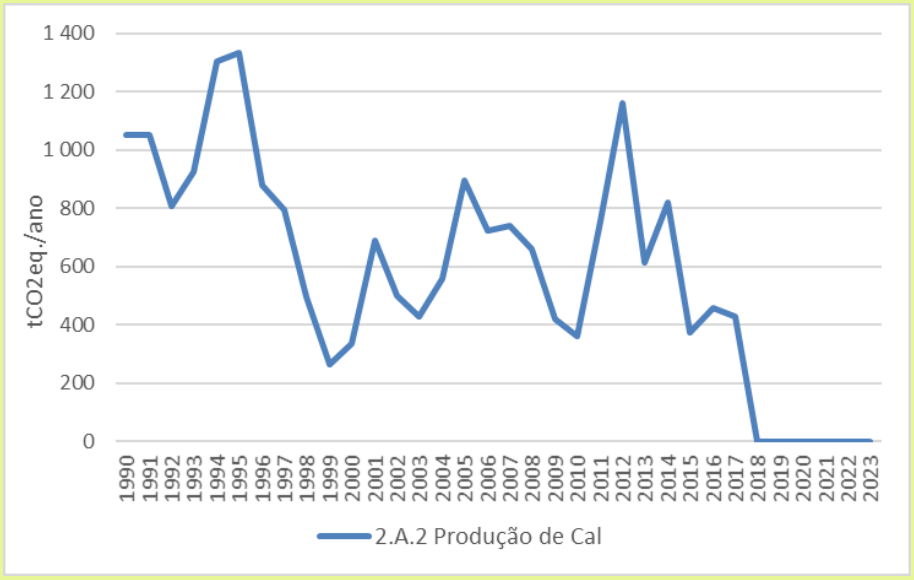
FC_i = Fração de calcinação para o tipo de carbonato i (%)
Fonte: IPCC 2006[22], valor *default* 100%

Tabela 14: 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 22.

Figura 22: Emissões da Utilização de Carbonatos na Produção de Cal



Mensagens-chave

- Não existem emissões da utilização de carbonatos na produção de cal desde 2018

[22] 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 2007-2023.

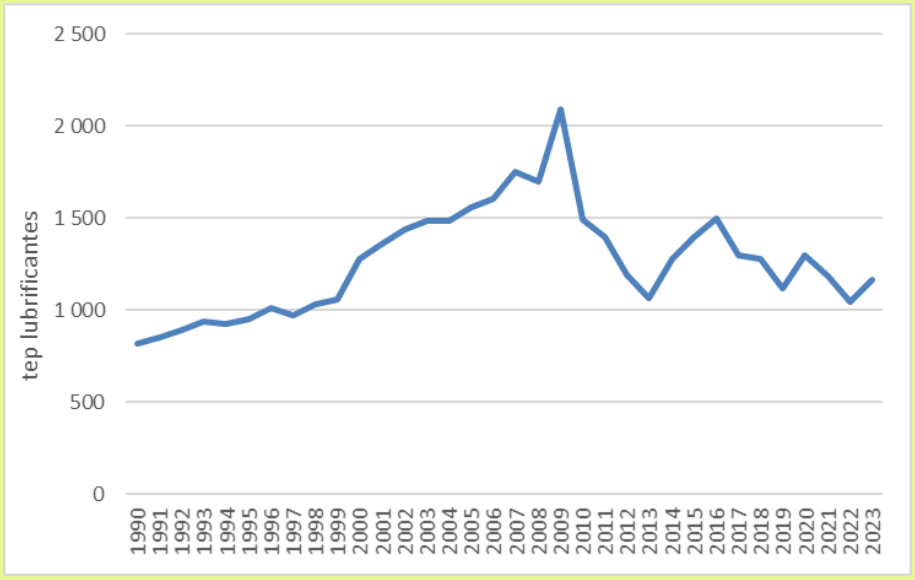
Para completar a série temporal para os anos 1990-2006 usou-se a seguinte metodologia:

- Cálculo da relação entre consumo total de combustíveis nos setores rodoviário e produção de eletricidade e consumo total de lubrificantes[23]
- 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 23.

[23] 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 23: Evolução do Consumo Anual de Lubrificantes Não-Energéticos



Mensagens-chave

- +11,4% relativamente a 2022
- +42,1% desde 1990

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 7.

Equação 7: Cálculo de Emissões do Uso Não-Energético de Lubrificantes

$$Em_{CO2} = C_{lub} \times CC_{lub} \times FOU_{lub} \times {}^{44}/_{12}$$

Em que:

Em_{CO2} = Emissão de CO_2 do Uso Não-Energético de Lubrificantes (tCO_2/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 2006[24], valor *default* 0,02

FOU_{lub} = Fator de Oxidação durante o uso (%)
Fonte: IPCC 2006[25], valor *default* de 20%

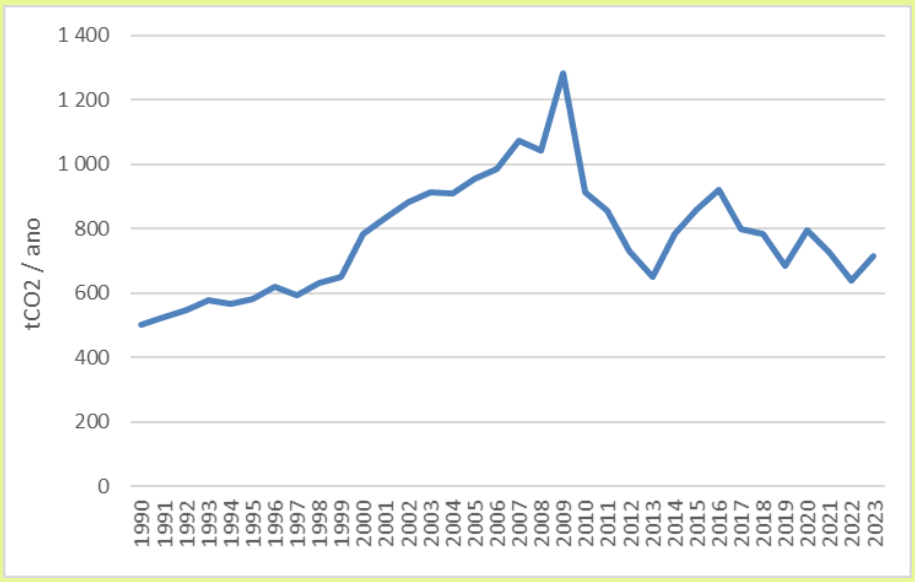
[24] IPCC 2006, Volume 2, Capítulo 1, Tabela 1.3, página 1.21

[25] IPCC 2006, Volume 3, Capítulo 5, Tabela 5.2, página 5.9

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

O resultado da aplicação da metodologia acima é apresentado na Figura 24.

Figura 24: Evolução das Emissões de CO2 da Utilização Não-Energética de Lubrificantes



Mensagens-chave

- Emissões de GEE da categoria atingem as 714 tCO2eq.
- +11,4% relativamente a 2022
- +42,1% desde 1990

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 o peso relativo destas emissões no global não será muito representativo, 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 N_2O 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 CH_4, N_2O e o CO_2. No caso do N_2O, 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 (CH_4) a partir de processos de fermentação entérica (categoria 3.A) e emissões de CH_4 e Óxido Nitroso (N_2O) que resultam dos sistemas de gestão de estrumes utilizados (categoria 3.B).

A gestão de solos agrícolas e de pastagens ou florestais resulta na emissão de N_2O, fundamentalmente através da aplicação de fertilizantes sintéticos, da aplicação de fertilizantes orgânicos, da deposição de fezes e urina 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 CO_2.

A queima intencional de resíduos vegetais no campo ou a utilização intencional do fogo para renovação de campos agrícolas ou de pastagens (queimadas) resultam na emissão de CH_4 e N_2O (categoria 3.F).

Algumas fontes de emissão consideradas pelo IPCC não são relevantes para a RAA. A Tabela 15 lista todos as categorias 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 15: 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	
	3A8 Outros (especificar)	
	3B1 Bovinos	3A1a Vacas Leiteiras

Setor Agricultura		
3B Estrume Animal		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 Fezes 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).

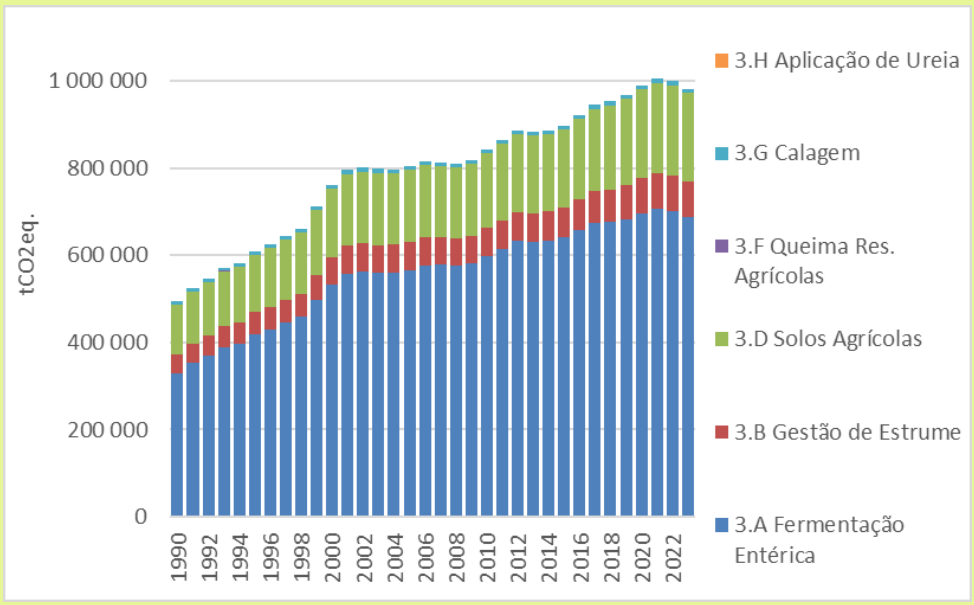
As metodologias do IPCC referidas neste capítulo reportam-se às Linhas Orientadoras do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases com Efeito de Estufa de 2006, Volume 4 “Agricultura, Floresta e outros Usos do Solo”, Capítulos 1, 2, 10 e 11.

Relevância do Setor e Tendências de Emissão

O setor Agricultura representa atualmente 47,4% das emissões da Região Autónoma, o que representa um aumento do seu peso no total das emissões desde 1990 (em 1990 o setor representava 40,3% das emissões).

Este setor conheceu um incremento muito substancial das suas emissões desde 1990 com um aumento de cerca de 98,5%. Em relação a 2022, verificou-se um decréscimo das emissões de cerca de 1,8%.

Figura 25: Evolução das Emissões do Setor Agricultura



Mensagens-chave

- Emissões de GEE do Setor atingem as 981,0 mil tCO2eq.
- -1,8% face a 2022
- +98,5% desde 1990
- Fermentação entérica é o maior contribuinte para as emissões do setor com 70,2% em 2023

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 16.

Tabela 16: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões dos Animais (Categorias 3.A e 3.B)

Subcategoria	Descrição
Bovinos	Animais da espécie *Bos taurus*, 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 *Ovis aries*, independentemente do género ou classe de idade
Suínos	Todos os animais da espécie *Sus domesticus*, independentemente do género ou classe de idade
Outros	Inclui todas as restantes espécies animais
Caprinos	Todos os animais da espécie *Capra aegagrus hircus*, independentemente do género ou classe de idade
Equinos	Todos os cavalos (animais da espécie *Equus caballus*), burros (animais da espécie *Equus asinus*) e mulas (animais da espécie *E.caballus x E.asinus*), independentemente do género ou classe de idade
Aves	Todas as aves de consumo para carne ou produção de ovos, como galinhas (animais da espécie *Gallus gallus domesticus*), Perus (animais da espécie *Meleagris mallopavo*), Patos (animais das espécies *Anas platyrhynchos domesticus* e *Cairina moschata momelanotus*) e outras aves, independentemente do género ou classe de idade
Coelhos	Todos os animais da espécie *Oryctolagus cuniculus*, 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 16.

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 16:

- 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 gestantes 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).

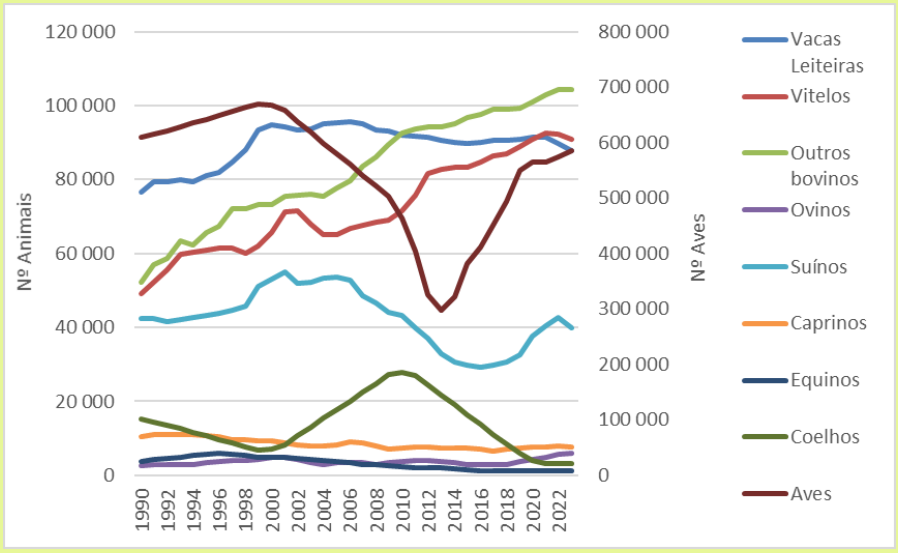
A informação está disponível anualmente e de forma completa para todos os anos relevantes (1988-2023), para todos os tipos de animais considerados com exceção das aves e dos coelhos.

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 e 2016 a 2023 pela Direção Regional de Agricultura. Face à necessidade de utilização de séries temporais completas para o período 1990-2023, foi feito um preenchimento da informação em falta com base na interpolação dos valores conhecidos mais próximos. No IRERPA 2024 procedeu-se à revisão e correção dos efetivos de equídeos para os anos de 2014 a 2021 e do efetivo de aves para os anos de 2017 a 2021.

Finalmente, e com o intuito de suavizar as variações interanuais 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 dos Efetivos de cada Categoria Animal Considerada



Mensagens-chave

- Grande aumento de efetivos desde 1990 outros bovinos (+99,4%), vitelos (+85,7%) e ovinos (+125,0%)
- Redução de efetivos desde 1990 em caprinos (-25,8%), equinos (-63,3%), Aves (-4,0%) e coelhos (-78,5%)

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 valor 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 1996-2023. 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 1988-2023 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 2001-2023 (galináceos) e 2005-2023 (outras aves) e 2003-2023 (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 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 17).

Tabela 17: Fatores de Conversão entre Peso da Carcaça e Peso Vivo por Tipo de Animal

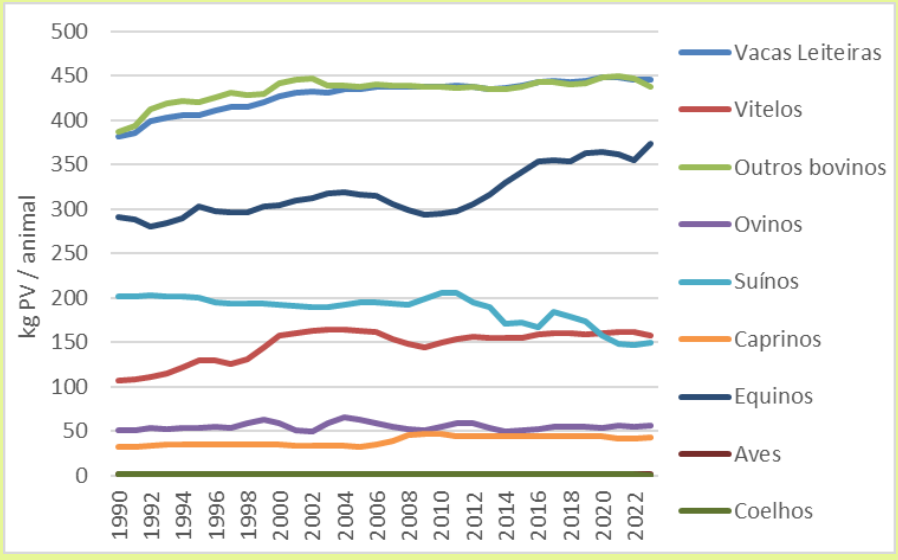
Fatores de conversão entre peso carcaça e peso vivo (INE: Estatísticas Agrícolas)	
Bovinos	59%
Suínos	75%
Ovinos	40%
Caprinos	40%
Equídeos	55%
Aves (exceto patos)	75%
Patos	70%
Coelhos	60%

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 interanuais 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 do Peso Médio de cada Categoria Animal Considerada



Mensagens-chave

- Aumento do peso médio por animal desde 1990 de vacas leiteiras (16,5%), outros bovinos (13,1%), vitelos (48,0%), caprinos (31,4%), equinos (28,1%), aves (4,8%), coelhos (33,4%) e ovinos (10,9%)
- Redução do peso médio por animal desde 1990 de suínos (-25,5%)

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.

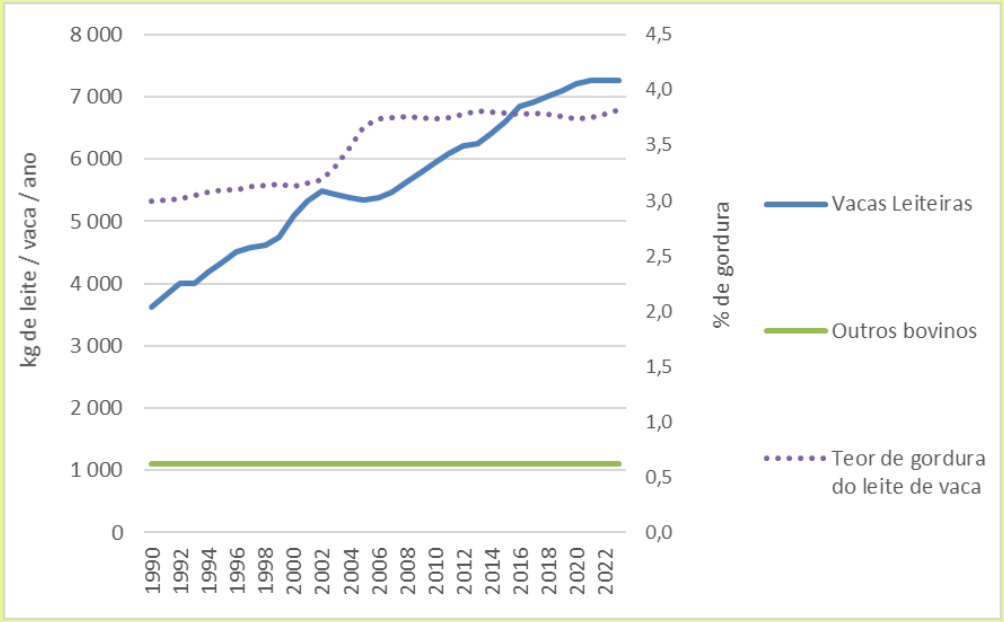
Neste relatório usaram-se os dados do INE "Inquérito Anual à Recolha, Tratamento e Transformação do Leite" disponíveis para a RAA para o período 2003-2023. Para o período 1988-2002 usou-se como aproximação os valores registados para o total de Portugal, ponderados pela razão entre a RAA e Portugal nos anos 2003-2014.

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 interanuais 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 Produção Anual e do Teor de Gordura de Leite de Vaca



Mensagens-chave

- Aumento substancial da produtividade das vacas leiteiras até 2021, mantendo-se relativamente estável até 2023.
- Acréscimo significativo do teor de gordura do leite entre 2002 e 2006, mantendo-se relativamente estável desde então.

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 8.

Equação 8: Cálculo da Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos

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

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"

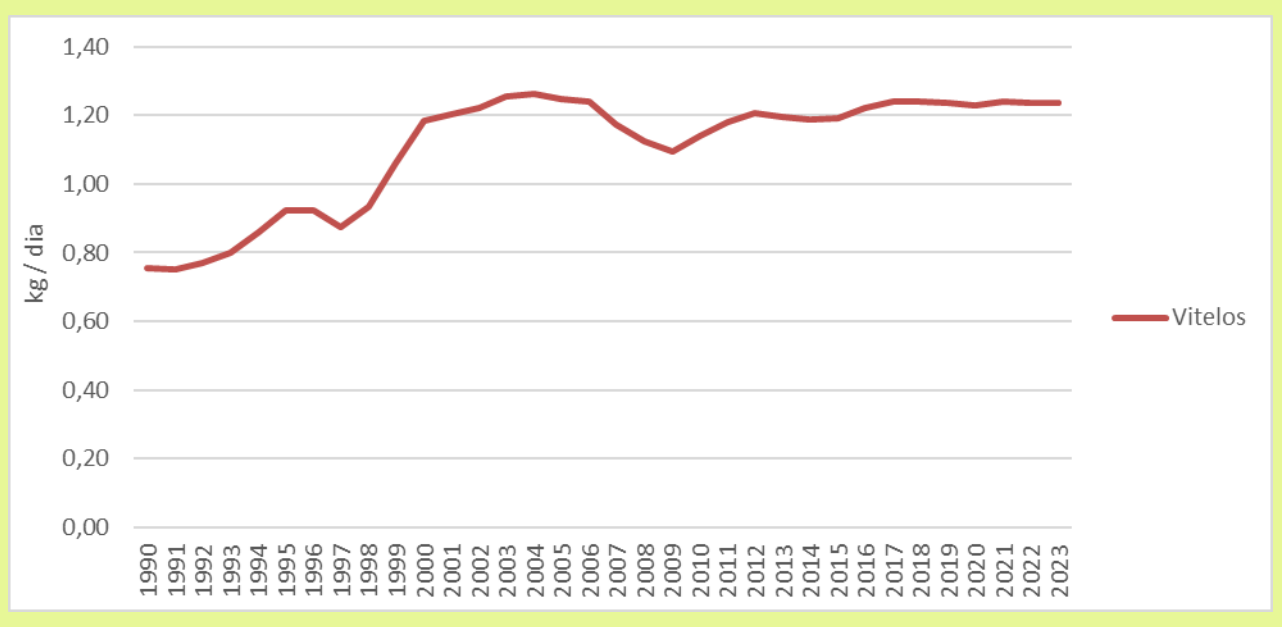
$PV_{nascença}$= peso vivo à nascença, considerando que um vitelo à nascença tem 6,5% do peso de um adulto

213 = N.º 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 interanuais 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 29.

Figura 29: Evolução da Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos



Tempo em Estabulação / Pastoreio

O tempo em estabulação 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, consequentemente, as quantidades de emissões de fermentação entérica e a quantidade de estrume produzido.

No Recenseamento Agrícola de 2019 foi, pela primeira vez, obtida informação sobre o efetivo bovino por sistema de produção para as categorias "vacas leiteiras" e "outros bovinos" (todos os restantes

bovinos excluindo “vacas leiteiras”). Pela primeira vez no IRERPA 2023, esta informação permitiu calcular a percentagem do efetivo bovino de cada uma das categorias indicadas como com estabulação e sem estabulação para o ano de 2019. Atendendo a que para os restantes anos da série não existe informação publicada, estes valores, que se indicam na Tabela 18, foram considerados para todo o período 1990-2023.

Tabela 18: Proporção de efetivo bovino por sistema de produção

Sistema de produção	Vacas Leiteiras	Outros bovinos (inclui Vitelos e Outros Bovinos)
Com estabulação	16,9%	15,4%
Sem estabulação	83,1%	84,6%

Com a informação obtida e indicada na Tabela 18, conjugada com a proporção do efetivo bovino habitual estabulado por categoria e por condição perante o pastoreio, também apenas disponível para o ano de 2019, foi estimada a proporção de tempo de estabulação e de pastoreio para as três categorias de bovinos consideradas no IRERPA. Uma vez que a informação de base não se encontra desagregada para Vitelos e Outros Bovinos, considerou-se que são iguais para ambas as categorias.

Assumiu-se, (avaliação pericial) que 10% de todas as categorias pastoreavam em pastagens de má qualidade (i.e., terreno difícil ou deslocações diárias superiores a 5 km), enquanto o restante efetivo pastoreava em pastagens de boa qualidade.

Atendendo a que a informação que permitiu estimar este parâmetro apenas está disponível para o ano de 2019, consideram-se os valores da Tabela 19 como representativos da RAA para todo o período 1990-2023.

Tabela 19: Proporção de Tempo de Estabulação / Pastoreio considerados

Tempo de estabulação / pastoreio	Vacas Leiteiras	Vitelos	Outros Bovinos
Estabulados	6,8%	12%	12%
Pastoreio em pastagens de boa qualidade	83,2%	78%	78%
Pastoreio em pastagens de má qualidade	10%	10%	10%

Proporção de Vacas Gestantes por Ano

A proporção de vacas gestantes 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 gestantes 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 1990-2023.

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.

Dado não existir informação completa sobre a digestibilidade do alimento consumido na RAA, este valor foi aproximado considerando que o tipo de alimento segue a distribuição apresentada na Tabela 20. Até ao IRERPA 2023, inclusive, os valores apresentados para "vacas leiteiras" e "vitelos" foram 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.

A partir do IRERPA 2024, e no seguimento dos contributos da Universidade dos Açores incluídos no seu parecer à versão preliminar do inventário, reviu-se a percentagem de Concentrado e de Forragens e Pastagens de Boa Qualidade consumidos pelos "vitelos" de 35% para 25% e de 40% para 50%, respetivamente, mantendo-se inalterada a distribuição dos tipos de alimento consumidos por "vacas leiteiras" e "outros bovinos". Estes valores foram considerados representativos da RAA para todo o período 1990-2023.

As digestibilidades de cada tipo de alimento correspondem aos valores *default* do IPCC 2006[26], reproduzidos na Tabela 21. Estes valores foram considerados representativos da RAA para todo o período 1990-2023.

Tabela 20: Tipo de Alimento Consumido (Bovinos)

Tipo de Alimento Consumido	Vacas Leiteiras	Vitelos	Outros Bovinos
Concentrados	35%	25%	20%
Forragens e pastagens de boa qualidade	40%	50%	55%
Pastagens de má qualidade	25%	25%	25%

Tabela 21: 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.

[26] IPCC 2006, Tabela 10.2, página 10.14

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 1990-2023.

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 9.

Equação 9: Cálculo de Emissões de Fermentação Entérica

$$Em_{CH4_{fermentação\ entérica_t}} = \frac{N_An_t \times FE_t}{1000}$$

Em que:

$Em_{CH4_{fermentação\ entérica_t}}$= emissões de metano provenientes de fermentação entérica da subcategoria t (tCH4/ano)

N_An_t= número de animais da subcategoria t no ano (milhares)
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 2006[27]; ver Tabela 22

Tabela 22: 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 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 fermentação entérica segue, tal como para *tier* 1, a Equação 9, mas o fator de emissão é agora calculado de acordo com a Equação 10[28].

Equação 10: Cálculo do Fator de Emissão de Fermentação Entérica Aplicável a Bovinos

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

[27] IPCC 2006, Tabela 10.10, página 10.28

[28] IPCC 2006, Equação 10.21, página 10.31

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 2006[29]

55.65 = conteúdo energético do metano (MJ/kgCH4)

365 = N.º 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 11[30].

Equação 11: Cálculo da Energia Bruta Ingerida Aplicável a Bovinos

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

Em que:

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

EL_m= Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia), ver Equação 12

EL_a= Energia Líquida gasta em Atividade (MJ/cabeça/dia), ver Equação 13

EL_l= Energia Líquida gasta em Lactação (MJ/cabeça/dia), ver Equação 14

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

EL_g= Energia Líquida gasta em Gestação (MJ/cabeça/dia), ver Equação 15

EL_c= Energia Líquida gasta em Crescimento (MJ/cabeça/dia), ver Equação 16

REM = Razão entre a energia líquida disponível para manutenção na dieta e energia líquida consumida, ver Equação 17

REC = Razão entre a energia disponível para crescimento na dieta e energia líquida consumida, ver Equação 18

ED = Energia Digestível, 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 12[31].

[29] IPCC 2006, Tabela 10.12, página 10.30

[30] IPCC 2006, Equação 10.16, página 10.21

[31] IPCC 2006, Equação 10.3, página 10.15

Equação 12: Cálculo da Energia Líquida gasta em Manutenção

$$\mathrm{EL_m} = Cf_i \times (PV)^{0.75}$$

Em que:

$\mathrm{EL_m}$= Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia)

Cf_i = Coeficiente que varia com a subcategoria de animal (MJ/dia/kg)
Fonte: IPCC 2006[32], ver Tabela 23

PV = Peso Vivo médio da subcategoria de animal (kg)
Fonte: ver secção "Peso Médio de Cada Tipo de Animal"

Tabela 23: Coeficiente Cfi por subcategoria animal

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

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 13[33].

Equação 13: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Atividade

$$\mathrm{EL_a} = C_a \times \mathrm{EL_m}$$

Em que:

$\mathrm{EL_a}$= Energia Líquida gasta em Atividade (MJ/cabeça/dia)

C_a = Coeficiente correspondente à situação de alimentação do animal
Fonte: IPCC 2006[34], ver Tabela 24 e secção "Tempo em Estabulação / Pastoreio"

$\mathrm{EL_m}$= Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia), ver Equação 12

Tabela 24: Coeficiente Ca 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)
Ca	0,00	0,17	0,36

[32] IPCC 2006, Tabela 10.4, página 10.16

[33] IPCC 2006, Equação 10.4, página 10.16

[34] IPCC 2006, Tabela 10.5, página 10.17

A EL_{l} é a energia líquida necessária para os animais produzirem leite durante o período de lactação. É estimada recorrendo à Equação 14[35].

Equação 14: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Lactação

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

Em que:

$\mathrm{EL_l}$= 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"

$\%\mathrm{G}$ = 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.

A EL_{g} é a energia líquida extra necessária durante a fase de gestação das vacas. É estimada recorrendo à Equação 15[36].

Equação 15: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Gestação

$$\mathrm{EL_g} = C_g \times \mathrm{EL_m}$$

Em que:

$\mathrm{EL_g}$= Energia Líquida gasta em Gestação (MJ/cabeça/dia)

C_g = Coeficiente correspondente à situação de gestação
Fonte: IPCC 2006[37] (=0.1)

$\mathrm{EL_m}$= Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia), ver Equação 12

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 16[38].

Equação 16: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Crescimento

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

Em que:

$\mathrm{EL_c}$ = Energia Líquida gasta em Crescimento (MJ/cabeça/dia)

---

[35] IPCC 2006, Equação 10.8, página 10.18

[36] IPCC 2006, Equação 10.13, página 10.20

[37] IPCC 2006, Tabela 10.7, página 10.20

[38] IPCC 2006, Equação 10.6, página 10.17

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 17[39].

Equação 17: Cálculo da Razão Energia Manutenção / Energia Consumida

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

Em que:

REM = Razão Energia Manutenção / Energia Consumida

ED = Energia Digestível, 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 18[40].

Equação 18: 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 = Razão Energia Crescimento / Energia Consumida

ED = Energia Digestível, expressa como % da EBI
Fonte: ver secção “Digestibilidade do Alimento Consumido”

Os fatores de emissão de metano, relativos à fermentação entérica da categoria “Bovinos” para os últimos dois anos e para o primeiro ano de cada década, calculados através da metodologia *tier* 2 descrita no presente capítulo com base nos dados de base descritos na secção “Informação Necessária e Fontes de Informação”, constam da Tabela 25. Na Figura 30 é possivel observar a evolução dos valores calculados para toda a série 1990-2023.

[39] IPCC 2006, Equação 10.14, página 10.20

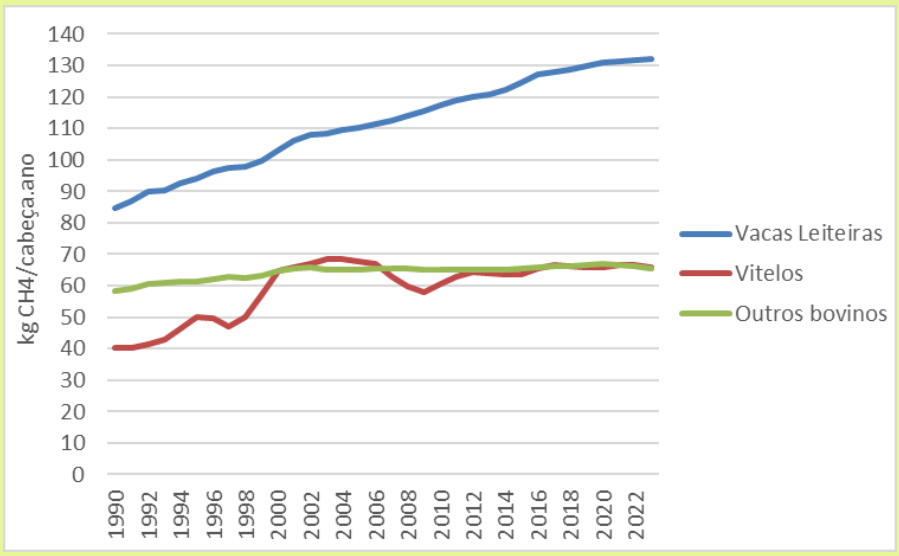
[40] IPCC 2006, Equação 10.15, página 10.21

Tabela 25: Fator de Emissão de Metano (*tier* 2) para Fermentação Entérica da categoria "Bovinos"

Subcategoria	Fator de Emissão de Metano						
	1990	2000	2010	2020	2021	2022	2023
Vacas Leiteiras	84,8	103,3	117,3	131,0	131,5	131,6	131,9
Vitelos	40,4	64,6	60,5	65,8	66,6	66,4	65,8
Outros bovinos	58,4	64,7	65,2	66,9	66,7	66,2	65,4

Unidade: $kgCH_4$/cabeça.ano

Figura 30: Evolução do Fator de Emissão de Metano (*tier* 2) para Fermentação Entérica da categoria "Bovinos"



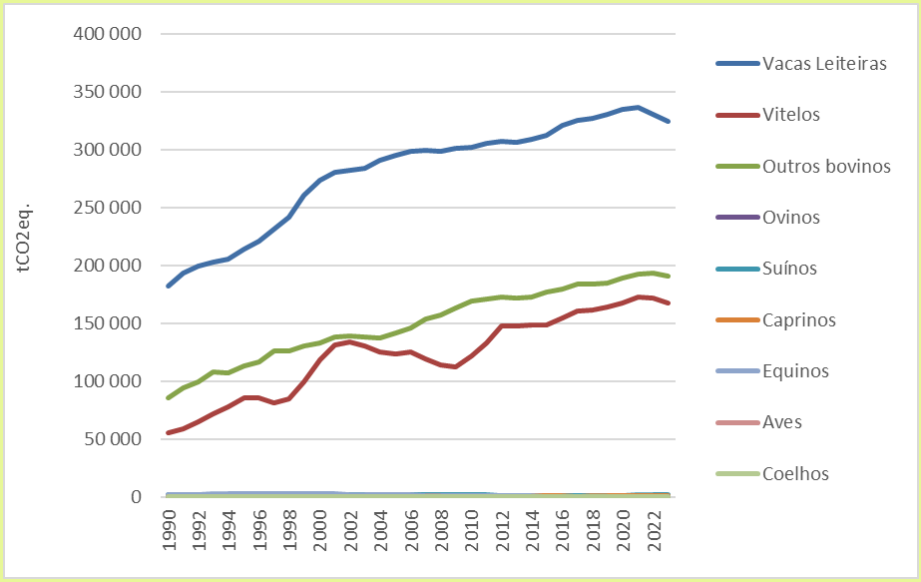
Mensagens-chave

- Aumento contínuo do fator de emissão das vacas leiteiras desde 1990, resultado do aumento da produção de leite por vaca e do teor de gordura no leite;
- Para categoria "Outros Bovinos" fator de emissão de metano com menores variações, mantendo-se relativamente estável nos últimos anos;
- A variação do Fator de Emissão de Metano para a categoria "Vitelos" acompanha a variação do peso médio dos animais.

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 31.

Figura 31: Emissões de Fermentação Entérica por Tipo de Animal



Mensagens-chave

- Crescimento das emissões desde 1990 de 98,2% (-1,8% face a 2023)
- Os bovinos representam 99,3% das emissões da categoria
- Crescimento acentuado de emissões desde 1990 em todas as categorias de bovinos: vacas leiteiras (+77,9%), outros bovinos (+123,3%) e vitelos (+202,3%)

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 16 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 26: Descrição dos Tipos de Gestão de Estrume Considerados

Tipo de gestão de estrume	Descrição
Pastagem / cercado	As fezes e urina são depositadas diretamente pelos animais sobre o solo, sem nenhuma ação de gestão adicional

Tipo de gestão de estrume	Descrição
Espalhamento diário	As fezes e a urina são recolhidas 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
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 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 1990-2023. Os valores da Tabela 27 resultam de uma avaliação pericial e respeitam aos tipos de gestão de estrumes em Ovinos, Caprinos, Equinos, Aves e Coelhos. Nas figuras 32 a 35 consta a evolução dos valores considerados para as categorias Bovinos e Suínos, apoiada nalguma informação dos recenseamentos agrícolas de 2009 e 2019.

Tabela 27: Distribuição do Número de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Ovinos, Caprinos, Equinos, Aves e Coelhos

Tipo de Gestão de Estrume	Ovino	Caprino	Equino	Aves	Coelho
Pastagem / cercado	100%	100%	50%	2%	
Espalhamento diário					
Armazenamento sólido			50%		
Nitreiras com cobertura natural					
Nitreiras sem cobertura natural					
Tanques					
Lagoa anaeróbia descoberta					
Armazenamento por baixo das instalações dos animais < 1mês					
Armazenamento por baixo das instalações dos animais > 1mês					
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					

Figura 32: Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Vacas Leiteiras

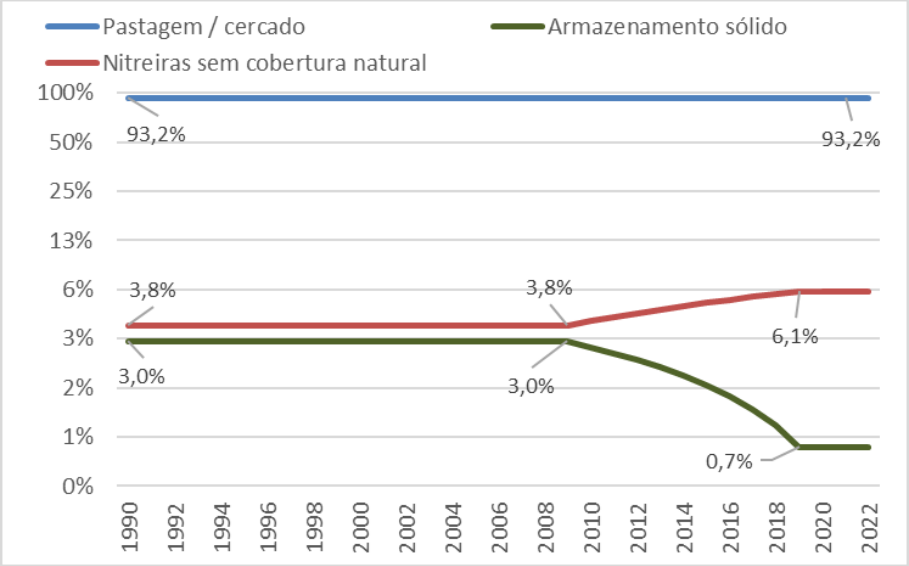


Figura 33: Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Vitelos

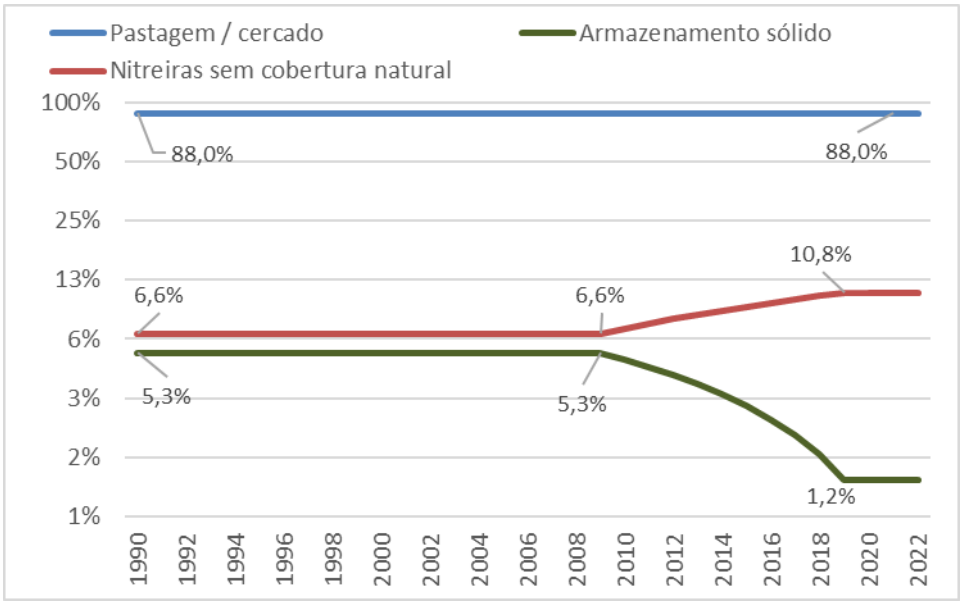


Figura 34: Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Outros Bovinos

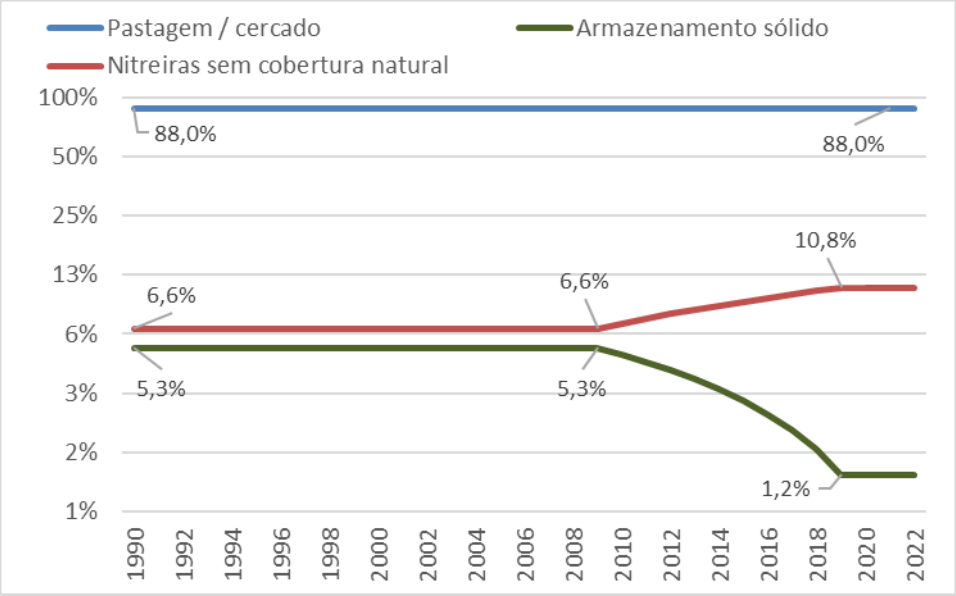
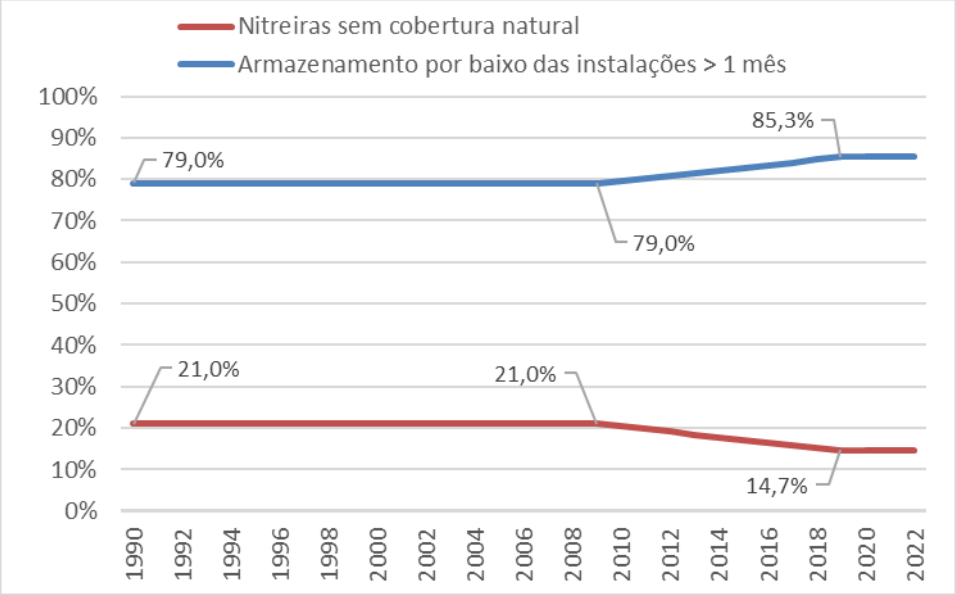


Figura 35: Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Suínos



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 (N_2O) 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 (CH_4) e/ou de óxido nitroso (N_2O).

Emissões de Metano (CH_4) 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 19.

Equação 19: Cálculo de Emissões de Metano de Gestão de Estrume

$$Em_{CH4_{gestão\ de\ estrume_t}} = \frac{N_An_t \times FE_t}{1000}$$

Em que:

$Em_{CH4_{gestão\ de\ estrume_t}}$= emissões de metano provenientes de gestão de estrume da subcategoria t (tCH_4/ano)

N_An_t= número de animais da subcategoria t no ano (milhares)
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 2006[41]; ver Tabela 28

Tabela 28: Fator de Emissão de Metano (*tier* 1) para Gestão de Estrume

Fator de Emissão	Ovinos	Suínos	Caprinos	Equinos	Aves	Coelhos[42]
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 19, mas o fator de emissão é agora calculado de acordo com a Equação 20[43].

[41] IPCC 2006, Tabela 10.15, página 10.40, valores de "clima temperado"

[42] IPCC 2006, Tabela 10.16, página 10.41

[43] IPCC 2006, Equação 10.23, página 10.41

Equação 20: Cálculo do Fator de Emissão de Metano de Gestão de Estrume de Bovinos

$$FE_{CH4_{gestão\ de\ estrume_t}} = (VDSE_t \times 365) \times \left(B_{0(t)} \times 0.67 \times \sum_S FCM_{S,t} \times \%N_An_{S,t} \right)$$

Em que:

$\mathrm{FE}_{\mathrm{CH4}_{\text{gestão de estrume_t}}}$ = Fator de Emissão de metano proveniente de gestão de estrume da subcategoria t ($kgCH_4$/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 (m^3CH_4/kgVDSE)
Fonte: IPCC 2006[44], 0.24 para vacas leiteiras e 0.18 para outros bovinos

0.67 = Fator de conversão de m^3CH_4 para $kgCH_4$

$FCM_{S,t}$ = Fator de Conversão de Metano aplicável ao sistema de gestão de estrume S (%)
Fonte: IPCC 2006[45], ver Tabela 29

$\%N_An_{S,t}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%)
Fonte: ver Tabela 27, Figura 32, Figura 33, Figura 34 e Figura 35

O *VDSE* corresponde à fração da dieta consumida que não é digerida e que é excretada como estrume. É estimada recorrendo à Equação 21[46].

Equação 21: 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 11

ED = Energia Digestível, expressa como percentagem da EBI
Fonte: ver secção "Digestibilidade do Alimento Consumido"

EU = Energia da Urina excretada, expressa como percentagem da EBI
Fonte: IPCC 2006[47]

%Cinza = Conteúdo em cinza do estrume, expresso em percentagem da EBI
Fonte: IPCC 2006[48]

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

---

[44] IPCC 2006, Tabelas 10A-4, página 10.77 e tabela 10A-5, página 10.78

[45] IPCC 2006, Tabela 10.17, página 10.44. Foram usados os valores correspondentes à temperatura média anual de 17ºC.

[46] IPCC 2006, equação 10.24, página 10.42

[47] Notas da equação 10.24, página 10.42, =4%

[48] Notas da equação 10.24, página 10.42, =8%

Tabela 29: 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%[49]
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%
Estrume de aves com camas	1,5%
Estrume de aves sem camas	1,5%
Tratamento aeróbio	0%

Emissões Diretas de Óxido Nitroso (N_2O) 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 22[50].

Equação 22: Cálculo de Emissões Diretas de Óxido Nitroso de Gestão de Estrume

$$Em_{N2O_dir_{gestão\ de\ estrume_t}} = \frac{[\sum_S N_An_t \times Nex_t \times FE_S] \times \frac{44}{28}}{1000}$$

Em que:

$Em_{N2O_dir_{gestão\ de\ estrume_t}}$= emissões diretas de óxido nitroso provenientes de gestão de estrume da subcategoria t (tN_2O/ano)

N_An_t= número de animais da subcategoria t no ano
Fonte: secção "Efetivos de Cada Tipo de Animal"

[49] Quando ocorre, esta % deve ser calculada em função do CH4 efetivamente recuperado.

[50] IPCC 2006, equação 10.25, página 10.54

Nex_t= quantidade anual de azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano), ver Equação 23

FE_S = Fator de Emissão para emissões diretas de óxido nitroso do sistema de gestão de estrume S (kgN_2O-N/kgN)
Fonte: IPCC 2006[51], ver Tabela 31

$^{44}/_{28}$ = conversão de kgN na forma N_2O em kgN_2O (kgN_2O-N/kgN_2O)

Equação 23: 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 2006[52], ver Tabela 30

Tabela 30: Taxa anual de excreção de Azoto (*tier* 1) por tipo de animal

	Ovinos	Suínos	Caprinos	Equinos	Aves	Coelhos[53]
Taxa Anual	0,85	0,50	1,28	0,26	0,83	0,26

Unidade: kg N / 1000kg de animal / dia

Tabela 31: 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

[51] IPCC *2006*, tabela 10.21, página 10.62

[52] IPCC 2006, tabela 10.19, página 10.59

[53] IPCC 2006, tabela 10.16, página 10.41

Tipo de Gestão de Estrume	FE
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 22, mas a taxa anual de excreção de azoto é agora calculada de acordo com a Equação 24[54].

Equação 24: Cálculo da Quantidade Anual de Azoto Excretado por Animal (*tier* 2)

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

Em que:

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

$IngN_t$ = Ingestão anual de Azoto por animal (kgN/animal/ano), ver Equação 25

$RetN_t$ = Fração da ingestão anual de N que é retido pelo animal
Fonte: IPCC 2006[55], ver Tabela 32

Tabela 32: Fração da Ingestão Anual de Azoto Retido

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

Equação 25: Cálculo da Ingestão Anual de Azoto por Animal (*tier* 2)

$$IngN_t = \frac{EBI}{18{,}45} \times \left(\frac{\%Prot}{6{,}25}\right) \times 365$$

Em que:

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

EBI = Energia Bruta Ingerida (MJ/cabeça/dia), ver Equação 11

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%

[54] IPCC 2006, equação 10.31, página 10.58

[55] IPCC 2006, tabela 10.20, página 10.60

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

365 = Fator de conversão de dia para ano (dia/ano)

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 26[56];
- 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 27[57].

Equação 26: Cálculo de Emissões Indiretas de Óxido Nitroso por Volatilização de Gestão de Estrume

$$Em_{N2O_Indir_vol_{gestão\ de\ estrume_t}} = \frac{\left[\sum_S N_An_t \times Nex_t \times \%N_An_{S,t} \times Frac_{vol_S}\right] \times FE_vol_S \times \frac{44}{28}}{1000}$$

Em que:

$Em_{N2O_Indir_vol_{gestão\ de\ estrume_t}}$= emissões indiretas de óxido nitroso por volatilização provenientes de gestão de estrume da subcategoria t (tCH_4/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 24

$\%N_An_{S,t}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%),
Fonte: ver Tabela 27, Figura 32, Figura 33, Figura 34 e Figura 35

$Frac_{vol_S}$ = % do Azoto gerido no sistema S que volatiliza na forma de NH_3 e NO_x
Fonte: IPCC 2006[58], ver Tabela 33

FE_vol_S = Fator de Emissão para emissões indiretas de óxido nitroso por volatilização do sistema de gestão de estrume S (kgN_2O-N/kgN)
Fonte: IPCC 2006[59]

$^{44}/_{28}$ = conversão de kgN na forma N_2O em kgN_2O (kgN_2O-N/kgN_2O)

[56] IPCC 2006, equação 10.27, página 10.56 e equação 10.26, página 10.54

[57] IPCC 2006, equação 10.29, página 10.57 e equação 10.28, página 10.56

[58] IPCC 2006, tabela 10.22, página 10.65

[59] IPCC 2006, notas da equação 10.27, página 10.56 = 0.01 kgN_2O-N/kg(NH_3-N+NO_x-N volatilizado)

Tabela 33: % de N Perdido por Volatilização como NH_3 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 s/ 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%
Tratamento aeróbio									

Equação 27: Cálculo de Emissões Indiretas de Óxido Nitroso por Lixiviação de Gestão de Estrume

$$Em_{N2O_Indir_lix_{gestão\ de\ estrume_t}} = \frac{\left[\sum_S N_An_t \times Nex_t \times \%N_An_{S,t} \times Frac_{lix_S}\right] \times FE_lix_S \times \frac{44}{28}}{1000}$$

Em que:

$Em_{N2O_Indir_lix_{gestão\ de\ estrume_t}}$= emissões indiretas de óxido nitroso por lixiviação provenientes de gestão de estrume da subcategoria t (tCH_4/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 24

$\%N_An_{S,t}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%),
Fonte: ver Tabela 27, Figura 32, Figura 33, Figura 34 e Figura 35

$Frac_{lix_S}$ = % do Azoto gerido no sistema S que é lixiviado
Fonte: IPCC 2006[60], ver Tabela 34

FE_lix_S = Fator de Emissão para emissões indiretas de óxido nitroso por lixiviação do sistema de gestão de estrume S (kgN_2O-N/kgN)
Fonte: IPCC 2006[61]

$^{44}/_{28}$ = conversão de kgN na forma N_2O em kgN_2O (kgN_2O-N/kgN_2O)

Tabela 34: 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%				
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

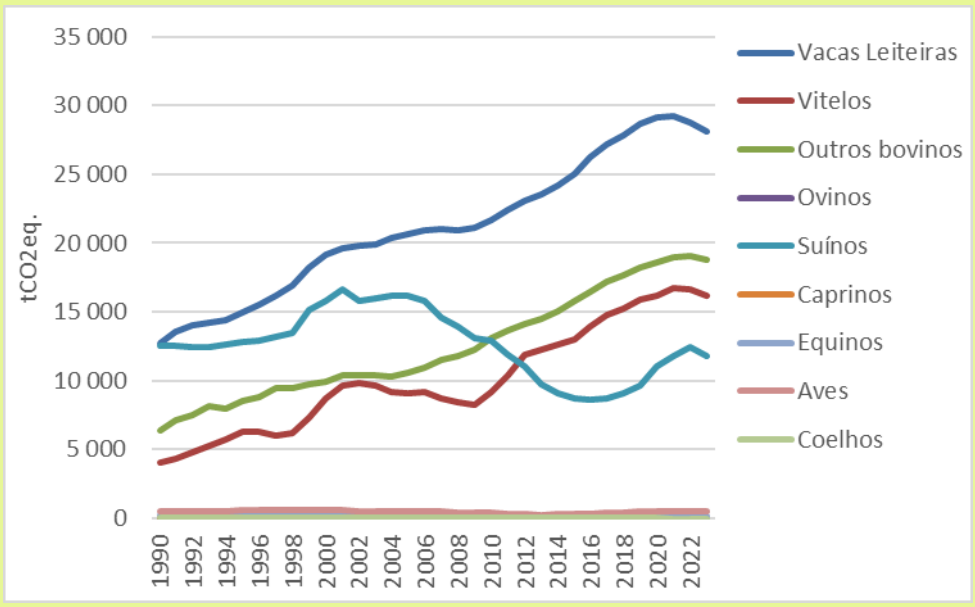
O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 36 e Figura 37, respetivamente para as emissões de CH_4 e de N_2O.

[60] 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, página10.65

[61] IPCC 2006, notas da equação 10.29, página 10.57 = 0.0075 kgN_2O-N/kgN lixiviado)

As emissões de gestão de estrume de suínos apresentam uma ligeira redução face a 1990 de 7,3%, em linha com a redução de efetivos de suínos desde 1990 (-5,5%).

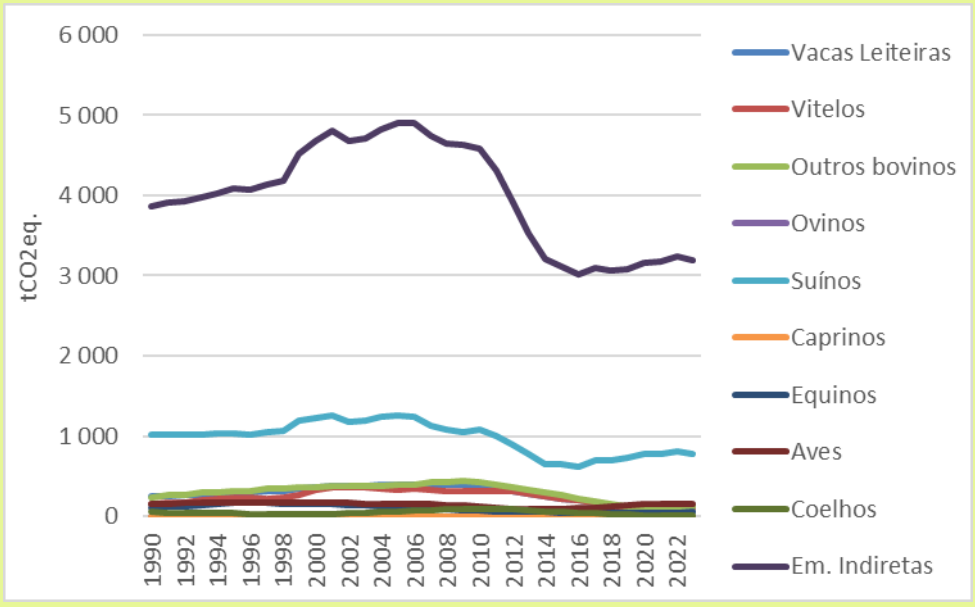
Figura 36: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / CH_4



Mensagens-chave

- Crescimento das emissões desde 1990 de 106,5%
- Redução das emissões de 2,4% em relação a 2022
- Os bovinos representam 83,5% das emissões da categoria, seguidos dos suínos com 15,6%

Figura 37: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / N_2O



Mensagens-chave

- Redução das emissões desde 1990 de 22,6%
- Redução das emissões em relação a 2022 de 2,0%
- As emissões indiretas representam 69,0% da categoria
- O tipo de animal mais relevante são os suínos (17,3% da categoria)

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 35.

Tabela 35: 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 fezes e urina	Deposição direta de fezes e urina 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
Deposição atmosférica	Emissões que decorrem da emissão de azoto nos solos agrícolas na forma de NH_3 ou NOx e que vão causar emissões de N_2O 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_2O 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 (N_2O) 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 35**.**

- 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.

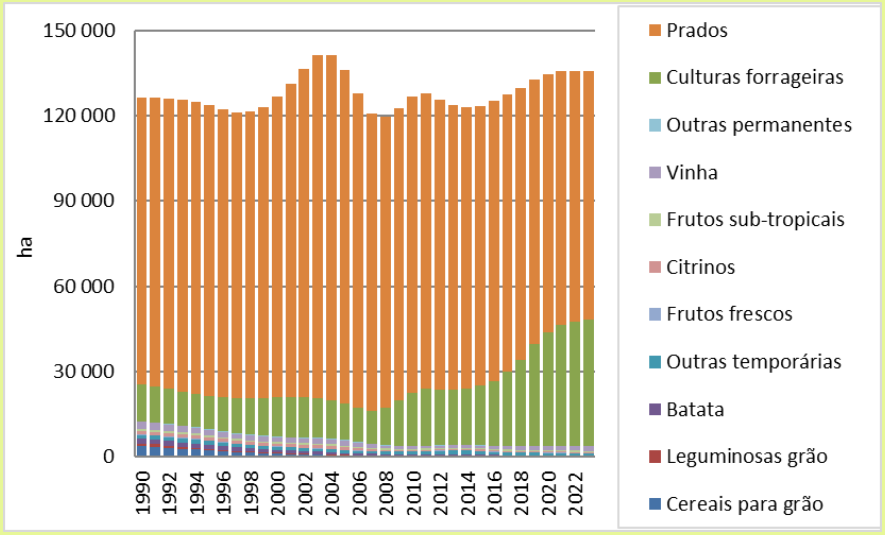
Área Anual de Culturas Agrícolas por Tipo de Cultura

Até ao IRERPA 2024, inclusive, 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, os dados para

2010-2018 foram obtidos por interpolação linear dos valores de 2009 e 2019 e os dados para 2020-2022 foram considerados iguais aos valores de 2019.

A partir do presente IRERPA, e após contributos recebidos no âmbito da consulta do Relatório Provisório promovida junto das entidades setoriais e dos membros do Conselho Regional de Desenvolvimento Sustentável, para os anos de 1993, 1995, 1997, 2003, 2005, 2007, 2013, 2016 e 2023 foram utilizados os dados das estatísticas agrícolas de base, também disponíveis a partir do INE. Para os anos sem dados, procedeu-se à sua estimativa por interpolação linear dos valores dos anos anterior e posterior mais próximos.

Figura 38: Evolução das Áreas Anuais de Culturas Agrícolas



Mensagens-chave

- Área agrícola utilizada aumentou 7,4% desde 1990
- Prados e culturas forrageiras representam em 2023 97,1% da área agrícola utilizada, um aumento em relação aos 90,2% em 1990
- Aumento de 209,2% desde 1990 da área de culturas forrageiras
- Redução de 40,7% desde 1990 do total de culturas permanentes
- Redução de 85,3% em relação a 1990 do total de culturas temporários, excluindo culturas forrageiras

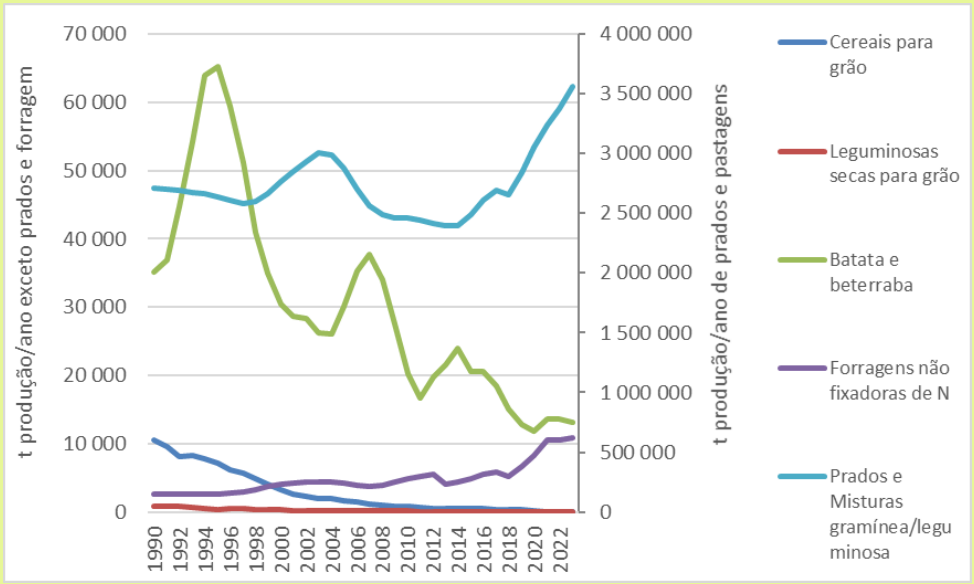
Produção Anual de Resíduos das Culturas Agrícolas

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 28.

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

Figura 39: Evolução das Produções Anuais de Culturas Agrícolas



Mensagens-chave

- A grande maioria da biomassa produzida anualmente provém dos prados e pastagens e das culturas forrageiras

Equação 28: 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 39

a, b = Parâmetros fixos
Fonte: IPCC 2006[62], ver Tabela 36

Tabela 36: Parâmetros *a* e *b* usados na Equação 28

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

[62] IPCC 2006, tabela 11.2, página 11.17

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 37 apresenta uma aproximação a esses valores e resulta de uma avaliação pericial.

Tabela 37: 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.

Até ao IRERPA 2023, foi feita uma aproximação para 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 considerou-se a manutenção das áreas de 1998, e para os anos posteriores a 2006 considerou-se a manutenção das áreas em valores de 2006.

Atendendo a que os solos orgânicos não se cingem às áreas de "turfeiras" e de "pauis", as estimativas de emissões efetuadas até ao referido IRERPA foram realizadas por defeito.

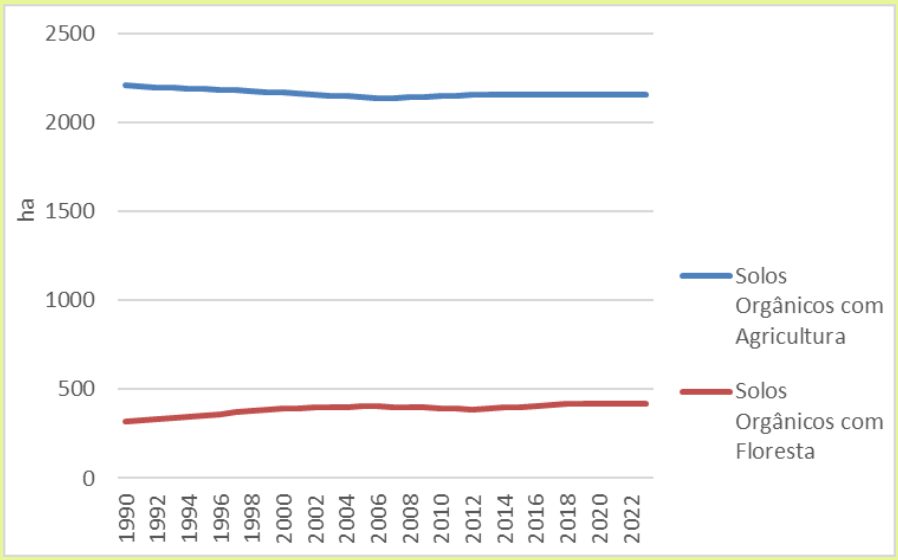
Com a realização do estudo para a "Melhoria do conhecimento da localização e estado de conservação dos solos orgânicos e turfeiras e monitorização do *stock* de carbono – Projeto

REACT-EU", encomendado pela Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas em 2022, passou a estar disponível informação sobre a distribuição de áreas de solos minerais e de solos orgânicos para toda a Região.

Assim, a fim de melhorar as estimativas das emissões associadas à gestão agrícola e florestal de solos orgânicos, na presente versão do IRERPA optou-se por estimar as áreas de solos orgânicos drenados e/ou mobilizados para fins de gestão agrícola ou florestal combinando as áreas de solos orgânicos identificados no referido estudo, que, para efeitos da elaboração do IRERPA e à falta de informação histórica sobre a mesma distribuição, se considerou constante ao longo da série 1990-2023, com as áreas agrícolas e de floresta de produção identificadas na cartografia CORINE para os anos de 1990, 2000, 2006 e 2018.

Para os anos intermédios aos que se possuem dados, foi considerada uma interpolação linear e para os anos posteriores a 2018 considerou-se que as áreas do referido ano se mantêm. Os valores obtidos estão ilustrados na Figura 40.

Figura 40: Evolução das Áreas de Solos Orgânicos Usados



Mensagens-chave

- Ligeira redução de área de solos orgânicos com utilização agrícola até 2006, mantendo-se sem variação significativa nos anos seguintes;
- Aumento de área de solos orgânicos com gestão florestal até 2006, seguindo-se de ligeiras variações entre 2006 e 2018.

Cálculo de Emissões

Fertilizantes Azotados Inorgânicos

A aplicação e incorporação no solo de fertilizantes inorgânicos contendo azoto resulta na emissão de óxido nitroso, que é calculada usando a Equação 29[63].

Equação 29: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Fertilizantes Azotados Inorgânicos em Solos Agrícolas

$$Em_{N2O,FI} = \frac{N_{fertilizantes} \times FE_{FI}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

[63] IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

Em que:

$Em_{N2O,FI}$ = emissões de N_2O provenientes de fertilizantes inorgânicos aplicados em solos agrícolas (tN_2O/ano)

$N_{fertilizantes}$ = quantidade de N proveniente de fertilizantes inorgânicos aplicado em solos agrícolas (kgN/ano), ver Equação 30

FE_{FI} = Fator de emissão de N_2O para aplicação de fertilizantes inorgânicos em solos agrícolas
Fonte: IPCC 2006[64], valor 0,01 kgN_2O-N/kgN

$^{44}/_{28}$ = conversão de azoto na forma de N_2O-N para N_2O (kgN_2O/kgN_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 30.

Equação 30: 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 39

ITA_c = *input* típico de azoto da cultura c (kgN/ha/ano)
Fonte: ver Tabela 38

Tabela 38: *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 [65]
Frutos frescos (exceto citrinos)	150
Citrinos	230
Frutos subtropicais	200
Vinha	40

[64] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

[65] Considera uma adubação de 60kgN/ha feita a cada 3 anos

Tipo de cultura	kgN/ha/ano
Outras permanentes	20

O cálculo de emissões indiretas desta categoria encontra-se incluído na secção “Emissões Indiretas de N_2O 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 nitroso, que é calculada usando a Equação 31[66].

Equação 31: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Estrumes em Solos Agrícolas

$$Em_{N2O,ESA} = \frac{N_{estrume} \times FE_{ESA}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N2O,ESA}$ = emissões de N_2O provenientes de estrume aplicados em solos agrícolas (tN_2O/ano)

$N_{estrume}$ = quantidade de N proveniente de estrume animal aplicado em solos agrícolas (kgN/ano), ver Equação 32[67]

FE_{ESA} = Fator de emissão de N_2O para aplicação de estrume em solos agrícolas
Fonte: IPCC 2006[68], valor 0,01 kgN_2O-N/kgN

$^{44}/_{28}$ = conversão de azoto na forma de N_2O-N para N_2O (kgN_2O/kgN_2O-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 32). 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 32: Cálculo do Azoto Disponível para Aplicação no Solo como Estrume

$$N_{estrume_{agricultura}} = \sum_t \sum_S N_An_t \times Nex_t \times \%N_An_{S,t} \times \left(1 - Frac_{perda_S}\right)$$

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”

---

[66] IPCC 2006, equação 11.2, página 11.10

[67] IPCC 2006, equação 10.34, página 10.65

[68] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

Nex_t= quantidade anual de Azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano)
Fonte: ver Equação 24

$\%N_An_{S,t}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%),
Fonte: ver Tabela 27, Figura 32, Figura 33, Figura 34 e Figura 35

$Frac_{perda_S}$ = % do Azoto gerido no sistema S que é perdido por volatilização e lixiviação
Fonte: ver Tabela 33 e Tabela 34

O cálculo de emissões indiretas desta categoria encontra-se incluído na secção "Emissões Indiretas de N_2O de Solos Agrícolas e de Pastagens".

Fertilizantes Azotados Orgânicos – Lamas de Efluentes Aplicadas em Solos Agrícolas

O cálculo das emissões diretas de N_2O 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 nitroso, que é calculada usando a Equação 33[69].

Equação 33: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Lamas nos Solos

$$Em_{N2O,LS} = \frac{\sum_t N_{lamas_{solos,t}} \times FE_{EP,t}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N2O,LS}$ = emissões de N_2O provenientes de Lamas depositadas nos Solos (tN_2O/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 N_2O para deposição de lamas em solos
Fonte: IPCC 2006[70], valor *default* de 0,01

$^{44}/_{28}$ = conversão de azoto na forma de N_2O-N para N_2O (kgN_2O/kgN_2O-N

O cálculo de emissões indiretas desta categoria encontra-se incluído na secção "Emissões Indiretas de N_2O de Solos Agrícolas e de Pastagens".

[69] IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

[70] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

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.

Fezes e Urina Animal Depositadas 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 34[71].

Equação 34: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Deposição de Fezes e Urina Animal em Pastagens

$$Em_{N2O,EP} = \frac{\sum_t N_{estrume_{pastagens,t}} \times FE_{EP,t}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N2O,EP}$ = emissões de N_2O provenientes de fezes e urina depositadas em pastagens (tN_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 35[72]

$FE_{EP,t}$ = Fator de emissão de N_2O para deposição de fezes e urina em pastagens
Fonte: IPCC 2006[73], ver Tabela 39

$^{44}/_{28}$ = conversão de azoto na forma de N_2O-N para N_2O (kgN_2O/kgN_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 35).

Equação 35: 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”

---

[71] IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

[72] IPCC 2006, equação 11.5, página 11.11

[73] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

Nex_t= quantidade anual de azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano)
Fonte: ver Equação 23

$\%N_An_{pastoreio}$ = % do número de animais da subcategoria t gerido em pastoreio
Fonte: ver Tabela 27, Figura 32, Figura 33, Figura 34 e Figura 35

Tabela 39: Fator de Emissão de N_2O para Deposição de Fezes e Urina em Pastagens

Tipo de animal	kgN_2O-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 N_2O de Solos Agrícolas e de Pastagens”.

Resíduos das Culturas

O cálculo das emissões diretas de N_2O da incorporação no solo dos resíduos das culturas é feita recorrendo à Equação 36[74].

Equação 36: Cálculo de Emissões de N_2O da Incorporação de Resíduos das Culturas nos Solos

$$Em_{N2O,SO} = \frac{N_{RC} \times FE_{RC}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N2O,SO}$ = emissões de N_2O provenientes de solos orgânicos geridos (tN_2O/ano)

N_{RC} = Quantidade anual de azoto incorporado no solo proveniente de resíduos de culturas (kgN/ano)
Fonte: ver Equação 37

FE_{RC} = Fator de emissão para incorporação de resíduos de culturas no solo (kgN_2O-N/ha)
Fonte: IPCC 2006[75], valor de 0,01

$^{44}/_{28}$ = conversão de azoto na forma de N_2O-N para N_2O (kgN_2O/kgN_2O-N)

[74] IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

[75] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

A quantidade anual de Azoto incorporado no solo proveniente de resíduos de culturas é calculada de acordo com a Equação 37[76].

Equação 37: 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 28

$\%MS_c$ = % de matéria seca na produção da cultura c (%)
Fonte: IPCC 2006[77], ver Tabela 40

$\%N_{BAcS}$ = % de azoto contido nos resíduos acima do solo (%)
Fonte: ver Tabela 40

$\%N_{BAbS}$ = % de azoto contido nos resíduos abaixo do solo (%)
Fonte: ver Tabela 40

$BAbS/BAcS$ = razão entre biomassa abaixo do solo e biomassa acima do solo
Fonte: ver Tabela 40

Tabela 40: 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%	

[76] IPCC 2006, equação 11.6, página 11.14

[77] IPCC 2006, tabela 11.2, página 11.17

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 N_2O resultantes da Mineralização de Matéria Orgânica do Solo".

Solos Orgânicos

O cálculo das emissões diretas de N_2O 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 38[78].

Equação 38: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Gestão de Solos Orgânicos

$$Em_{N2O,SO} = \frac{A_{SO,F} \times FE_{SO,F} + A_{SO,AP} \times FE_{SO,AP}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Em_{N2O,SO}$ = emissões de N_2O provenientes de Solos orgânicos geridos (tN_2O/ano)

$A_{SO,F}$ = Área de solos orgânicos sujeita a gestão florestal (ha)
Fonte: ver Figura 40

$FE_{SO,F}$ = Fator de emissão para solos orgânicos sujeitos a gestão florestal (kgN_2O-N/ha)
Fonte: *IPCC 2006*[79], ver Tabela 41

$A_{SO,AP}$ = Área de solos orgânicos sujeita a gestão agrícola ou de pastagens (ha)
Fonte: ver Figura 41

$FE_{SO,AP}$ = Fator de emissão para solos orgânicos sujeitos a gestão agrícola ou de pastagens (kgN_2O-N/ha)
Fonte: *IPCC 2006*, ver Tabela 41

$^{44}/_{28}$ = conversão de azoto na forma de N_2O-N para N_2O (kgN_2O/kgN_2O-N)

Tabela 41: Fator de Emissão de N_2O (*tier* 1) para Solos Orgânicos sob Gestão Agrícola ou Florestal

	Floresta	Agricultura e Pastagens
Fator de emissão	0,6	8

Unidade: kg N_2O/ha

O cálculo de emissões indiretas desta categoria encontra-se incluído na secção "Emissões Indiretas de N_2O de Solos Agrícolas e de Pastagens".

[78] IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

[79] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

Emissões Indiretas de N_2O de Solos Agrícolas e de Pastagens

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

- Volatilização: os sistemas de gestão dos solos orgânicos emitem azoto nas formas amónia (NH_3) e óxidos de azoto (NO_x), que após dissolução na água da precipitação irão emitir N_2O noutros locais. É calculado recorrendo à Equação 39[80].
- 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 N_2O nesses locais. É calculado recorrendo à Equação 40[81].

Equação 39: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso Decorrentes das Emissões Orgânicas por Volatilização da Gestão de Solos Orgânicos

$$Em_{N2O,Ind_V} = \frac{\left(N_{fert} \times Frac_{vol_fert} + N_{org} \times Frac_{vol_org} + N_{estr} \times Frac_{vol_estr}\right) \times FE_{Ind_V}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

Em_{N2O,Ind_V} = emissões indiretas de N_2O provenientes de volatilização de N aplicado em solos agrícolas (tN_2O/ano)

N_{fert} = Azoto aplicado como fertilizantes minerais (kg/ano)
Fonte: ver Equação 30

N_{org} = Azoto aplicado como fertilizantes orgânicos (kg/ano)
Fonte: ver Equação 35

N_{estr} = Azoto aplicado como estrume em pastagens (kg/ano)
Fonte: ver Equação 32

$Frac_{vol_fert}$ = % do Azoto de fertilizantes minerais que volatiliza na forma de NH_3 e NO_x
Fonte: IPCC 2006[82], valor de 10%

$Frac_{vol_org}$ = % do Azoto de fertilizantes orgânicos que volatiliza na forma de NH_3 e NO_x

$Frac_{vol_estr}$ = % do Azoto de estrume depositado na pastagem que volatiliza na forma de NH_3 e NO_x
Fonte: IPCC 2006[83], valor de 20%

FE_{Ind_V} = Fator de emissão para emissões de óxido nitroso de deposição atmosférica
Fonte: IPCC 2006[84], valor de 0,01 (kgN_2O-N/kgN)

$^{44}/_{28}$ = conversão de azoto na forma de N_2O-N para N_2O (kgN_2O/kgN_2O-N)

---

[80] IPCC 2006, equação 11.9, página 11.21

[81] IPCC 2006, equação 11.10, página 11.21

[82] IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

[83] IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

[84] IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

Equação 40: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso Decorrentes das Emissões Orgânicas por Lixiviação da Gestão de Solos Orgânicos

$$Em_{N2O,Ind_V} = \frac{(N_{fert} + N_{org} + N_{estr} + N_{res} + N_{mmo}) \times Frac_{Lixv} \times FE_{Ind_Lixv}}{1000} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

Em_{N2O,Ind_V} = emissões indiretas de N_2O provenientes de lixiviação de N aplicado em solos agrícolas (tN_2O/ano)

N_{fert} = Azoto aplicado como fertilizantes minerais (kg/ano)
Fonte: ver Equação 30

N_{org} = Azoto aplicado como fertilizantes orgânicos (kg/ano)
Fonte: ver Equação 35

N_{estr} = Azoto aplicado como estrume em pastagens (kg/ano)
Fonte: ver Equação 32

N_{res} = Azoto aplicado como resíduos de culturas (kg/ano)
Fonte: ver Equação 37

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 NH_3 e NO_x
Fonte: IPCC 2006[85], valor de 30%

FE_{Ind_Lixv} = Fator de emissão para emissões de óxido nitroso de lixiviação
Fonte: IPCC 2006[86], valor de 0,0075 (kgN_2O-N/kgN)

$^{44}/_{28}$ = conversão de azoto na forma de N_2O-N para N_2O (kgN_2O/kgN_2O-N)

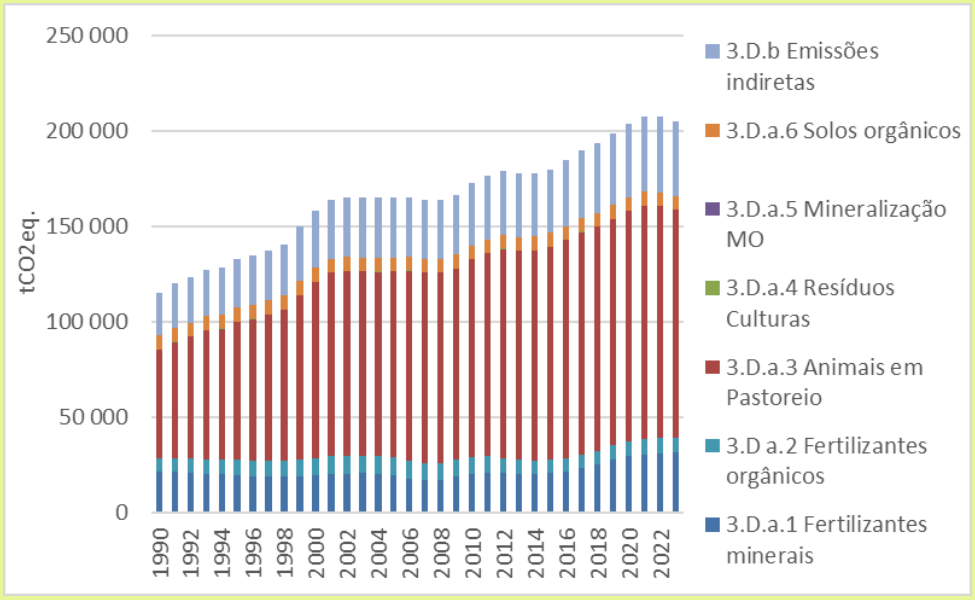
Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 41.

[85] IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

[86] IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

Figura 41: Emissões Solos Agrícolas



Mensagens-chave

- Crescimento das emissões desde 1990 de 78,2%
- Emissões de fezes e urina depositados por animais em pastoreio constituem em 2023 58,3% das emissões da categoria e apresentaram um aumento de 111,1% desde 1990

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 CH_4 e N_2O, calculadas usando a Equação 41[87].

Equação 41: 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 (tCH_4/ano ou tN_2O/ano)

PRC_c = Quantidade anual de Resíduos produzidos pela cultura c (kg/ano)
Fonte: ver Equação 28

$\%MS_c$ = % de matéria seca na produção da cultura c (%)
Fonte: ver Tabela 40

$\%QsAE_c$ = % dos resíduos produzidos que tem como destino a queima sem aproveitamento energético
Fonte: ver Tabela 37

[87] IPCC 2006, equação 2.27, página 2.42

FC_c = Fator de Combustão para a cultura c (adimensional)
Fonte: IPCC 2006[88], ver Tabela 42

FE_{gee} = Fator de emissão para cada gás com efeito de estufa (kgCH_4/kgMS ou kgN_2O/kgMS)
Fonte: IPCC 2006[89], ver Tabela 43

Tabela 42: Fator de Combustão de Queima de Resíduos Agrícolas por Tipo de Cultura

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

Tabela 43: Fator de Emissão de CH_4 e N_2O para Queima de Resíduos Agrícolas

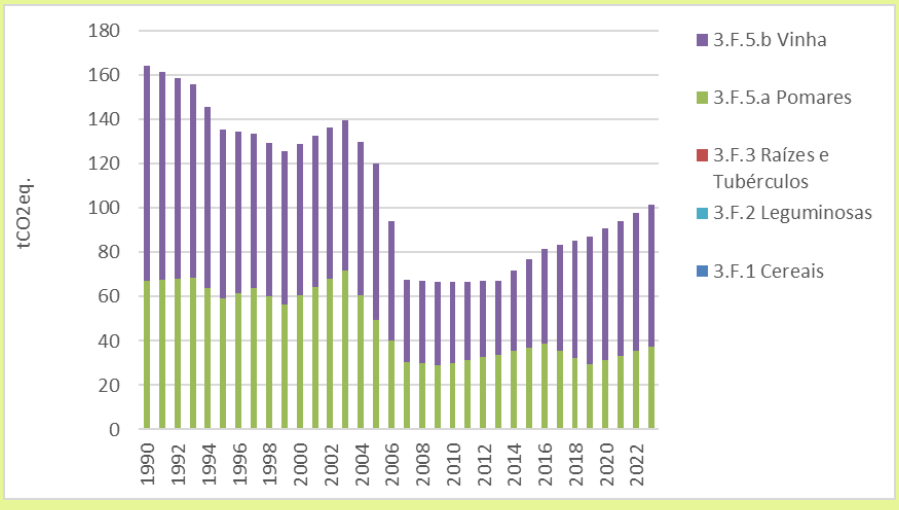
	CH_4	N_2O
Fator de emissão	1,515	0,00007

Unidade: kg / kg MS

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 42.

Figura 42: Emissões da Queima de Resíduos de Cultura por Tipo de Cultura



Mensagens-chave

- Redução das emissões desde 1990 de 38,4%
- Redução mais pronunciada nos pomares (44,1%) do que na vinha (34,5%)
- Emissões aumentaram 3,6% em relação a 2022

[88] IPCC 2006, tabela 2.6, página 2.49

[89] 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 dolomite ($CaMg(CO_3)_2$)) produz emissões de CO_2. As emissões desta categoria são calculadas através da Equação 42[90].

Equação 42: Cálculo das Emissões de CO_2 da aplicação de calcário no solo

$$\mathrm{ECO2} = [(Mcalcário \times EFcalcário) + (Mdolomite \times EFdolomite)] \times \frac{44}{12}$$

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 ($CaMg(CO_3)_2$) (t/ano)

EF = Fator de emissão de calcário ($CaCO_3$) e de dolomite ($CaMg(CO_3)_2$) (tC/t$CaCO_3$ ou tC/t$CaMg(CO_3)_2$)

Fonte: IPCC 2006[91], ver Tabela 44

Tabela 44: Fator de Emissão de aplicação de calcário no solo

	Calcário ($CaCO_3$)	Dolomite ($CaMg(CO_3)_2$)
Fator de emissão	0,12	0,13

Unidade: tC / t

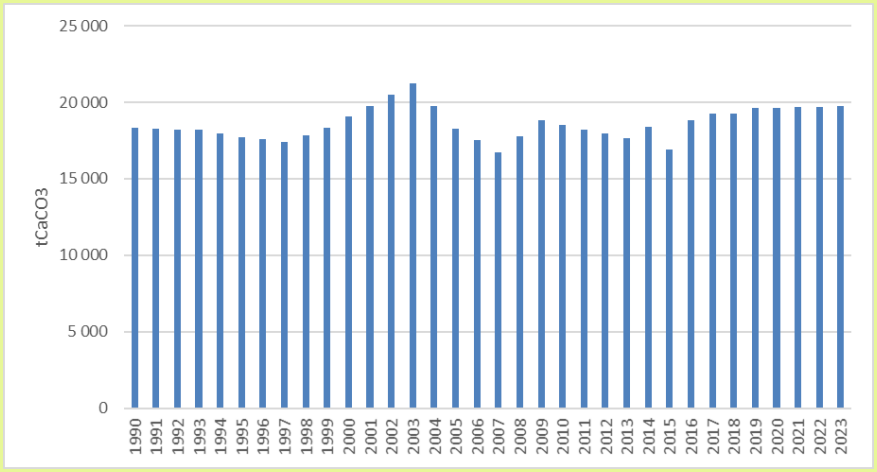
Os dados de aplicação de calcário no solo, disponíveis apenas para os anos de 2014 a 2017, foram fornecidos pela Direção Regional do Desenvolvimento Rural. Até ao IRERPA 2022 as emissões de CO_2 associadas a esta prática foram calculadas apenas para os referidos anos.

A partir do IRERPA 2023, com o objetivo de garantir a sua exaustividade no que aos anos de reporte diz respeito, a série histórica foi completada para os anos em que não existem dados. Para o efeito, e para os anos em que não existem dados disponíveis, optou-se por efetuar uma aproximação da quantidade aplicada de calcário com base na superfície total de agricultura e pastagens em cada ano, multiplicada pela quantidade unitária média aplicada de calcário nos anos de 2014 a 2017, tendo sido obtidos os resultados apresentados na Figura 43.

[90] IPCC 2006, equação 11.2, página 11.27

[91] IPCC 2006, página 11.27

Figura 43: Evolução da aplicação de calcário no solo



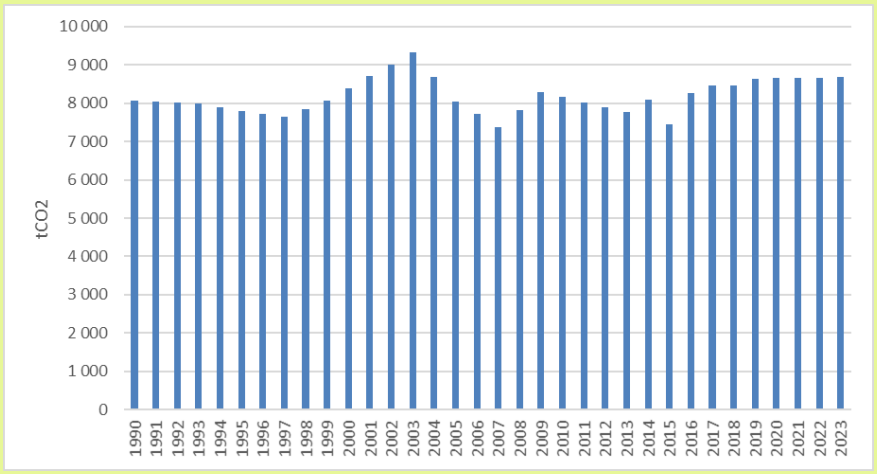
Mensagens-chave

- Apenas existem dados disponíveis de 2014 a 2017.
- Para os restantes anos os dados de aplicação de calcário no solo foram estimados.

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita é apresentado na Figura 44.

Figura 44: Emissões da Aplicação de Calcário no Solo



Mensagens-chave

- Emissões atingem em 2023 as 8 683 tCO_2
- Aumento das emissões, em relação a 1990, de 7,7%.

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 CH_4, o N_2O e o CO_2. No caso do N_2O, 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 45 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 45: 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 mantêm 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 N2O 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 N2O 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 N2O	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

Em contraciclo com o intervalo temporal 1990-2021, em que o setor “Uso de Solo, Alterações de Uso do Solo e Florestas” representou uma redução líquida de emissões, e em linha com o já verificado em 2022, o balanço líquido das emissões deste setor em 2023 foi positivo, com emissões correspondentes a 6,9% das restantes emissões da Região Autónoma. Esta inversão da capacidade de compensação de emissões em 2023 em relação ao que ocorria em 1990 (-33,4%), foi causada quer pelo aumento das emissões nos restantes setores, quer pela redução da capacidade de sumidouro.

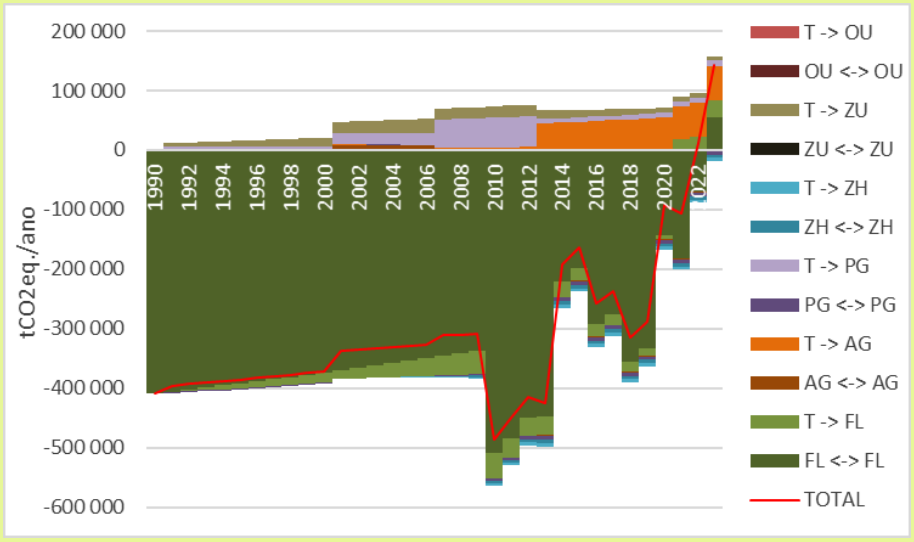
A capacidade de sumidouro líquido do setor Uso de Solo e Florestas em 1990 era de -409 796 tCO_2 e em 2023 este setor foi, no seu conjunto, emissor de GEE, com 143 337 tCO_2.

As quebras de sumidouro observadas a partir de 2020 deveram-se à exploração florestal de povoamentos de criptoméria e 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.

No âmbito da elaboração do IRERPA 2024, os dados da remoção desde 2010, o primeiro ano em que existe informação que permite a sua estimativa, foram revistos pela Direção Regional dos Recursos Florestais e Ordenamento Territorial (DRRFOT), conforme metodologia descrita na secção “Cortes Anuais de Madeira”.

Figura 45: Evolução das Emissões do Setor Uso de Solo, Alterações de Uso do Solo e Florestas



FL = Floresta; AG = Agricultura; PG = Pastagens; ZH = Zonas Húmidas; ZU = Zonas Urbanas; OU = Outros Usos; <-> = uso de solo que se mantém nesse uso de solo; T -> = Terras convertidas noutro uso de solo

Mensagens-chave

- Manteve-se a inversão da capacidade de sequestro líquido de GEE do Setor verificada em 2022, tendo sido calculadas emissões que atingem as 143 mil tCO_2eq em 2023.
- Floresta em 2023 deixou de ser categoria de sequestro, passando a ser a maior categoria emissora com 83 mil tCO2eq.
- Zonas Húmidas em 2023 é a única categoria de sequestro, com -5 mil tCO_2eq.
- Agricultura é a segunda maior categoria emissora com 57 mil tCO_2eq.

Apesar do aumento de cortes de madeira para exploração comercial, é importante salientar que as áreas florestais sujeitas a cortes de madeira para exploração comercial são condicionadas à posterior rearborização no prazo legal, mantendo-se o mesmo uso do solo e, consequentemente, a sua capacidade de sumidouro nos anos seguintes.

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 LandCover, 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 46. 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 46: 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 descontinuo	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

Classificação CORINE		Classificação UNFCCC
Código	Designação	
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 47.

Tabela 47: 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 1 ha	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”[92] 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

[92] 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.

manutenção nesse uso de solo e não uma alteração de uso de solo (Tabela 48). Estas reclassificações abrangeram uma área total de 13.943 ha.

Tabela 48: 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 <-> zonas 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 <-> zonas 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 49, que apresenta também para comparação os totais encontrados no Recenseamento Agrícola de 2009 e no Inventário Florestal da RAA de 2007.

Tabela 49: 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 50). 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 50: 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 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 51 à Tabela 55.

Tabela 51: 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	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	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	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	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	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	
	CL6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	**2 325,71**	
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	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	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	12 355,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**12 355,21**	
	FL4	0,00	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	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**	
	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	**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	**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	**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	0,00	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	**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**	**11 581,97**
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**	0,00	0,00	**2 485,02**	0,00	**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**						

Tabela 52: 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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	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	515,08	0,00	0,00	1 942,10	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	
	CL6	55,28	0,00	0,00	0,00	0,00	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**	
	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	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	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**	**11 581,97**
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 2000		**21 160,87**	0,00	0,00	**1 942,95**	0,00	**2 245,16**	**862,71**	0,00	**12 485,85**	**3 536,23**	0,00	0,00	0,00	**38 558,80**	**111 108,21**	**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**						

Tabela 53: 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	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**	**25 348,98**
	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	650,14	0,00	0,00	1 280,88	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	**0,00**	
	CL6	733,58	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	12 393,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	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**	
	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	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**	**131 995,62**
	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	0,00	**939,11**	**6 411,49**
	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	0,00	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	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	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 2006		**22 723,10**	0,00	0,00	**1 309,20**	0,00	**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**						

Tabela 54: 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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	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	280,65	0,00	0,00	1 022,55	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL6	455,37	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	4 347,68	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	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	42,45	0,00	30,07	72,52	72,52
Total 2012		24 913,43	0,00	0,00	1 112,34	0,00	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 55: 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	0,00	0,00	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	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	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	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	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL6	0,00	0,00	0,00	134,04	0,00	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	0,47	0,00	0,00	1 173,11	
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	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	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	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	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	0,00	0,00	1 279,45	0,00	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 51 até Tabela 55 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 56 à Tabela 60.

Tabela 56: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 1970-1990

1970	1990	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
	CL2		0,00																					
	CL3			0,00																				
	CL4				0,00																			
	CL5					0,00																		
	CL6						0,00																	
FL	FL1							0,00																0,00
	FL2								0,00															
	FL3									0,00														
	FL4										0,00													
	FL5											0,00												
	FL6												0,00											
	FL7													0,00										
	FL8														0,00									
GL	GL1															0,00								0,00
	GL2																0,00							
Wt	WT1																	0,00						0,00
	WT2																		0,00					
ST	ST1																			0,00				0,00
OL	OL1																				0,00			0,00
OO	OO1																					0,00	0,00	0,00
Annual Gains																							0,00	
		0,00						0,00								0,00		0,00		0,00				

Tabela 57: 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						0,17	0,00	2,51	0,71	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	
	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	
	CL4	51,51			0,00			0,02	0,00	0,30	0,08	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	
	CL6	5,53					0,00	0,02	0,00	0,28	0,08	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	
	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	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 58: 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														7,64	0,00	0,00	0,00	14,02	0,00	0,00	21,66	256,56
	CL2		0,00																					
	CL3			0,00																				
	CL4	108,36			0,00											0,70	0,00	0,00	0,00	1,29	0,00	0,00	110,35	
	CL5					0,00																		
	CL6	122,26					0,00									0,81	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	0,09	0,59	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	1,06	68,40
	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	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	0,36	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	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	40,07	0,00	28,14	0,00	0,92	20,96	0,00	0,00	168,89	322,81
	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	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	11,02
	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	1,82	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	658,79	
		292,20						174,38								127,53		2,68		62,00	0,00	0,00		

Tabela 59: 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	142,17
	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	116,12
	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	641,05
	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	179,11
	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	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	7,08	0,00	0,00	7,08	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	0,00		

Tabela 60: 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	24,22
	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	0,07	0,00	0,00	0,07	
	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	103,01
	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	49,34
	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	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	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	1,66	0,00	0,00	1,66	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	0,00		

Alterações Acumuladas de Uso de Solo

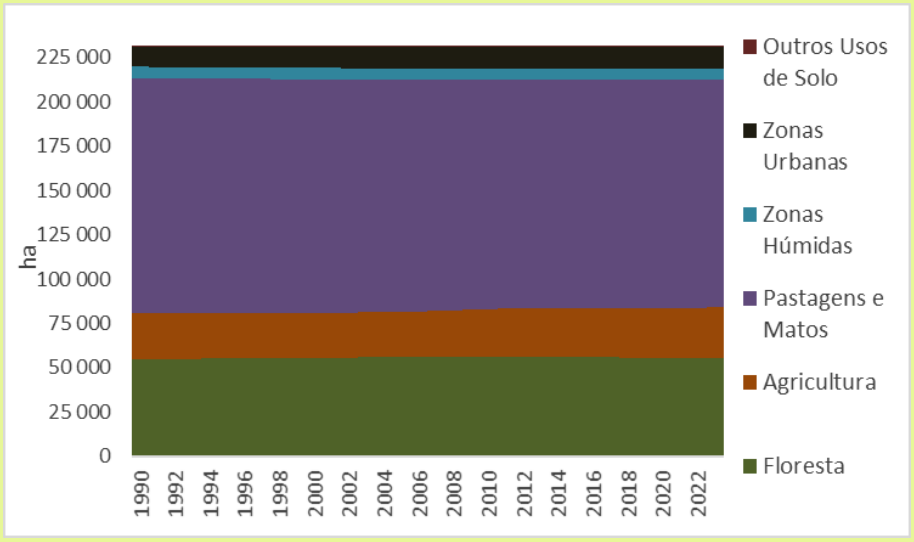
As Categorias 4A a 4F são reportadas separando as emissões entre “Uso de Solo X que se mantém Uso de Solo X” e “Uso de Solo Y convertido em Uso de Solo X”.

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 46.

Figura 46: Evolução das Áreas por Uso de Solo



FL = Floresta; A = Agricultura; P = Pastagens; ZH = Zonas Húmidas; ZU = Zonas Urbanas; OU = Outros Usos; <-> = uso de solo que se mantém nesse uso de solo; T -> = Terras convertidas noutro uso de solo

Mensagens-chave

- Uso de solo relativamente estável ao longo do tempo
- Pastagens representam o principal uso de solo com 56%, seguidos das florestas com 24%
- Ganhos de área desde 1990 de 11% nas Zonas Urbanas, 11% na Agricultura e de 1% na Floresta
- Perdas de área desde 1990 de -11% nas Águas Interiores e Zonas Húmidas e de -3% nas Pastagens e Matos

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 61. Os aumentos de *stock* de Carbono são sinalizados com sinal positivo, enquanto as perdas são sinalizadas com sinal negativo.

Tabela 61: *Pools* de Carbono Considerados pelo IPCC

Pool	**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 *pool* e classificados como madeira morta ou folhada de acordo com a respetiva dimensão.

Pool	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 MO[93])

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

Ganhos/Perdas Considerados	Descrição	Equação
Ganhos	Aumentos do *pool* 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 *pool* biomassa se encontra em equilíbrio, i.e., que os ganhos são equivalentes às perdas	Floresta Equação 43 Agricultura e Pastagens
Perdas por alteração de uso de solo	Perdas do *pool* 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 47 Agricultura Equação 49 Pastagens Equação 50
Perdas por cortes de madeira	Perdas do *pool* 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 *pool* biomassa se encontra em equilíbrio, i.e., que os ganhos são equivalentes às perdas.	Equação 44

[93] 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 *pool* 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 *pool* biomassa se encontra em equilíbrio, i.e., que os ganhos são equivalentes às perdas.	Equação 44
Perdas por mortalidade natural	Perdas do *pool* 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 *pool* biomassa se encontra em equilíbrio, i.e., que os ganhos são equivalentes às perdas.	Equação 48

Os ganhos de biomassa viva em floresta são estimados em função do crescimento anual, de acordo com a Equação 43.

Equação 43: Cálculo dos Ganhos de Biomassa Viva em Floresta

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

Em que:

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

A_F = Área do tipo de floresta F (ha)
Fonte: ver Figura 46

AMA_F = Acréscimo Médio Anual do tipo de floresta F (m^3/ha/ano)
Fonte: ver Tabela 67

FEB_{G_F} = Fator de Expansão de Biomassa para Ganhos do tipo de floresta F (tMS/m^3)
Fonte: IPCC 2006[94], ver Tabela 63

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)
Fonte: IPCC 2006[95], ver Tabela 63

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)
Fonte: IPCC 2006[96], ver Tabela 63

[94] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.5, página 4.51

[95] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.4, página 4.49

[96] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.3. página 4.48

Tabela 63: 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 44.

Equação 44: 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 (m^3/ano)
Fonte: ver Figura 48

FEB_{PC_F} = Fator de Expansão de Biomassa para Perdas por Cortes do tipo de floresta F (tMS/m^3)
Fonte: IPCC 2006[97], ver Tabela 63

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)
Fonte: IPCC 2006[98], ver Tabela 63

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)
Fonte: IPCC 2006[99], ver Tabela 63

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 45.

[97] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.5, página 4.51

[98] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.4, página 4.49

[99] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.3. página 4.48

Equação 45: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Floresta noutros Usos de Solo

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

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 46

SM_F = *Stock* médio de Madeira no tipo de floresta F (m^3/ha)
Fonte: ver Tabela 67

FEB_{S_F} = Fator de Expansão de Biomassa para Perdas por Cortes do tipo de floresta F (tMS/m^3)
Fonte: IPCC 2006[100], ver Tabela 63

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)
Fonte: IPCC 2006[101], ver Tabela 63

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)
Fonte: IPCC 2006[102], ver Tabela 63

As perdas de biomassa viva em floresta por mortalidade natural são estimadas em função do volume de madeira da floresta perdido por mortalidade, de acordo com a Equação 46.

Equação 46: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Mortalidade Natural em Floresta

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

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 46

MN_F = Mortalidade Natural do tipo de floresta F, expresso como % do SM_F (%)
Fonte: ver Tabela 67

SM_F = *Stock* médio de Madeira no tipo de floresta F (m^3/ha)
Fonte: ver Tabela 67

FEB_{S_F} = Fator de Expansão de Biomassa para Perdas por Cortes do tipo de floresta F (tMS/m^3)
Fonte: IPCC 2006[103], ver Tabela 63

[100] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.5, página 4.51

[101] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.4, página 4.49

[102] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.3. página 4.48

[103] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.5, página 4.51

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)
Fonte: IPCC 2006[104], ver Tabela 63

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)
Fonte: IPCC 2006[105], ver Tabela 63

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 47 e Equação 48.

Equação 47: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Agricultura noutros Usos de Solo

$$PBV_{A\rightarrow} = -AC_A \times SMC_A$$

Em que:

$PBV_{A\rightarrow}$ = 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 46

SMC_A = *Stock* Médio de Carbono na Agricultura (tC/ha)
Fonte: ver Equação 49

Equação 48: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Pastagens noutros Usos de Solo

$$PBV_{P\rightarrow} = -AC_P \times SMC_P$$

Em que:

$PBV_{P\rightarrow}$ = 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 46

SMC_P = *Stock* Médio de Carbono em Pastagens (tC/ha)
Fonte: ver Equação 49

Equação 49: 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 (%)

---

[104] IPCC 2006, Capítulo 4, Tabela 4.4, página 4.49

[105] 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 50: 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 para a generalidade dos usos de solo, 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 64). A situação de equilíbrio considera-se atingida ao final de 20 anos.

Equação 51: Cálculo do Fator de Emissão (ou de Sequestro) em Solos Minerais

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

Em que:

$FE_{SM_{X \to Y}}$ = 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 64

COR_X = Carbono Orgânico de Referência para o uso de solo X (tC/ha)
Fonte: INERPA 2021, ver Tabela 64

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 65.

Tabela 64: 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	Azinheira	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[106]
ST1	Zonas Edificadas	0
OL1	Outros Usos	50,7
OO1	Oceano	0

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

Tabela 65: 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

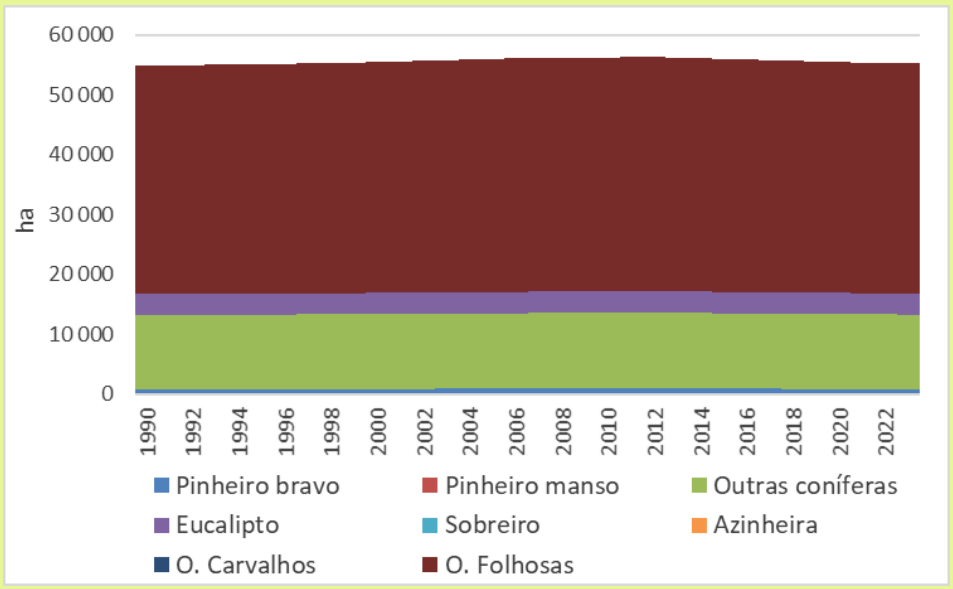
A informação disponível para a distribuição da área florestal por espécies ou tipos de floresta apenas está disponível, através do Inventário Florestal Regional, para o ano de 2007. Dado que não foi possível encontrar dados para outras datas considerou-se a distribuição percentual como constante, o que 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 66 e na Figura 47.

Tabela 66: Distribuição Percentual das Áreas de Floresta por Tipo de Floresta (IFRAA 2007)

Tipo de Floresta	2007
Acacia melanoxylon	8,8%
Eucalyptus globulus	7,7%
Morella faya	4,9%
Persea indica	0,3%
Pittosporum undulatum	48,5%
Robinia pseudoacacia	0,0%
Folhosas diversas	1,4%
Pinus pinaster	1,8%
Pinus thunbergii	0,3%
Chamaecyparis lawsoniana	0,0%
Cryptomeria japonica	26,1%
Resinosas diversas	0,2%
Total Floresta	100,0%

Figura 47: Áreas Florestais por tipo de Floresta



Mensagens-chave

- Principais espécies florestais são as "Outras Folhosas" com 70% da área florestal em 2023 (com predomínio do *Pittosporum*) e as "Outras Resinosas" com 23% (com predomínio da *Cryptomeria*)

Cortes Anuais de Madeira

A informação disponível sobre cortes anuais de madeira foi fornecida pela Direção Regional dos Recursos Florestais e Ordenamento Territorial (DRRFOT) para os anos 2010 a 2023. A informação para os restantes anos foi estimada assumindo uma "intensidade de corte" expressa em m^3/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.

No âmbito da preparação dos dados necessários para a elaboração do IRERPA 2024, a DRRFOT reviu a série relativa aos volumes de cortes para os anos em que dispõe de informação, tendo em conta o seguinte:

- Para as áreas públicas, os volumes de cortes em cada ano decorrem do acompanhamento direto da exploração destas áreas efetuado pela DRRFOT, pelo que os volumes de corte reportados para cada ano correspondem aos efetivamente executados;
- Relativamente às áreas privadas, não existe informação sobre os volumes de cortes efetivamente executados em cada ano. A sua estimativa é realizada com base na informação associada às licenças de corte emitidas em cada ano para as áreas privadas.

  Até ao IRERPA 2023, era considerado que os cortes autorizados para áreas privadas eram executados na totalidade no ano da emissão de licença. No entanto, as licenças de corte têm uma validade média de dois anos, pelo que no presente inventário a estimativa dos volumes de corte em áreas privadas foi revista no sentido de distribuir, equitativamente, os cortes autorizados pelo ano da emissão da licença e pelo ano seguinte.

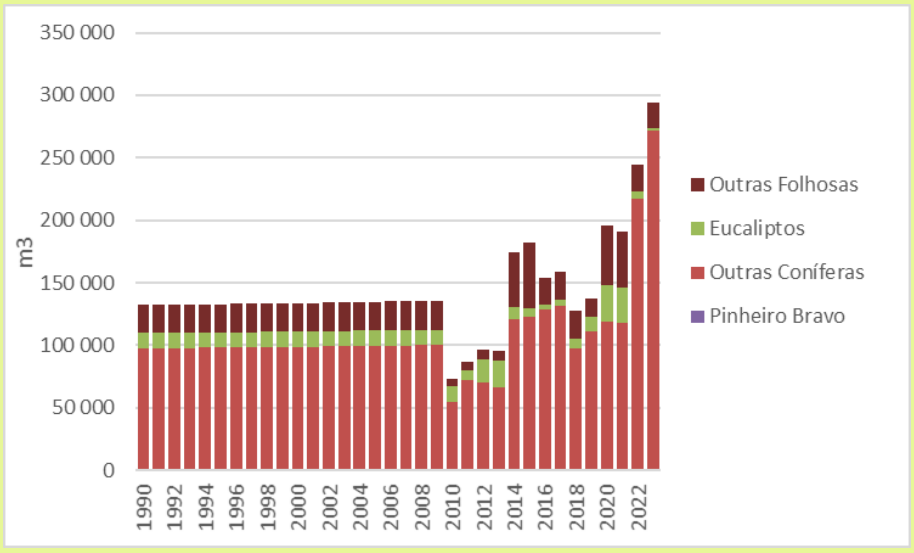
  De salientar que, ainda que na maioria dos casos a área licenciada é efetivamente cortada na totalidade, não existe evidência de que os cortes licenciados para áreas privadas sejam executados na sua totalidade no prazo definido na licença, pelo que os valores anuais de cortes de floresta são meramente indicativos.

Para além do acima descrito, aquando da preparação dos dados base para o IRERPA 2024, a DRRFOT reviu em alta os volumes de corte para os anos de 2013 a 2021.

Desde 2020, tem-se verificado uma tendência de aumento do volume de cortes, que se justifica pela exploração de povoamentos de criptoméria, de talhadia de eucalipto, de acácia e de folhosas diversas.

Os resultados são mostrados na Figura 48, tendo resultado, por comparação com os anteriores inventários, numa suavização da série dos volumes de corte de floresta.

Figura 48: Cortes para Madeira por tipo de Floresta



Mensagens-chave

- Volumes de corte de madeira em 2023 rondam os 294 mil m^3
- Aumento de 20% em relação ao ano de 2022

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 impacte 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 (DRRF), por se considerar que os desbastes e cortes informais apresentam reduzida expressão na Região.

Assim, em consonância com o parecer da então 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 67).

Tabela 67: Outras Características por Tipo de Floresta

Tipo de Floresta	Acréscimo Médio Anual (AMA)	Mortalidade Natural	Cortes Informais Madeira
Unidade	m^3/ha/ano	% do Stock	% do AMA
Acacia melanoxylon	8,0	1,00%	2%
Eucalyptus globulus	20,0	0,83%	0%
Morella faya	2,5	1,00%	2%
Persea indica	2,5	1,00%	2%
Pittosporum undulatum	8,0	1,00%	2%
Robinia pseudoacacia	2,5	1,00%	0%
Folhosas diversas	2,5	1,00%	2%
Pinus pinaster	5,6	0,77%	0%
Pinus thunbergii	5,0	1,10%	2%
Chamaecyparis lawsoniana	10,0	1,10%	0%
Cryptomeria japonica	22,0	1,10%	0%
Resinosas diversas	5,0	1,10%	2%

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 67).

Volume em Pé Médio por Tipo de Floresta

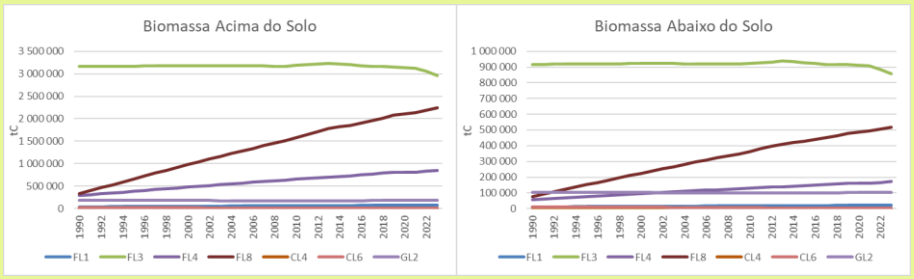
A informação disponível para o volume médio em pé por espécies ou tipos de floresta encontra-se dispersa em várias fontes e, para alguns tipos de floresta, não existe.

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.

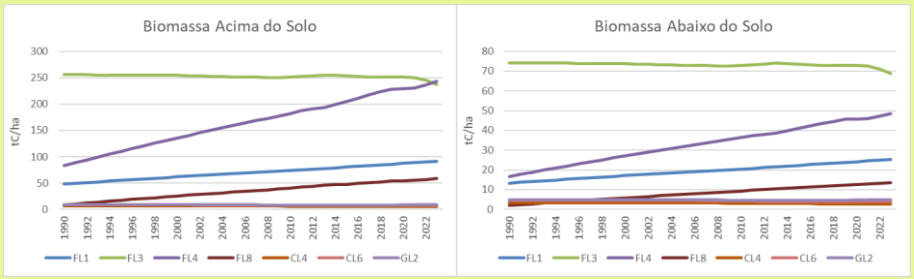
Os volumes foram atualizados anualmente com base nos crescimentos e cortes anuais (ver Figura 49).

Figura 49: *Stock* de Biomassa por tipo de Floresta

***Stock* de biomassa total**



***Stock* de biomassa por hectare**



Mensagens-chave

- Até 2021, o *stock* de biomassa mostrou uma tendência crescente, consistente com o sumidouro líquido observado na região naquele período temporal
- A partir de 2022, verificou-se uma inversão desta tendência, devido à redução do *stock* de biomassa das "Resinosas diversas", o tipo de floresta que mais contribui para este *stock* na RAA.

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).

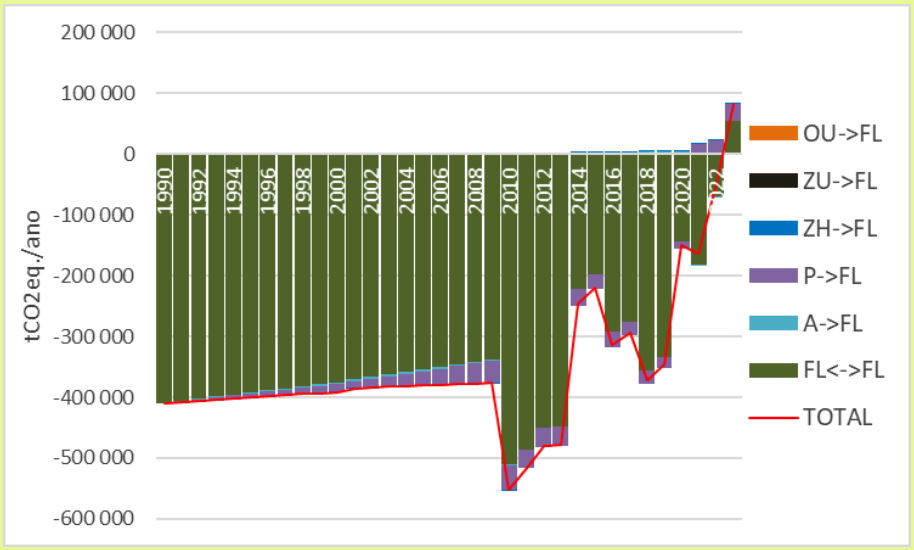
Esta informação não está disponível na RAA, pelo que os valores usados provêm do Inventário Nacional de Emissões. Dado que não foi possível encontrar dados para diferentes datas, considerou-se estes valores como constantes durante todo o período (ver Tabela 67).

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 50 e Figura 51.

Figura 50: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por subcategoria

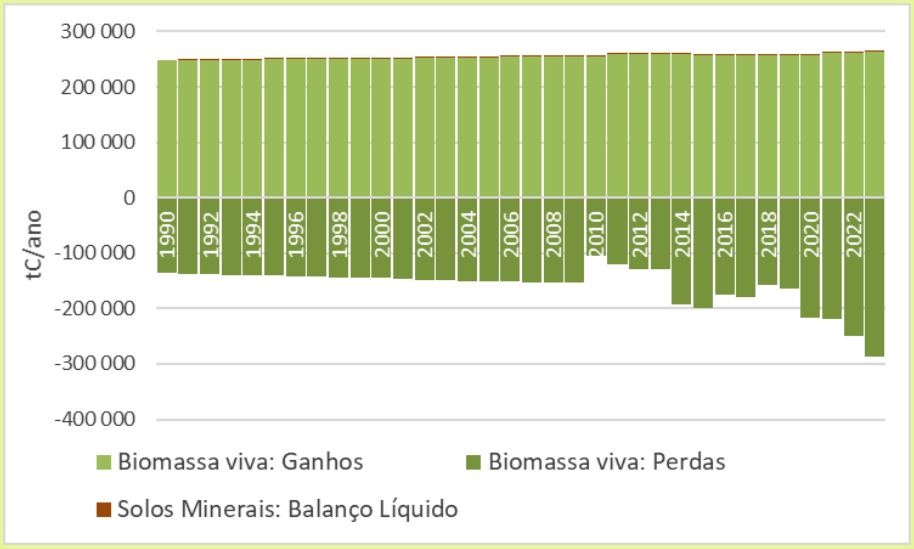


Mensagens-chave

- Verificou-se a inversão da tendência de sequestro da categoria Floresta, com uma emissão líquida que atinge as 83,3 mil $tCO_2eq.$ em 2023
- Subcategoria mais relevante é a Floresta que se mantém Floresta

FL = Floresta; A = Agricultura; P = Pastagens; ZH = Zonas Húmidas; ZU = Zonas Urbanas; OU = Outros Usos; <-> = uso de solo que se mantém nesse uso de solo; T -> = Terras convertidas noutro uso de solo; sinal "-" significa sequestro; sinal "+" significa emissão

Figura 51: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por *pool*



Mensagens-chave

- *Pool* mais relevante é a Biomassa Viva

sinal "-" significa emissão; sinal "+" significa sequestro

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 68: 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[107]	
		podas 0-20 anos	podas >20 anos	perda acima solo	perda abaixo solo
CL4	Vinha	0,91	0,91	6,35	3,40
CL6	Culturas Permanentes	1,14	1,58	8,39	4,62

Unidade: tC/ha/a

Tabela 69: 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
CL6	Culturas Permanentes	0,42	0,08	0,00	0,00

Unidade: tC/ha/a

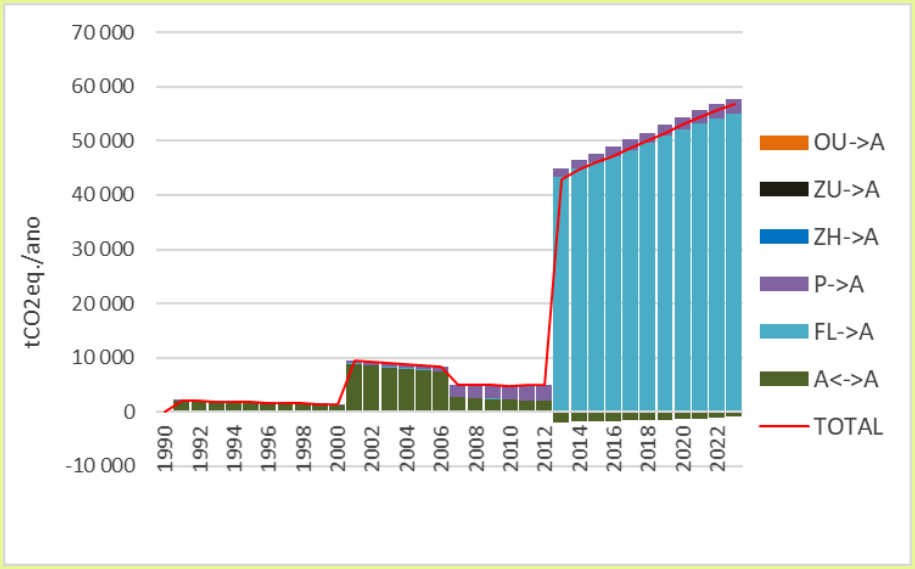
Cálculo de Emissões

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 52 e na Figura 53.

[107] Estes valores correspondem também ao Stock de Carbono existente num hectare de culturas permanentes

Figura 52: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por subcategoria

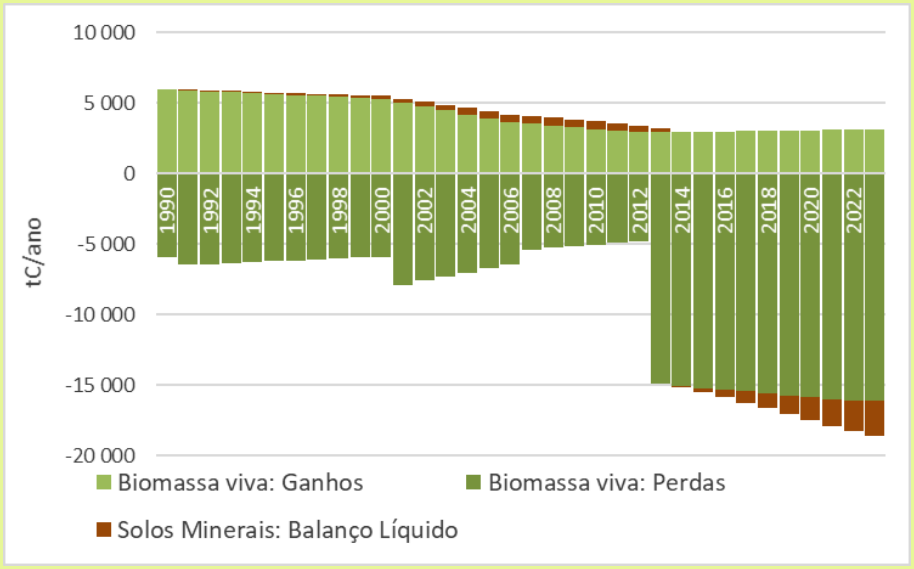


Mensagens-chave

- Categoria é uma emissora líquida
- As transições que mais contribuem para essa emissão são a transição de floresta para agricultura e de pastagem para agricultura

FL = Floresta; A = Agricultura; P = Pastagens; ZH = Zonas Húmidas; ZU = Zonas Urbanas; OU = Outros Usos; <-> = uso de solo que se mantém nesse uso de solo; T -> = Terras convertidas noutro uso de solo

Figura 53: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por *pool*



Mensagens-chave

- *Pool* mais relevante é a Biomassa Viva

sinal "-" significa emissão; sinal "+" significa sequestro

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 70: Fator de Emissão por conversão de Matos noutro Uso de Solo

		perdas / conversão de uso[108]	
		perda acima solo	perda abaixo solo
GL2	Matos	8,78	4,94

Unidade: tC/ha/a

Tabela 71: 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

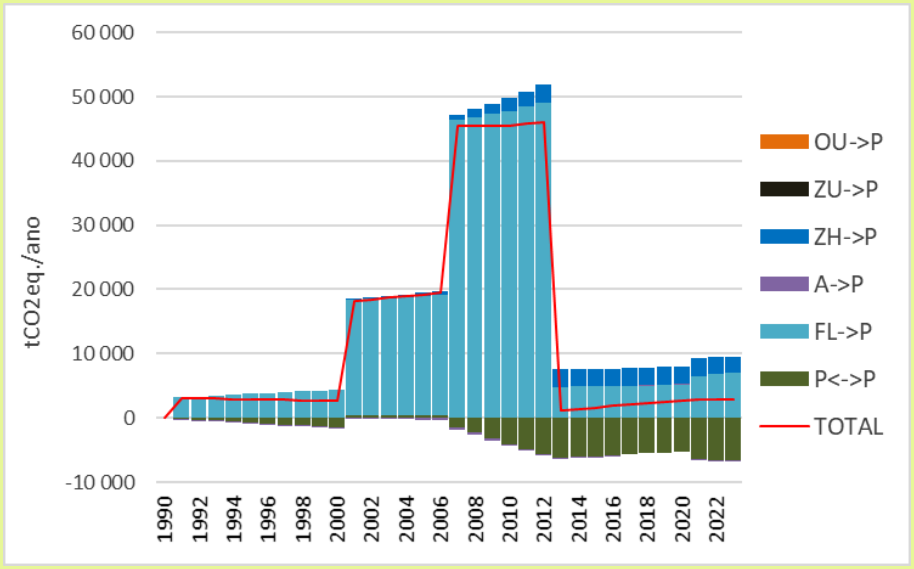
Cálculo de Emissões

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 54 e na Figura 55.

[108] Estes valores correspondem também ao *Stock* de Carbono existente num hectare de culturas permanentes

Figura 54: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por subcategoria

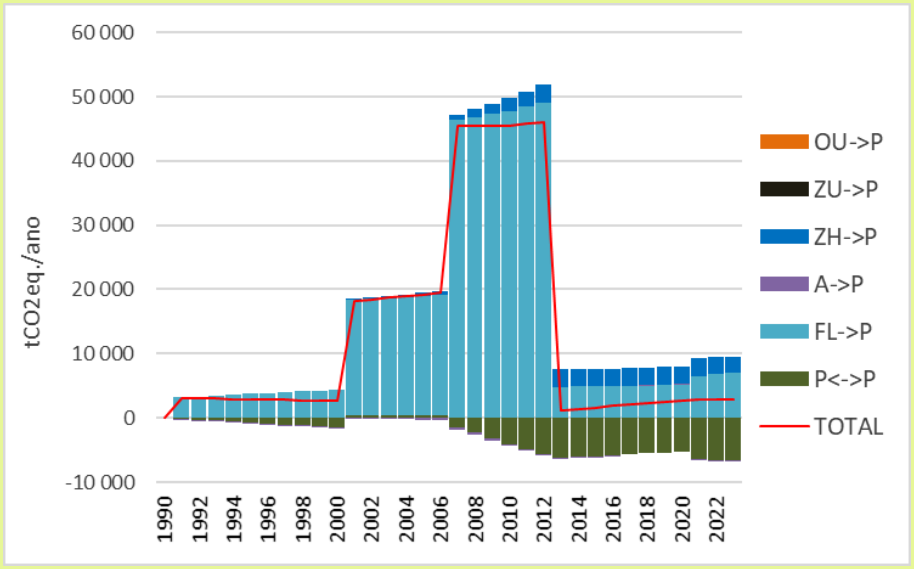


Mensagens-chave

- Categoria é emissora principalmente nos anos em que ocorre maior conversão de floresta para pastagem e matos

FL = Floresta; A = Agricultura; P = Pastagens; ZH = Zonas Húmidas; ZU = Zonas Urbanas; OU = Outros Usos; <-> = uso de solo que se mantém nesse uso de solo; T -> = Terras convertidas noutro uso de solo

Figura 55: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por *pool*



Mensagens-chave

- *Pool* mais relevante é a Biomassa Viva

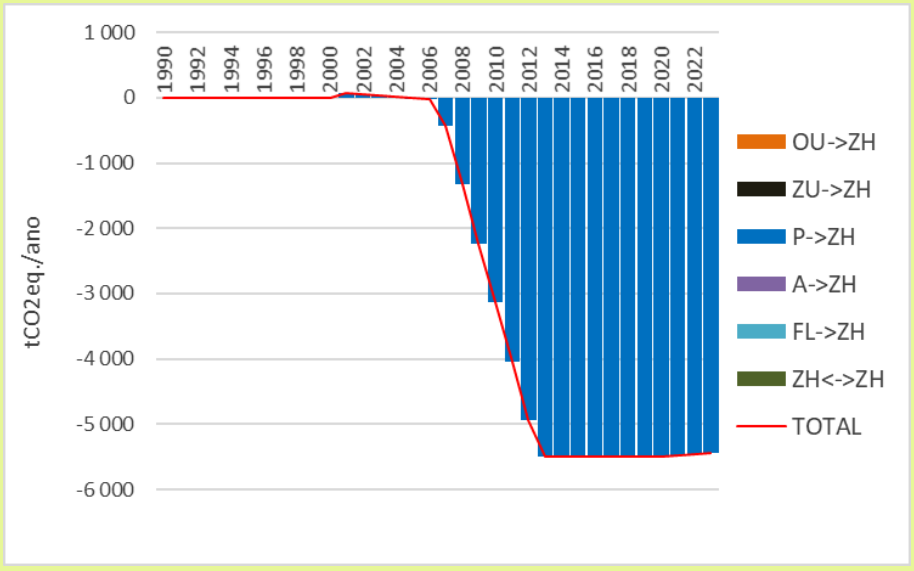
sinal "-" significa emissão; sinal "+" significa sequestro

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 56.

Figura 56: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por subcategoria

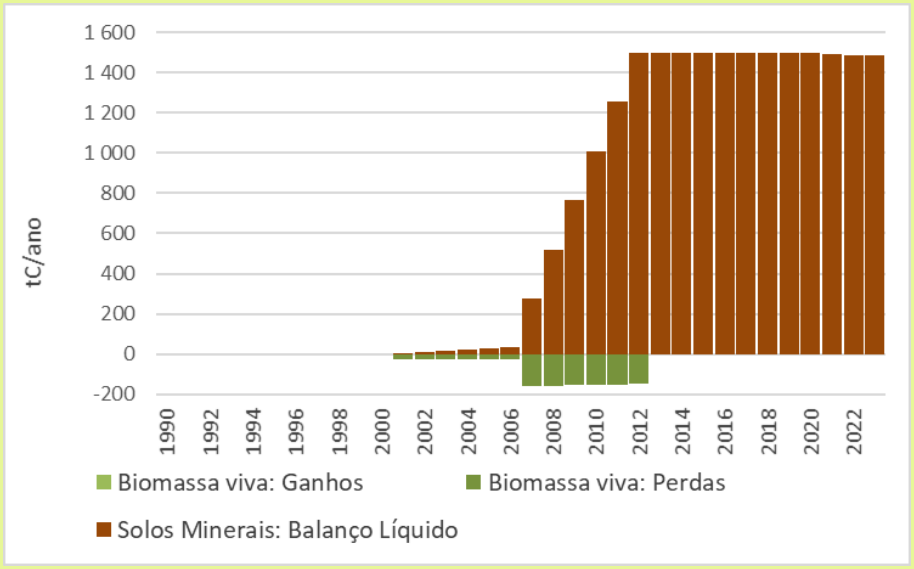


Mensagens-chave

- Esta categoria constitui um pequeno sequestro

FL = Floresta; A = Agricultura; P = Pastagens; ZH = Zonas Húmidas; ZU = Zonas Urbanas; OU = Outros Usos; <-> = uso de solo que se mantém nesse uso de solo; T -> = Terras convertidas noutro uso de solo

Figura 57: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por *pool*



Mensagens-chave

- *Pool* mais relevante é o Solo

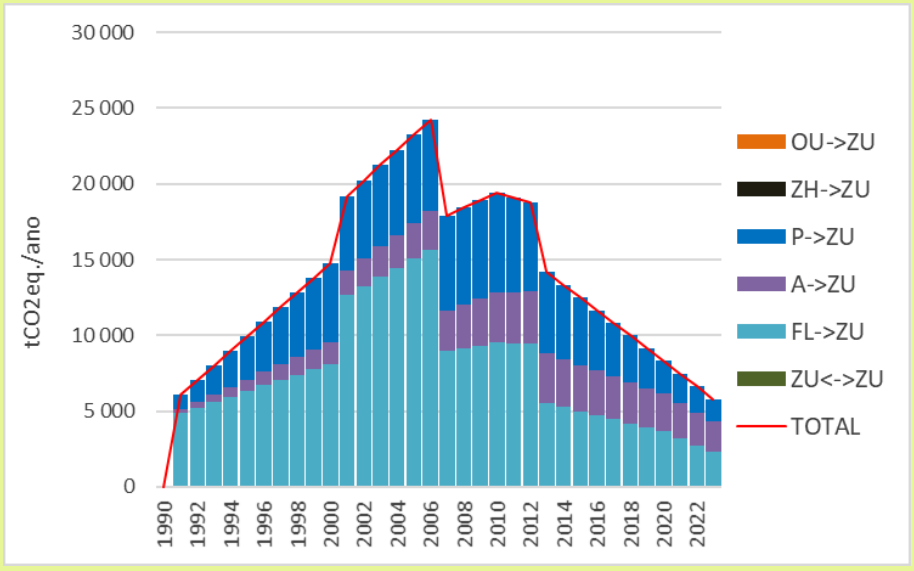
sinal "-" significa sequestro; sinal "+" significa emissão

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 58 e na Figura 59.

Figura 58: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por subcategoria

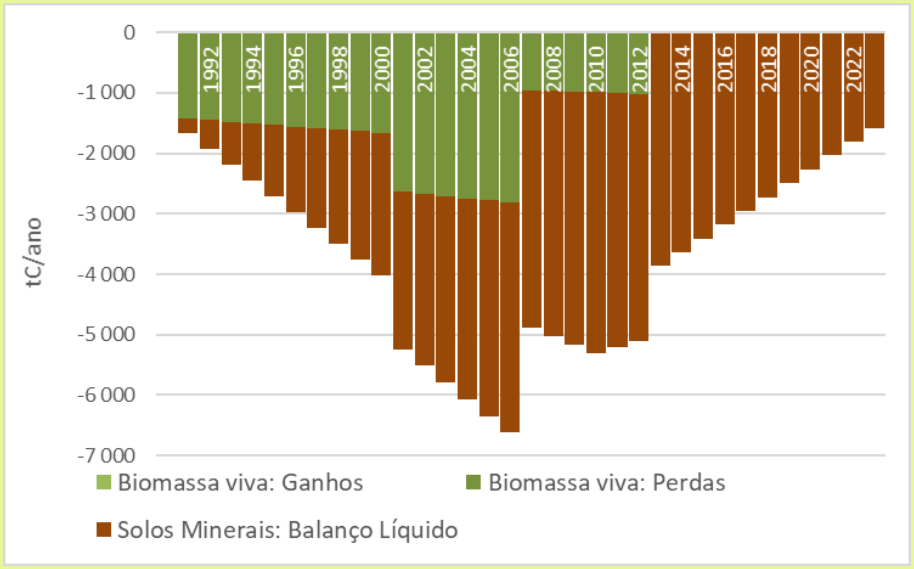


Mensagens-chave

- Categoria emissora líquida
- Ainda que tendência decrescentes nos últimos anos, as transições de floresta para zonas urbanas dominam as emissões da categoria

FL = Floresta; A = Agricultura; P = Pastagens; ZH = Zonas Húmidas; ZU = Zonas Urbanas; OU = Outros Usos; <-> = uso de solo que se mantém nesse uso de solo; T -> = Terras convertidas noutro uso de solo

Figura 59: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por *pool*



Mensagens-chave

- *Pool* mais relevante é o Solo

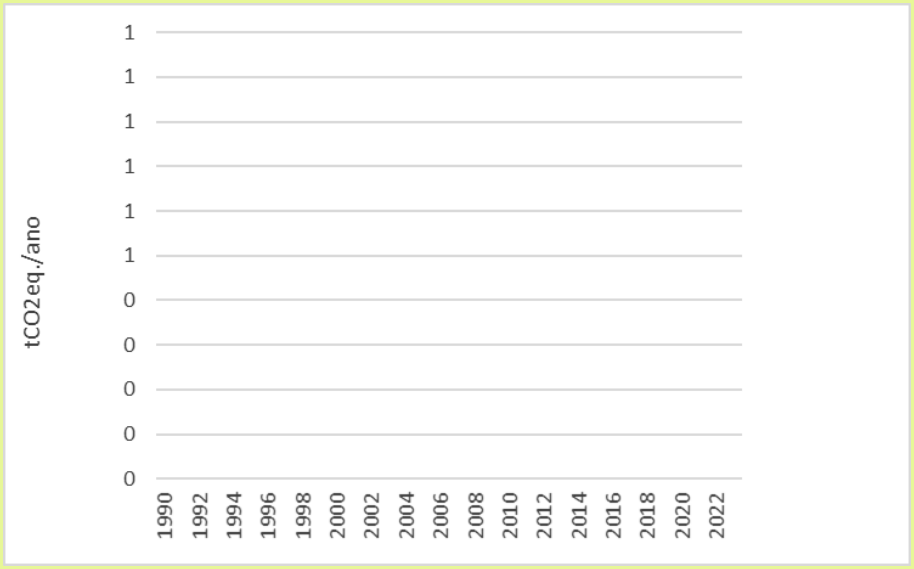
sinal "-" significa emissão; sinal "+" significa sequestro

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 60.

Figura 60: Emissões / Sequestro da Categoria 4F Outros Usos: por subcategoria



Mensagens-chave

- Não existem transições para esta categoria

FL = Floresta; A = Agricultura; P = Pastagens; ZH = Zonas Húmidas; ZU = Zonas Urbanas; OU = Outros Usos; <-> = uso de solo que se mantém nesse uso de solo; T -> = Terras convertidas noutro uso de solo

Categoria 4G Produtos Florestais

Não foi possível estimar as emissões/sumidouros associados a este *pool* nesta edição do IRERPA.

Categoria 4(I) Emissões de N_2O 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 N_2O 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 N_2O

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 N_2O 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 CH_4, o N_2O e o CO_2. No caso do N_2O, 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 (CH_4) (categoria 5.A).

O tratamento biológico de resíduos, quer por compostagem, quer por digestão anaeróbia, resulta em emissões de CH_4 e N_2O (categoria 5.B).

A queima de resíduos, quer por incineração, quer em queima a céu aberto, resulta em emissões de CO_2, CH_4 e N_2O (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 CH_4 e N_2O (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 CO_2 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 72 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 72: Categorias do Setor Resíduos (classificação IPCC) considerados nas Estimativas

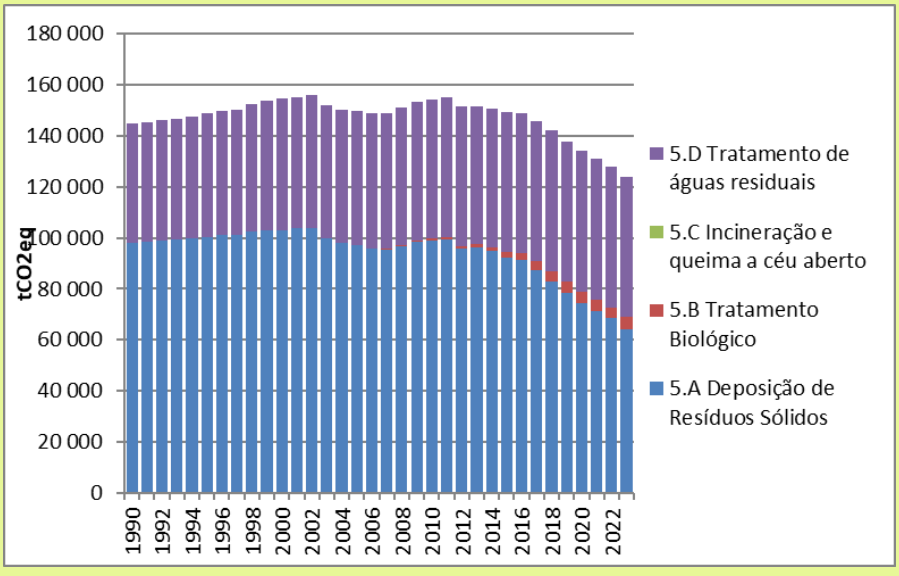
Setor Resíduos		
5A Deposição de Resíduos Sólidos	5A1 Sites Geridos / Aterros	5A1a Aterros anaeróbios
		5A1b Aterros semi-aeróbios
	5A2 Sites não geridos / Lixeiras	5A2a Lixeiras profundas ou com lençol freático elevado
		5A2b Lixeiras pouco profundas
	1A3 Locais não categorizados	
5B Tratamento Biológico 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 6,0% das emissões da Região Autónoma, o que representa uma diminuição do seu peso no total das emissões desde 1990 (em 1990 o setor representava 11,8% das emissões).

Este setor conheceu um decréscimo de 14,5% das suas emissões entre 1990 e o ano de 2023.

Figura 61: Evolução das Emissões do Setor Resíduos



Mensagens-chave

- Emissões de GEE do Setor atingem as 124 mil tCO2eq.
- -3,1% em relação a 2022
- -14,5% desde 1990
- Apesar da redução observada desde 2014, a deposição de resíduos sólidos aterro ainda é o maior contribuinte para as emissões do setor com 51,8%

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 73.

Tabela 73: 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, comummente 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, comummente 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 73:

- Quantidade 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 alterações na série temporal apresentadas na Tabela 74.

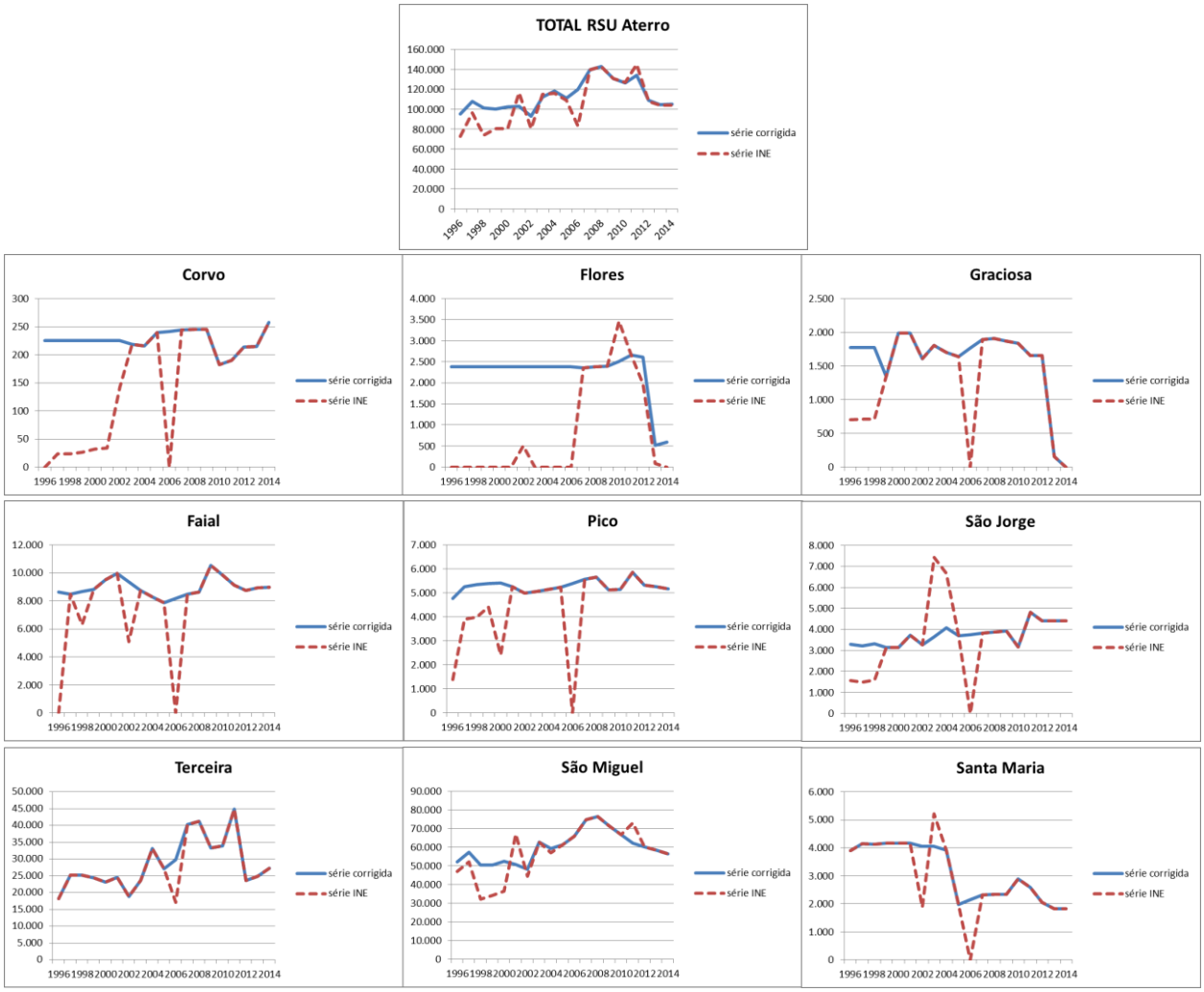
Tabela 74: Alterações feitas aos dados do INE 1996-2014

Município	Problema encontrado	Solução Adotada
Calheta	Informação em falta para o ano 2006	Valor alterado para a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Corvo	Informação em falta para o ano 1996	Valor alterado para a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2003-2005)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor alterado para 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 alterado para a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2003-2005)
Horta	Informação em falta para o ano 2006	Valor alterado para 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 alterado para 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 alterado para 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 alterado para a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2001-2003)
Lajes das Flores	Informação em falta para os anos 1996 a 2006	Valor alterado para 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 alterado para 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 alterado para a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1999-2001)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor alterado para a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Madalena	Informação em falta para o ano 1996	Valor alterado para 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 alterado para a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2001-2003)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor alterado para 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 alterado para 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 alterado para 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 alterado para 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 alterado para 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 alterado para a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1999-2001)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor alterado para 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 alterado para a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2007-2009)
	Valor de 2010 é cerca de 185% dos valores da restante série	Valor alterado para 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 alterado para 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 alterado para a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1999-2001)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor alterado para 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 alterado para 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 alterado para 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 alterado para 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 alterado para a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2001 e 2004)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor alterado para a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)

O impacte das alterações efetuadas à série de dados do INE encontra-se, para o total da RAA e por ilha, ilustrado na Figura 62.

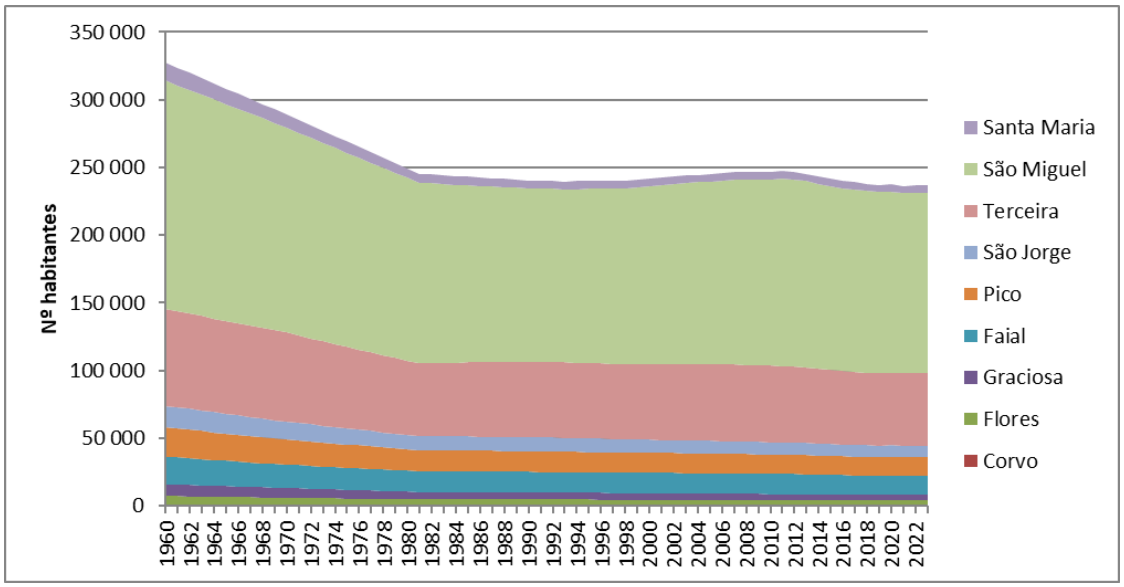
Figura 62: Impacte das Alterações Efetuadas na Série de Dados do INE de Deposição em Aterro



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 sólidos urbanos por ilha.

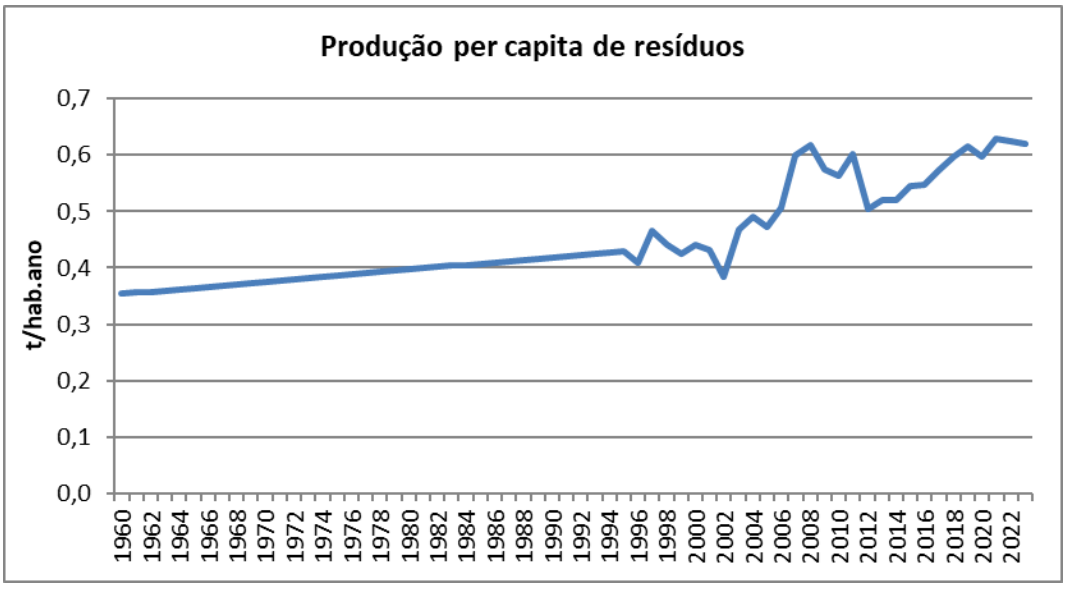
Os dados sobre população por ilha tiveram origem nos Censos de 1960, 1970, 1981 e nas estimativas de População do INE para o período 1991-2023. Os valores para os anos em falta foram interpolados a partir dos valores mais próximos conhecidos. O total por ilha e para a RAA é ilustrado na Figura 63.

Figura 63: Evolução de População na RAA



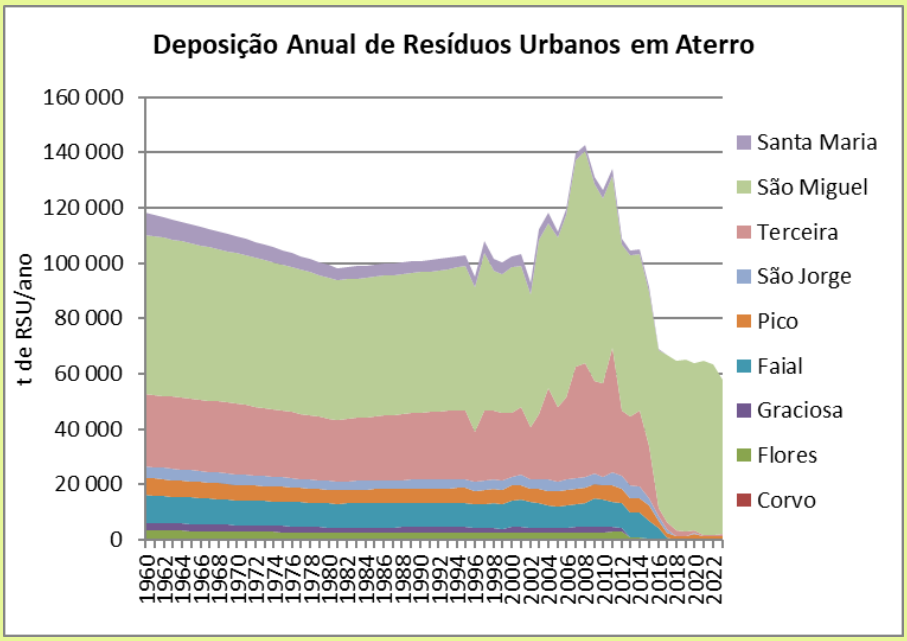
Para a produção per capita de resíduos sólidos urbanos foi usada a série de dados 1996-2023, tendo os dados para o período 1960-1995 considerado a extrapolação da tendência linear observada no período de 5 anos mais próximo (1996-2000). O valor agregado para a RAA é apresentado na Figura 64.

Figura 64: Produção per capita de Resíduos Sólidos Urbanos na RAA



O resultado da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 65.

Figura 65: Deposição Anual de Resíduos Sólidos Urbanos em Aterro



Mensagens-chave

- Redução da deposição de resíduos urbanos em aterro de 42,5% desde 1990
- Decréscimo da deposição de resíduos urbanos em aterro de 8,7% em relação a 2022
- Tendência decrescente a partir de 2008, com estabilização entre 2018 e 2022 e novo decréscimo em 2023

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.

Até ao IRERPA 2023 apenas eram considerados os dados relativos aos resíduos sólidos urbanos, desconsiderando outras tipologias de resíduos, designadamente os provenientes das atividades industriais, por não existir informação suficiente que permitisse caracterizar as quantidades encaminhadas para este destino anualmente.

Neste sentido, e por forma a suprimir esta lacuna, a partir do IRERPA 2024, inclusive, passou-se a recorrer aos dados provenientes do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR) para estimar a quantidade de resíduos industriais produzidos e encaminhados para aterro a partir de 2014, uma vez que não existem dados anteriores a esses anos. Para completar a série para os anos anteriores a 2014, considerou-se a seguinte metodologia:

- Para os resíduos industriais produzidos pelo setor da "Indústria alimentar, bebidas e tabaco" e pelo setor da "Construção", que correspondem à quase totalidade dos resíduos industriais produzidos na Região, considerou-se que a produção de resíduos é proporcional ao Valor Acrescentado Bruto (VAB) do respetivo ramo de atividade, tendo em conta as médias dos anos de 2014 a 2016, quer do VAB, quer das quantidade de resíduos reportadas. Como os dados relativos ao VAB apenas estão disponíveis a partir de 1995, para os anos de 1960 a 1994, considerou-se que a quantidade de resíduos produzidos corresponde à média dos valores estimados para os anos de 1995 a 1997;
- Para as restantes categorias de resíduos, optou-se por completar a série para os anos de 1990 a 2013 considerando a média das quantidades de resíduos industriais relativos aos anos de 2014 a 2016.

Os dados do SRIR encontram-se desagregados por código LER e por tipologia de operação a que foram submetidos, pelo que é necessário organizá-los por tipologia de indústria e por destino final.

No caso dos resíduos depositados em aterro selecionaram-se todos os resíduos cujo destino final era a operação "D1 - Deposição sobre o solo ou no seu interior (por exemplo, aterro sanitário, etc.)" e agregaram-se por tipologia de indústria, isto é, alimentar, bebidas e tabaco, têxtil e do couro, madeira e mobiliário, pasta e papel, e construção, conforme a classificação apresentada pelo IPCC 2019.

Por outro lado, para determinar a quantidade de resíduos produzida e enviada para aterro dentro de cada indústria, as quantidades de resíduos produzidas foram segregadas tendo em consideração o seu código LER, conforme apresentado na Tabela 75. Destaca-se que os resíduos classificados como lamas de ETAR foram desprezados por se considerar que já se encontram contabilizados no âmbito das lamas industriais encaminhadas para aterro.

Tabela 75: Códigos LER por tipologia de indústria

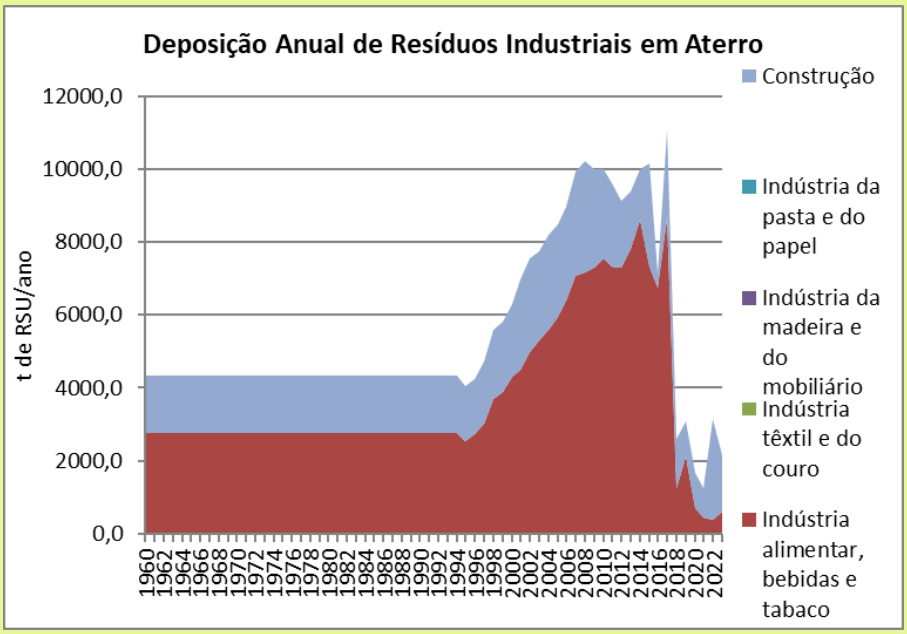
Indústria	Código LER
Indústria alimentar, bebidas e tabaco	020102; 020103; 020104; 020106; 020107; 020108; 020109; 020110; 020199; 020202; 020203; 020204; 020299; 020302; 020303; 020304; 020305; 020399; 020401; 020402; 020403; 020499; 020501; 020502; 020599; 020601; 020602; 020603; 020699; 020701; 020702; 020703; 020704; 020705; 020799
Indústria têxtil e do couro	040101; 040102; 040103; 040104; 040105; 040106; 040107; 040108; 040109; 040199; 040209; 040210; 040214; 040215; 040216; 040217; 040219; 040220; 040221; 040222; 040299
Indústria da madeira e do mobiliário	030101; 030104; 030105; 030199; 030201; 030202; 030203; 030204; 030205; 030299
Indústria da pasta e do papel	030301; 030302; 030305; 030307; 030308; 030309; 030310; 030311; 030399
Construção	170101; 170102; 170103; 170106; 170107; 170201; 170202; 170203; 170204; 170301; 170302; 170303; 170401; 170402; 170403; 170404; 170405; 170406; 170407; 170409; 170410; 170411; 170503; 170504; 170505; 170506; 170507; 170508; 170601; 170603; 170604; 170605; 170801; 170802; 170901; 170902; 170903; 170904

No que diz respeito aos resíduos sólidos urbanos e lamas de ETAR, importa destacar que não foram efetuadas alterações ao nível dos dados de atividade, tendo-se mantido a informação inalterada face às versões anteriores do IRERPA.

Por fim, importa destacar que não foram encontrados valores de encaminhamento de resíduos industriais para valorização orgânica, nem energética. Neste último caso, uma vez que só acontece na incineradora da ilha Terceira, que já comunica as quantidades de resíduos incinerados para o IRERPA, considerou-se que estes estariam incluídos nestes totais.

O resultado da aplicação da metodologia descrita acima para os resíduos industriais depositados em aterro é apresentado na Figura 65.

Figura 66: Deposição Anual de Resíduos Industriais em Aterro



Mensagens-chave

- Redução da deposição de resíduos industriais em aterro de 50,4% desde 1990
- Decréscimo da deposição de resíduos industriais em aterro de 31,8% em relação a 2022
- Tendência decrescente a partir de 2017

Distribuição dos Resíduos Depositados em Aterro por Tipo de Instalação

Tal como indicado na Tabela 73, 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 76, pela Divisão de Resíduos da Direção Regional de Ambiente.

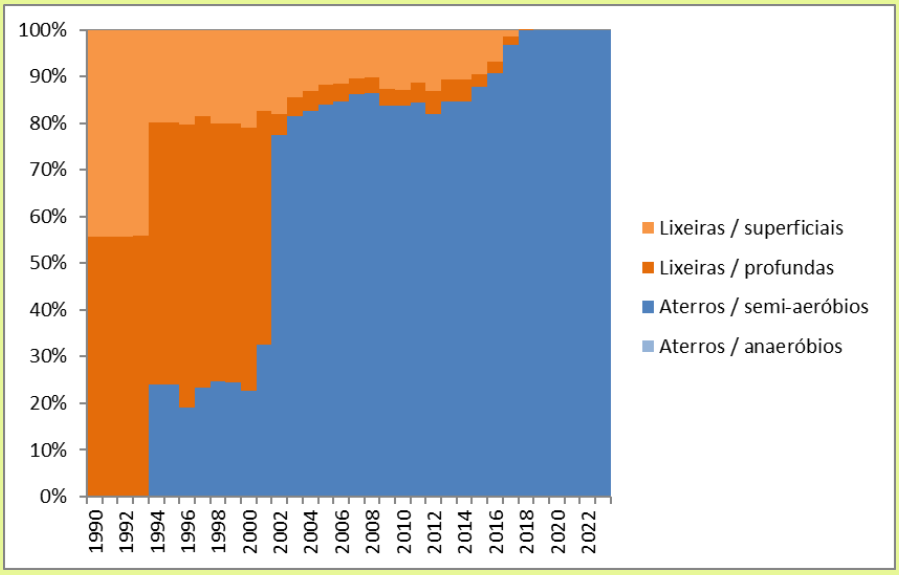
Tabela 76: Classificação do Tipo de Deposição de RSU por Município e por Período

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	
Povoação		2001-2019	1960-2001	
Ribeira Grande		2002-2019	1960-2001	
Santa Cruz da Graciosa				1960-2013

Município	Sítios Geridos		Sítios Não-Geridos	
	anaeróbios	semi-aeróbios	profundos	superficiais
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 67.

Figura 67: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados em Aterro por Tipo de Local



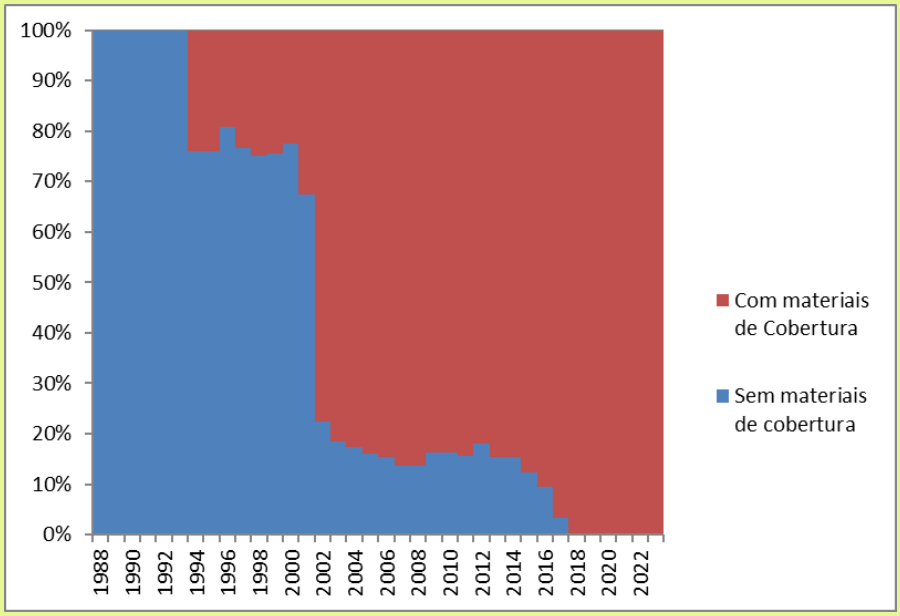
Mensagens-chave

- Grande alteração do perfil de deposição de RSU com transferência de RSU de Lixeiras para Aterros

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 68.

Figura 68: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados com e sem Utilização de Materiais de Cobertura



Mensagens-chave

- Grande e rápida alteração na utilização de materiais de cobertura com a transferência de RSU de Lixeiras para Aterros

Relativamente aos resíduos industriais, considerou-se a mesma distribuição dos resíduos depositados por tipo de instalação, uma vez que se assume que foram encaminhados para as mesmas estruturas que os resíduos sólidos urbanos, ao longo de toda a série temporal.

Composição dos Resíduos Sólidos Depositados em Aterro

A composição dos resíduos é um aspeto 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 2023). 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 77. A legenda da tabela apresentada foi adaptada às categorias IPCC.

Tabela 77: Composição dos RSU Depositados em Aterro

Tipo de RSU	1960-2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Resíduos alimentares	40,0%	41,7%	36,2%	41,9%	38,4%	37,2%	37,3%	36,4%	36,1%	36,2%	36,5%	33,4%	32,3%
Resíduos de Jardinagem	3,5%	1,4%	4,2%	5,0%	6,4%	5,4%	4,7%	5,5%	4,8%	4,7%	4,7%	5,3%	4,8%
Papel e Cartão	12,3%	13,6%	13,5%	9,7%	10,8%	10,0%	10,8%	10%	10,5%	9,8%	9,8%	11,8%	11,3%
Madeira	1,0%	1,6%	0,9%	0,6%	0,7%	1,9%	1,1%	0,9%	1,2%	1,3%	1,3%	1,3%	0,5%
Têxteis	4,4%	4,7%	4,0%	4,5%	5,4%	6,4%	6,6%	6,4%	6,1%	6,3%	5,6%	5,6%	5,9%
Têxteis sanitários	8,7%	9,3%	8,0%	8,9%	9,3%	10,9%	10,3%	11,4%	11,5%	11,9%	12,4%	10,8%	11,6%
Borracha e Couro	ND	ND	ND	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%	17,0%	19,1%	19,0%
Metal	2,9%	2,8%	3,3%	2,6%	3,1%	3,2%	3,2%	3,5%	4,3%	3,5%	4,1%	3,7%	2,7%
Vidro e cerâmica	7,7%	5,8%	9,6%	7,7%	7,5%	5,8%	7,3%	7,7%	7,1%	7,0%	6,5%	5,9%	8,7%
Outros	8,1%	8,7%	7,9%	7,8%	2,3%	2,4%	1,4%	1,5%	1,7%	1,9%	2,3%	3,0%	3,4%

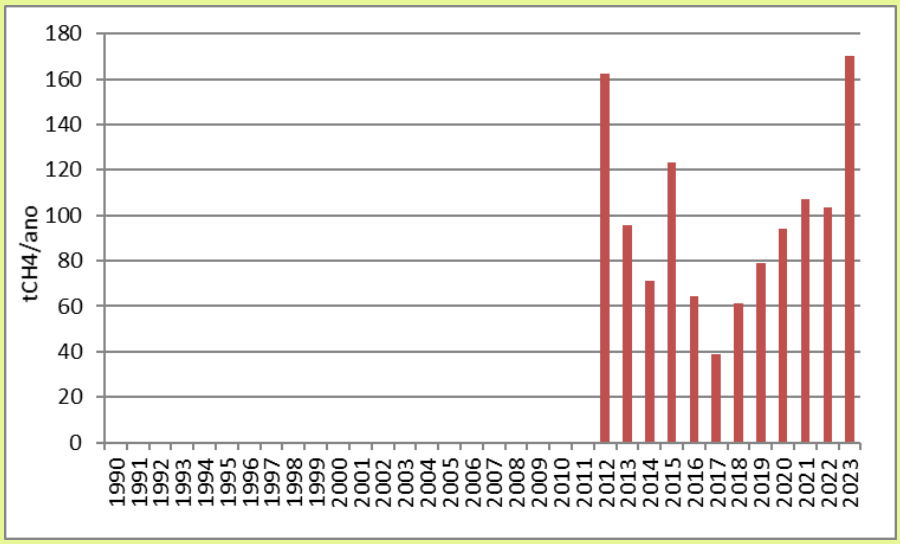
Para os resíduos industriais, e apesar de ser possível desagregar os resíduos pela sua composição dentro de cada tipologia de indústria, optou-se por efetuar os cálculos de forma agregada, por não ser possível obter informação desagregada de outros parâmetros de cálculo específicos (por exemplo, taxa de geração de metano (k), matéria seca, entre outros) para essas tipologias de resíduos.

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 queimado 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 69). A partir de 2017 a MUSAMI iniciou a produção de energia elétrica através da queima do biogás.

Figura 69: Recuperação de Metano no Aterro da MUSAMI



Mensagens-chave

- Atividade relativamente recente, mas que permitiu recuperar uma parte significativa do metano produzido
- Crescimento acumulado de 4,6% do metano recuperado entre 2012 e 2023.
- Aumento de 64,7% de em 2023, em relação a 2022.

Cálculo de Emissões

A deposição de resíduos orgânicos no solo (em aterro) provoca, em condições anaeróbias, emissões de metano (CH_4), calculado de acordo com a Equação 52[109].

Equação 52: Estimativa das Emissões de Metano de Aterros e Lixeiras

$$E_{CH4,A} = \left[\sum_R CH4\ gerado_{R,T} - Rec_T\right] \times \left(1 - OX_{A,T}\right)$$

Em que:

$E_{CH4,A}$ = Emissão de metano do tipo de aterro/lixeira A (t CH_4/ano)

$CH4\ gerado_{R,T}$ = Metano gerado pelo tipo de resíduos R no ano T (t CH_4/ano)
Fonte: ver Equação 53

Rec_T = Recuperação de metano no ano T (t CH_4/ano)
Fonte: ver Figura 69

$OX_{A,T}$ = Fator de Oxidação aplicável ao tipo de aterro/lixeira A no ano T (fração)
Fonte: IPCC 2006[110], ver Tabela 78

Tabela 78: 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

[109] IPCC 2019, Volume 5, Equação 3.1, página 3.6

[110] IPCC 2019, Tabela 3.2, Volume 5, página 3.14

O metano gerado depende da quantidade de resíduos orgânicos decomponíveis que se decompõe em cada ano e é estimada com a Equação 53[111].

Equação 53: Estimativa do Metano Gerado por Cada Tipo de Resíduo

$$CH4\ gerado_T = CODD_{decompT} \times F \times {}^{16}/_{12}$$

Em que:

$CH4\ gerado_T$ = Metano gerado no ano T (t CH_4/ano)

$CODD_{decompT}$ = Carbono Orgânico Decomponível que se Decompõe no ano T (tC/ano)
Fonte: ver Equação 54

F = Fração de metano no gás gerado em aterros e lixeiras
Fonte: IPCC 2019[112], valor *default* de 50%

${}^{16}/_{12}$ = conversão de carbono em metano (tCH_4/tC)

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 54[113].

Equação 54: Estimativa do Carbono Orgânico Decomponível que se Decompõe em Cada Ano

$$CODD_{decompT} = COD_{acumT-1} \times \left(1 - e^{-k}\right)$$

Em que:

$CODD_{decompT}$ = 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 55

k = constante da reação (ano^{-1})
Fonte: IPCC 2019[114], ver Tabela 79

Tabela 79: Fatores *default* usados no cálculo de emissões de Deposição de Resíduos Sólidos

Tipo de Resíduo	k	MS	COD	fCOD
Resíduos sólidos urbanos				
Resíduos de alimentos	0,185	40%	38%	70%
Resíduos de jardins e parques	0,1	40%	49%	70%

111 IPCC 2019, Volume 5, Equação 3.6, página 3.9

112 IPCC 2019, Volume 5, página 3.14

113 IPCC 2019, Volume 5, Equação 3.5, página 3.8

114 IPCC 2019, Tabela 3.3, Volume 5, página 3.16. Foram usados os valores para Regiões Boreais e Temperadas (temperatura média anual <20ºC) e Húmidas (precipitação média anual superior à evapotranspiração potencial)

Tipo de Resíduo	k	MS	COD	fCOD
Papel e cartão	0,06	90%	44%	50%
Madeira	0,03	85%	50%	10%
Têxteis	0,06	80%	30%	50%
Têxteis sanitários	0,1	40%	60%	50%
Borracha e couro	0	84%	0%	0%
Plásticos	0	100%	0%	0%
Metal	0	100%	0%	0%
Vidro e cerâmica	0	100%	0%	0%
Outros	0	90%	0%	0%
Lamas do tratamento de águas residuais				
Lamas domésticas - Tratadas	0,185	10%	30%	70%
Lamas domésticas - Sem tratamento	0,185	10%	50%	70%
Lamas industriais - Indústria alimentar	0,185	35%	36%	70%
Lamas industriais - Indústria têxtil	0,185	35%	26%	70%
Lamas industriais - Indústria química	0,185	35%	26%	70%
Lamas industriais - Indústria pasta e papel	0,185	35%	26%	70%
Resíduos industriais				
Resíduos da indústria alimentar	0,185	40%	15%	70%
Resíduos da indústria têxtil	0,06	80%	24%	50%
Resíduos da indústria de madeira	0,03	85%	43%	10%
Resíduos da indústria de pasta e papel	0,06	90%	40%	50%
Resíduos da indústria de produtos petrolíferos, solventes e plásticos	0,09	100%	0%	10%
Resíduos da indústria de borrachas	0,09	84%	39%	0%
Resíduos de construção e demolição	0,09	100%	4%	10%
Resíduos de outras indústrias	0,09	90%	1%	10%

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 55.

Equação 55: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Acumulado no Final do Ano

$$COD_{acumT} = COD_{deposT} + \left(COD_{acumT-1} \times e^{-k}\right)$$

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 56

$COD_{acumT-1}$ = Carbono Orgânico Degradável Acumulado no final do Ano T-1 (tC/ano)

k = constante da reação (ano^{-1})
Fonte: IPCC 2019[115], ver Tabela 79

Finalmente, a quantidade de carbono orgânico degradável depositado em cada ano é estimada a partir da Equação 56.

Equação 56: 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 67 e Tabela 77

$MS_{R,T}$ = Matéria Seca do tipo de resíduos R no Ano T (t_secas/t_húmidas)
Fonte: IPCC 2006[116], ver Tabela 79

$COD_{R,T}$ = Carbono Orgânico Degradável do tipo de resíduos R no Ano T (% da matéria seca)
Fonte: IPCC 2006[117] e IPCC 2019[118], ver Tabela 79

$fCOD_{R,T}$ = Fração do Carbono Orgânico Degradável do tipo de resíduos R que se decompõe no Ano T (% do $COD_{R,T}$)
Fonte: IPCC 2019[119], ver Tabela 79

FCM = Fator de Correção de Metano para decomposição aeróbia no ano de deposição (fração)
Fonte: IPCC 2019[120], ver Tabela 80.

Tabela 80: Fator de Correção de Metano aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira

Tipo de Aterro/Lixeira	FCM
Aterro / anaeróbio	1,0
Aterro / semi-aeróbio: bem gerido	0,5
Aterro / semi-aeróbio: mal gerido	0,7
Aterro com arejamento: bem gerido	0,4
Aterro com arejamento: mal gerido	0,7
Lixeira / profunda	0,8
Lixeira / superficial	0,4

[115] IPCC 2019, Tabela 3.3, Volume 5, página 3.16. Foram usados os valores para Regiões Boreais e Temperadas (temperatura média anual <20ºC) e Húmidas (precipitação média anual superior à evapotranspiração potencial)

[116] IPCC 2006, Volume 5, Tabela 2.4, página 2.14; Secção 2.3.2, página 2.15; Tabela 2.5, página 2.16

[117] IPCC 2006, Volume 5, Tabela 2.4, página 2.14; Tabela 2.5, página 2.16

[118] IPCC 2019, Tabela 2.4a, página 2.14

[119] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 3.0, página 3.12

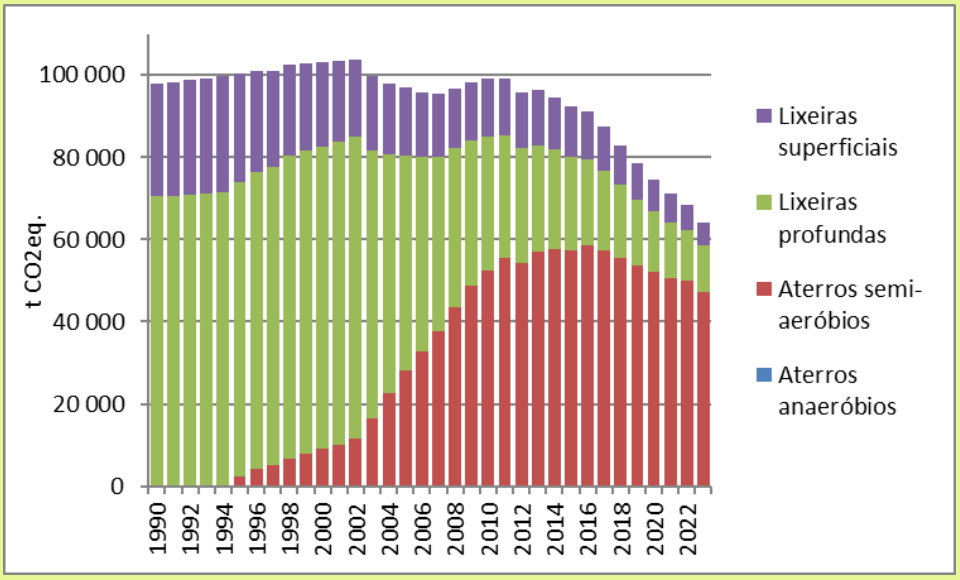
[120] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 3.1, página 3.13

Tipo de Aterro/Lixeira	FCM
Sem categoria	0,6

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 70.

Figura 70: Emissões de Deposição de Resíduos Sólidos por tipo de Deposição



Mensagens-chave

- Redução das emissões desde 1990 de 34,3%
- Redução das emissões relativamente a 2023 de 6,3%
- A introdução dos aterros permitiu a forte redução de emissões de lixeiras, compensada por aumentos nas emissões de aterros

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 81.

Tabela 81: 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.

Subcategoria	Descrição
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 *flares* ou para produção de energia) as emissões são negligenciáveis, exceto em situações em que se admita a existência 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

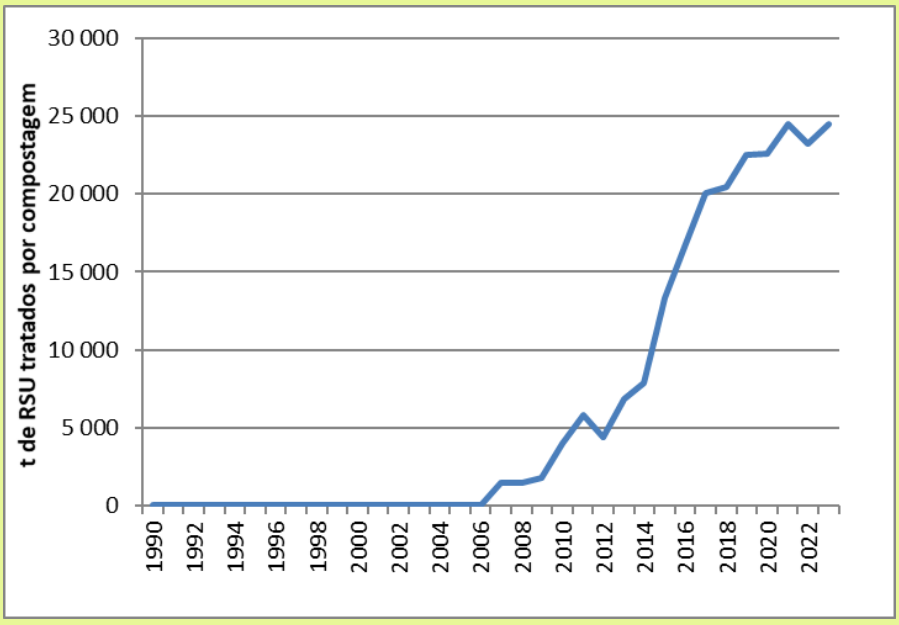
Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Compostagem

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 1996-2023 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 71).

Figura 71: Evolução da Produção de Resíduos Tratados por Compostagem



Mensagens-chave

- Aumento significativo a partir de 2010, com um acréscimo de Atividade relativamente recente na RAA
- Aumento de 5,3% face a 2022

Quantidade de Lamas Tratadas por Compostagem

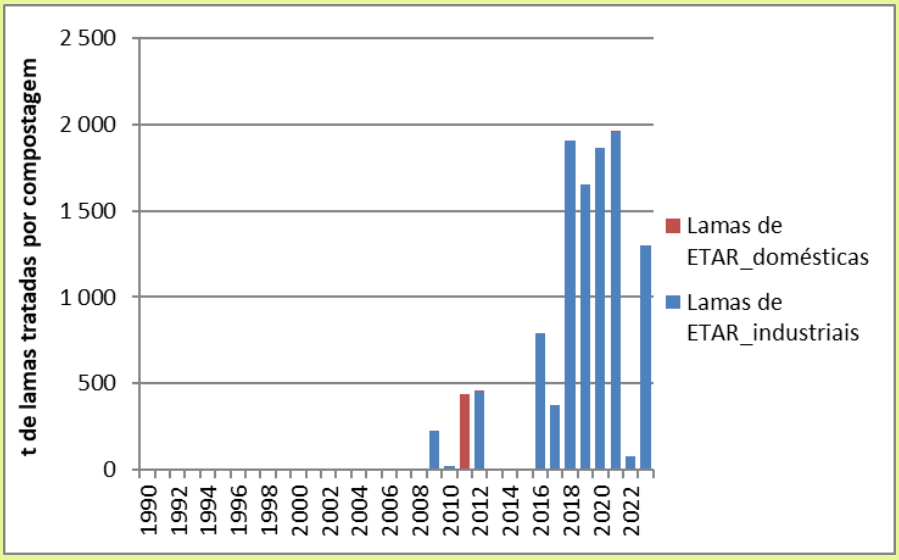
Parte das lamas que resultam do tratamento de águas residuais domésticas e industriais são posteriormente tratadas por compostagem. A informação sobre esta forma de tratamento só está disponível a partir do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR) desde 2009, que regista a quantidade total 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.

Para o presente exercício de inventariação não foi possível a obtenção em tempo útil das quantidades de lamas tratadas por compostagem. Considerou-se, para estimativa desta quantidade, a média das quantidades apuradas para os três anos anteriores (2020 a 2022).

Figura 72: Evolução da Produção de Lamas do Tratamento de Águas Residuais Tratados por Compostagem



Mensagens-chave

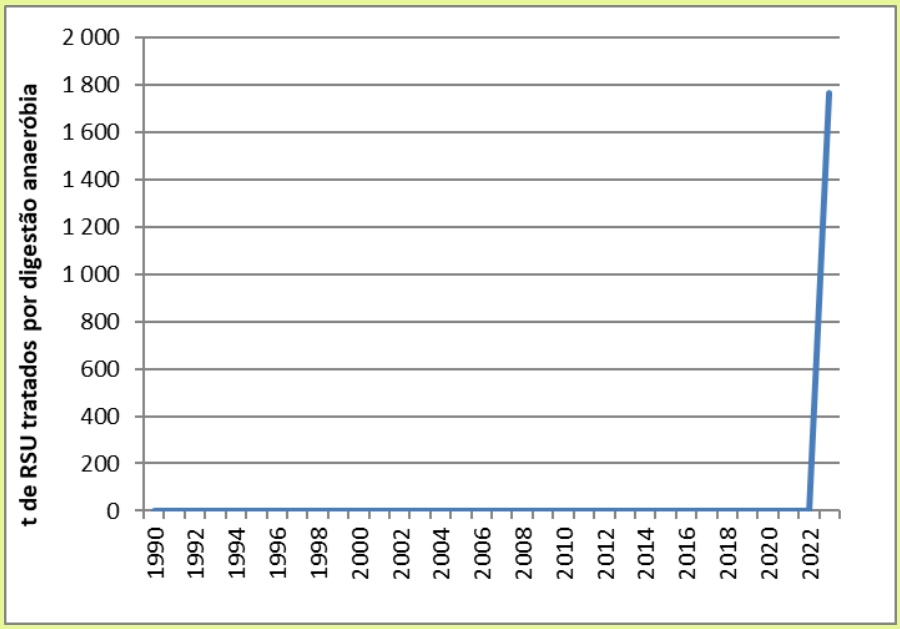
- Atividade marginal na RAA
- Aumento significativo do tratamento por compostagem de lamas de ETAR industriais desde 2018 até 2021, mas com forte redução de 95,9% em 2022 face a 2021

Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Digestão Anaeróbia

Na RAA existe 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.

Em 2023, entrou em funcionamento a Central de Tratamento Mecânico Biológico da Ilha de São Miguel, que inclui uma etapa de tratamento de resíduos urbanos biodegradáveis por digestão anaeróbia, com recuperação de metano para produção de energia. As quantidades de resíduos urbanos encaminhados para digestão anaeróbia, obtidas a partir da base de dados do Sistema Regional de informação sobre Resíduos dos Açores, constam da Figura 73.

Figura 73: Evolução da Produção de Resíduos Urbanos Tratados por Digestão Anaeróbia



Mensagens-chave

- 2023 foi o primeiro ano em que foram tratados resíduos urbanos por digestão anaeróbia

Cálculo de Emissões

O cálculo de emissões de metano do tratamento biológico de resíduos é feito recorrendo à Equação 57.

Equação 57: Cálculo da Emissões de Metano de Compostagem

$$EC/DA_{CH4} = M \times MS \times FE_{CH4} - R_{CH4}$$

Em que:

EC/DA_{CH4} = Emissões de metano da compostagem ou digestão anaeróbia (tCH_4/ano)

M = Massa de resíduos orgânicos tratados por compostagem ou digestão anaeróbia (t/ano)
Fonte: ver Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Compostagem, Quantidade de Lamas Tratadas por Compostagem e Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Digestão Anaeróbia

MS = Teor de Matéria Seca nos resíduos sólidos compostados (%)
Fonte: IPCC 2006[121], valor *default* de 40%

FE_{CH4} = Fator de emissão para compostagem ou digestão anaeróbia (tCH_4/tMS)
Fonte: IPCC 2006[122], ver Tabela 82

R_{CH4} = Quantidade de metano Recuperado em centrais de compostagem (tCH_4/ano)
Fonte: considerado = 0

[121] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

[122] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

Equação 58: Cálculo das Emissões de Óxido Nitroso de Compostagem

$$EC_{N2O} = M \times MS \times FE_{N2O}$$

Em que:

EC_{N2O} = Emissões de óxido nitroso da compostagem (tN_2O/ano)

M = Massa de resíduos orgânicos tratados por compotagem (t/ano)
Fonte: ver Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Compostagem e Quantidade de Lamas Tratadas por Compostagem

MS = Teor de Matéria Seca nos resíduos sólidos compostados (%)
Fonte: IPCC 2006[123], valor *default* de 40%

FE_{CH4} = Fator de emissão para compostagem (tN_2O/tMS)
Fonte: IPCC 2006[124], ver Tabela 82

Tabela 82: Fatores de Emissão de Compostagem

	FE_CH_4	FE_N_2O
Compostagem	0,010	0,0006
Digestão anaeróbia	0,002	-[125]
unidade	tCH_4/tMS	tN_2O/tMS

Sumário de Emissões da Categoria

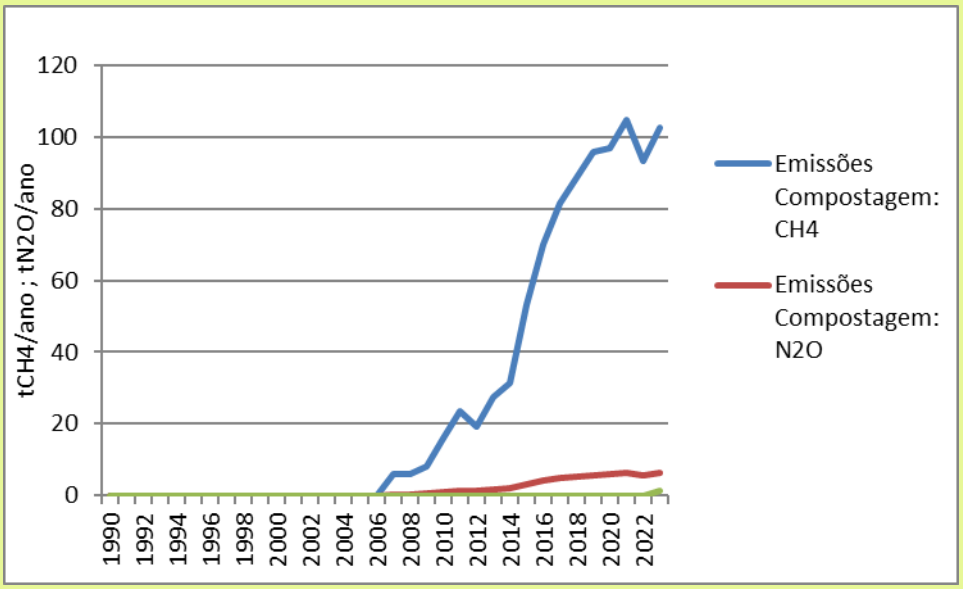
O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 74.

[123] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

[124] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

[125] IPCC 2006, volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1. As emissões de óxido nitroso da digestão anaeróbia são consideradas insignificantes

Figura 74: Emissões de Metano e Óxido Nitroso do Tratamento Biológico de Resíduos



Mensagens-chave

- Compostagem: Aumento das emissões de CH_4 e de N_2O de 9,9% em relação a 2022
- Digestão anaeróbia: 2023 foi o primeiro ano de funcionamento da digestão anaeróbia de resíduos urbanos, com emissões pouco significativas.

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 ºC. 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 ºC.

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 83 consta o total de resíduos incinerados de 2016 a 2023.

Tabela 83: Quantidade de Resíduos Incinerados

Categoria	Total de resíduos (t)							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Resíduos incinerados	37 555	31 097	41 991	33 250	38 770	39 733	31 280	41 520

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.

Até ao IRERPA 2022, com dados relativos à série 2016-2020, a fração de embalagens de cartão para alimentos líquidos (ECAL) existente nos resíduos incinerados foi alocada à categoria Plásticos. Como as embalagens deste tipo são constituídas maioritariamente por cartão, esta opção implicou o cálculo da quantidade de carbono fóssil existente nos resíduos incinerados por excesso.

No sentido de melhorar o cálculo das emissões decorrentes da incineração de resíduos, esta série foi revista, considerando, de acordo com informação disponibilizada pela Associação dos Fabricantes de Embalagens de Cartão para Alimentos Líquidos, que as ECAL são constituídas por 75% de cartão, 20% de polietileno e 5% de alumínio e alocando as respetivas quantidades às categorias Papel/Cartão, Plásticos e Metais, respetivamente.

Na Tabela 84 constam os dados relativos à caracterização dos resíduos incinerados no período compreendido entre 2016 e 2023.

Tabela 84: Caracterização dos Resíduos Incinerados

Categoria	Quantidade relativa (% de peso húmido)							
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Papel/Cartão	8,8	9,0	7,9	7,2	7,1	7,4	9,8	12,8
Têxteis	2,8	17,0	19,0	18,9	23,3	22,0	18,0	14,3
Restos de alimentos	46,5	46,7	43,8	47,6	46,6	47,0	48,4	49,0
Madeira	SI	SI	SI	SI	0,3	0,6	0,2	0,1
Plásticos	10,3	9,5	10,4	8,2	9,3	8,5	10,1	10,8
Metais	2,6	2,5	3,1	3,1	1,6	3,0	2,0	1,7
Vidro	8,0	9,6	10,7	7,0	9,3	7,0	5,9	6,1
Outros, resíduos inertes	21,0	5,7	5,1	7,9	2,4	4,5	5,6	5,1

SI – Sem informação

O poder calorífico inferior dos resíduos incinerados também foi obtido a partir dos dados de operação da instalação. Na Tabela 85 apresentam-se os valores do poder calorífico para cada ano.

Tabela 85: Poder Calorífico dos Resíduos Incinerados

	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Poder calorífico dos resíduos incinerados	5,84	7,19	7,38	8,47	8,07	7,78	7,62	7,53
Unidade	GJ/t	GJ/t	GJ/t	GJ/t	GJ/t	GJ/t	GJ/t	GJ/t

Cálculo de emissões

Emissões de CO_2 da Incineração

Para o cálculo das emissões de CO_2 da incineração de resíduos optou-se pela adoção da metodologia *tier* 2a.

Para os resíduos sólidos urbanos, as emissões de CO_2 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 59.

Equação 59: Estimativa das Emissões de CO_2 da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos

$$Em_{CO2} = RSU \times \sum_i (FR_i \times MS_i \times FC_i \times FCF_i \times FO_i) \times {}^{44}/_{12}$$

Em que:

Em_{CO2} = Emissões de CO_2 da incineração de resíduos sólidos urbanos (tCO_2/ano)

RSU = Quantidade total de resíduos sólidos urbanos incinerados, base húmida (t/ano)
Fonte: Entidade gestora da unidade de incineração

FR_i = Fracção de tipo de resíduo/material do componente *i* nos RSU incinerados, em relação à massa húmida
Fonte: Ver Tabela 84

MS_i = Teor de matéria seca do componente *i*, em relação à massa húmida (fração)
Fonte: IPCC 2006[126]. Ver Tabela 86

FC_i = Fração de carbono do componente *i*, base seca (fração)
Fonte: IPCC 2006[127]. Ver Tabela 86

FCF_i = Fração de carbono fóssil do componente *i*, base seca (fração do carbono do componente *i*)
Fonte: IPCC 2006[128]. Ver Tabela 86

FO_i = Fator de oxidação do componente *i*

[126] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 2, Tabela 2.4, página 2.14

[127] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 2, Tabela 2.4, página 2.14

[128] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 2, Tabela 2.4, página 2.14

Fonte: IPCC 2006[129]. Ver Tabela 86

$^{44}/_{12}$ = Fator de conversão de tC para tCO_2

Tabela 86: 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
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 60.

Equação 60: Estimativa das Emissões de CH_4 da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos

$$Em_{CH4} = M_{inc} \times PCI \times FE_{CH4}$$

Em que:

Em_{CH4} = Emissões de CH_4 da incineração de resíduos sólidos urbanos ($kgCH_4$/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 85

FE_{CH4} = Fator de emissão de CH_4 ($kgCH_4$/GJ)
Fonte: IPCC 2006[130]. Ver Tabela 7 da Categoria 1.A.

[129] IPCC 2006, Volume 2, Capítulo 1, Tabela 1.4, página 1.24

[130] IPCC 2006, Volume 2, Capítulo 2, Tabela 2.2, Página 2.17

Emissões de Óxido Nitroso da Incineração

As emissões de N_2O 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 N_2O foram estimadas recorrendo à Equação 61.

Equação 61: Estimativa das Emissões de N_2O da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos

$$Em_{N2O} = M_{inc} \times FE_{N2O} \times 10^{-6}$$

Em que:

Em_{N2O} = Emissões de N_2O da incineração de resíduos sólidos urbanos (tN_2O/ano)

M_{inc} = Quantidade de resíduos sólidos urbanos incinerados (t/ano, base húmida)

Fonte: Entidade gestora da unidade de incineração

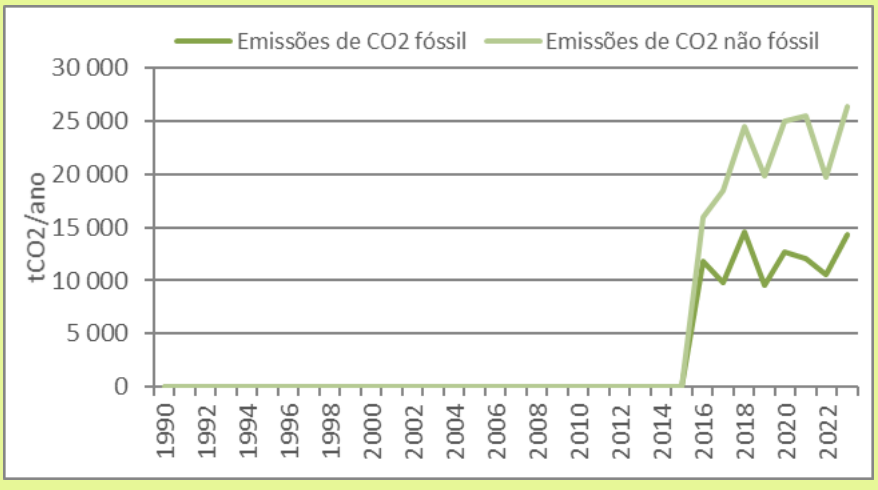
FE_{N2O} = Fator de Emissão da incineração (g $N_2O/t_{Resíduos}$, base húmida)

Fonte: IPCC 2006[131].

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita é apresentado na Figura 75 e na Figura 76.

Figura 75: Emissões de Dióxido de Carbono da Incineração

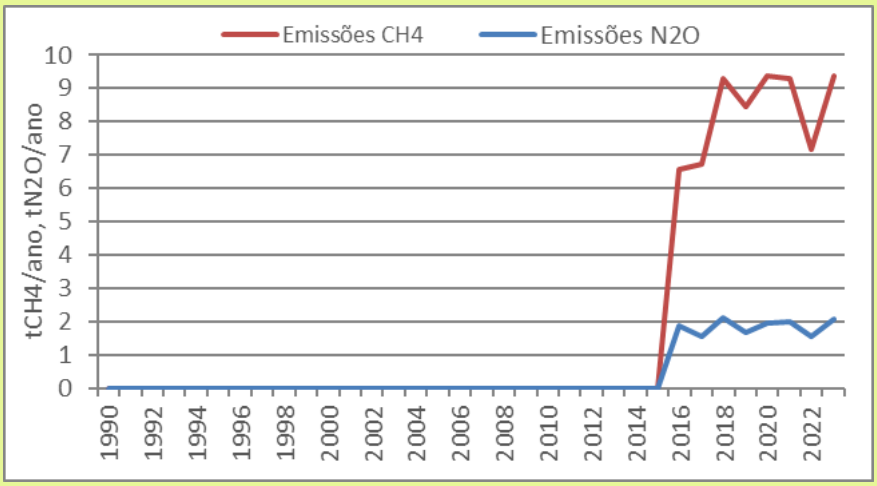


Mensagens-chave

- Existe uma unidade de incineração de resíduos na RAA
- 2016 foi o primeiro ano com dados para o cálculo de emissões da incineração
- As emissões de CO_2 fóssil atingem 14,4 mil tCO2eq em 2023
- Aumento de 36,7% em relação a 2022

[131] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 5, Tabela 5.6, página 5.21

Figura 76: Emissões de Metano e Óxido Nitroso da Incineração



Mensagens-chave

- 2016 foi o primeiro ano com dados para o cálculo de emissões da incineração
- As emissões de metano atingem 9,4 tCH_4 em 2023
- As emissões de óxido nitroso atingem 2,1 tN_2O em 2023
- Aumento de 31,2% e de 32,7% das emissões de CH_4 e de N_2O, respetivamente, em relação a 2022

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 nitroso, 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 3.º 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 CH_4 e N_2O encontram-se elencadas na Tabela 87.

Tabela 87: Tipos de Tratamento de Águas Residuais

Subcategoria	Descrição
Águas residuais recolhidas, mas não tratadas	
Descarga em rios, lagos e oceano	Fonte de N_2O 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

Subcategoria	Descrição
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_2O
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

Águas residuais domésticas

Até ao IRERPA 2022, relativo à série 1990-2020, a distribuição percentual das águas residuais domésticas por tipo de tratamento, que se apresenta na Tabela 88, foi obtida a partir do Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021 (PGRH) e considerada representativa de toda a série temporal com início no ano de 1990 e término no ano de 2021.

Tabela 88: Distribuição Percentual da Águas Residuais por Tipo de Tratamento considerada até ao IRERPA 2022

Tipo de Tratamento	%
Sem tratamento	
Oceano	8%
Lagos e rios	1%
Com tratamento	
ETAR (bem gerida)	10%
ETAR (mal gerida)	3%
Fossas sépticas	78%

Com a publicação e aprovação do PGRH 2022-2027, esta série foi atualizada. Para o efeito, para além dos dados constantes no PGRH 2022-2027, utilizou-se ainda a informação que constava nos PGRH 2009-2015 e PGRH 2016-2021 para calcular a distribuição percentual das águas residuais domésticas por tipologia de tratamento nos anos de 2000, 2009, 2013 e 2019 (anos para os quais havia informação nos referidos PGRH). Para estimar a evolução da distribuição do tratamento durante toda a serie temporal procedeu-se a uma distribuição linear das percentagens por tipologia de tratamento com exceção para a distribuição entre os anos de 1990 e 2000 para a qual se utilizaram os valores do PGRH 2009-2015.

Atendendo a que os tipos de tratamento considerados nos PGRH não coincidem com os definidos na metodologia de cálculo das emissões IPCC 2019, foram consideradas as correspondências apresentadas na Tabela 89.

Tabela 89: Correspondência entre os tipos de tratamento considerados nos PGRH e os definidos no IPCC 2019

Subcategoria	IPCC 2006
PGRH 2009-2015 e PGRH 2016-2021	
FSI	Com tratamento – Fossas séticas
FSC	
ETAR I	Com tratamento – ETAR I (100% bem gerida)
ETAR II	Com tratamento – ETAR II (100% bem gerida)
ETAR III	Com tratamento – ETAR II (100% bem gerida)
Descarga direta	Sem tratamento – 90% com descarga para o oceano e 10% com descarga para linhas de água
PGRH 2022-2027	
FSP	Com tratamento – Fossas séticas
EPTAR / FSC / ETAR I	Com tratamento – A desagregação entre ETAR I e FSC foi efetuada tendo em consideração a distribuição do ano de 2013
ETAR II	Com tratamento – ETAR II (100% bem gerida)
ETAR III	Com tratamento – ETAR II (100% bem gerida)

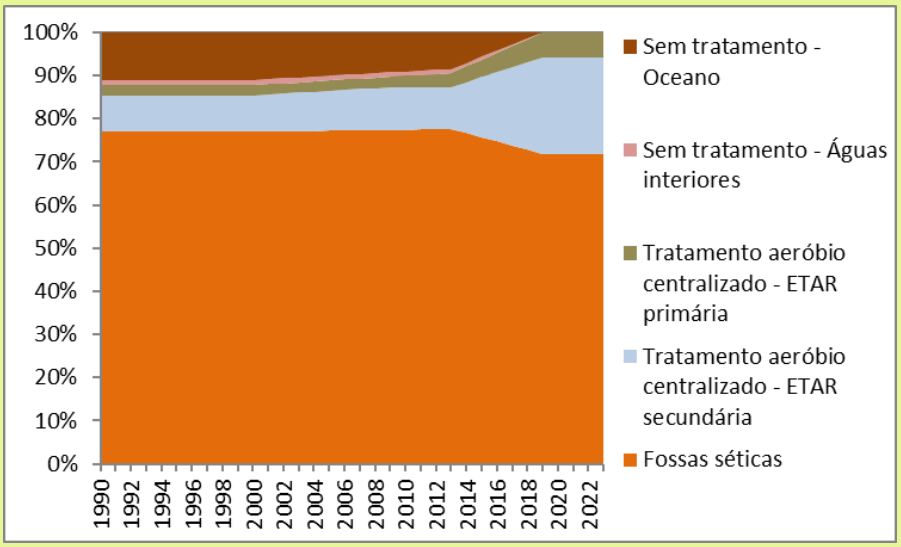
FSI – Fossa sética individual; FSC – Fossa sética coletiva; FSP – Fossa sética particular; EPTAR – Estação de Pré-tratamento de Águas Residuais; ETAR I – ETAR com tratamento primário, ETAR II – ETAR com tratamento secundário; ETAR III – ETAR com tratamento terciário.

Em complemento ao indicado na Tabela 89 considerou-se, através de avaliação pericial, o seguinte:

- Para os anos de 1990 a 1999 e 2020 a 2023 assumiu-se que a distribuição percentual dos tipos de tratamento é igual à estimada para os anos de 2000 e 2019, respetivamente;
- Os dados para 2001-2008 foram obtidos por interpolação linear dos valores de 2000 e 2009; os dados para 2010-2012 foram obtidos por interpolação linear dos valores de 2009 e 2013 e os dados 2014-2018 foram obtidos por interpolação linear dos valores de 2013 e 2019.

Os resultados obtidos com a aplicação da metodologia acima descrita constam da Figura 77.

Figura 77: Evolução da Distribuição Percentual da Águas Residuais por Tipo de Tratamento



Mensagens-chave

- Predomina como tipo de tratamento das águas residuais fossas séticas.
- Desde 2012, aumento do tratamento centralizado em ETAR e diminuição de descargas para o meio recetor sem tratamento.

Uma vez que não são feitas medições sistemáticas de carga orgânica à entrada dos vários sistemas de tratamento de águas residuais domésticas, as estimativas desta variável são feitas de forma indireta e a partir da população residente. Os valores utilizados são os que constam da Figura 63 acima.

Águas residuais industriais

Relativamente às águas residuais industriais, de acordo com a informação recolhida junto das entidades competentes, o seu tratamento é efetuado, na sua totalidade, através de sistemas aeróbios de lamas ativadas. Contudo, para fins de reporte considera-se que 15% destas estações estão em *overload* e que, portanto, tem uma capacidade de remoção de carga orgânica inferior às que não se encontram nesta circunstância.

Consumo Anual de Proteína

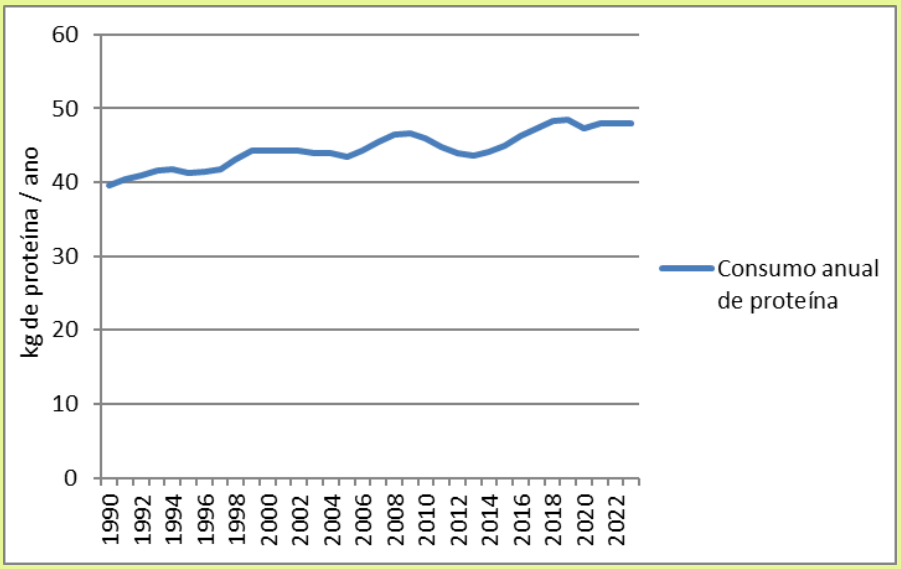
Como não são feitas medições sistemáticas do teor de azoto à entrada dos vários sistemas de tratamento, as estimativas de azoto são feitas de forma indireta e a partir da população residente e do consumo de proteína.

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 que se refere à percentagem de proteína não consumida, como não existem valores específicos para a Região, utilizaram-se valores de referência para a Europa, de acordo com a Tabela 6.10A do IPCC 2019.

Os valores estão apresentados na Figura 78.

Figura 78: Consumo Anual de Proteína em Portugal



Mensagens-chave

- Aumento do consumo de proteína desde 1990, com tendência de estabilização nos últimos anos

Produção de Leite e de Carne

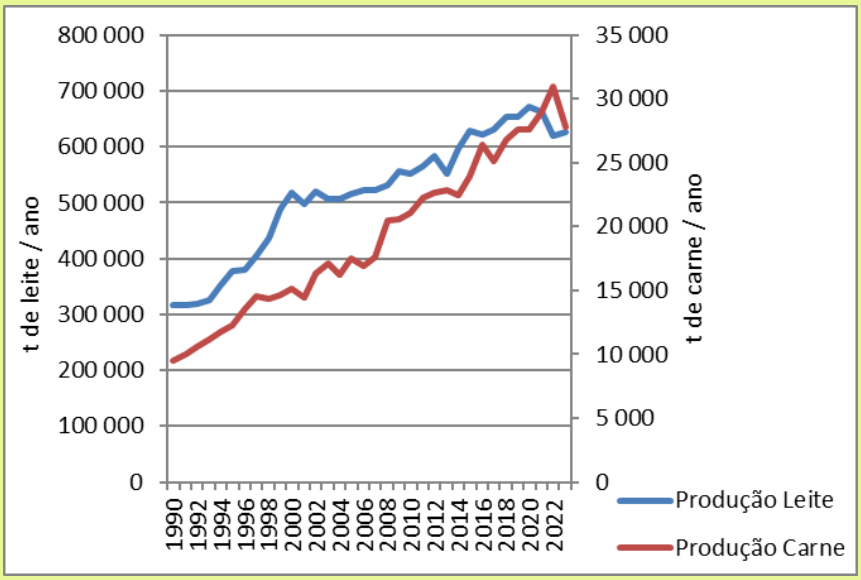
Tal como no caso anterior não são feitas medições sistemáticas de carga orgânica à entrada dos vários sistemas de tratamento de águas industriais, pelo que as estimativas desta variável são feitas de forma indireta (Equação 76) e a partir da produção de leite e de carne, respetivamente para as estimativas 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 1996-2023. Para os anos 1990-1995 foi feita uma extrapolação da tendência de produção, por animal, no período 1996-2016.

A informação usada encontra-se sumarizada na Figura 79.

Figura 79: Produção de Carne e de Leite na RAA



Mensagens-chave

- Aumento na produção de leite de 98,0% desde 1990 e de 1,2% face a 2022
- Aumento na produção de carne de 193,8% desde 1990 e redução de 10,3% relativamente a 2022

Produção Anual de Lamas de Estações de Tratamento de Águas Residuais

O processo de tratamento de águas residuais engloba a remoção de sólidos suspensos (lamas) em diferentes fases do processo, consoante o sistema de tratamento.

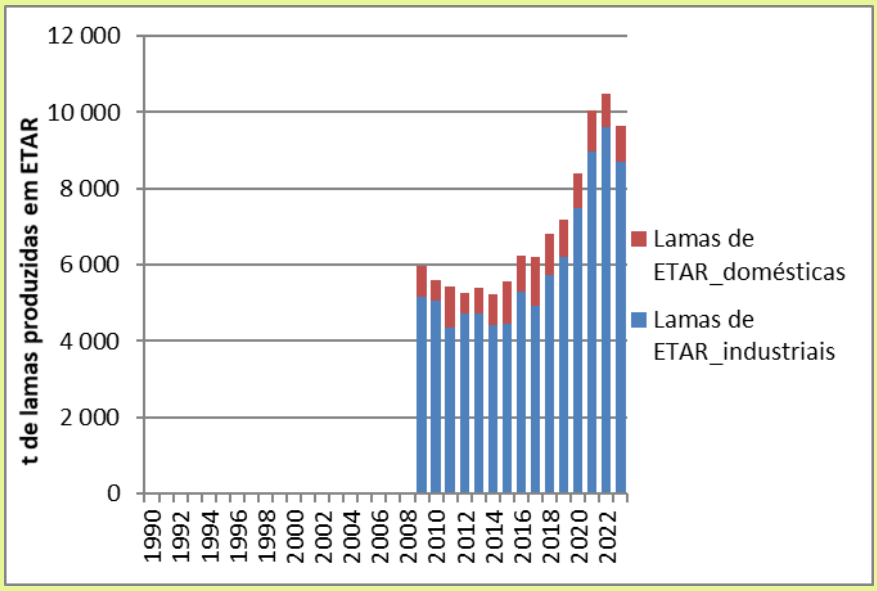
A remoção destas lamas reduz a carga orgânica do restante efluente e tem, por isso, impacte nas emissões de CH_4 e de N_2O, pelo que é necessário retirar a carga orgânica removida sobre a forma de lamas à carga orgânica total tratada naquele sistema (Equação 67).

Uma vez que não são feitas medições sistemáticas à carga orgânica removida sobre a forma de lamas, por sistema de tratamento, as estimativas desta variável são feitas de forma indireta com recurso à Equação 65 e à Equação 66.

No caso dos sistemas aeróbios, para determinar a carga orgânica removida das estações de tratamento domésticas e industriais sob a forma de lamas utilizaram-se os dados do SRIR, que quantificam a quantidade de lamas enviadas para os sistemas de tratamento de resíduos sólidos. Contudo, os dados disponíveis não segregam a informação por tipologia de ETAR, pelo que a discriminação foi efetuada tendo em consideração a carga orgânica total de cada sistema de tratamento.

As estatísticas da produção de lamas, apresentadas na Figura 80, estão disponíveis a partir do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos, mas só para a série temporal 2009-2023. Não foram estimados os quantitativos presentes nos restantes anos. Para o ano de 2023, não foi possível obter informação em tempo útil sobre a quantidade de lamas produzidas, tendo-se considerado, como aproximação, que corresponde à média dos três anos anteriores (2020-2022).

Figura 80: Produção de Lamas de ETAR



Mensagens-chave

- Aumento da produção de lamas de ETAR entre 2015 e 2022;
- Redução de 8,1% relativamente a 2022.

Para as águas residuais domésticas tratadas em fossas séticas não existe informação disponível que permita determinar a massa de lamas removida nesses sistemas. Assim, a estimativa da carga orgânica removida sobre a forma de lamas foi determinada de acordo com a Equação 66, pressupondo-se que 50% da população gere as suas fossas séticas de acordo com as recomendações dos fornecedores. Este passo metodológico, implementado pela primeira vez no IRERPA 2024, foi uma das alterações propostas no IPCC 2019, pelo que não acontecia anteriormente no IRERPA.

A este nível o IPCC 2019 recomenda que a carga orgânica removida sobre a forma de lamas nas fossas séticas seja adicionada à carga orgânica total tratada nos sistemas aeróbios centralizados. Contudo, dada a falta de informação relativa ao destino final destas lamas na RAA optou-se por não se proceder a esta alteração. De futuro, caso se verifique que estas lamas são efetivamente encaminhadas para sistemas aeróbios centralizados, deve proceder-se à adição desta carga orgânica à carga orgânica total encaminhada para os sistemas de tratamento aeróbios.

Cálculo de Emissões

A partir do IRERPA 2024, o cálculo das emissões decorrentes do tratamento e descarga de águas residuais foi revisto, de forma a seguir as últimas recomendações do IPCC para o cálculo dos inventários de emissões nacionais. As principais alterações incluídas derivam essencialmente da atualização às metodologias de cálculo e respetivos fatores associados preconizadas no IPCC 2019.

As atualizações efetuadas no IPCC 2019 visam a inclusão de uma forma de cálculo adicional e do respetivo fator de emissão para estimar as emissões provenientes da descarga de efluente tratado em cursos de água, a introdução de novas orientações sobre o cálculo da componente orgânica removida sobre a forma de lamas e a atualização dos fatores de emissão de metano no tratamento de águas residuais domésticas e industriais.

Foram ainda introduzidas novas orientações para estimar as emissões de N_2O dos efluentes domésticos e industriais, por forma a que estas reflitam a remoção de azoto que ocorre durante o tratamento em ETAR centralizadas. Os fatores de emissão de N_2O para as águas residuais

descarregadas em meios aquáticos foram atualizados, introduzindo-se novos parâmetros para estimar a quantidade de azoto presente no efluente doméstico.

O cálculo das emissões provenientes do tratamento e descarga das águas residuais domésticas, pode ser efetuado utilizando abordagens de *tier* 1, *2* ou 3, sendo que cada nível sucessivo exige mais pormenores e recursos do que o anterior. Posto isto, é uma boa pática utilizar *tiers* de cálculo mais elevados quando as emissões são provenientes de uma categoria-chave.

O método *tier* 1 utiliza valores tabelados, quer para os fatores de emissão, quer para os dados de atividade. Este método é recomendado/considerado uma boa prática para países/regiões com dados limitados.

O método *tier* 2 segue a mesma metodologia de cálculo que o *tier 1*, mas requer que sejam utilizados fatores de emissão, ou dados de atividade específicos do país/região. Para além disso, neste *tier* é considerado uma boa prática que os países classifiquem as descargas de efluente/ águas residuais por tipo de massa de água para que possam ser utilizados fatores de emissão *tier 2* no cálculo das emissões associadas à descarga.

No caso de um país com bons dados e metodologias avançadas, poderá ser aplicado um método específico do país, método *tier* 3.

Emissões de Metano do Tratamento de Águas Residuais Domésticas

No caso da Região Autónoma dos Açores, após análise da árvore de decisão apresentada no IPCC 2019 e da informação disponível, conclui-se que a melhor abordagem para o cálculo das emissões de metano do tratamento de águas residuais recai sobre a utilização de uma metodologia *tier* 2 para as emissões associadas ao tratamento e descarga sem tratamento de águas residuais e o método *tier* 1 para as emissões provenientes da descarga de efluentes tratados em massas de água, por se considerar que não existe informação suficiente que permita caracterizar a descarga por tipo de massa de água.

O guia metodológico do IPCC divide o cálculo das emissões de metano resultantes do tratamento e descarga de águas residuais domésticas nos seguintes passos metodológicos:

1. Estimar a carga orgânica total degradável presente no efluente antes do tratamento (*COTd*) – Equação 62;
2. Estimar a carga orgânica total no efluente doméstico por tipologia de tratamento, ou por massa de água descarregada (*COT j*) – Equação 63 – e a quantidade total de carga orgânica degradável presente no efluente tratado descarregado em massas de água – Equação 64;
3. Estimar a quantidade de carga orgânica degradável removida sobre a forma de lamas no tratamento aeróbio e nas fossas séticas – Equação 65 e Equação 66;
4. Calcular as emissões de metano por tipologia de tratamento/descarga, tendo em consideração a carga orgânica removida sobre a forma de lamas e o metano recuperado em cada linha de tratamento – Equação 67;
5. Calcular as emissões totais de metano do tratamento/ descarga das águas residuais através do somatório da emissão de cada linha de tratamento/ descarga Equação 69.

De seguida apresentam-se as fórmulas utilizadas para calcular as emissões deste subsetor.

Equação 62: Carga Orgânica Total Degradável nas águas residuais domésticas (TOW)[132]

$$COTd = P \times CBO \times 365 \times 10^{-6}$$

Em que:

$COTd$ – Carga Orgânica Total Degradável nas Águas Residuais Domésticas (t CBO/ano)

P – População no ano de inventário

CBO – Carência bioquímica de oxigénio *per capita* por dia (g/pessoa.dia)
Fonte: IPCC 2019, valor *default* de 60 g/pessoa.dia.

Equação 63: Carga Orgânica Total Degradável no efluente doméstico por tipologia de tratamento/descarga[133]

$$COTd_j = \sum_j [COTd \times T_j \times I_j]$$

Em que:

$COTd_j$ – Carga Orgânica Total Degradável nas águas residuais domésticas no sistema de tratamento/descarga j (t CBO/ano)

$COTd$ – Carga Orgânica Total Degradável nas águas residuais domésticas (t CBO/ano)

T_j – Grau de utilização da via de descarga, ou sistema de tratamento, j (%)
Consultar secção Sistemas de Tratamento Existentes na RAA

I_j – Fator de correção para a carga orgânica industrial na via de tratamento/descarga ou no sistema j.
Fonte: IPCC 2019, valor *default* de 1,25 para as águas residuais recolhidas e de 1,00 para as águas residuais não recolhidas.

Equação 64: Carga orgânica degradável presente no efluente doméstico tratado descarregado em massas de água[134]

$$COT_{Efluente\ tratado} = \sum_j COTd \times T_j \times (1 - COT_{REMj})$$

Em que:

$COT_{Efluente\ tratado}$ – Carga orgânica total presente no efluente de águas residuais domésticas tratadas, descarregado em meio aquático, no ano de inventário (t CBO/ano)

$COTd$ – Carga orgânica total degradável nas águas residuais domésticas (t CBO/ano)
Fonte: Ver Equação 62

T_j – Grau de utilização da via de descarga, ou sistema de tratamento, j. (%)

---

[132] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.3, página 6.21

[133] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.3a, página 6.22

[134] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.3d, página 6.28

Fonte: Consultar secção Sistemas de Tratamento Existentes na RAA

COT_{REMj} – Fração da carga orgânica total removida durante o tratamento das águas residuais domésticas, por tipo de tratamento j.

Fonte: IPCC 2019[135], ver Tabela 90

O cálculo da carga orgânica que permanece no efluente após o tratamento de águas residuais domésticas depende da carga orgânica inicial do efluente e da eficiência de tratamento (COT_{REM}), Equação 64. Como não existem medições sistemáticas que permitam aferir a capacidade de remoção de carga orgânica de cada tipologia de tratamento na RAA utilizaram-se os valores *default* do IPCC para cada tipologia de tratamento, que se indicam na Tabela 90.

Tabela 90: Carga orgânica total removida do efluente por sistema de tratamento (COT_{REM})

Tipologia de tratamento	COT_{REM}
Sem tratamento	0
Tratamento mecânico (lamas de sedimentação primária)	0,40
Tratamento primário + tratamento secundário	0,85
Tratamento primário + tratamento secundário	0,90
Fossas séticas	0,625

Unidade: adimensional

Equação 65: Carga orgânica degradável removida sobre a forma de lamas no tratamento aeróbio[136]

$$S_{tratamento\ aeróbio\ j} = S_{mass} \times K_{REM}$$

Em que:

$S_{tratamento\ aeróbio\ j}$ – Carga orgânica removida sob a forma de lamas no sistema de tratamento aeróbio j, no ano de inventário, (t CBO/ano)

S_{mass} – Quantidade de lamas removida de sistemas de tratamento aeróbios, em peso seco (t lamas/ano).

Fonte: Consultar secção "Produção Anual de Lamas de Estações de Tratamento de Águas Residuais"

K_{REM} – Carga orgânica removida por tonelada de lamas no sistema de tratamento j, (t BOD/t lamas).

Fonte: IPCC 2019[137], ver Tabela 91

A carga orgânica degradável removida sobre a forma de lamas depende da quantidade total de lamas recolhida, bem como da carga orgânica existente numa tonelada de lamas produzida por determinado sistema de tratamento. Na Região não existem valores específicos para a carga

[135] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.6b, página 6.28

[136] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.3b, página 6.27

[137] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.6a, página 6.27

orgânica existente numa tonelada de lamas recolhida de um determinado sistema de tratamento, pelo que se recorreu aos valores *default do* IPCC, conforme apresentado na Tabela 91.

Tabela 91: Carga orgânica existente numa tonelada de lamas, por sistema de tratamento (K_{REM})

Tipologia de tratamento	K_{REM} (t CBO/t massa seca de lamas)
Tratamento mecânico (lamas de sedimentação primária)	0,50
Tratamento aeróbio com tratamento primário	0,80
Tratamento aeróbio com tratamento primário e digestão anaeróbia de lamas (não aplicável no caso da RAA)	1,00
Tratamento de águas residuais aeróbias, sem tratamento primário separado	1,16

Equação 66: Carga orgânica degradável removida sobre a forma de lamas em fossas séticas[138]

$$S_{fossa\ sética} = COTd_{fossas\ séticas} \times F \times 0.5$$

Em que:

$S_{fossa\ sética}$ – Carga orgânica removida sob a forma de lamas em fossas séticas (t lamas/ano)

$COTd_{fossas\ séticas}$ – Carga orgânica total degradável nas águas residuais domésticas (t CBO/ano)

F – Fração da população que gere as fossas séticas de acordo com as instruções do sistema (fração).
Fonte: IPCC 2019[139]. Considerado valor *default* de 50%. Se não existirem dados sobre a % da população que gere estes sistemas de acordo com as recomendações do fornecedor da tecnologia, é uma boa prática assumir que 50% das pessoas removem as lamas das fossas séticas de acordo com as recomendações.

Equação 67: Emissões de metano por sistema de tratamento/descarga de águas residuais domésticas

$$Emissões\ CH_4\ sistema_j = \left(COTd_j - S_j\right) \times EF_j - R_j$$

Em que:

$Emissões\ CH_4\ sistema_j$ – Emissões de metano no sistema de tratamento/descarga j, no ano de inventário (t CH_4 /ano)

$COTd_j$ – Carga Orgânica Total Degradável nas Águas Residuais Domésticas no sistema de tratamento/ descarga j (t CBO/ano)
Fonte: Ver Equação 63

S_j – Carga orgânica removida sob a forma de lamas no sistema de tratamento j, no ano de inventário, (t CBO/ano)

[138] IPCC 2019, Volume 5, equação 6.3c, página 6.28

[139] IPCC 2019, Volume 5, página 6.27

Fonte: Ver Equação 65.

R_j – Metano recuperado no sistema de tratamento j, no ano de inventário, (t CH_4 /ano)

EF_j – Fator de emissão para o sistema de tratamento/descarga j (t CH_4 / t BOD).
Fonte: Ver Equação 68.

O fator de emissão para o cálculo das emissões no setor das águas residuais é determinado através da Equação 68, que tem em consideração a capacidade máxima de produção de metano das águas residuais (B_0) e do fator de correção de metano (FCM) de cada tipologia de tratamento/ descarga.

Equação 68: Emissões de metano por sistema de tratamento/descarga[140]

$$EF_j = B_0 \times FCM_j$$

Em que:

EF_j – Fator de emissão do sistema de tratamento/descarga j (t CH_4 /t CBO)

B_0 – Capacidade máxima de produção de metano (t CH_4/t BOD).
Fonte: IPCC 2019[141]. Na ausência de um valor específico para a Região, utilizou-se o valor *default* de 0,6 t CH_4/t CBO

FCM_j – Fator de correção de metano (fração)
Fonte: IPCC 2019[142]. Ver Tabela 92

O fator de correção de metano (FCM) reflete a fração de metano produzida por um sistema de tratamento/descarga, isto é, qual a % da capacidade máxima de produção de metano de um efluente (B_0) que será produzida naquele sistema de tratamento/ descarga específico.

Uma vez que não existem fatores de correção de metano específicos para a Região, utilizaram-se os valores *default* do IPCC para este parâmetro, que se listam na Tabela 92. Estes valores foram atualizados no IPCC 2019 por forma a exprimirem a existência de novos dados relativos à descarga de efluentes em massas de água e a atualizarem dos dados relativos ao tratamento aeróbio de águas residuais. Ao contrário do que acontecia nas *guidelines* do IPCC 2006, já não são apresentados valores de FCM para sistemas "bem geridos" e "mal geridos", sendo boa prática utilizar o mesmo valor para todos os sistemas de tratamento aeróbio centralizados. Contudo, se existirem dados específicos do país/região que permitam distinguir se os sistemas estão sobrecarregados ou não são bem geridos, estas situações devem ser refletidas no cálculo da COTd (para sobrecarga de afluência) ou do S_{mass} (para sistemas que não são bem geridos e, por isso, não atingem a remoção esperada de lamas).

[140] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.2, página 6.18

[141] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.2, página 6.18

[142] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.3, página 6.20

Tabela 92: Fator de correção de metano para águas residuais domésticas

Sistema tratamento/descarga	*Tier*	MCF
Não tratado/ descargas de efluente tratado		
Descarga em meios aquáticos, com exceção de reservatórios, lagos e estuários - OCEANOS	*tier 2*	0,04
Descarga para albufeiras, lagos e estuários	*tier 2*	0,19
Descarga de efluentes tratados	*tier 1*	0,11
Águas residuais tratadas		
Estação de tratamento aeróbio centralizado		
ETAR I	*tier 2*	0,03
ETAR II	*tier 2*	0,03
ETAR III	*tier 2*	0,03
Estação de tratamento anaeróbio centralizado		
Reator anaeróbio	*tier 2*	0,80
Lagoa pouco profunda anaeróbia	*tier 2*	0,20
Lagoa profunda anaeróbia	*tier 2*	0,80
Fossas séticas	*tier* 2	0,50

De notar que, no caso da descarga do efluente tratado, o fator de emissão utilizado é de *tier 1* por não existir informação disponível relativa à percentagem de efluentes tratados descarregados por tipologia de massa de água.

Equação 69: Emissões totais de metano do tratamento e descarga de águas residuais domésticas[143]

$$Emissões\ CH_4 = \sum_j [Emissões\ CH_4\ sistema_j]$$

Em que:

$Emissões\ CH_4$ - Emissões de totais de metano do tratamento e descarga de águas residuais, no ano de inventário (t CH_4 /ano)

$Emissões\ CH_4\ sistema_j$ – Emissões de metano no sistema de tratamento/descarga j, no ano de inventário (t CH_4 /ano)

Emissões de Óxido Nitroso do Tratamento de Águas Residuais Domésticas

Após a análise da árvore de decisão apresentada no IPCC 2019 e da informação disponível, conclui-se que a melhor abordagem para o cálculo das emissões de óxido nitroso (N_2O) do tratamento de águas residuais domésticas recai sobre a utilização de uma metodologia *tier* 2 para as emissões

[143] IPCC 2019, Volume 5, equação 6.1a, página 6.17

associadas ao tratamento e descarga sem tratamento de águas residuais e o método *tier* 1 para as emissões provenientes da descarga de efluentes tratados em massas de água, por se considerar que não existe informação suficiente que permita caracterizar a descarga por tipo de massa de água.

O guia metodológico do IPCC divide o cálculo das emissões de N_2O resultantes do tratamento e descarga de águas residuais domésticas nos seguintes passos metodológicos:

1. Estimar a quantidade de azoto total presente no afluente (Equação 70).
2. Estimar a quantidade de azoto presente nos efluentes tratados (Equação 72);
3. Analisar o percurso das águas residuais e selecionar o fator de emissão de cada sistema de tratamento/descarga;
4. Calcular as emissões do tratamento de águas residuais, por via de tratamento e totais;
5. Calcular as emissões do efluente, tendo em conta as perdas de azoto que ocorrem no processo de tratamento das águas residuais, incluindo a remoção de lamas e adição aos resultados auferidos no passo acima.

De seguida apresentam-se as fórmulas utilizadas para calcular as emissões deste subsetor de acordo com as alterações metodológicas propostas.

Equação 70: Quantidade total de N presente no efluente doméstico (TN_{DOM})[144]

$$TN_{DOM} = P \times Proteina \times F_{NPR} \times N_{HH} \times F_{NON-CON} \times F_{IND-COM}$$

Em que:

TN_{DOM} – Quantidade total de N presente no efluente doméstico (tN/ano)

P – População no ano de inventário

$Proteína$ – Consumo anual de proteína per capita (kg/pessoa.ano)
Fonte: Ver Equação 71.

F_{NPR} – Fração de azoto na proteína
Fonte: IPCC 2019[145]. Valor *default* de 0,16 kgN/kg proteína.

N_{HH} – Fator adicional para o azoto adicionado pela utilização de produtos químicos nas habitações (detergentes, por exemplo)
Fonte: IPCC 2019[146]. Utilizou-se o valor *default* do IPCC para a Europa: 1,08.

$F_{NON-CON}$ – Fator adicional para o azoto adicionado através de proteína não consumida
Fonte: IPCC 2019[147]. Utilizou-se o valor *default* do IPCC de 1,0, por se considerar que não existe a prática de adicionar resíduos alimentares às águas residuais nos Açores, isto é, os restos alimentares não são depositados nas pias.

$F_{IND-COM}$ – Fator adicional para a descarga de proteínas provenientes de fontes industriais e comerciais no sistema de esgotos (kg N/kg N)
Fonte: IPCC 2019[148]. Utilizou-se o valor *default* de 1.25 kg N/kg N.

---

144 IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.10, página 6.40

145 IPCC 2019, Volume 5, página 6.40

146 IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.10a, página 6.41

147 IPCC 2019, Volume 5, página 6.41

148 IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.11, página 6.43

Equação 71: Estimativa da proteína consumida[149]

$$Proteína = Proteína_{fornecida} \times FPC$$

Em que:

$Proteína$ – Consumo anual de proteína *per capita* (kg/pessoa.ano)

$Proteína_{fornecida}$ – Proteína disponibilizada *per capita,* (kg/pessoa.ano)
Fonte: Consultar secção Consumo Anual de Proteína.

FPC – Fração da proteína consumida
Fonte: IPCC 2019[150]. Utilizou-se o valor *default* do 0,85.

Equação 72: Azoto total no efluente doméstico (após tratamento)[151]

$$N_{Efluente} = \sum_j [(TN_{DOM} \times T_j) \times (1 - N_{REMj})]$$

Em que:

$N_{Efluente}$ – Azoto total no efluente doméstico, após tratamento (tN/ano)

T_j – Grau de utilização da via de descarga, ou sistema de tratamento, j (%)
Fonte: Consultar secção Sistemas de Tratamento Existentes na RAA.

N_{REMj} – Fração azoto total removida durante o tratamento das águas residuais, por tipo de tratamento, j
Fonte: IPCC 2019[152]. Ver Tabela 93.

Como não existem medições sistemáticas que permitam aferir fração de azoto removida no processo de tratamento na Região, utilizaram-se os valores *default* do IPCC para cada tipologia de tratamento.

Tabela 93: Fração de azoto total removida durante o tratamento das águas residuais, por tipo de tratamento (N_{REM})

Tipologia de tratamento	N_{REM}
Sem tratamento	0
Tratamento mecânico (lamas de sedimentação primária)	0,10
Tratamento primário + tratamento secundário	0,40
Tratamento primário + tratamento secundário + terciário	0,80
Fossas séticas	0,15

[149] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.10a, página 6.41

[150] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.10a, página 6.41

[151] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.8. página 6.42

[152] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.10c, página 6.43

A este nível importa destacar que se considerou que ainda não existiam sistemas avançados com remoção de azoto na RAA, pelo que se considerou a capacidade de remoção de azoto das ETAR III como Tratamento primário + secundário (valor de 0,40).

Equação 73: Emissões de N_2O do efluente doméstico tratado[153]

$$N_2O_{Efluente} = N_{Efluente} \times EF_{Efluente} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$N_2O_{Efluente}$ – Emissões de N_2O do efluente doméstico tratado, (t N_2O/ano)

$N_{Efluente}$ – Azoto total no efluente doméstico, após tratamento (tN/ano)
Fonte: Ver Equação 72.

$EF_{Efluente}$ – Fator de emissão associado à descarga do efluente tratado (tN_2O/tN)
Fonte: IPCC 2019[154]. Ver Tabela 94.

Equação 74: Emissões totais de N_2O do tratamento/descarga de águas residuais domésticas[155]

$$Emissões\ N_2O\ tratamento\ = \sum_j [T_j \times EF_j] \times TN_{DOM} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Emissões\ N_2O\ tratamento$ - Emissões de N_2O do tratamento de águas residuais domésticas (t N_2O/ano)

T_j – Grau de utilização do sistema de tratamento, j (%)
Fonte: Consultar secção Sistemas de Tratamento Existentes na RAA.

EF_j – Fator de emissão associado ao tipo de tratamento j de águas residuais (tN_2O/ tN)
Fonte: IPCC 2019[156]. Ver Tabela 94.

TN_{DOM} – Quantidade total de N presente no efluente doméstico (tN/ano)
Fonte: Ver Equação 70,

Uma vez que não existem fatores de emissão por sistema de tratamento/descarga de águas residuais específicos para a RAA, utilizaram-se valores tabelados do IPCC para cada tipologia de tratamento, conforme apresentado na Tabela 94 tabela abaixo.

[153] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.7, página 6.38

[154] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.8a, página 6.39

[155] IPCC 2019, Volume 5, equação 6.9, página 6.37

[156] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.8a, página 6.39

Tabela 94: Fator de emissão de N_2O por tipologia de tratamento/descarga

Sistema tratamento/descarga	*Tier*	EF
Descarga de águas residuais tratadas ou não tratadas em massas de água	*tier* 1	0,005
ETAR I	*tier* 2	0,0[157]
ETAR II	*tier* 2	0,016
ETAR III	*tier* 2	0,016
Reator anaeróbio	*tier* 2	0,0
Lagoas anaeróbias	*tier* 2	0,0
Fossa sética	*tier* 2	0,0
Fossa sética com campo de dispersão (apesar de poder ocorrer nos Açores, considerou-se que 100% das águas eram tratadas em fossas séticas sem campo de dispersão)	*tier* 2	0,0045

Equação 75: Emissões totais de N_2O do tratamento/descarga de águas residuais domésticas

$$Emissões\ N_2O\ Totais = Emissões\ N_2O\ tratamento + N_2O_{Efluente\ DOM}$$

Em que:

$Emissões\ N_2O\ Totais$ - Emissões totais de N_2O do tratamento/descarga de águas residuais domésticas (t N_2O /ano)

$Emissões\ N_2O\ tratamento$ - Emissões de N_2O do tratamento das águas residuais domésticas (t N_2O/ano) – Ver Equação 74

$N_2O_{Efluente\ DOM}$ – Emissões de N_2O do efluente doméstico tratado, (t N_2O /ano) – Ver Equação 73

Emissões de Metano do Tratamento de Águas Residuais Industriais

No caso das emissões de metano provenientes do tratamento de águas residuais industriais, após análise da respetiva árvore de decisão e da informação disponível, conclui-se que a melhor abordagem para o cálculo das emissões deste subsetor recai sobre a utilização de uma metodologia *tier* 1 quer para as emissões associadas ao tratamento, quer para a descarga de efluentes tratados, uma vez que não existem fatores de emissão regionais, nem informação suficiente que permita caracterizar a descarga de efluente tratado por tipo tipologia de massa de água.

Assim, o cálculo das emissões provenientes do tratamento e da descarga de águas residuais industriais pode ser dividido nos seguintes passos metodológicos:

1. Estimar a carga orgânica total, e por tipologia de indústria, do efluente industrial (*COT,* Equação 76);
2. Estimar a carga orgânica industrial tratada por tipologia de tratamento (*COTj*) e a carga orgânica presente no efluente após tratamento (Equação 77 e Equação 78);

[157] Avaliação pericial

3. Estimar a quantidade de carga orgânica degradável removida sobre a forma de lamas, por tipologia de tratamento[158].
4. Calcular as emissões de metano por tipologia de tratamento/descarga tendo em consideração a carga orgânica removida sobre a forma de lamas e o metano recuperado (Equação 79);
5. Calcular as emissões totais de metano do tratamento/descarga das águas residuais através do somatório da emissão de cada linha de tratamento/descarga. Uma vez que a metodologia do IPCC para as águas residuais industriais não apresenta fórmulas de cálculo que permitam estimar a carga orgânica presente no efluente industrial tratado, o passo metodológico 4 baseia-se na aplicação das fórmulas descritas no capítulo "Emissões de Metano do Tratamento de Águas Residuais Domésticas", conforme apresentado nos parágrafos abaixo.

Equação 76: Carga Orgânica Total Degradável nas águas residuais industriais (COT)[159]

$$COT = \sum P_i \times W_i \times CQO_i$$

Em que:

COT – Carga Orgânica Total Degradável nas Águas Residuais Industriais (t COD/ano)

P_i – Produção anual do setor industrial (t/ano)
Fonte: consultar secção "Produção de Leite e de Carne".

W_i – Efluente gerado, por tipologia de indústria, por ano (m^3/ano).
Fonte: IPCC 2006[160]. Ver Tabela 95.

CQO_i – Carência química de oxigénio por indústria (t CQO/m^3).
Fonte: IPCC 2006[160]. Ver Tabela 95.

Não estão disponíveis dados de medições sistemáticas da quantidade de efluente tratado e da carga orgânica presente no mesmo. Assim, e por forma a estimar a carga orgânica total presente no efluente industrial na Região é necessário recorrer aos valores de referência publicados pelo IPCC 206 para a indústria dos laticínios e do processamento de carnes, conforme apresentado na Tabela 95.

Tabela 95: Valores de referência para a quantidade de efluente industrial produzido e respetiva carga orgânica, por tipologia de indústria

Tipo de indústria	W_i (m^3/t)	CQO_i (kg/m^3)
Lacticínios	7	2,7
Processamento de carnes	13	4,1

[158] O cálculo da carga orgânica removida sobre a forma de lamas manteve a metodologia seguida em inventários anteriores, isto é, o peso total de lamas removidas foi convertido em carga orgânica removida através da sua multiplicação por um fator de conversão (t COD/t lamas).

[159] IPCC 2006, Volume 5, Equação 6.6, página 6.22

[160] IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.9, página 6.22

Equação 77: Carga Orgânica Total Degradável no efluente industrial por tipologia de tratamento/descarga[161]

$$COT_j = \sum_j [COT \times T_j]$$

Em que:

COT_j – Carga Orgânica Total Degradável nas Águas Residuais Industriais no sistema de tratamento/descarga j (t CQO/ano)

COT – Carga Orgânica Total Degradável nas Águas Residuais Industriais (t CQO/ano)

T_j – Grau de utilização da via de descarga, ou sistema de tratamento, j (%)

Fonte: Consultar secção "Sistemas de Tratamento Existentes na RAA".

Equação 78: Carga orgânica degradável presente no efluente industrial tratado descarregado em massas de água[162]

$$COT_{Efluente\ tratado} = \sum_j COT \times T_j \times (1 - COT_{REM\,j})$$

Em que:

$COT_{Efluente\ tratado}$ – Carga orgânica total presente no efluente de águas residuais tratadas, descarregado em meio aquático, no ano de inventário (t CQO/ano)

COT – Carga orgânica total degradável nas águas residuais domésticas (t CQO/ano)

T_j – Grau de utilização da via de descarga, ou sistema de tratamento, j (%)

No caso do tratamento aeróbio, devido ao mau funcionamento de algumas estações de tratamento aeróbio, considera-se ainda um fator % para correlacionar este fator. Consultar secção "Sistemas de Tratamento Existentes na RAA".

$COT_{REM\,j}$ – Fração da carga orgânica total removida durante o tratamento das águas residuais, por tipo de tratamento j.

Fonte: IPCC 2019[163]. Ver Tabela 96.

Como anteriormente referido, a carga orgânica que permanece no efluente após o tratamento de águas residuais está dependente da carga orgânica inicial do efluente e da eficiência de tratamento (COT_{REM}), Equação 64. Como não existem medições sistemáticas que permitam aferir a capacidade de remoção de carga orgânica por tipologia de tratamento de águas residuais indústrias na Região, recorreram-se aos valores *default* do IPCC para esta estimar esta variável.

Contudo, e conforme anteriormente referido, assumiu-se que cerca de 15% das ETAR industriais operam em sobrecarga, pelo que a sua capacidade de tratamento será consideravelmente inferior. Neste sentido, e por forma a modelar este parâmetro, consideraram-se duas eficiências de tratamento, apresentadas na Tabela 96, uma para as ETAR a operar em condições normais (valores

[161] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.3a, página 6.22

[162] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.3d, página 6.28

[163] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.6b, página 6.28

default do IPCC) e outra para as que operam em sobrecarga, cujos valores foram definidos com base numa avaliação pericial.

Tabela 96: Carga orgânica total removida do efluente industrial por sistema de tratamento (COT_{REM})

Tipologia de tratamento	TOW_{REM} Sem sobrecarga	TOW_{REM} Com sobrecarga
Sem tratamento	0	0
Tratamento mecânico (lamas de sedimentação primária)	0,40	0,20
Tratamento primário + tratamento secundário	0,85	0,65
Tratamento primário + tratamento secundário	0,90	0,70

Equação 79: Emissões de metano por sistema de tratamento/descarga de águas residuais industriais[164]

$$Emissões\ CH_4\ sistema_j = (COT_j - S_j) \times EF_j - R_j$$

Em que:

$Emissões\ CH_4\ sistema_j$ – Emissões de metano no sistema de tratamento/descarga j, no ano de inventário (t CH_4 /ano)

COT_j – Carga Orgânica Total Degradável nas Águas Residuais Industriais no sistema de tratamento/descarga j (t CQO/ano)

S_j – Carga orgânica removida sob a forma de lamas no sistema de tratamento j, no ano de inventário, (t CQO/ano)[165]

R_j – Metano recuperado no sistema de tratamento j, no ano de inventário (t CH_4 /ano)

EF_j – Fator de emissão para o sistema de tratamento/descarga j (t CH_4 / t COD)

Fonte: IPCC 2019. Ver Equação 68 e Tabela 97.

O fator de emissão para o cálculo das emissões no setor das águas residuais industriais é determinado através da Equação 68, que tem em consideração a capacidade máxima de produção de metano das águas residuais (B_0) e do fator de correção de metano (MCF) de cada tipologia de tratamento/descarga, tal como no caso das águas residuais domésticas.

O fator de correção de metano (FCM) reflete a fração de metano produzida por um sistema de tratamento/descarga, isto é, qual é a percentagem de metano que será produzida naquele sistema de tratamento/descarga.

Uma vez que não existem fatores de correção de metano específicos para a RAA, utilizaram-se os valores *default* do IPCC para este parâmetro, Tabela 97.

[164] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.3b, página 6.27

[165] O *National Inventory Report* (NIR) assume este parâmetro como zero.

Ao contrário do que acontecia nas *guidelines* do IPCC de 2006, já não são apresentados valores de MCF para sistemas "bem geridos" e "mal geridos", sendo boa prática utilizar o mesmo valor para todos os sistemas de tratamento aeróbio centralizados.

Adicionalmente, importa referir que os valores *default* do MCF do tratamento em sistemas aeróbios de lamas ativadas diferem entre o tratamento de águas residuais industriais e domésticas.

Tabela 97: Fator de correção de metano para águas residuais industriais[166]

Sistema tratamento/descarga	*Tier*	MCF
Não tratado/ descargas de efluente tratado		
Descarga em meios aquáticos, com exceção de reservatórios, lagos e estuários - OCEANOS	*tier 2*	0,035
Descarga para albufeiras, lagos e estuários	*tier 2*	0,19
Descarga de efluentes tratados	*tier 1*	0,11
Águas residuais tratadas		
Estação de tratamento aeróbio centralizado		
ETAR I	*tier 2*	0
ETAR II	*tier 2*	0
ETAR III	*tier 2*	0
Estação de tratamento anaeróbio centralizado		
Reator anaeróbio	*tier 2*	0,80
Lagoa pouco profunda anaeróbia	*tier 2*	0,20
Lagoa profunda anaeróbia	*tier 2*	0,80
Fossas séticas	*tier* 2	0,50

De notar que, no caso da descarga do efluente tratado, o fator de emissão utilizado é de *tier 1* por não existir informação disponível relativa à percentagem de efluentes tratados descarregados por tipologia de massa de água.

Equação 80: Emissões totais de metano do tratamento e descarga de águas residuais industriais[167]

$$Emissões\ CH_4 = \sum_j [Emissões\ CH_4\ sistema_j]$$

[166] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.8, página 6.34

[167] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.1a, página 6.17

Em que:

$Emissões\ CH_4$ - Emissões de totais de metano do tratamento e descarga de águas residuais industriais, no ano de inventário (t CH_4 /ano)

$Emissões\ CH_4\ sistema_j$ – Emissões de metano no sistema de tratamento/descarga j, no ano de inventário (t CH_4 /ano)

Emissões de Óxido Nitroso do Tratamento de Águas Residuais Industriais

No caso das emissões de óxido nitroso resultantes do tratamento de águas residuais industriais, e após análise cuidada dos dados de atividade disponíveis e da respetiva árvore de decisão, e uma vez que não existem fatores de regionais, nem informação suficiente que permita a medir a quantidade de azoto presente em cada tipologia de efluente industrial, ou que permita caracterizar a descarga dos mesmos por tipologia de massa de água, optou-se pela utilização de uma metodologia t*ier* 1 quer para as emissões associadas ao tratamento, quer para as associadas à descarga de efluentes tratados.

O guia metodológico do IPCC divide o cálculo das emissões de N_2O resultantes do tratamento e descarga de águas residuais domésticas nos seguintes passos metodológicos:

1. Estimar a quantidade de azoto total presente no afluente industrial (Equação 81);
2. Estimar a quantidade de azoto presente nos efluentes tratados (Equação 82);
3. Analisar o percurso das águas residuais e selecionar o fator de emissão de cada sistema de tratamento/descarga;
4. Calcular as emissões do tratamento de águas residuais, por via de tratamento (Equação 84);
5. Calcular as emissões do efluente (Equação 83), tendo em conta as perdas de azoto que ocorrem no processo de tratamento das águas residuais, incluindo a remoção de lamas, e adição aos resultados auferidos no passo acima.

De seguida apresentam-se as fórmulas utilizadas para calcular as emissões deste subsetor de acordo com a metodologia adotada.

Equação 81: Quantidade total de N presente no afluente industrial (TN_{IND})[168]

$$TN_{IND} = \sum_i P_i \times W_i \times TN_i$$

Em que:

TN_{IND} – Quantidade total de N presente no efluente industrial (tN/ano)

P_i – Produção anual do setor industrial i (t/ano)
Fonte: consultar secção “Produção de Leite e de Carne”.

W_i – Efluente gerado, por ano, por quantidade de produto no setor industrial i (m^3/ano)
Fonte: IPCC 2006[169]. Ver Tabela 95.

TN_i – Azoto total presente no efluente industrial do setor i (tN/m^3)

[168] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.13, página 6.47

[169] IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.9, página 6.22

Fonte: Avaliação pericial. Consultar Tabela 98.

A concentração média de azoto no afluente das indústrias dos lacticínios e do processamento de carnes da Região não é conhecida, pelo que por forma a estimar a quantidade total de azoto presente no efluente industrial de acordo com a Equação 81, recorreu-se a uma avaliação pericial para definir a composição média de azoto no efluente das indústrias acima mencionadas (Tabela 98).

Tabela 98: Valores de referência a quantidade de azoto do efluente da indústria dos lacticínios e da indústria do processamento de carnes

Tipo de indústria	TN_i (tN/1000 m^3)
Lacticínios	0,25
Processamento de carnes	1,10

Equação 82: Azoto total no efluente industrial (após tratamento)[170]

$$N_{Efluente\ IND} = \sum_j [(TN_{IND} \times T_j) \times (1 - N_{REMj})]$$

Em que:

$N_{Efluente\ IND}$ – Azoto total no efluente industrial, após tratamento (tN/ano)

T_j – Grau de utilização da via de descarga, ou sistema de tratamento, j (%)
Fonte: Consultar secção "Sistemas de Tratamento Existentes na RAA".

N_{REMj} – Fração azoto total removida durante o tratamento das águas residuais, por tipo de tratamento, j
Fonte: IPCC 2019[171]. Ver Tabela 93.

Os processos de tratamento de águas residuais não são 100% eficazes, e como tal, o efluente descarregado ainda possui carga orgânica que posteriormente se irá decompor no meio de receção.

Deste modo, a quantidade de azoto que permanece no efluente industrial após o tratamento é estimada de acordo com a Equação 82, uma vez que não existem medições sistemáticas à saída dos sistemas de tratamento de águas residuais industriais que permitam aferir qual a quantidade de azoto removida durante o processo de tratamento, para estimar esta variável utilizaram-se os valores médios de remoção de azoto apresentados no IPCC 2019 (Tabela 93).

Equação 83: Emissões de N_2O do efluente industrial (após tratamento)[172]

$$N_2O_{Efluente\ IND} = N_{Efluente\ IND} \times EF_{Efluente} \times \frac{44}{28}$$

[170] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.14, página 6.48

[171] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.10c, página 6.43

[172] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.12, página 6.47

Em que:

$N_2O_{Efluente\ IND}$ – Emissões de N_2O do efluente industrial tratado, (t N_2O/ano)

$N_{Efluente\ IND}$ – Azoto total no efluente industrial, após tratamento (tN/ano)

$EF_{Efluente}$ – Fator de emissão associado à descarga do efluente tratado (tN_2O/tN)
Fonte: IPCC 2019[173]. Ver Tabela 94.

Equação 84: Emissões de N_2O do tratamento de águas residuais industriais[174]

$$Emissões\ N_2O\ tratamento = \sum_j [T_j \times EF_j] \times TN_{IND} \times \frac{44}{28}$$

Em que:

$Emissões\ N_2O\ tratamento$ - Emissões de N_2O do tratamento das águas residuais industriais (t N_2O/ano)

T_j – Grau de utilização do sistema de tratamento, j (%)
Fonte: Consultar secção Sistemas de Tratamento Existentes na RAA.

EF_j – Fator de emissão associado ao tipo de tratamento j (tN_2O/tN)
Fonte: IPCC 2019[175]. Ver Tabela 94

TN_{IND} – Quantidade total de N presente no afluente industrial (tN/ano)

Uma vez que não existem fatores de emissão por sistema de tratamento/descarga de águas residuais específicos para a RAA, utilizaram-se os valores *default* do IPCC apresentados na Tabela 94, similarmente ao que foi utilizado no caso para o caso das águas residuais domésticas.

Equação 85: Emissões totais de N_2O do tratamento/descarga de águas residuais industriais

$$Emissões\ N_2O\ Totais = Emissões\ N_2O\ tratamento + N_2O_{Efluente\ IND}$$

Em que:

$Emissões\ N_2O\ Totais$ - Emissões totais de N_2O do tratamento/descarga de águas residuais industriais (t N_2O/ano)

$Emissões\ N_2O\ tratamento$ - Emissões de N_2O do tratamento das águas residuais industriais (t N_2O/ano)

$N_2O_{Efluente\ IND}$ - Emissões de N_2O do efluente industrial tratado, (t N_2O/ano)

[173] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.8a, página 6.39

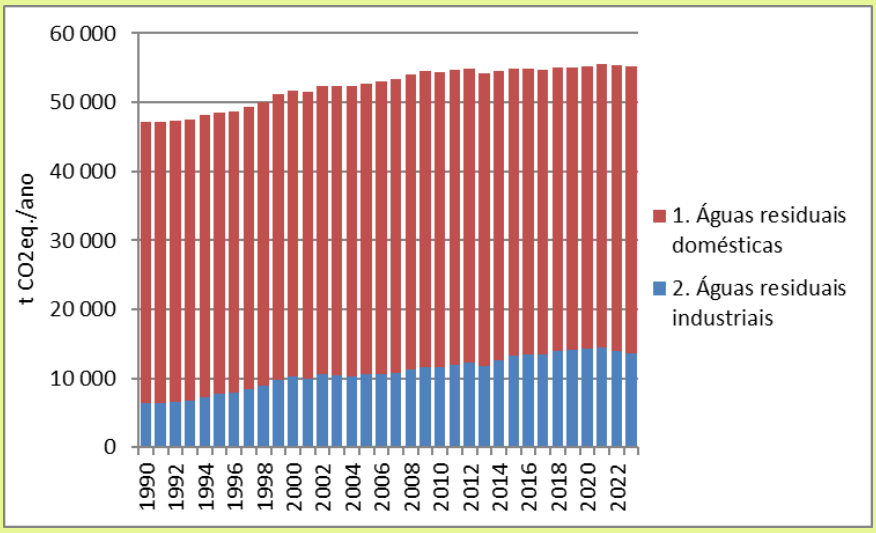
[174] IPCC 2019, Volume 5, Equação 6.9, página 6.37

[175] IPCC 2019, Volume 5, Tabela 6.8a, página 6.39

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 81.

Figura 81: Emissões do Tratamento de Águas Residuais



Mensagens-chave

- Diminuição das emissões em relação a 2022 de 0,2%
- Aumento das emissões desde 1990 de 17,2%
- Principal fonte de emissões dentro do setor são as águas domésticas com 75,2%
- Principal GEE é o metano com 66,5% das emissões
- Crescimento no setor industrial (115,2% desde 1990) e setor doméstico com aumento de 1,9% no mesmo período

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 IRERPA.

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 IRERPA; erros de classificação das fontes de emissão e; dados em falta, que obrigam ao uso de técnicas que acrescentam incerteza ao IRERPA.

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 IRERPA 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 IRERPA 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 IRERPA.

Equação 86: Propagação de incerteza para somas e subtrações

$$Q_y = Q_{x1} + Q_{x2} - Q_{x3}$$
$$I_{Q_{y(\%)}} = \frac{\sqrt{\left(Q_{x1} \times I_{Q_{x1(\%)}}\right)^2 + \left(Q_{x2} \times I_{Q_{x2(\%)}}\right)^2 + \left(Q_{x3} \times I_{Q_{x3(\%)}}\right)^2}}{\lvert Q_y \rvert}$$

Equação 87: Propagação de incerteza para multiplicações e divisões

$$Q_y = \frac{Q_{x1} \times Q_{x2}}{Q_{x3}}$$
$$I_{Q_{y(\%)}} = \sqrt{\left(I_{Q_{x1(\%)}}\right)^2 + \left(I_{Q_{x2(\%)}}\right)^2 + \left(I_{Q_{x3(\%)}}\right)^2}$$

Equação 88: 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 89: Propagação de incerteza para exponenciais

$$Q_y = a^{Q_{x1}}$$
$$I_{Q_{y(\%)}} = \ln(a) \times I_{Q_{x1(\%)}} \times \lvert Q_{x1} \rvert$$

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

$I_{Q_{x1(\%)}}$, $I_{Q_{x2(\%)}}$, $I_{Q_{x2(\%)}}$ = 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:

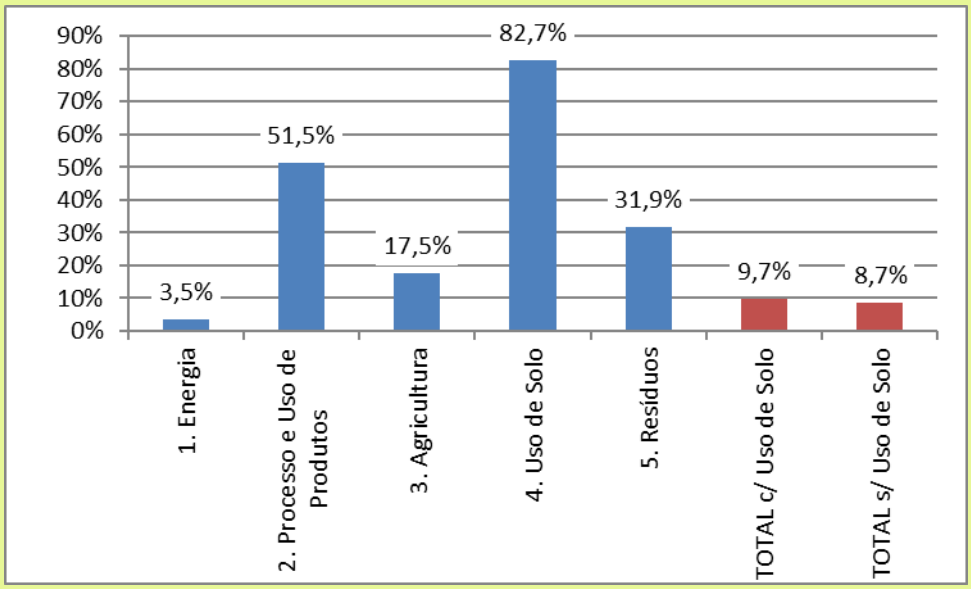
- Valor de incerteza constante no próprio IPCC, sempre que existente;
- Valor de incerteza calculado a partir dos intervalos de confiança fornecidos pelo IPCC, quando o valor de incerteza não está diretamente disponível;
- Avaliação pericial, quando a informação disponível não permita atribuir nenhum 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 IRERPA

A aplicação da metodologia acima a todo o processo de cálculo do IRERPA permitiu apurar uma incerteza global em 2023 de 9,7% para o total com Uso de Solo e Florestas e de 8,6% para o total sem Uso de Solo e Florestas.

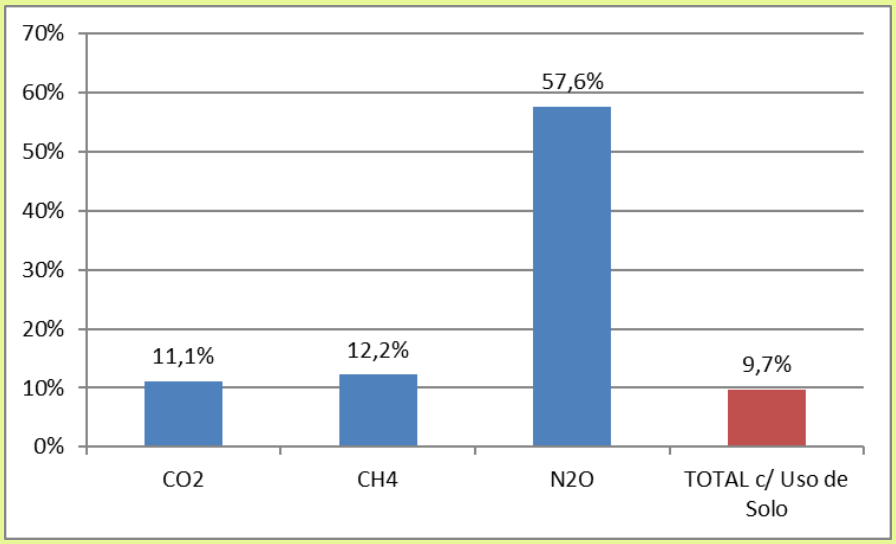
Figura 82: Distribuição da Incerteza do IRERPA por Setor em 2023



Mensagens-chave

- Incerteza global do IRERPA para o ano de 2023 é de
  - 9,7% C/Uso Solo
  - 8,7% S/Uso Solo
- Menor incerteza é a do setor energia com 3,5%
- Maior incerteza é a do setor Uso do Solo com 82,7%.

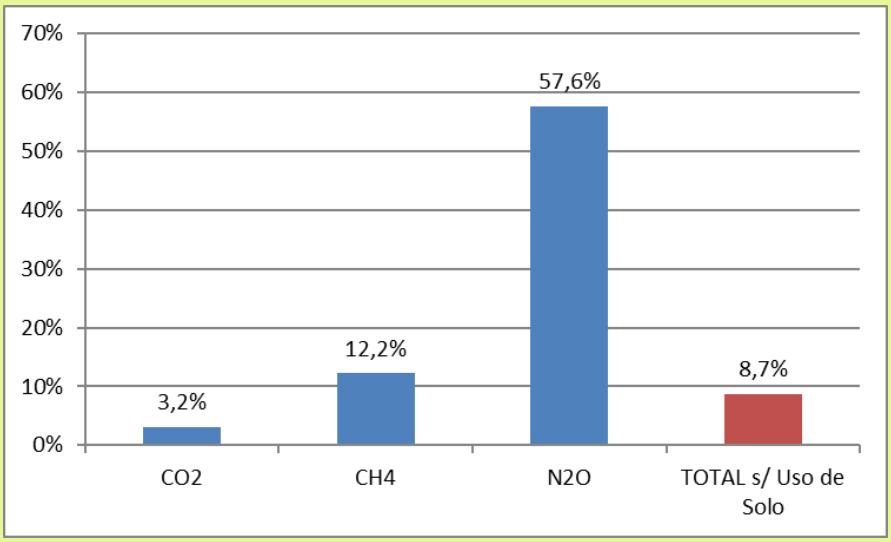
Figura 83: Distribuição da Incerteza Com Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2023



Mensagens-chave

- CO_2 é o gás que menos contribui para a Incerteza do total com Uso de Solo e Floresta
- N_2O é o gás que mais contribuem para a Incerteza do total com Uso de Solo e Floresta

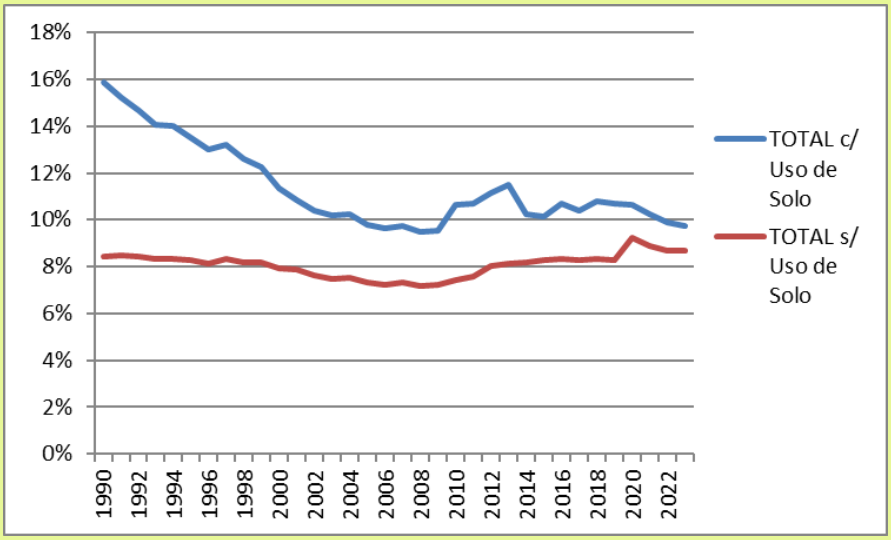
Figura 84: Distribuição da Incerteza Sem Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2023



Mensagens-chave

- CO_2 é o gás que menos contribui para a Incerteza do total sem Uso de Solo e Floresta
- N_2O é o gás que mais contribui para a Incerteza do total sem Uso de Solo e Floresta

Figura 85: Evolução da Incerteza do IRERPA 1990-2023



Mensagens-chave

- Incerteza do total sem uso de solo e florestas relativamente constante
- Incerteza do total com uso de solo e florestas reflete redução do peso do setor no total desde 1990

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 aspetos 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 da 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 2023

Aplicando a metodologia acima e para o conjunto das várias abordagens e critérios de identificação previstos no IPCC, foi possível identificar 27 categorias-chave no ano de 2023. A Tabela 99 faz um sumário das categorias analisadas e dos critérios que permitiram identificar cada categoria como "chave".

Tabela 99: Categorias-Chave do IRERPA em 2023

Setor, Categoria e GEE			IPCC Abordagem 1				IPCC Abordagem 2			
Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Contribuição 2023 COM Uso Solo	Tendência 1990/2023 COM Uso Solo	Contribuição 2023 SEM Uso Solo	Tendência 1990/2023 SEM Uso Solo	Contribuição 2023 COM Uso Solo	Tendência 1990/2023 COM Uso Solo	Contribuição 2023 SEM Uso Solo	Tendência 1990/2023 SEM Uso Solo
1. Energia	1.A.1.a Produção de eletricidade e de calor	CO_2	X	X	X	X	X	X	X	X
1. Energia	1.A.1.a Produção de eletricidade e de calor	N_2O								
1. Energia	1.A.1.a Produção de eletricidade e de calor	CH_4								
1. Energia	1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	CO_2	X	X	X	X		X		X
1. Energia	1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	N_2O								
1. Energia	1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	CH_4								
1. Energia	1.A.3.a Aviação	CO_2	X	X	X	X	X	X	X	X
1. Energia	1.A.3.a Aviação	N_2O								
1. Energia	1.A.3.a Aviação	CH_4								
1. Energia	1.A.3.b Transporte rodoviário	CO_2	X	X	X	X	X	X	X	X
1. Energia	1.A.3.b Transporte rodoviário	N_2O				X	X	X	X	X
1. Energia	1.A.3.b Transporte rodoviário	CH_4								
1. Energia	1.A.3.d Navegação	CO_2		X		X				X
1. Energia	1.A.3.d Navegação	N_2O								
1. Energia	1.A.3.d Navegação	CH_4								
1. Energia	1.A.4.a Comercial e institucional	CO_2		X		X				
1. Energia	1.A.4.a Comercial e institucional	CH_4								
1. Energia	1.A.4.a Comercial e institucional	N_2O								
1. Energia	1.A.4.b Residencial	CO_2	X	X	X	X	X	X	X	X
1. Energia	1.A.4.b Residencial	CH_4								
1. Energia	1.A.4.b Residencial	N_2O								
1. Energia	1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	CO_2	X	X	X	X	X		X	X
1. Energia	1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	CH_4								
1. Energia	1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	N_2O								
2. Processos	2.A.2 Produção de Cal	CO_2								
2. Processos	2.D.1 Uso de lubrificantes	CO_2								

Setor, Categoria e GEE			IPCC Abordagem 1				IPCC Abordagem 2			
Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Contribuição 2023 COM Uso Solo	Tendência 1990/2023 COM Uso Solo	Contribuição 2023 SEM Uso Solo	Tendência 1990/2023 SEM Uso Solo	Contribuição 2023 COM Uso Solo	Tendência 1990/2023 COM Uso Solo	Contribuição 2023 SEM Uso Solo	Tendência 1990/2023 SEM Uso Solo
3. Agricultura	3.A.1.a Fermentação Entérica / vacas leiteiras	CH_4	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Agricultura	3.A.1.b Fermentação Entérica / vitelos	CH_4	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Agricultura	3.A.1.c Fermentação Entérica / outros bovinos	CH_4	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Agricultura	3.A.2 Fermentação Entérica / ovinos	CH_4								
3. Agricultura	3.A.3 Fermentação Entérica / suínos	CH_4								
3. Agricultura	3.A.4 Fermentação Entérica / outros	CH_4								
3. Agricultura	3.B Gestão de Estrume	CH_4	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Agricultura	3.B Gestão de Estrume	N_2O					X	X	X	X
3. Agricultura	3.D Solos Agrícolas	N_2O	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Agricultura	3.F Queima de resíduos agrícolas	CH_4								
3. Agricultura	3.F Queima de resíduos agrícolas	N_2O								
3. Agricultura	3.G Calagem	CO_2					X	X	X	X
4. Uso Solo	4.A.1. Floresta que se mantém Floresta	CO_2	X	X			X	X		
4. Uso Solo	4.A.2. Terras convertidas em Floresta	CO_2	X	X				X		
4. Uso Solo	4.B. Agricultura	CO_2	X	X			X	X		
4. Uso Solo	4.C Pastagens	CO_2					X	X		
4. Uso Solo	4.D Zonas Húmidas	CO_2								
4. Uso Solo	4.E Zonas Urbanas	CO_2								
4. Uso Solo	4.F Outros Usos de Solo	CO_2								
5. Resíduos	5.A.1 Sites geridos	CH_4	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Resíduos	5.A.2 Sites não geridos	CH_4	X	X	X	X		X		X
5. Resíduos	5.B.1 Compostagem	N_2O								X
5. Resíduos	5.B.1 Compostagem	CH_4						X		X
5. Resíduos	5.B.2 Digestão anaeróbia	CH_4								
5. Resíduos	5.D.1 Águas residuais domésticas	CH_4	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Resíduos	5.D.1 Águas residuais domésticas	N_2O					X	X	X	
5. Resíduos	5.D.2 Águas residuais industriais	N_2O					X	X	X	X
5. Resíduos	5.D.2 Águas residuais industriais	CH_4								

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 Ação Climática 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 Empreendedorismo e Competitividade; Direção Regional da Mobilidade; Direção Regional de Agricultura; Direção Regional dos Recursos Florestais e Ordenamento Territorial; 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.

Em 2023, com o apoio de uma equipa de consultores, a DRAAC desenvolveu o projeto “Melhoria do Inventário Regional de Emissões e Remoções por Fontes de Poluentes Atmosféricos (IRERPA)”. Este projeto, após revisão do relatório do IRERPA 2023, a identificação dos setores que não eram inventariados no IRERPA e análise das abordagens e dos níveis metodológicos de cálculo escolhidos, permitiu identificar oportunidades de melhoria nas metodologias de cálculos das emissões e remoções de GEE e proceder à sua concretização. A partir do IRERPA 2024 foram adotadas as melhorias decorrentes deste projeto.

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 100.

Tabela 100: 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 101: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 1. Energia

Setor 1. Energia			CO_2	CH_4	N_2O
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

Setor 1. Energia			CO_2	CH_4	N_2O
		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 Produção de Energia	1B2a Petróleo	NO	NO	NO
		1B2b Gás Natural	NO	NO	NO
		1B2c *Venting* e *Flaring*	NO	NO	NO
		1B2d Outros	NO	NO	NO
1C Transporte e Armazenamento de CO2	1C1 Transporte de CO2		NO	NO	NO
	1C2 Injeção e Armazenamento de CO2		NO	NO	NO
	1C3 Outras		NO	NO	NO

Tabela 102: 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_2O	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 Amónia		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 Carbeto 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 Monómero 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

Setor 2. Processos Industriais e Uso de Produtos			CO_2	CH_4	N_2O	F-gases
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
2D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	2D1 Uso de lubrificantes		R	R	R	
	2D2 Uso de Cera de Parafina		NE	NE	NE	
	2D3 Uso de Solventes		NE	NE	NE	
	2D4 Outros		NO	NO	NO	
2E Indústria Eletrónica	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 103: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 3. Agricultura

Setor 3. Agricultura			CO_2	CH_4	N_2O
3A Fermentação Entérica	3A1 Bovinos	3A1a Vacas Leiteiras		R	
		3A1b Vitelos		R	
		3A1c Outros bovinos		R	
	3A2 Búfalos			NO	
	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 Fezes 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		

Setor 3. Agricultura	CO_2	CH_4	N_2O
3H Aplicação de Ureia	NE		
3I Aplicação de Outros Fertilizantes Contendo Carbono	NO		
3J Outras Emissões da Agricultura	NO	NO	NO

Tabela 104: 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_2O
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	R	R	R		
		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	4D1a Zonas Extração Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	NO	NO	NO		
		4D1b Zonas Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	R	R	R		

Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas			CO_2 BV	CO_2 BM	CO_2 Solo	CH_4	N_2O
	Zonas Húmidas	4D1c Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	NO	NO	NO		
	4D2 Terras convertidas em Zonas Húmidas	4D2a Terras convertidas em Z. Extração Turfa	NO	NO	NO		
		4D2b Terras convertidas em Zonas Alagadas	R	R	R		
		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 N2O 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

Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas			CO_2 BV	CO_2 BM	CO_2 Solo	CH_4	N_2O
	4(I)H Outras						NO
4(II) Emissões e Remoções da Drenagem e Re-Alagamento de Solos	4(II)A Floresta	4(II)A1 Solos orgânicos				NE	NE
		4(II)A2 Solos minerais				NE	NE
	4(II)B Agricultura	4(II)B1 Solos orgânicos				NE	NE
		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 N2O 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 mantêm 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 N2O	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

Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas			CO_2 BV	CO_2 BM	CO_2 Solo	CH_4	N_2O
	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
		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 105: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 5. Resíduos

Setor Resíduos			CO_2	CH_4	N_2O
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		R	R
		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 IRERPA, 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 IRERPA.

Futuras edições do IRERPA 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 alterações listadas na Tabela 106.

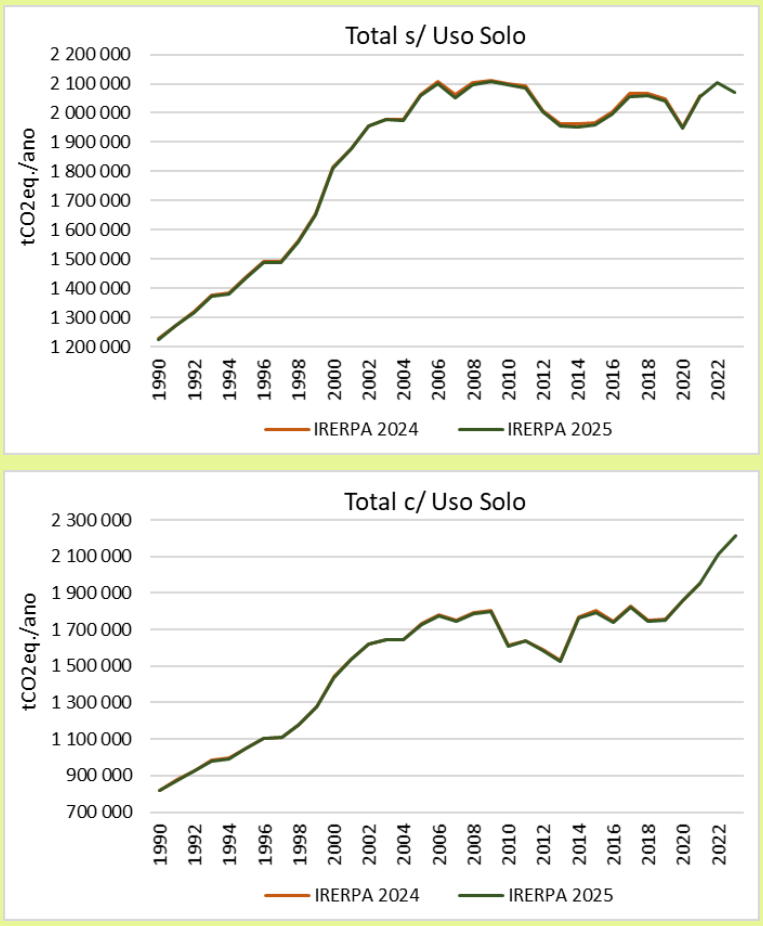
Tabela 106: Recálculos e melhorias introduzidas desde o último inventário

Subcategoria IPCC	GEE	Melhorias Introduzidas
Setor "1. Energia"		
TODAS as subcategorias	CO_2	Correção do cálculo da incerteza do fator de emissão do CO_2 do GPL.
1.A.3.a Aviação	CO_2 CH_4 N_2O	Correção do número de voos com origem e destino ao Aeroporto de Santa Maria nos anos de 2015 e 2016.
Setor "3. Agricultura"		
3.B.3 Gestão de Estrume / Suínos	N_2O	Correção da taxa anual de excreção de azoto para os suínos, de acordo com a *10th Corrigenda for the 2006 IPCC Guidelines*.
3.D.1 Fertilizantes Azotados Inorgânicos 3.D.4 Resíduos de culturas 3.G Calagem	CO_2 N_2O	Revisão da série relativa à superfície das culturas temporárias, de prados e pastagens permanentes e das culturas permanentes com a inclusão dos resultados das estatísticas agrícolas de base para os anos intercalares aos dos recenseamentos agrícolas
Setor "4. Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas"		
4.A.1. Floresta que se mantém Floresta 4.A.2. Terras convertidas em Floresta	CO_2	Correção dos *stocks* de carbono na biomassa viva acima do solo no ano de 1989, a fim de garantir consistência com os dados do Inventário Florestal da Região Autónoma dos Açores de 2007
Setor "5. Resíduos"		

Subcategoria IPCC	GEE	Melhorias Introduzidas
5A Deposição de Resíduos Sólidos 5.D.1 Águas residuais domésticas	CH_4 N_2O	• Corrigidos os dados das estimativas da população residente nos anos de 2011 a 2022 de acordo com os dados mais recentes do INE. • Corrigidos dados de Peso Limpo de Gado Abatido em 2015 de acordo com dados atualizados do INE. • Corrigidos dados de Peso Limpo de Aves e Coelhos Abatidos em 2015 de acordo com dados atualizados do INE.

As alterações e melhorias efetuadas neste inventário não impactaram significativamente as estimativas das emissões dos diferentes setores para toda a série. Na Figura 86 apresenta-se a comparação dos resultados obtidos neste exercício de inventariação com os resultados do IRERPA 2024.

Figura 86: Impacto dos recálculos e melhorias efetuadas no IRERPA 2025 face aos resultados do IRERPA 2024



Mensagens-chave

- Impactes dos recálculos e melhorias efetuadas é marginal, face aos resultados do IRERPA anterior.
- Emissões totais s/ Uso do Solo recalculadas no IRERPA 2025 para os anos de 1990 a 2022 com variações pouco significativas, revistas por defeito no máximo de 0,44% em 2016 e por excesso no máximo de 0,05% em 2022.
- Com a inclusão do setor "Uso do Solo", o máximo de variação de 0,47% e o mínimo de 0,02%, também para os anos de 1990 e 2022, respetivamente.

Melhorias a Introduzir em Próximos Inventários

Conforme já diversas vezes referido ao longo deste relatório, o exercício de elaboração do IRERPA 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 IRERPA das emissões reais de RAA em cada ano, i.e., assente numa lógica de *melhoria contínua*.

Nesta secção identificam-se os aspetos do IRERPA 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.

Tabela 107: Principais melhorias a introduzir em próximos inventários

Subcategoria IPCC	GEE	Principais Melhorias a Introduzir
Setor "1. Energia "		
Todas as subcategorias		• 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.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
1.A.3.b Transporte rodoviário	CO_2 CH_4 N_2O	• Avaliar a possibilidade de recolher, junto das entidades competentes, informação que permita estimar os quilómetros percorridos por categoria de veículo na RAA, como forma de validar os dados de consumo de combustível consumido • Aplicação de metodologia *tier* 2 para o cálculo das emissões de CH_4 e N_2O com base no combustível consumido por tipologia de veículo
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 às viagens entre RAA e RAM e entre RAA e Continente • Avaliar a informação disponível para aplicação de uma metodologia *tier 2*, que leve em linha de conta o número e tipologia de navio

Subcategoria IPCC	GEE	Principais Melhorias a Introduzir

1.A.4.a Comercial e institucional
1.A.4.b Residencial
	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

Setor "2 Processos industriais e uso de 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.)
Setor "3. Agricultura"		
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 *tier 2* para as categorias "aves" e "coelhos"
3.A.1 Bovinos 3.B.1 Bovinos 3.D.2.a Fertilizantes azotados orgânicos/Estrume Animal 3.D.3 Deposição de Fezes e Urina pelos Animais em Pastoreio	CH_4 N_2O	• Melhorar a série relativa à percentagem de animais estabulados (vacas leiteiras, vitelos e outros bovinos) • Melhorar a série do tipo de alimentação de cada grupo pecuário • Avaliar a possibilidade de obter dados sobre a digestibilidade dos alimentos consumidos pelos bovinos ao longo de toda a série
3.B.1 Bovinos 3.D.2.a Estrume Animal	CH_4 N_2O	• Melhorar a série da caracterização dos sistemas de gestão de estrume para bovinos.
3.B Gestão de Estrume	CH_4 N_2O	• 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.1 Fertilizantes Azotados Inorgânicos	N_2O	• Desenvolvimento de uma metodologia para recolher informação anual de deposição anual de N no solo a partir de Fertilizantes inorgânicos • Estimativa da série dos *input* de azoto por fertilização inorgânica para prados e culturas forrageiras
3.F Queima de Resíduos Agrícolas	CH_4 N_2O	• Avaliar a viabilidade de rever a distribuição do destino dos resíduos das culturas agrícolas
3.G Calagem	CO_2	• Desenvolvimento de uma metodologia para recolher informação anual de quantidades e tipos de corretivos de acidez no solo • Avaliação da viabilidade de desenvolvimento de metodologia alternativa para completar a série histórica 1990-2013 e 2018-2023
Setor "4. Uso do Solo, Alteração do Uso do Solo e Florestas"		
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 *stocks* médios de Carbono na folhada e biomassa morta • Avaliar *stocks* 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 4.A.2. Terras convertidas em Floresta	CO_2	• Incorporar os resultados da revisão do Inventário Florestal da RAA, que se encontra em curso • Melhorar os valores de acréscimos médios anuais e volumes em pé por espécie florestal com informação de origem regional

Subcategoria IPCC	GEE	Principais Melhorias a Introduzir
4.C Pastagens	CO_2	• Avaliar *stocks* médios de Carbono na biomassa viva, em particular para a componente matos
Setor "5. Resíduos"		
TODAS as subcategorias	CH_4 N_2O	• 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 • 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
5A Deposição de Resíduos Sólidos	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
5.D.1 Águas residuais domésticas	CH_4 N_2O	• 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 • Melhorar a caracterização das quantidades e teor de N das lamas produzidas em ETAR
5.D.2 Águas residuais industriais	N_2O	• 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 - MATRIZ DE CONVERSÃO DOS DADOS DA AVIAÇÃO

ICAO	Designação ANAC	Classificação geral	Designação IPCC	Observações
A124	Antonov An-124 Ruslan	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
A20N	Airbus A320 (with sharklets)	Aviação comercial	A320	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A21N	AIRBUS A-321neo	Aviação comercial	A321	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A306	Airbus Industrie A300-600 Cgo	Aviação comercial	A300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A310	Airbus A310-200	Aviação comercial	A310	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A318	AIRBUS A-318	Aviação comercial	A319	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A319	Airbus A319	Aviação comercial	A319	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A320	Airbus A320	Aviação comercial	A320	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A321	Airbus A321	Aviação comercial	A321	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A330	Airbus 330	Aviação comercial	A330-200/300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A332	Airbus A332	Aviação comercial	A330-200/300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A333	Airbus A330-300	Aviação comercial	A330-200/300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A339	Airbus 330-900	Aviação comercial	A330-200/300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A340	Airbus 340	Aviação comercial	A340-300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A342	Airbus A340-200	Aviação comercial	A340-500/600	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A343	Airbus A340-300	Aviação comercial	A340-300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A345	Airbus A340-500	Aviação comercial	A340-500/600	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A346	Airbus A340-600	Aviação comercial	A340-500/600	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
A359	Airbus 350-900	Aviação comercial	A340-500/600	
A3ST	Airbus Industrie A300-600ST Cgo	Aviação comercial	A300	Equipamento baseado no airbus A300-600 (https://contentzone.eurocontrol.int/aircraftperformance/details.aspx?ICAO=A3ST&)
A400	Airbus 400M	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
A660	AYRES	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
AC90	Gulfstream Aero (Aero) Turbo Comman	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
AEST	AEROSTAR	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 2x290 hp
AJET	Alphajet	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
ALO3	Alouette III - SE3/316/319	helicóptero	sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
AN12	Antonov 12	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
AN26	Antonov 26/30/32	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
AS32	AEROSPATIALE AS-332/532SUPER PUMA	helicóptero	Sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
AS50	Eurocopter AS350/355 Ecureil	helicóptero	sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
AS65	Eurocopter AS-365, Dauphin 2, Panther	helicóptero	sem correspondência	Helicóptero - Não considerar

ICAO	Designação ANAC	Classificação geral	Designação IPCC	Observações
ASTR	1125 Astra (C-38)	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
AT3T	AIR TRACTOR AT-302/400/402	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
AT5T	AIR TRACTOR	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
AT43	Aerospatiale/Alenia ATR42-300/400	Aviação comercial	DH8-100	Potencia entre 1000 e 2000 shp/motor
AT45	Aerospatiale/Alenia ATR42-500	Aviação comercial	ATR72-500	Usaram-se valores do ATR72-500 por ser o mais aproximado
AT46	ATR-42-600	Aviação comercial	ATR72-500	Usaram-se valores do ATR72-500 por ser o mais aproximado
AT6T	Air Tractor AT-602	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
AT72	Aerospatiale/Alenia ATR72	Aviação comercial	ATR72-500	Usaram-se valores do ATR72-500 por ser o mais aproximado
AT75	Aerospatiale/Alenia ATR 72-500	Aviação comercial	ATR72-500	Usaram-se valores do ATR72-500 por ser o mais aproximado
AT8T	AIR TRACTOR	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light aircraft - piston engine
ATP	British Aerospace ATP	Aviação comercial	ATR72-500	Potencia superior a 2000 SHP/engines
B06	Bell 206, 406, LongRanger, Combat Scout	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
B105	Eurocopter (MBB) BO105	helicóptero	Sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
B190	BEECH 1900 (C-12J)	Aviação comercial	DH8-100	Potencia entre 1000 e 2000 shp/motor
B36T	Bonanza (turbine)	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft
B38M	Boeing 737 MAX 8 pax	Aviação comercial	737-100/200	Usaram-se valores do 737 por se ter considerado o mais aproximado
B463	Boeing 463	Aviação comercial	767-300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B703	Boeing 707-320A / Psgrs	Aviação comercial	707	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B712	Boeing 717	Aviação comercial	717	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B721	Boeing 727-100 Pax	Aviação comercial	727-100	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B722	Boeing 727-200 Advanced	Aviação comercial	727-200	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B732	Boeing 737-200 Freighter	Aviação comercial	727-200	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B733	Boeing 737-300 Freighter	Aviação comercial	737- 300/400/500	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B734	Boeing 737-400	Aviação comercial	737- 300/400/500	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B735	Boeing 737-500	Aviação comercial	737- 300/400/500	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B737	Boeing 737-700	Aviação comercial	737-700	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B738	Boeing 737-800	Aviação comercial	737-800/900	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B739	Boeing 737-900	Aviação comercial	737-800/900	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B741	Boeing 747-100	Aviação comercial	747-100	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B742	Boeing 747-100/200/747SR Freighter	Aviação comercial	747-200	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B743	Boeing 747-300 Mix Config	Aviação comercial	747-300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B744	Boeing 747-400	Aviação comercial	747-400	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B752	Boeing 757 Freighter	Aviação comercial	757-200	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006

ICAO	Designação ANAC	Classificação geral	Designação IPCC	Observações
B753	Boeing 757-300	Aviação comercial	757-300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B762	Boeing 762	Aviação comercial	767-200	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B763	BOEING 767-300 FREIGHTER	Aviação comercial	767-300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B767	Boeing 767	Aviação comercial	767-200	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B772	Boeing 777-200	Aviação comercial	727-200	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B773	Boeing 777-300	Aviação comercial	777-200/300	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
B77W	BOEING 777-300ER	Aviação comercial	777-200/300	Usaram-se valores do 737 por se ter considerado o mais aproximado
B788	Boeing 788	Aviação comercial	777-200/300	Usaram-se valores do 737 por se ter considerado o mais aproximado
B789	BOEING 787-9 Dreamliner	Aviação comercial	777-200/300	Usaram-se valores do 737 por se ter considerado o mais aproximado
B78X	787-10 Dreamliner	Aviação comercial	777-200/300	Usaram-se valores do 777 por se ter considerado o mais aproximado
BA11	B. Aerospace 1-11 500/560	Aviação comercial	BAE 146	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
BA46	British Aerospace 146 Freighter	Aviação comercial	BAE 146	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
BCS1	Bombardier BD-500 CSeries CS100	Aviação comercial	737- 300/400/500	Usaram-se valores do737 por terem potências de motores semelhantes.
BCS3	Bombardier BD-500 CSeries CS300	Aviação comercial	737- 300/400/500	Usaram-se valores do737 por terem potências de motores semelhantes.
BD70	GLOBAL EXPRESS	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
BE10	SUPER KING AIR	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
BE20	Beechcraft / light aircraft	Aviação comercial	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
BE30	Super King Air 350	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
B350	Super King Air 350	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
BE33	BEECH 33 DEBONAIR, BONANZA (E-24)	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft -1 x 225 hp
BE35	BEECH 35 BONANZA 35	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Verificado - Sem info específica
BE36	Beech 36 Bonanza	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 1x 300 hp
BE40	Beech 400 Beechjet	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
BE58	Baron Model 58	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft -2 x 300 hp
BE60	BEECHCRAFT	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft - 2 x 380 hp
BE99	Beechcraft Model 99 Airliner / Commuter	Aviação comercial	Beech King Air	Potencia até 1000 SHP/engine
BE9L	King Air C90A	Aviação comercial	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
C10T	Cessna P210 (turbine)	Light aircraft	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
C130	Lockhhed L-382 (L-100) Hercules	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
C150	Cessna Light Aircraft 1P	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 100 hp
C160	Transall C-160	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
C17	C-17 GLOBEMASTER	Militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
C172	Skyhawk	helicóptero	sem correspondência	Helicóptero - Não considerar

ICAO	Designação ANAC	Classificação geral	Designação IPCC	Observações
C182	C182 M	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft - 1 x 230 HP
C206	Super Skywagon/Stationair/206,P 206,T206,	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Verificado - Sem info específica
C208	Cessna 208 CARAVAN 1T	Aviação comercial	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
C210	Cessna 210, T210 Centurion	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 300 Hp
C212	CASA/IPTN 212 Aviocar	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
C25A	CESSNA 525A Citation CJ2	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C25B	Cessna 525B Citation Jet CJ3	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C25C	Cessna 525C Citation Jet CJ4	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C27J	Alenia C-27J Spartan	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
C295	EADS CASA C-295	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
C30J	LOCKHEED MARTIN C-130J Hercules	Militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
C310	Cessna Light Aircraft 2P	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 2x 240 HP
C335	CESSNA 335	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
C337	CESSNA 337	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft - 2 x 210 HP
C340	Cessna	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C402	CESSNA 402	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
C404	Cessna 404 Titan	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
C421	CESSNA421	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 2x375 hp
C425	Cessna Light Aircraft 2T	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
C441	Cessna 441 Conquest	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
C5	C-5 GALAXY(L500)	Militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
C500	Citation	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C501	Citation 1SP	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C525	CitationJet	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C550	Cessna 550/552 Citation 2/S2/Bravo	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C551	Citation 2SP	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C560	Citation 5/5 Ultra/5 Ultra Encore	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C56X	Citation Excel	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C650	Citation 3/6/7	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C680	Citation Sovereign	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C68A	Cessna 680A Citation Latitude	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
C700	Cessna Citation Longitude	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet

ICAO	Designação ANAC	Classificação geral	Designação IPCC	Observações
C750	Citation 10	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	Aviões com características similares - Melhor aproximação
CL2T	CL215/415	Militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
CL30	BD 100 Chalenger 300	Aviação comercial	737- 300/400/500	Usaram-se valores do737 por terem potências de motores semelhantes.
CL35	Bombardier BD-100 Challenger 350	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
CL60	canadair	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
CN35	CASA/IPTN CN-235 Persuader	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
COL4	Cessna 400 Corvalis TT	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
COY2	S-6 COYOTE 2	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
CRJ1	Canadair CRJ 100	Aviação comercial	CRJ-100ER	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
CRJ2	CANADAIR Regional Jet CRJ-200	Aviação comercial	CRJ-100ER	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
CRJ7	Canadair Regional Jet 700	Aviação comercial	CRJ-100ER	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
CRJ9	CANADAIR Regional Jet CRJ-900	Aviação comercial	CRJ-100ER	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
D228	Fairchild Dornier 228	Aviação comercial	Beech King Air	Potencia até 1000 SHP/engine
D328	Fairchild Dornier 328	Aviação comercial	Dornier 328 Jet	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
DA20	DIAMOND AIRCRAFT	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
DA40	Diamond Star	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft - 170 hp
DA42	DA-42 Twin Star	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft - 2x 135 hp
DA62	Diamond DA62	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft 1 x 180 hp
DC10	M. Douglas DC-10-30/40	Aviação comercial	DC-10	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
DC3	MDC Douglas DC-3	Aviação comercial	DH8-100	Potência de motor entre 1000 e 2000 shp
DC3T	BASLER TURBO 67	Militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
DC85	DC-8-50/61/62/63 Freighter	Aviação comercial	DC-8-50/60/70	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
DC86	M. Douglas DC-8-63	Aviação comercial	DC-8-50/60/70	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
DC87	M. Douglas DC-8-73	Aviação comercial	DC-8-50/60/70	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
DC93	Douglas DC-9-30	Aviação comercial	DC-9	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
DH2T	De Havilland DHC-2 Turbo-Beaver	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
DH8A	De Havilland Dash 8-100/200	Aviação comercial	ATR72-500	Potencia superior a 2000 SHP/engines
DH8B	BOMBARDIER Dash 8 Q200	Aviação comercial	ATR72-500	Potencia superior a 2000 SHP/engines
DH8C	De Havilland Dash 8-300	Aviação comercial	ATR72-500	Potencia superior a 2000 SHP/engines
DH8D	De Havilland Dash 8-400	Aviação comercial	ATR72-500	Potencia superior a 2000 SHP/engines
DHC2	De Havilland DHC-2 Beaver	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 1 x 450
DHC3	De Havilland DHC-3 Turbo Otter	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 1 x 600 hp
DHC4	De Havilland DHC-4 Caribou	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
DHC6	De Havilland DHC-6 Twin Otter	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Verificado - Sem info específica

ICAO	Designação ANAC	Classificação geral	Designação IPCC	Observações
DHC7	De Havilland Dash 7	Aviação comercial	DH8-100	Potencia entre 1000 e 2000 shp/motor
E110	Embraer 110 Bandeirante	Aviação comercial	Beech King Air	Potencia até 1000 SHP/engine
E120	Embraer 120	Aviação comercial	DH8-100	Potencia entre 1000 e 2000 shp/motor
E135	Embraer RJ135	Aviação comercial	ERJ-145	Usaram-se valores do ERJ-145 por se ter considerado o mais aproximado que existe na listagem de FE
E145	Embraer RJ145	Aviação comercial	ERJ-145	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
E170	Embraer RJ170	Aviação comercial	ERJ-145	Usaram-se valores do ERJ-145 por se ter considerado o mais aproximado que existe na listagem de FE
E190	EMBRAER ERJ 190-100	Aviação comercial	ERJ-145	Usaram-se valores do ERJ-145 por se ter considerado o mais aproximado que existe na listagem de FE
E195	Embraer 195	Aviação comercial	ERJ-145	Usaram-se valores do ERJ-145 por se ter considerado o mais aproximado que existe na listagem de FE
E290	Embraer 190-E2	Aviação comercial	ERJ-145	Usaram-se valores do ERJ-145 por se ter considerado o mais aproximado que existe na listagem de FE
E295	Embraer ERJ-195-E2	Aviação comercial	ERJ-145	Usaram-se valores do ERJ-145 por se ter considerado o mais aproximado que existe na listagem de FE
E35L	Embraer Legacy 600 / Legacy 650	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
E3CF	BOEING	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
E390	Embraer C-390 Millenium	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
E545	EMB-545 Legacy 450	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
E500	LandPlane	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft - 1 x 450 hp
E550	Embraer Legacy 550	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
E55P	Embraer 505	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
EC30	EUROCOPTER EC-130	helicóptero	Sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
EC45	Eurocopter EC145	helicóptero	Sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
EH10	AGUSTAWESTLAND AW-101	helicóptero	sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
F100	Fokker 100	Aviação comercial	Fokker 100/70/28	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
F27	Fokker F27 Friendship/Fairchild Ind	Aviação comercial	Fokker 100/70/28	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
F28	Fokker F28 Fellowship 4000	Aviação comercial	Fokker 100/70/28	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
F2TH	Dassault Falcon 2000	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	Aviões com características similares - Melhor aproximação
F406	Cessna F406 Caravan 2	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
F7X	Dassault Falcon 7X	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	Aviões com características similares - Melhor aproximação
F900	Dassault Falcon 900, Mystere 900	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	Aviões com características similares - Melhor aproximação
F90B	Beech King Air (F90)	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
FA10	Dassault Falcon 10/100, Mystere 10/100	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
FA20	FUJI	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
FA50	KAI T-50 Golden Eagle	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar

ICAO	Designação ANAC	Classificação geral	Designação IPCC	Observações
FA7X	Dassault Falcon 7X	Jato privado - long range	Gulfstream V	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
FA8X	Dassault Falcon 8X	Jato privado - long range	Gulfstream V	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
FA90	Dassault (Breguet Mystere) Falcon 50/900	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	Aviões com características similares - Melhor aproximação
G150	Gulfstream G150	Jato privado - long range	Gulfstream V	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
G159	Gulfstream (Grumman) G-159 I	Jato privado - turboprop	ATR72-500	Potência de motor superior a 2000 shp/motor
G200	Gulfstream G200 / G250 / Galaxy	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
G280	Gulfstream G280	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
G450	G-4X Gulfstream	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
GA5C	Gulfstream G-7 G500	Jato privado - long range	Gulfstream V	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
GA6C	0	Jato privado - long range	Gulfstream V	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
GALX	IAI 1126 GALAXY	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
GL5T	BOMBARDIER Global 5000	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
GL7T	BOMBARDIER Global 7000	Jato privado - Long Range	Gulfstream IV	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
GLAS	GLASAIR	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
GLEX	BOMBARDIER BD-700 GLOBAL EXPRESS	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	Maior aproximação
GLF2	Gulfstream (Grumman) G-1159B	Jato privado - Long Range	Gulfstream IV	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
GLF3	Gulfstream (Grumman) G-1159A	Jato privado - Long Range	Gulfstream IV	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
GLF4	LandPlane	Jato privado - Long Range	Gulfstream IV	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
GLF5	Gulfstream V	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
GLF6	Gulfstream VI	Jato privado - Long Range	Gulfstream V	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
H25A	B.A. (Hawker Siddeley) 125	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
H25B	Raytheon -Hawker 800 (U-125)	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
H25C	British Aerospace 125-1000 series / Hawker/Raytheon 1000	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
H60	Sikorsky SH-60	helicóptero	sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
HA4T	Hawker 4000	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
IL62	Ilyushin 62	Aviação comercial	DC-8-50/60/70	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
IL76	Ilyushin 76/78/82	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
IL96	Ilyushin 96-300	Aviação comercial	757-200	Usaram-se valores do 752 por se ter considerado o mais aproximado, devido a motores semelhantes
J300	ulm ultraleve	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
J328	Fairchild Dornier 328JET	Aviação comercial	Dornier 328 Jet	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
JS31	B. Aerospace Jetstream 31	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
JS32	JS32	Aviação comercial	Beech King Air	Potencia até 1000 SHP/engine

ICAO	Designação ANAC	Classificação geral	Designação IPCC	Observações
JS41	B. Aerospace Jetstream 41	Aviação comercial	A330-200/300	Avião com características mais semelhantes
K35R	Boeing KC-135R Stratotanker	Militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
KODI	Quest Kodiac 100	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
L101	Lockheed L-1011 Tristar Freighter	Aviação comercial	L-1011	Usaram-se valores doL-1011 por ser o mais semelhante
L188	Lockheed L-188 Electra Pax	Aviação comercial	ATR72-500	Potencia superior a 2000 SHP/engines
L382	lockheed	Militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
LJ31	Learjet	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
LJ35	C-21A Gates Learjet	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
LJ36	Learjet 36	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
LJ40	Learjet 40	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
LJ45	Learjet 45	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
LJ55	GATES LEARJET 55	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
LJ60	Learjet 60	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
LJ75	Learjet 75	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
LNC4	LANCAIR 4	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 1 x 350 hp
LR35	Learjet 35	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
LR55	LEARJET 55	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
LYNX	Westland Lynx	helicóptero	sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
M20J	Mooney	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
M20P	Mooney M-20	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Verificado - Sem info específica
M20T	Mooney 252 TSE	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Verificado - Sem info específica
MD11	M. Douglas MD-11	Aviação comercial	MD-11	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
MD81	M. Douglas MD-81	Aviação comercial	MD-80	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
MD82	M. Douglas MD-82	Aviação comercial	MD-80	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
MD83	M. Douglas MD-83	Aviação comercial	MD-80	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
MD87	McDonnell Douglas MD-87	Aviação comercial	MD-80	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
MD88	M. Douglas MD-88	Aviação comercial	MD-80	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
MI8	Mil Mi8	helicóptero	sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
MU2	Mitsubishi MU-2	Light aircraft	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
NH90	NHIndustries NH90	helicóptero	Sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
P06T	TECNAM P-2006T	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
P180	Piaggio P 180 Avanti	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor

ICAO	Designação ANAC	Classificação geral	Designação IPCC	Observações
P28A	Piper PA-28 Cherokee	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Verificado - Sem info específica
P28R	PIPER PA-28R-180 Cherokee Arrow	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft
P3	Lockheed Martin P-3/Orion/Aurora	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
P46T	Piper PA-46-500 TP	Light aircraft	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
P68	Partenavia P-68 Victor	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft
P750	Pacific Aerospace P-750 XSTOL	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
P8	Boeing P-8 Poseidon	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
PA24	PIPER AIRCRAFT	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light aircraft piston
PA27	PIPER PA AZTEC	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 2x235 hp
PA28	PIPER PA28	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
PA31	PA31 T	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft - 2 x 340 hp
PA32	PIPER AIRCRAFT	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft - 1 x 300 hp
PA34	PIPER PA-34 SENECA EMBRAER EMB-810 SENEC	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light aircraft piston
PA44	PIPER PA-44 SEMINOLE, TURBOSEMINOLE AICS	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 2x 180 Hp
PA46	Piper PA46	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Light piston aircraft - 310 hp
PAY2	Piper PA-42 Cheyenne	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Verificado - Sem info específica
PAY3	PA-42-720 Cheyenne 3 / PIPER Cheyenne 3	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Verificado - Sem info específica
PC12	PILATUS	Aviação comercial	Beech King Air	Motores semelhantes ao do Beech king air
PC24	Pilatus PC-24	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
PC6T	Pilatus PC-6 Turbo-Porter	Light aircraft	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
PRM1	Raytheon Premier 1	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
PUMA	Eurocopter SA330S - 1 Puma	helicóptero	Sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
R44	ROBINSON R-44	helicóptero	Sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
RV8	Vans Aircraft RV-8	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
S61	Sikorsky S-61	helicóptero	sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
S92	Sikorsky S-92	helicóptero	sem correspondência	Helicóptero - Não considerar
SBR1	NORTH AMERICAN NA-265 SABRELINER 40/50/6	Jato privado - light size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
SC7	Shorts Skyvan	militar	Sem correspondência	Militar - não considerar
SF34	Saab SF340A/340B	Aviação comercial	A330-200/300	Avião com características mais semelhantes
SR20	CIRRUS	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 1x 200 hp
SR22	CIRRUS SR-22	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Light piston aircraft - 310 hp
SS2T	Ayres S-2R-T65 Turbo Thrush	Light aircraft - piston engine	Sem correspondência	Verificado - Sem info específica
SW3	Fairchild (Swearingen) Merlin 3	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor

ICAO	Designação ANAC	Classificação geral	Designação IPCC	Observações
SW4	Fairchild (Swearingen) Metro/Merlin	Aviação comercial	Beech King Air	Potencia até 1000 SHP/engine
T154	Tupolev 154	Aviação comercial	TU-154-B	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
T204	Tupolev 204	Aviação comercial	TU-154-B	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006
TBM7	Socata TBM-700	Jato privado - turboprop	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
TBM9	Socata TBM850	Light aircraft	Beech King Air	Potência inferior a 1000 shp/motor
UF10	Urban UFM - 10 Samba	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Verificado - Sem info específica
ULAC	Microlight / Ultralight aircraft	Light aircraft - piston engine	sem correspondência	Verificado - Sem info específica
WW24	IAI 1124 Westwind	Jato privado - medium size	Cessna 525/560	Utilizaram-se valores do cessna 550/560 por ser um small to mid size jet
YK42	Yakovlev 42	Aviação comercial	Yak-42M	De acordo com classificação tabela 3.6.3 do IPCC 2006

ANEXO 2 - TABELAS DE EMISSÕES POR SETOR

Totais RAA

Tabela 108: 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	2021	2022	2023
1. Energia	tCO2eq.		585 270	598 414	622 240	651 919	648 531	674 724	710 990	693 301	744 562	781 566	894 644	924 707	996 254	1 027 002	1 025 076	1 103 954	1 135 806	1 090 360	1 134 373	1 133 456	1 098 062	1 066 579	963 567	919 051	915 249	911 026	922 772	966 197	964 304	936 044	823 599	921 105	976 253	964 579
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	727	641	714
3. Agricultura	tCO2eq.		494 329	525 590	546 590	571 777	581 560	609 364	623 709	642 734	660 069	712 941	761 141	794 835	800 603	797 646	797 141	803 571	813 857	812 302	809 834	818 373	842 812	863 642	885 501	881 785	885 418	896 644	921 238	944 081	952 230	967 775	988 700	1 004 064	998 769	981 104
4. Uso de Solo	tCO2eq.		-409 796	-395 970	-393 305	-390 658	-388 030	-385 420	-382 829	-380 257	-377 703	-375 167	-372 649	-338 242	-336 037	-333 850	-331 679	-329 526	-327 390	-311 109	-310 059	-309 026	-486 459	-450 556	-415 942	-426 200	-192 545	-164 556	-257 884	-237 581	-315 660	-288 143	-91 323	-105 490	11 798	143 337
5. Resíduos	tCO2eq.		144 988	145 471	146 039	146 735	147 734	148 920	149 842	150 408	152 522	153 983	154 805	155 170	156 101	152 064	150 350	149 886	148 783	149 011	151 119	153 161	154 188	154 918	151 584	151 752	150 602	149 512	149 100	145 601	141 979	137 673	134 058	131 244	127 998	124 034
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**816 343**	**875 077**	**922 921**	**981 275**	**991 667**	**1 049 505**	**1 103 213**	**1 107 576**	**1 180 578**	**1 274 238**	**1 439 062**	**1 537 993**	**1 618 306**	**1 644 202**	**1 642 358**	**1 729 739**	**1 772 764**	**1 742 380**	**1 786 969**	**1 797 671**	**1 609 880**	**1 636 197**	**1 586 604**	**1 527 655**	**1 760 329**	**1 793 861**	**1 736 605**	**1 819 525**	**1 743 639**	**1 754 034**	**1 855 830**	**1 951 650**	**2 115 459**	**2 213 768**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**1 226 139**	**1 271 048**	**1 316 226**	**1 371 933**	**1 379 696**	**1 434 925**	**1 486 043**	**1 487 833**	**1 558 281**	**1 649 405**	**1 811 711**	**1 876 236**	**1 954 343**	**1 978 052**	**1 974 037**	**2 059 264**	**2 100 153**	**2 053 489**	**2 097 027**	**2 106 696**	**2 096 339**	**2 086 753**	**2 002 547**	**1 953 855**	**1 952 874**	**1 958 417**	**1 994 489**	**2 057 106**	**2 059 299**	**2 042 177**	**1 947 153**	**2 057 140**	**2 103 661**	**2 070 431**

Tabela 109: 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	2021	2022	2023
1. Energia	tCO2eq.		6,16%	5,87%	5,69%	5,61%	5,43%	5,22%	5,08%	4,85%	4,59%	4,43%	4,42%	4,28%	4,05%	3,77%	3,67%	3,70%	3,74%	3,19%	3,18%	3,09%	3,10%	3,13%	3,13%	3,03%	3,03%	2,99%	3,10%	3,07%	2,97%	3,03%	3,12%	3,11%	3,49%	3,46%
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%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%
3. Agricultura	tCO2eq.		18,23%	18,09%	17,99%	17,76%	17,69%	17,53%	17,42%	17,55%	17,60%	17,48%	17,31%	17,20%	17,21%	17,25%	17,40%	17,38%	17,29%	17,36%	17,39%	17,46%	17,37%	17,31%	17,21%	17,19%	17,22%	17,24%	17,21%	17,20%	17,22%	16,76%	17,51%	17,50%	17,48%	17,54%
4. Uso de Solo	tCO2eq.		18,94%	19,69%	19,82%	19,95%	20,08%	20,21%	20,34%	20,48%	20,62%	20,75%	20,89%	23,01%	23,15%	23,30%	23,45%	23,60%	23,75%	24,97%	25,04%	25,19%	14,77%	16,31%	17,72%	17,22%	42,67%	50,50%	31,96%	34,96%	24,51%	27,58%	90,83%	78,33%	871,32%	82,66%
5. Resíduos	tCO2eq.		25,06%	25,16%	25,18%	25,29%	25,34%	25,10%	25,01%	25,17%	25,36%	25,74%	25,77%	25,64%	25,72%	25,72%	25,65%	25,62%	25,91%	26,24%	26,51%	26,53%	26,31%	26,14%	26,74%	26,29%	26,55%	27,06%	27,21%	27,64%	28,51%	29,14%	29,70%	30,55%	31,05%	31,86%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**15,86%**	**15,20%**	**14,68%**	**14,09%**	**14,01%**	**13,51%**	**13,00%**	**13,19%**	**12,63%**	**12,25%**	**11,33%**	**10,86%**	**10,39%**	**10,18%**	**10,22%**	**9,79%**	**9,63%**	**9,72%**	**9,49%**	**9,53%**	**10,65%**	**10,67%**	**11,14%**	**11,48%**	**10,22%**	**10,16%**	**10,68%**	**10,39%**	**10,78%**	**10,67%**	**10,66%**	**10,27%**	**9,89%**	**9,72%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**8,45%**	**8,48%**	**8,42%**	**8,32%**	**8,33%**	**8,26%**	**8,11%**	**8,31%**	**8,16%**	**8,20%**	**7,91%**	**7,88%**	**7,63%**	**7,49%**	**7,54%**	**7,31%**	**7,24%**	**7,33%**	**7,19%**	**7,24%**	**7,43%**	**7,59%**	**8,02%**	**8,15%**	**8,19%**	**8,28%**	**8,33%**	**8,26%**	**8,32%**	**8,30%**	**9,22%**	**8,87%**	**8,66%**	**8,68%**

Tabela 110: Totais RAA / Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
1. Energia	tCO2		579 399	592 443	616 092	645 321	641 948	667 956	703 751	686 509	737 510	774 250	885 836	915 429	986 556	1 017 135	1 015 479	1 093 839	1 125 396	1 079 819	1 123 576	1 122 802	1 087 656	1 056 329	954 635	910 459	906 547	902 043	913 190	956 117	954 072	926 174	814 501	910 783	955 060	944 820
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	727	641	714
3. Agricultura	tCO2		8 060	8 041	8 022	8 002	7 904	7 806	7 728	7 651	7 855	8 059	8 379	8 698	9 018	9 337	8 693	8 048	7 709	7 371	7 828	8 286	8 155	8 024	7 892	7 761	8 096	7 436	8 272	8 470	8 463	8 639	8 650	8 661	8 672	8 683
4. Uso de Solo	tCO2		-409 796	-395 970	-393 305	-390 658	-388 030	-385 420	-382 829	-380 257	-377 703	-375 167	-372 649	-338 242	-336 037	-333 850	-331 679	-329 526	-327 390	-311 109	-310 059	-309 026	-486 459	-450 556	-415 942	-426 200	-192 545	-164 556	-257 884	-237 581	-315 660	-288 143	-91 323	-105 490	11 798	143 337
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	0	0
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2**		**179 216**	**206 087**	**232 165**	**264 168**	**263 694**	**292 259**	**330 151**	**315 293**	**368 791**	**408 057**	**522 688**	**587 410**	**660 921**	**693 964**	**693 963**	**774 215**	**807 423**	**777 897**	**823 048**	**823 768**	**610 629**	**615 411**	**548 479**	**493 288**	**723 702**	**746 157**	**664 956**	**728 233**	**647 660**	**647 355**	**732 623**	**814 681**	**976 171**	**1 097 554**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2**		**589 011**	**602 057**	**625 470**	**654 825**	**651 723**	**677 679**	**712 981**	**695 550**	**746 494**	**783 224**	**895 336**	**925 652**	**996 959**	**1 027 813**	**1 025 642**	**1 103 741**	**1 134 813**	**1 089 006**	**1 133 106**	**1 132 794**	**1 097 088**	**1 065 966**	**964 421**	**919 488**	**916 247**	**910 713**	**922 840**	**965 814**	**963 320**	**935 498**	**823 946**	**920 171**	**964 373**	**954 217**

Tabela 111: Totais RAA / Incerteza das Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
1. Energia	tCO2		6,20%	5,90%	5,72%	5,64%	5,45%	5,25%	5,10%	4,87%	4,60%	4,44%	4,43%	4,29%	4,05%	3,76%	3,67%	3,70%	3,74%	3,17%	3,17%	3,07%	3,08%	3,12%	3,12%	3,02%	3,02%	2,98%	3,09%	3,06%	2,95%	3,01%	3,10%	3,09%	3,06%	3,15%
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%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%
3. Agricultura	tCO2		55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	50,99%	50,99%	50,99%	50,99%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%
4. Uso de Solo	tCO2		18,94%	19,69%	19,82%	19,95%	20,08%	20,21%	20,34%	20,48%	20,62%	20,75%	20,89%	23,01%	23,15%	23,30%	23,45%	23,60%	23,75%	24,97%	25,04%	25,19%	14,77%	16,31%	17,72%	17,22%	42,67%	50,50%	31,96%	34,96%	24,51%	27,58%	90,83%	78,33%	871,32%	82,66%
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%	0,00%	0,00%	0,00%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2**		**47,78%**	**41,52%**	**36,90%**	**32,60%**	**32,43%**	**29,27%**	**26,01%**	**26,92%**	**23,06%**	**20,89%**	**16,70%**	**14,86%**	**13,26%**	**12,51%**	**12,44%**	**11,33%**	**10,96%**	**10,93%**	**10,39%**	**10,35%**	**13,01%**	**13,10%**	**14,52%**	**15,91%**	**11,98%**	**11,72%**	**13,12%**	**12,10%**	**12,73%**	**13,03%**	**11,85%**	**10,73%**	**10,96%**	**11,14%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2**		**6,15%**	**5,85%**	**5,68%**	**5,60%**	**5,41%**	**5,21%**	**5,07%**	**4,85%**	**4,59%**	**4,43%**	**4,41%**	**4,27%**	**4,04%**	**3,76%**	**3,66%**	**3,69%**	**3,73%**	**3,17%**	**3,16%**	**3,07%**	**3,08%**	**3,12%**	**3,12%**	**3,03%**	**3,02%**	**2,98%**	**3,09%**	**3,06%**	**2,96%**	**3,03%**	**3,12%**	**3,11%**	**3,07%**	**3,16%**

Tabela 112: Totais RA / Emissões de CH_4

CH4	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	2021	2022	2023
1. Energia	tCO2eq.		1 786	1 806	1 835	1 892	1 885	1 923	1 985	1 948	2 011	2 073	2 285	2 329	2 448	2 495	2 440	2 541	2 607	2 505	2 612	2 675	2 652	2 579	2 410	2 388	2 375	2 381	2 596	2 569	2 574	2 529	2 700	2 855	2 853	2 913
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	0	0	0
3. Agricultura	tCO2eq.		365 481	391 602	409 404	430 541	439 086	462 603	475 172	491 339	505 577	548 391	587 462	614 598	619 174	616 032	616 305	623 091	633 465	633 998	631 353	636 531	655 198	672 759	692 602	691 047	694 965	704 738	724 223	741 322	746 192	756 362	771 741	783 319	778 239	763 087
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	0	0	0
5. Resíduos	tCO2eq.		135 478	135 832	136 257	136 705	137 259	138 077	138 824	138 873	140 464	141 013	141 380	142 055	142 412	138 470	136 860	136 113	134 881	134 763	136 284	137 889	138 871	139 302	135 860	136 376	134 321	131 970	130 730	126 732	122 132	117 341	113 619	110 492	107 776	103 899
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**502 745**	**529 240**	**547 496**	**569 138**	**578 230**	**602 603**	**615 981**	**632 160**	**648 052**	**691 477**	**731 126**	**758 982**	**764 033**	**756 997**	**755 605**	**761 744**	**770 953**	**771 266**	**770 249**	**777 095**	**796 721**	**814 640**	**830 872**	**829 811**	**831 661**	**839 089**	**857 550**	**870 624**	**870 898**	**876 231**	**888 060**	**896 667**	**888 868**	**869 898**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**502 745**	**529 240**	**547 496**	**569 138**	**578 230**	**602 603**	**615 981**	**632 160**	**648 052**	**691 477**	**731 126**	**758 982**	**764 033**	**756 997**	**755 605**	**761 744**	**770 953**	**771 266**	**770 249**	**777 095**	**796 721**	**814 640**	**830 872**	**829 811**	**831 661**	**839 089**	**857 550**	**870 624**	**870 898**	**876 231**	**888 060**	**896 667**	**888 868**	**869 898**
1. Energia	tCH4		64	65	66	68	67	69	71	70	72	74	82	83	87	89	87	91	93	89	93	96	95	92	86	85	85	85	93	92	92	90	96	102	102	104
2. Proc. 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	0	0	0	0
3. Agricultura	tCH4		13 053	13 986	14 622	15 376	15 682	16 522	16 970	17 548	18 056	19 585	20 981	21 950	22 113	22 001	22 011	22 253	22 624	22 643	22 548	22 733	23 400	24 027	24 736	24 680	24 820	25 169	25 865	26 476	26 650	27 013	27 562	27 976	27 794	27 253
4. Uso de Solo	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	0	0	0	0
5. Resíduos	tCH4		4 838	4 851	4 866	4 882	4 902	4 931	4 958	4 960	5 017	5 036	5 049	5 073	5 086	4 945	4 888	4 861	4 817	4 813	4 867	4 925	4 960	4 975	4 852	4 871	4 797	4 713	4 669	4 526	4 362	4 191	4 058	3 946	3 849	3 711
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCH4**		**17 955**	**18 901**	**19 553**	**20 326**	**20 651**	**21 522**	**21 999**	**22 577**	**23 145**	**24 696**	**26 112**	**27 107**	**27 287**	**27 036**	**26 986**	**27 205**	**27 534**	**27 545**	**27 509**	**27 753**	**28 454**	**29 094**	**29 674**	**29 636**	**29 702**	**29 967**	**30 627**	**31 094**	**31 104**	**31 294**	**31 716**	**32 024**	**31 745**	**31 068**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCH4**		**17 955**	**18 901**	**19 553**	**20 326**	**20 651**	**21 522**	**21 999**	**22 577**	**23 145**	**24 696**	**26 112**	**27 107**	**27 287**	**27 036**	**26 986**	**27 205**	**27 534**	**27 545**	**27 509**	**27 753**	**28 454**	**29 094**	**29 674**	**29 636**	**29 702**	**29 967**	**30 627**	**31 094**	**31 104**	**31 294**	**31 716**	**32 024**	**31 745**	**31 068**

Tabela 113: Totais RA / Incerteza das Emissões de CH_4

CH4	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	2021	2022	2023
1. Energia	tCO2eq.		82,99%	82,34%	81,34%	79,36%	79,52%	78,25%	76,32%	77,61%	75,84%	73,92%	69,00%	68,06%	65,93%	65,27%	66,58%	65,32%	64,17%	65,24%	63,77%	62,42%	62,67%	63,95%	67,43%	67,37%	66,98%	66,54%	63,86%	62,78%	63,56%	64,46%	73,44%	70,19%	70,25%	69,62%
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%	0,00%	0,00%	0,00%
3. Agricultura	tCO2eq.		14,80%	14,72%	14,68%	14,49%	14,48%	14,30%	14,08%	14,25%	14,34%	14,23%	14,04%	13,93%	13,93%	13,95%	14,11%	14,07%	13,94%	14,02%	14,04%	14,09%	13,99%	13,94%	13,85%	13,80%	13,83%	13,85%	13,80%	13,80%	13,79%	13,41%	13,71%	13,65%	13,60%	13,62%
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%	0,00%	0,00%	0,00%
5. Resíduos	tCO2eq.		19,52%	19,43%	19,36%	19,30%	19,24%	19,04%	18,90%	18,85%	18,77%	18,65%	18,56%	18,55%	18,43%	18,00%	17,68%	17,48%	17,42%	17,42%	17,51%	17,64%	17,70%	17,81%	18,47%	18,27%	18,21%	18,42%	18,26%	18,25%	18,46%	18,74%	19,10%	19,47%	19,82%	20,41%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**11,98%**	**11,98%**	**11,99%**	**11,91%**	**11,91%**	**11,82%**	**11,67%**	**11,83%**	**11,90%**	**11,91%**	**11,84%**	**11,81%**	**11,80%**	**11,82%**	**11,95%**	**11,93%**	**11,85%**	**11,92%**	**11,92%**	**11,96%**	**11,92%**	**11,91%**	**11,94%**	**11,88%**	**11,93%**	**11,99%**	**11,99%**	**12,05%**	**12,10%**	**11,85%**	**12,16%**	**12,17%**	**12,15%**	**12,20%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**11,98%**	**11,98%**	**11,99%**	**11,91%**	**11,91%**	**11,82%**	**11,67%**	**11,83%**	**11,90%**	**11,91%**	**11,84%**	**11,81%**	**11,80%**	**11,82%**	**11,95%**	**11,93%**	**11,85%**	**11,92%**	**11,92%**	**11,96%**	**11,92%**	**11,91%**	**11,94%**	**11,88%**	**11,93%**	**11,99%**	**11,99%**	**12,05%**	**12,10%**	**11,85%**	**12,16%**	**12,17%**	**12,15%**	**12,20%**
1. Energia	tCH4		82,99%	82,34%	81,34%	79,36%	79,52%	78,25%	76,32%	77,61%	75,84%	73,92%	69,00%	68,06%	65,93%	65,27%	66,58%	65,32%	64,17%	65,24%	63,77%	62,42%	62,67%	63,95%	67,43%	67,37%	66,98%	66,54%	63,86%	62,78%	63,56%	64,46%	73,44%	70,19%	70,25%	69,62%
2. Processo e Uso de Produtos	tCH4		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	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	tCH4		14,80%	14,72%	14,68%	14,49%	14,48%	14,30%	14,08%	14,25%	14,34%	14,23%	14,04%	13,93%	13,93%	13,95%	14,11%	14,07%	13,94%	14,02%	14,04%	14,09%	13,99%	13,94%	13,85%	13,80%	13,83%	13,85%	13,80%	13,80%	13,79%	13,41%	13,71%	13,65%	13,60%	13,62%
4. Uso de Solo	tCH4																																			
5. Resíduos	tCH4		19,52%	19,43%	19,36%	19,30%	19,24%	19,04%	18,90%	18,85%	18,77%	18,65%	18,56%	18,55%	18,43%	18,00%	17,68%	17,48%	17,42%	17,42%	17,51%	17,64%	17,70%	17,81%	18,47%	18,27%	18,21%	18,42%	18,26%	18,25%	18,46%	18,74%	19,10%	19,47%	19,82%	20,41%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCH4**		**11,98%**	**11,98%**	**11,99%**	**11,91%**	**11,91%**	**11,82%**	**11,67%**	**11,83%**	**11,90%**	**11,91%**	**11,84%**	**11,81%**	**11,80%**	**11,82%**	**11,95%**	**11,93%**	**11,85%**	**11,92%**	**11,92%**	**11,96%**	**11,92%**	**11,91%**	**11,94%**	**11,88%**	**11,93%**	**11,99%**	**11,99%**	**12,05%**	**12,10%**	**11,85%**	**12,16%**	**12,17%**	**12,15%**	**12,20%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCH4**		**11,98%**	**11,98%**	**11,99%**	**11,91%**	**11,91%**	**11,82%**	**11,67%**	**11,83%**	**11,90%**	**11,91%**	**11,84%**	**11,81%**	**11,80%**	**11,82%**	**11,95%**	**11,93%**	**11,85%**	**11,92%**	**11,92%**	**11,96%**	**11,92%**	**11,91%**	**11,94%**	**11,88%**	**11,93%**	**11,99%**	**11,99%**	**12,05%**	**12,10%**	**11,85%**	**12,16%**	**12,17%**	**12,15%**	**12,20%**

Tabela 114: Totais RAA / Emissões de N_2O

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	2021	2022	2023
1. Energia	tCO2eq.		4 085	4 164	4 313	4 706	4 699	4 845	5 253	4 844	5 041	5 243	6 523	6 948	7 250	7 372	7 157	7 574	7 802	8 035	8 185	7 980	7 754	7 672	6 522	6 203	6 327	6 602	6 986	7 511	7 658	7 341	6 398	7 467	18 340	16 845
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	0	0	0
3. Agricultura	tCO2eq.		120 788	125 948	129 165	133 233	134 569	138 955	140 809	143 744	146 637	156 491	165 300	171 538	172 411	172 276	172 143	172 432	172 683	170 934	170 653	173 556	179 460	182 859	185 007	182 976	182 357	184 470	188 743	194 289	197 575	202 775	208 309	212 084	211 858	209 335
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	0	0	0
5. Resíduos	tCO2eq.		9 510	9 639	9 782	10 030	10 476	10 843	11 018	11 535	12 058	12 970	13 426	13 115	13 690	13 594	13 490	13 773	13 902	14 248	14 835	15 272	15 316	15 615	15 724	15 376	16 281	17 542	18 370	18 869	19 848	20 332	20 439	20 751	20 222	20 136
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**134 383**	**139 751**	**143 260**	**147 970**	**149 744**	**154 643**	**157 081**	**160 123**	**163 736**	**174 703**	**185 248**	**191 602**	**193 351**	**193 241**	**192 790**	**193 780**	**194 388**	**193 217**	**193 672**	**196 807**	**202 530**	**206 146**	**207 254**	**204 556**	**204 966**	**208 615**	**214 099**	**220 668**	**225 081**	**230 448**	**235 146**	**240 302**	**250 420**	**246 316**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**134 383**	**139 751**	**143 260**	**147 970**	**149 744**	**154 643**	**157 081**	**160 123**	**163 736**	**174 703**	**185 248**	**191 602**	**193 351**	**193 241**	**192 790**	**193 780**	**194 388**	**193 217**	**193 672**	**196 807**	**202 530**	**206 146**	**207 254**	**204 556**	**204 966**	**208 615**	**214 099**	**220 668**	**225 081**	**230 448**	**235 146**	**240 302**	**250 420**	**246 316**
1. Energia	tN2O		15	16	16	18	18	18	20	18	19	20	25	26	27	28	27	29	29	30	31	30	29	29	25	23	24	25	26	28	29	28	24	28	69	64
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	0	0	0
3. Agricultura	tN2O		456	475	487	503	508	524	531	542	553	591	624	647	651	650	650	651	652	645	644	655	677	690	698	690	688	696	712	733	746	765	786	800	799	790
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	0	0	0
5. Resíduos	tN2O		36	36	37	38	40	41	42	44	46	49	51	49	52	51	51	52	52	54	56	58	58	59	59	58	61	66	69	71	75	77	77	78	76	76
TOTAL c/ Uso de Solo	**tN2O**		**507**	**527**	**541**	**558**	**565**	**584**	**593**	**604**	**618**	**659**	**699**	**723**	**730**	**729**	**728**	**731**	**734**	**729**	**731**	**743**	**764**	**778**	**782**	**772**	**773**	**787**	**808**	**833**	**849**	**870**	**887**	**907**	**945**	**929**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tN2O**		**507**	**527**	**541**	**558**	**565**	**584**	**593**	**604**	**618**	**659**	**699**	**723**	**730**	**729**	**728**	**731**	**734**	**729**	**731**	**743**	**764**	**778**	**782**	**772**	**773**	**787**	**808**	**833**	**849**	**870**	**887**	**907**	**945**	**929**

Tabela 115: Totais RAA / Incerteza das Emissões de N_2O

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	2021	2022	2023
1. Energia	tCO2eq.		68,42%	69,19%	68,14%	70,10%	69,83%	69,59%	70,90%	68,73%	68,09%	68,36%	71,81%	71,90%	72,40%	72,86%	70,29%	69,26%	69,30%	72,12%	71,84%	70,11%	69,63%	70,51%	68,27%	66,52%	66,90%	63,65%	60,60%	63,28%	63,06%	64,17%	64,72%	61,62%	95,14%	88,67%
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%	0,00%	0,00%	0,00%
3. Agricultura	tCO2eq.		59,59%	59,96%	60,13%	60,05%	60,03%	60,25%	60,71%	61,42%	61,84%	62,05%	62,11%	62,06%	62,25%	62,31%	62,69%	62,97%	63,43%	64,01%	64,09%	64,01%	63,53%	63,61%	63,97%	64,36%	64,84%	64,99%	65,18%	64,89%	64,61%	62,38%	65,77%	65,71%	65,52%	65,50%
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%	0,00%	0,00%	0,00%
5. Resíduos	tCO2eq.		261,98%	263,01%	261,97%	260,33%	253,33%	244,92%	242,87%	237,01%	234,75%	228,69%	223,77%	227,39%	221,92%	221,65%	222,61%	218,79%	219,75%	219,43%	216,90%	213,22%	210,67%	204,98%	202,42%	202,63%	194,25%	184,36%	178,53%	174,53%	169,43%	165,04%	163,28%	163,05%	165,78%	165,62%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**56,72%**	**57,04%**	**57,13%**	**56,92%**	**56,82%**	**56,84%**	**57,07%**	**57,76%**	**58,05%**	**58,15%**	**57,80%**	**57,76%**	**57,76%**	**57,76%**	**58,16%**	**58,22%**	**58,56%**	**58,97%**	**58,95%**	**58,89%**	**58,57%**	**58,58%**	**59,17%**	**59,58%**	**59,75%**	**59,55%**	**59,50%**	**59,09%**	**58,68%**	**56,83%**	**59,99%**	**59,71%**	**57,45%**	**57,60%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**56,72%**	**57,04%**	**57,13%**	**56,92%**	**56,82%**	**56,84%**	**57,07%**	**57,76%**	**58,05%**	**58,15%**	**57,80%**	**57,76%**	**57,76%**	**57,76%**	**58,16%**	**58,22%**	**58,56%**	**58,97%**	**58,95%**	**58,89%**	**58,57%**	**58,58%**	**59,17%**	**59,58%**	**59,75%**	**59,55%**	**59,50%**	**59,09%**	**58,68%**	**56,83%**	**59,99%**	**59,71%**	**57,45%**	**57,60%**
1. Energia	tN2O		68,42%	69,19%	68,14%	70,10%	69,83%	69,59%	70,90%	68,73%	68,09%	68,36%	71,81%	71,90%	72,40%	72,86%	70,29%	69,26%	69,30%	72,12%	71,84%	70,11%	69,63%	70,51%	68,27%	66,52%	66,90%	63,65%	60,60%	63,28%	63,06%	64,17%	64,72%	61,62%	95,14%	88,67%
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%	0,00%	0,00%	0,00%
3. Agricultura	tN2O		59,59%	59,96%	60,13%	60,05%	60,03%	60,25%	60,71%	61,42%	61,84%	62,05%	62,11%	62,06%	62,25%	62,31%	62,69%	62,97%	63,43%	64,01%	64,09%	64,01%	63,53%	63,61%	63,97%	64,36%	64,84%	64,99%	65,18%	64,89%	64,61%	62,38%	65,77%	65,71%	65,52%	65,50%
4. Uso de Solo	tN2O																																			
5. Resíduos	tN2O		261,98%	263,01%	261,97%	260,33%	253,33%	244,92%	242,87%	237,01%	234,75%	228,69%	223,77%	227,39%	221,92%	221,65%	222,61%	218,79%	219,75%	219,43%	216,90%	213,22%	210,67%	204,98%	202,42%	202,63%	194,25%	184,36%	178,53%	174,53%	169,43%	165,04%	163,28%	163,05%	165,78%	165,62%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tN2O**		**56,72%**	**57,04%**	**57,13%**	**56,92%**	**56,82%**	**56,84%**	**57,07%**	**57,76%**	**58,05%**	**58,15%**	**57,80%**	**57,76%**	**57,76%**	**57,76%**	**58,16%**	**58,22%**	**58,56%**	**58,97%**	**58,95%**	**58,89%**	**58,57%**	**58,58%**	**59,17%**	**59,58%**	**59,75%**	**59,55%**	**59,50%**	**59,09%**	**58,68%**	**56,83%**	**59,99%**	**59,71%**	**57,45%**	**57,60%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tN2O**		**56,72%**	**57,04%**	**57,13%**	**56,92%**	**56,82%**	**56,84%**	**57,07%**	**57,76%**	**58,05%**	**58,15%**	**57,80%**	**57,76%**	**57,76%**	**57,76%**	**58,16%**	**58,22%**	**58,56%**	**58,97%**	**58,95%**	**58,89%**	**58,57%**	**58,58%**	**59,17%**	**59,58%**	**59,75%**	**59,55%**	**59,50%**	**59,09%**	**58,68%**	**56,83%**	**59,99%**	**59,71%**	**57,45%**	**57,60%**

Setor 1 Energia

Setor 1 Sumário de Emissões

Tabela 116: Setor 1 / Emissões Totais de GEE

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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.		585 270	598 414	622 240	651 919	648 531	674 724	710 990	693 301	744 562	781 566	894 644	924 707	996 254	1 027 002	1 025 076	1 103 954	1 135 806	1 090 360	1 134 373	1 133 456	1 098 062	1 066 579	963 567	919 051	915 249	911 026	922 772	966 197	964 304	936 044	823 599	921 105	976 253	964 579
1.A Actividades de Combustão	tCO2eq.		585 270	598 414	622 240	651 919	648 531	674 724	710 990	693 301	744 562	781 566	894 644	924 707	996 254	1 027 002	1 025 076	1 103 954	1 135 806	1 090 360	1 134 373	1 133 456	1 098 062	1 066 579	963 567	919 051	915 249	911 026	922 772	966 197	964 304	936 044	823 599	921 105	976 253	964 579
1.A.1 Indústrias energéticas	tCO2eq.	tier 2	204 971	216 122	229 642	228 814	222 381	229 215	237 123	242 962	269 302	268 680	294 946	293 887	323 752	349 600	386 212	421 724	431 097	387 314	408 144	412 057	403 483	389 094	384 682	348 309	335 543	338 164	365 692	350 996	366 257	355 973	335 904	377 861	381 914	383 284
1.A.1.a Produção de electricidade e de calor	tCO2eq.	tier 2	204 971	216 122	229 642	228 814	222 381	229 215	237 123	242 962	269 302	268 680	294 946	293 887	323 752	349 600	386 212	421 724	431 097	387 314	408 144	412 057	403 483	389 094	384 682	348 309	335 543	338 164	365 692	350 996	366 257	355 973	335 904	377 861	381 914	383 284
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	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	0	0	0
1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	tCO2eq.		54 205	55 810	48 483	51 556	54 113	61 690	60 544	59 480	76 874	94 804	72 861	75 481	84 460	87 961	81 736	82 007	84 359	83 770	83 235	91 238	87 218	87 597	76 612	76 759	78 617	74 535	48 776	63 405	75 672	67 064	47 751	42 104	52 815	38 220
1.A.2.a 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	0	0	0
1.A.2.b Metais não-ferrosos	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	0	0	0
1.A.2.c Indústria química	tCO2eq.	tier 2	325	336	285	302	320	370	358	352	469	586	419	436	487	510	477	474	485	575	1 012	690	271	304	323	320	342	267	131	234	307	265	244	236	240	186
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	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	0	0	0
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tCO2eq.	tier 2	43 880	45 326	38 586	40 944	43 391	49 954	48 492	47 712	63 040	78 588	56 797	58 994	65 943	68 918	64 458	64 258	65 689	69 154	60 726	63 659	66 460	64 977	63 177	63 015	68 128	64 132	40 783	51 329	64 654	57 800	37 727	31 537	40 232	25 870
1.A.2.f Minerais não metálicos	tCO2eq.	tier 2	1 488	1 540	1 292	1 369	1 461	1 694	1 632	1 607	2 157	2 710	1 876	1 952	2 181	2 286	2 148	2 130	2 168	240	2 361	2 955	2 698	3 182	2 216	1 029	2 495	2 336	3 240	3 122	3 113	3 300	2 786	2 561	2 977	2 970
1.A.2.g Outros (especificar)	tCO2eq.	tier 2	8 512	8 608	8 320	8 941	8 942	9 673	10 062	9 809	11 208	12 921	13 768	14 099	15 848	16 248	14 653	15 144	16 017	13 800	19 136	23 935	17 789	19 134	10 896	12 394	7 652	7 801	4 622	8 719	7 597	5 700	6 994	7 770	9 366	9 195
1.A.3 Transporte	tCO2eq.		236 761	235 865	249 732	270 230	270 180	278 935	301 597	282 381	291 002	304 437	386 205	411 175	431 165	429 815	413 970	444 945	459 312	479 449	488 589	460 944	440 667	435 235	355 128	340 251	357 010	360 924	341 251	423 859	397 259	384 601	308 821	370 346	402 804	401 674
1.A.3.a Aviação	tCO2eq.		50 024	44 665	54 342	52 029	54 118	55 702	56 009	59 208	60 257	60 866	66 016	71 861	70 680	61 462	73 565	90 571	91 748	95 010	92 941	78 524	69 829	68 284	59 607	56 556	52 943	57 153	60 171	81 816	83 747	80 269	45 439	61 865	78 848	70 232
1.A.3.b Transporte rodoviário	tCO2eq.		170 643	175 086	178 931	200 425	198 695	204 958	225 991	204 142	210 448	221 177	291 779	310 362	327 884	335 151	310 851	323 424	334 449	361 666	365 861	347 059	333 439	334 534	272 686	252 523	260 112	256 392	255 409	292 942	293 432	288 974	252 536	278 579	305 514	319 392
1.A.3.c Transporte ferroviário	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	0	0	0
1.A.3.d Navegação	tCO2eq.		16 094	16 114	16 459	17 776	17 367	18 275	19 597	19 031	20 296	22 395	28 409	28 953	32 601	33 203	29 554	30 950	33 115	22 773	29 787	35 361	37 399	32 417	22 835	31 173	43 954	47 379	25 671	49 101	20 080	15 358	10 846	29 902	18 442	12 050
1.A.3.e Outros transportes	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	0	0	0
1.A.4 Outros setores	tCO2eq.		89 332	90 616	94 383	101 319	101 857	104 884	111 727	108 477	107 384	113 644	140 632	144 163	156 877	159 626	143 158	155 278	161 038	139 828	154 405	169 217	166 693	154 654	147 145	153 732	144 080	137 403	167 053	127 937	125 117	128 405	131 123	130 793	138 719	141 400
1.A.4.a Comercial e institucional	tCO2eq.		14 147	14 520	14 929	15 966	16 436	16 968	17 802	17 312	17 082	18 150	20 282	20 930	22 291	22 760	20 631	22 732	22 992	29 090	20 893	28 220	27 751	18 661	17 014	17 166	15 997	16 319	17 287	20 664	19 675	20 183	15 149	15 779	16 084	15 804
1.A.4.b Residencial	tCO2eq.		35 995	37 056	39 272	41 932	43 259	43 854	46 381	45 099	41 982	42 774	51 053	52 722	55 228	56 202	50 919	57 317	57 403	50 032	55 152	56 445	55 183	56 032	51 362	51 966	56 866	50 484	49 391	46 246	43 092	43 198	47 088	45 774	43 236	40 092
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tCO2eq.		39 190	39 040	40 182	43 422	42 161	44 062	47 544	46 066	48 320	52 720	69 297	70 511	79 358	80 665	71 608	75 228	80 644	60 706	78 361	84 552	83 759	79 961	78 769	84 600	71 217	70 599	100 376	61 027	62 350	65 025	68 886	69 240	79 398	85 504
1.A.5 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	0	0	0
1.A.5.a Estacionário	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	0	0	0
1.A.5.b Móvel	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	0	0	0
1.B Emissões fugitivas de combustíveis	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	0	0	0
1.B.1 Combustíveis sólidos	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	0	0	0
1.B.1.a Mineração e manuseamento de carvão	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	0	0	0
1.B.1.b Transformação de combustíveis sólidos	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	0	0	0
1.B.1.c Outros (especificar)	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	0	0	0
1.B.2 Petróleo, gás natural e outras emissões da produção de energia	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	0	0	0
1.B.2.a Petróleo	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	0	0	0
1.B.2.b Gás natural	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	0	0	0
1.B.2.c Venting e flaring	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	0	0	0
1.B.2.c Outros (especificar)	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	0	0	0
1.C Transporte e armazenamento de CO_2	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	0	0	0
1.C.1 Transporte de CO_2	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	0	0	0
1.C.2 Injeção e armazenamento	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	0	0	0
1.C.3 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	0	0	0
Items para memória	tCO2eq.		82 532	79 333	86 570	85 479	87 528	89 258	90 076	93 104	94 555	95 698	100 421	105 830	105 707	98 957	111 130	127 915	134 623	153 979	147 220	138 062	169 372	167 861	135 116	142 534	142 487	149 796	163 288	186 337	202 543	189 552	105 343	138 575	215 974	211 136
Bunkers	tCO2eq.		70 256	67 057	74 293	73 202	75 252	76 982	77 800	80 827	82 279	83 421	88 145	93 554	93 431	86 680	97 482	112 774	114 893	130 587	123 754	106 376	130 066	128 008	99 947	107 823	108 309	110 384	114 872	135 524	146 095	138 332	45 634	69 648	154 025	144 662
Aviação internacional	tCO2eq.		34 004	30 805	38 041	36 950	38 999	40 730	41 548	44 575	46 027	47 169	51 893	57 302	57 179	50 428	61 229	76 522	78 640	83 157	80 621	70 675	92 286	90 129	77 546	74 267	76 172	82 220	86 562	109 169	104 961	103 888	40 973	56 041	103 871	127 202
Navegação internacional	tCO2eq.		36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	36 252	47 430	43 133	35 701	37 780	37 879	22 401	33 556	32 138	28 164	28 310	26 355	41 134	34 445	4 661	13 606	50 154	17 460
Operações multilaterais	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	0	0	0
Emissões de CO_2 de biomassa	tCO2eq.		12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	13 648	15 141	19 730	23 392	23 466	31 686	39 307	39 852	35 169	34 711	34 178	39 412	48 416	50 813	56 448	51 220	59 709	68 927	61 949	66 474
CO_2 capturado	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	0	0	0
Para armazenamento na doméstico	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	0	0	0
Para armazenamento noutros países	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	0	0	0

Tabela 117: Setor 1 / Incerteza das Emissões Totais de GEE

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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**6,16%**	**5,87%**	**5,69%**	**5,61%**	**5,43%**	**5,22%**	**5,08%**	**4,85%**	**4,59%**	**4,43%**	**4,42%**	**4,28%**	**4,05%**	**3,77%**	**3,67%**	**3,70%**	**3,74%**	**3,19%**	**3,18%**	**3,09%**	**3,10%**	**3,13%**	**3,13%**	**3,03%**	**3,03%**	**2,99%**	**3,10%**	**3,07%**	**2,97%**	**3,03%**	**3,12%**	**3,11%**	**3,49%**	**3,46%**
1.A Actividades de Combustão	tCO2eq.		6,16%	5,87%	5,69%	5,61%	5,43%	5,22%	5,08%	4,85%	4,59%	4,43%	4,42%	4,28%	4,05%	3,77%	3,67%	3,70%	3,74%	3,19%	3,18%	3,09%	3,10%	3,13%	3,13%	3,03%	3,03%	2,99%	3,10%	3,07%	2,97%	3,03%	3,12%	3,11%	3,49%	3,46%
1.A.1 Indústrias energéticas	tCO2eq.	tier 2	4,85%	4,90%	4,92%	4,98%	4,95%	5,00%	4,99%	5,17%	5,22%	5,20%	5,19%	5,21%	5,23%	5,22%	5,22%	5,39%	5,40%	5,38%	5,38%	5,35%	5,38%	5,36%	5,37%	5,29%	5,30%	5,17%	5,22%	5,22%	4,77%	4,85%	4,90%	4,93%	4,87%	4,86%
1.A.1.a Produção de electricidade e de calor	tCO2eq.	tier 2	4,85%	4,90%	4,92%	4,98%	4,95%	5,00%	4,99%	5,17%	5,22%	5,20%	5,19%	5,21%	5,23%	5,22%	5,22%	5,39%	5,40%	5,38%	5,38%	5,35%	5,38%	5,36%	5,37%	5,29%	5,30%	5,17%	5,22%	5,22%	4,77%	4,85%	4,90%	4,93%	4,87%	4,86%
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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	tCO2eq.		16,85%	16,18%	14,94%	14,18%	13,64%	13,12%	12,17%	11,47%	11,14%	10,58%	8,97%	8,31%	7,62%	6,98%	6,37%	5,65%	5,04%	4,42%	4,33%	4,32%	4,50%	4,32%	4,59%	4,64%	4,82%	4,78%	4,79%	4,55%	4,42%	4,40%	4,12%	4,02%	4,20%	3,86%
1.A.2.a Ferro e Aço	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.A.2.b Metais não-ferrosos	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.A.2.c Indústria química	tCO2eq.	tier 2	20,95%	20,05%	18,89%	17,95%	17,13%	16,31%	15,29%	14,39%	13,65%	12,81%	11,47%	10,60%	9,72%	8,87%	8,05%	7,17%	6,34%	5,63%	5,75%	5,68%	5,16%	5,48%	5,33%	5,36%	5,71%	6,00%	6,00%	6,00%	5,47%	5,47%	5,47%	5,47%	5,47%	5,47%
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tCO2eq.	tier 2	20,55%	19,68%	18,46%	17,53%	16,75%	15,98%	14,95%	14,08%	13,44%	12,64%	11,22%	10,37%	9,52%	8,69%	7,89%	7,02%	6,21%	5,17%	5,49%	5,54%	5,64%	5,55%	5,42%	5,46%	5,50%	5,49%	5,65%	5,44%	5,07%	5,03%	5,00%	4,98%	5,13%	4,92%
1.A.2.f Minerais não metálicos	tCO2eq.	tier 2	21,92%	20,95%	19,91%	18,94%	17,98%	17,05%	16,07%	15,11%	14,21%	13,28%	12,25%	11,31%	10,38%	9,46%	8,54%	7,63%	6,76%	5,75%	5,94%	5,94%	5,98%	5,95%	5,87%	5,81%	5,91%	5,96%	5,84%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%	9,83%
1.A.2.g Outros (especificar)	tCO2eq.	tier 2	16,77%	15,97%	15,74%	15,05%	14,12%	13,20%	12,71%	11,97%	10,87%	10,02%	10,31%	9,58%	8,90%	8,19%	7,46%	6,91%	7,37%	7,00%	7,05%	7,28%	6,41%	5,89%	7,33%	7,50%	7,20%	7,04%	7,32%	7,60%	7,76%	7,05%	7,03%	7,41%	8,03%	7,46%
1.A.3 Transporte	tCO2eq.		13,13%	12,68%	12,20%	11,72%	11,24%	10,82%	10,35%	10,08%	9,68%	9,30%	8,75%	8,29%	7,91%	7,35%	7,22%	7,24%	7,37%	5,52%	5,51%	5,45%	5,45%	5,54%	5,58%	5,39%	5,34%	5,21%	5,39%	5,16%	5,34%	5,45%	5,80%	5,43%	6,73%	6,51%
1.A.3.a Aviação	tCO2eq.		25,52%	25,52%	25,52%	25,52%	25,52%	25,52%	25,51%	25,52%	25,52%	25,52%	25,52%	25,51%	25,52%	25,51%	25,47%	25,49%	25,49%	8,03%	8,00%	8,03%	8,02%	8,05%	8,06%	8,05%	8,05%	8,01%	8,04%	7,98%	7,99%	7,96%	8,09%	8,06%	8,00%	8,07%
1.A.3.b Transporte rodoviário	tCO2eq.		16,50%	15,69%	15,06%	14,25%	13,53%	12,90%	12,20%	11,73%	11,13%	10,61%	9,96%	9,19%	8,76%	8,13%	7,44%	6,90%	7,26%	6,98%	7,04%	6,95%	6,95%	6,97%	7,01%	6,95%	6,98%	6,92%	6,89%	6,97%	6,84%	6,90%	6,93%	6,93%	8,62%	7,99%
1.A.3.c Transporte ferroviário	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.A.3.d Navegação	tCO2eq.		21,20%	20,26%	19,59%	18,70%	17,72%	16,74%	15,96%	15,07%	13,99%	13,02%	12,64%	11,78%	10,95%	10,13%	9,32%	8,60%	9,22%	8,34%	8,64%	8,41%	7,98%	8,90%	9,04%	9,04%	8,97%	9,04%	9,05%	8,85%	7,13%	6,71%	8,60%	9,04%	7,10%	9,05%
1.A.3.e Outros transportes	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.A.4 Outros setores	tCO2eq.		13,77%	13,21%	12,73%	12,18%	11,63%	11,06%	10,54%	10,02%	9,45%	8,91%	8,54%	8,01%	7,53%	7,03%	6,56%	6,10%	6,20%	5,60%	5,89%	5,74%	5,75%	5,98%	6,04%	6,09%	6,03%	6,02%	6,26%	5,84%	5,87%	5,89%	6,12%	6,11%	6,20%	6,33%
1.A.4.a Comercial e institucional	tCO2eq.		18,59%	17,92%	17,66%	16,92%	16,22%	15,26%	14,67%	13,95%	12,62%	11,59%	11,64%	11,02%	10,29%	9,69%	9,12%	8,78%	8,28%	8,48%	7,59%	7,59%	7,27%	7,70%	8,89%	8,36%	8,75%	8,85%	9,03%	9,00%	8,88%	8,95%	8,91%	8,85%	8,83%	9,28%
1.A.4.b Residencial	tCO2eq.		23,19%	22,31%	21,42%	20,54%	19,66%	18,80%	17,94%	17,10%	16,30%	15,49%	14,65%	13,87%	13,11%	12,39%	11,75%	11,08%	10,50%	10,06%	10,00%	9,99%	10,00%	9,99%	10,04%	10,03%	9,99%	10,05%	10,06%	10,11%	10,17%	10,16%	10,33%	10,37%	10,45%	10,56%
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tCO2eq.		22,05%	21,17%	20,32%	19,40%	18,49%	17,57%	16,66%	15,76%	14,86%	13,97%	13,12%	12,25%	11,40%	10,56%	9,75%	8,96%	9,59%	9,02%	9,01%	9,01%	9,04%	9,03%	8,99%	9,03%	9,03%	9,03%	9,04%	9,04%	9,04%	9,06%	9,06%	9,06%	9,05%	9,06%
1.A.5 Outros (especificar)	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.A.5.a Estacionário	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.A.5.b Móvel	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.B Emissões fugitivas de combustíveis	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.B.1 Combustíveis sólidos	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.B.1.a Mineração e manuseamento de carvão	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.B.1.b Transformação de combustíveis sólidos	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.B.1.c Outros (especificar)	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.B.2 Petróleo, gás natural e outras emissões da produção de energia	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.B.2.a 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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.B.2.b Gás natural	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.B.2.c Venting e flaring	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.B.2.c Outros (especificar)	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.C Transporte e armazenamento de CO_2	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.C.1 Transporte de CO_2	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.C.2 Injeção e armazenamento	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%	0,00%	0,00%	0,00%
1.C.3 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%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Items para memória	**tCO2eq.**		**12,67%**	**12,15%**	**12,80%**	**12,54%**	**12,65%**	**12,74%**	**12,73%**	**13,01%**	**13,10%**	**13,16%**	**13,64%**	**14,17%**	**14,12%**	**13,31%**	**17,08%**	**17,87%**	**17,61%**	**10,10%**	**10,94%**	**15,58%**	**16,23%**	**16,49%**	**18,76%**	**17,88%**	**17,56%**	**20,94%**	**21,69%**	**18,79%**	**20,30%**	**18,36%**	**35,69%**	**32,34%**	**19,13%**	**19,87%**
Bunkers	tCO2eq.		14,89%	14,37%	14,92%	14,64%	14,71%	14,77%	14,74%	14,98%	15,05%	15,09%	15,54%	16,03%	15,97%	15,20%	16,28%	17,49%	17,62%	5,51%	5,60%	5,70%	6,05%	6,00%	6,54%	5,87%	5,97%	6,29%	6,35%	6,75%	6,11%	6,35%	7,52%	6,81%	5,81%	7,36%
Aviação internacional	tCO2eq.		25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,66%	25,67%	25,65%	25,65%	8,31%	8,30%	8,31%	8,34%	8,32%	8,32%	8,31%	8,31%	8,32%	8,31%	8,32%	8,32%	8,34%	8,35%	8,35%	8,33%	8,33%
Navegação internacional	tCO2eq.		15,91%	15,20%	14,49%	13,78%	13,08%	12,37%	11,67%	10,96%	10,26%	9,56%	8,87%	8,18%	7,49%	6,81%	6,13%	5,47%	4,82%	4,24%	4,18%	4,19%	4,32%	4,45%	4,75%	4,27%	4,14%	4,34%	4,17%	4,24%	4,52%	4,23%	5,44%	5,73%	4,62%	5,73%
Operações multilaterais	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%	0,00%	0,00%	0,00%
Emissões de CO_2 de biomassa	**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%**	**76,20%**	**76,20%**	**62,47%**	**58,95%**	**61,95%**	**65,13%**	**67,02%**	**66,72%**	**69,63%**	**71,11%**	**70,72%**	**77,60%**	**71,60%**	**66,50%**	**71,10%**	**65,76%**	**62,71%**	**64,65%**	**65,11%**	**61,05%**
CO_2 capturado	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%	0,00%	0,00%	0,00%
Para armazenamento na doméstico	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%	0,00%	0,00%	0,00%
Para armazenamento noutros países	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%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 118: Setor 1 / Emissões de CO_2

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
Emissões CO2	tCO2		579 399	592 443	616 092	645 321	641 948	667 956	703 751	686 509	737 510	774 250	885 836	915 429	986 556	1 017 135	1 015 479	1 093 839	1 125 396	1 079 819	1 123 576	1 122 802	1 087 656	1 056 329	954 635	910 459	906 547	902 043	913 190	956 117
1.A Actividades de Combustão	tCO2		579 399	592 443	616 092	645 321	641 948	667 956	703 751	686 509	737 510	774 250	885 836	915 429	986 556	1 017 135	1 015 479	1 093 839	1 125 396	1 079 819	1 123 576	1 122 802	1 087 656	1 056 329	954 635	910 459	906 547	902 043	913 190	956 117
1.A.1 Indústrias energéticas	tCO2		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	429 736	386 090	406 854	410 751	402 202	387 857	383 460	347 200	334 475	337 082	363 889	349 315
1.A.1.a Produção de electricidade e de calor	tCO2		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	429 736	386 090	406 854	410 751	402 202	387 857	383 460	347 200	334 475	337 082	363 889	349 315
1.A.1.b Refinação de petróleo	tCO2	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
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tCO2	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
1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	tCO2		54 036	55 635	48 331	51 394	53 944	61 496	60 354	59 294	76 633	94 507	72 632	75 244	84 194	87 685	81 479	81 750	84 093	83 503	82 972	90 948	86 939	87 319	76 371	76 514	78 368	74 299	48 623	63 203
1.A.2.a Ferro e Aço	tCO2	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
1.A.2.b Metais não-ferrosos	tCO2	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
1.A.2.c Indústria química	tCO2		324	335	284	301	319	368	357	351	467	584	418	434	486	508	476	473	484	573	1 009	687	270	303	322	319	341	266	130	233
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	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
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tCO2		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	65 483	68 936	60 536	63 460	66 250	64 774	62 981	62 817	67 914	63 930	40 656	51 169
1.A.2.f Minerais não metálicos	tCO2		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	2 329	3 230	3 112
1.A.2.g Outros (especificar)	tCO2		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	15 965	13 755	19 073	23 855	17 729	19 070	10 859	12 352	7 626	7 774	4 607	8 689
1.A.3 Transporte	tCO2		233 114	232 162	245 883	265 967	265 918	274 549	296 790	278 021	286 526	299 785	380 199	404 718	424 473	423 058	407 507	438 119	452 271	472 021	481 067	453 695	433 634	428 245	349 370	334 767	351 300	354 920	335 462	417 256
1.A.3.a Aviação	tCO2		49 601	44 287	53 883	51 589	53 661	55 231	55 536	58 707	59 748	60 352	65 459	71 253	70 082	60 942	72 944	89 810	90 977	94 206	92 154	77 853	69 227	67 701	59 096	56 071	52 484	56 657	59 646	81 112
1.A.3.b Transporte rodoviário	tCO2		167 575	171 916	175 701	196 774	195 058	201 220	221 847	200 467	206 678	217 256	286 606	304 792	322 105	329 235	305 295	317 659	328 504	355 267	359 421	340 838	327 390	328 463	267 676	247 845	255 315	251 377	250 407	287 544
1.A.3.c Transporte ferroviário	tCO2	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
1.A.3.d Navegação	tCO2		15 938	15 958	16 299	17 604	17 199	18 098	19 408	18 847	20 100	22 178	28 134	28 673	32 285	32 881	29 268	30 650	32 790	22 547	29 492	35 005	37 018	32 082	22 598	30 851	43 501	46 886	25 409	48 600
1.A.3.e Outros transportes	tCO2	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
1.A.4 Outros setores	tCO2		87 926	89 207	92 961	99 868	100 408	103 420	110 234	106 998	105 898	112 124	138 989	142 506	155 156	157 893	141 500	153 576	159 296	138 205	152 683	167 408	164 880	152 908	145 434	151 978	142 404	135 743	165 216	126 343
1.A.4.a Comercial e institucional	tCO2		14 100	14 472	14 881	15 914	16 383	16 912	17 744	17 255	17 024	18 087	20 214	20 860	22 216	22 682	20 561	22 656	22 914	28 999	20 821	28 111	27 641	18 597	16 964	17 112	15 949	16 271	17 237	20 604
1.A.4.b Residencial	tCO2		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	49 317	48 227	45 090
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tCO2		38 960	38 811	39 946	43 167	41 914	43 804	47 265	45 796	48 037	52 411	68 891	70 097	78 892	80 191	71 188	74 787	80 164	60 341	77 890	84 035	83 235	79 460	78 277	84 071	70 773	70 154	99 753	60 649
1.A.5 Outros (especificar)	tCO2	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
1.A.5.a Estacionário	tCO2	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
1.A.5.b Móvel	tCO2	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
1.B Emissões fugitivas de combustíveis	tCO2	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
1.B.1 Combustíveis sólidos	tCO2	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
1.B.1.a Mineração e manuseamento de carvão	tCO2	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
1.B.1.b Transformação de combustíveis sólidos	tCO2	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
1.B.1.c Outros (especificar)	tCO2	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
1.B.2 Petróleo, gás natural e outras emissões da produção de energia	tCO2	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
1.B.2.a Petróleo	tCO2	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
1.B.2.b Gás natural	tCO2	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
1.B.2.c Venting e flaring	tCO2	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
1.B.2.c Outros (especificar)	tCO2	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
1.C Transporte e armazenamento de CO_2	tCO2	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
1.C.1 Transporte de CO_2	tCO2	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
1.C.2 Injeção e armazenamento	tCO2	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
1.C.3 Outras	tCO2	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
Items para memória	tCO2		81 920	78 746	85 926	84 843	86 876	88 593	89 405	92 408	93 849	94 982	99 668	105 035	104 913	98 216	110 306	126 971	133 663	152 878	146 176	137 170	168 293	166 793	134 293	141 630	141 582	148 881	162 343	185 234
Bunkers	tCO2		69 644	66 470	73 649	72 567	74 600	76 317	77 128	80 132	81 572	82 706	87 392	92 759	92 637	85 939	96 658	111 830	113 933	129 486	122 710	105 484	128 986	126 941	99 124	106 919	107 403	109 469	113 927	134 421
Aviação internacional	tCO2		33 737	30 563	37 743	36 660	38 694	40 410	41 222	44 226	45 666	46 799	51 486	56 852	56 731	50 033	60 752	75 924	78 026	82 505	79 989	70 124	91 568	89 425	76 938	73 684	75 571	81 574	85 887	108 318
Navegação internacional	tCO2		35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	35 906	46 981	42 721	35 360	37 418	37 516	22 186	33 235	31 832	27 895	28 040	26 103
Operações multilaterais	tCO2	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
Emissões de CO_2 de biomassa	tCO2		12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	12 276	13 648	15 141	19 730	23 392	23 466	31 686	39 307	39 852	35 169	34 711	34 178	39 412	48 416	50 813
CO_2 capturado	tCO2	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
Para armazenamento na doméstico	tCO2	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
Para armazenamento noutros países	tCO2	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

Tabela 119: Setor 1 / Emissões CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	tCH4		**63,80**	**64,51**	**65,54**	**67,56**	**67,31**	**68,67**	**70,91**	**69,58**	**71,81**	**74,03**	**81,60**	**83,18**	**87,42**	**89,10**	**87,14**	**90,73**	**93,11**	**89,48**	**93,29**	**95,53**	**94,72**	**92,09**	**86,08**	**85,29**	**84,82**	**85,02**	**92,72**	**91,75**	**91,94**	**90,33**	**96,43**	**101,97**	**101,88**	**104,04**
1.A Actividades de Combustão	tCH4		63,80	64,51	65,54	67,56	67,31	68,67	70,91	69,58	71,81	74,03	81,60	83,18	87,42	89,10	87,14	90,73	93,11	89,48	93,29	95,53	94,72	92,09	86,08	85,29	84,82	85,02	92,72	91,75	91,94	90,33	96,43	101,97	101,88	104,04
1.A.1 Indústrias energéticas	tCH4		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	15,28	15,09	13,69	13,19	13,37	20,42	20,07	22,87	21,79	21,94	23,38	21,55	23,66
1.A.1.a Produção de electricidade e de calor	tCH4		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	15,28	15,09	13,69	13,19	13,37	20,42	20,07	22,87	21,79	21,94	23,38	21,55	23,66
1.A.1.b Refinação de petróleo	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	tCH4		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	3,30	3,28	3,62	3,44	3,46	3,04	3,04	3,09	2,94	1,93	2,52	2,94	2,61	1,89	1,67	2,09	1,53
1.A.2.a Ferro e Aço	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.b Metais não-ferrosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.c Indústria química	tCH4		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	0,01	0,01	0,01
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tCH4		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	2,48	2,59	2,54	2,48	2,47	2,66	2,51	1,59	2,01	2,48	2,22	1,47	1,22	1,55	1,00
1.A.2.f Minerais não metálicos	tCH4		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	0,09	0,14	0,13	0,13	0,14	0,12	0,11	0,13	0,13
1.A.2.g Outros (especificar)	tCH4		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	0,56	0,78	0,99	0,74	0,79	0,46	0,52	0,32	0,33	0,19	0,37	0,32	0,24	0,29	0,33	0,40	0,39
1.A.3 Transporte	tCH4		11,50	11,63	12,06	13,27	13,19	13,64	14,88	13,73	14,19	14,95	19,33	20,49	21,70	21,95	20,60	21,64	22,62	23,42	24,27	23,89	23,53	22,98	18,44	18,08	19,75	20,41	18,05	22,38	19,44	18,82	15,84	20,01	20,11	20,26
1.A.3.a Aviação	tCH4		1,04	0,93	1,14	1,09	1,13	1,16	1,17	1,24	1,26	1,27	1,38	1,50	1,48	1,28	1,54	1,79	1,81	1,98	1,94	1,75	1,62	1,43	1,23	1,15	1,16	1,19	1,22	1,58	1,41	1,47	0,89	1,18	1,48	1,57
1.A.3.b Transporte rodoviário	tCH4		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	19,27	19,48	18,71	18,23	18,32	14,94	13,82	14,23	14,46	14,29	15,96	16,09	15,88	13,88	15,81	16,84	17,49
1.A.3.c Transporte ferroviário	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.3.d Navegação	tCH4		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	2,17	2,85	3,43	3,68	3,23	2,28	3,10	4,37	4,76	2,53	4,83	1,94	1,47	1,07	3,01	1,80	1,20
1.A.3.e Outros transportes	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.4 Outros setores	tCH4		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	47,63	49,82	51,89	51,92	50,37	49,51	50,47	48,79	48,30	52,32	46,79	46,69	47,12	56,76	56,92	58,12	58,60
1.A.4.a Comercial e institucional	tCH4		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	2,09	1,89	2,06	2,10	2,55	1,92	2,83	2,82	1,72	1,43	1,51	1,36	1,37	1,44	1,72	1,65	1,68	1,27	1,32	1,35	1,29
1.A.4.b Residencial	tCH4		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	45,59	45,39	45,14
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tCH4		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	8,33	10,74	11,80	11,94	11,42	11,22	12,05	10,14	10,14	14,18	8,61	8,83	9,22	9,80	10,00	11,38	12,17
1.A.5 Outros (especificar)	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.5.a Estacionário	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.5.b Móvel	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.B Emissões fugitivas de combustíveis	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1 Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1.a Mineração e manuseamento de carvão	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1.b Transformação de combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1.c Outros (especificar)	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2 Petróleo, gás natural e outras emissões da produção de energia	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.a Petróleo	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.b Gás natural	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.c Venting e flaring	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.c Outros (especificar)	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.C Transporte e armazenamento de CO_2	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.C.1 Transporte de CO_2	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.C.2 Injeção e armazenamento	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.C.3 Outras	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Items para memória	tCH4		3,71	3,67	3,75	3,74	3,76	3,78	3,79	3,82	3,84	3,85	3,90	3,96	3,96	3,89	3,98	4,16	4,20	5,31	4,89	4,04	4,45	4,49	2,92	3,91	3,83	3,52	3,50	3,57	4,76	4,08	0,81	1,79	5,68	2,95
Bunkers	tCH4		3,71	3,67	3,75	3,74	3,76	3,78	3,79	3,82	3,84	3,85	3,90	3,96	3,96	3,89	3,98	4,16	4,20	5,31	4,89	4,04	4,45	4,49	2,92	3,91	3,83	3,52	3,50	3,57	4,76	4,08	0,81	1,79	5,68	2,95
Aviação internacional	tCH4		0,37	0,34	0,42	0,40	0,43	0,45	0,46	0,49	0,50	0,52	0,57	0,63	0,63	0,55	0,64	0,82	0,86	0,98	0,93	0,76	0,97	0,99	0,84	0,81	0,88	0,92	0,90	1,14	0,97	0,92	0,37	0,52	1,05	1,31
Navegação internacional	tCH4		3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	3,34	4,33	3,97	3,28	3,49	3,50	2,08	3,09	2,95	2,60	2,60	2,43	3,79	3,16	0,43	1,27	4,64	1,63
Operações multilaterais	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Emissões de CO_2 de biomassa	tCH4	NA																																		
CO_2 capturado	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Para armazenamento na doméstico	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Para armazenamento noutros países	tCH4	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	0,00	0,00	0,00

Tabela 120: Setor 1 / Emissões N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	tN2O		**15,41**	**15,71**	**16,28**	**17,76**	**17,73**	**18,28**	**19,82**	**18,28**	**19,02**	**19,78**	**24,61**	**26,22**	**27,36**	**27,82**	**27,01**	**28,58**	**29,44**	**30,32**	**30,89**	**30,11**	**29,26**	**28,95**	**24,61**	**23,41**	**23,88**	**24,91**	**26,36**	**28,34**	**28,90**	**27,70**	**24,14**	**28,18**	**69,21**	**63,57**
1.A Actividades de Combustão	tN2O		15,41	15,71	16,28	17,76	17,73	18,28	19,82	18,28	19,02	19,78	24,61	26,22	27,36	27,82	27,01	28,58	29,44	30,32	30,89	30,11	29,26	28,95	24,61	23,41	23,88	24,91	26,36	28,34	28,90	27,70	24,14	28,18	69,21	63,57
1.A.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	4,81	4,33	4,45	4,81	4,44	4,93
1.A.1.a Produção de electricidade 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	4,81	4,33	4,45	4,81	4,44	4,93
1.A.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	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.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	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.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	0,71	0,69	0,68	0,59	0,60	0,61	0,58	0,38	0,49	0,58	0,51	0,37	0,33	0,41	0,30
1.A.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	0,00	0,00	0,00
1.A.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	0,00	0,00	0,00
1.A.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	0,00	0,00	0,00
1.A.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	0,00	0,00	0,00
1.A.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	0,49	0,31	0,39	0,49	0,43	0,29	0,24	0,30	0,19
1.A.2.f Minerais não metálicos	tN2O		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	0,02	0,03	0,03
1.A.2.g Outros (especificar)	tN2O		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	0,10	0,06	0,07	0,04	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
1.A.3 Transporte	tN2O		12,54	12,75	13,25	14,68	14,69	15,11	16,57	15,00	15,39	15,97	20,62	22,20	22,96	23,18	22,21	23,47	24,18	25,56	25,82	24,83	24,05	23,95	19,78	18,79	19,46	20,50	19,94	22,55	22,43	21,76	18,07	21,78	63,01	56,96
1.A.3.a Aviação	tN2O		1,48	1,33	1,61	1,54	1,61	1,65	1,66	1,76	1,79	1,81	1,96	2,13	2,10	1,82	2,18	2,68	2,72	2,82	2,76	2,35	2,10	2,05	1,80	1,71	1,61	1,74	1,85	2,49	2,52	2,44	1,38	1,87	2,38	2,14
1.A.3.b Transporte rodoviário	tN2O		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	22,11	22,25	21,50	20,90	20,97	17,33	16,19	16,60	17,40	17,37	18,68	19,35	18,90	16,39	19,05	60,11	54,48
1.A.3.c Transporte ferroviário	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	0,00	0,00	0,00
1.A.3.d Navegação	tN2O		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	0,62	0,81	0,98	1,05	0,92	0,65	0,89	1,25	1,36	0,72	1,38	0,55	0,42	0,31	0,86	0,51	0,34
1.A.3.e Outros transportes	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	0,00	0,00	0,00
1.A.4 Outros setores	tN2O		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	1,09	1,23	1,35	1,36	1,27	1,23	1,29	1,17	1,16	1,40	1,07	1,08	1,10	1,25	1,27	1,34	1,38
1.A.4.a Comercial e institucional	tN2O		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	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03
1.A.4.b Residencial	tN2O		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	0,63	0,63	0,62
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tN2O		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	0,64	0,71	0,72	0,68	0,67	0,72	0,61	0,61	0,85	0,52	0,53	0,55	0,59	0,60	0,68	0,73
1.A.5 Outros (especificar)	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	0,00	0,00	0,00
1.A.5.a Estacionário	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	0,00	0,00	0,00
1.A.5.b Móvel	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	0,00	0,00	0,00
1.B Emissões fugitivas de combustíveis	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1 Combustíveis sólidos	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1.a Mineração e manuseamento de carvão	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1.b Transformação de combustíveis sólidos	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	0,00	0,00	0,00
1.B.1.c Outros (especificar)	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2 Petróleo, gás natural e outras emissões da produção de energia	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.a 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	0,00	0,00	0,00	0,00
1.B.2.b Gás natural	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.c Venting e flaring	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	0,00	0,00	0,00
1.B.2.c Outros (especificar)	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	0,00	0,00	0,00
1.C Transporte e armazenamento de CO_2	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	0,00	0,00	0,00
1.C.1 Transporte de CO_2	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	0,00	0,00	0,00
1.C.2 Injeção e armazenamento	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	0,00	0,00	0,00
1.C.3 Outras	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	0,00	0,00	0,00
Items para memória	tN2O		1,92	1,83	2,03	2,00	2,06	2,11	2,13	2,22	2,26	2,29	2,43	2,58	2,58	2,39	2,69	3,12	3,18	3,59	3,42	2,94	3,60	3,55	2,80	3,00	3,01	3,08	3,20	3,78	4,04	3,82	1,28	1,94	4,26	4,04
Bunkers	tN2O		1,92	1,83	2,03	2,00	2,06	2,11	2,13	2,22	2,26	2,29	2,43	2,58	2,58	2,39	2,69	3,12	3,18	3,59	3,42	2,94	3,60	3,55	2,80	3,00	3,01	3,08	3,20	3,78	4,04	3,82	1,28	1,94	4,26	4,04
Aviação internacional	tN2O		0,97	0,88	1,08	1,05	1,11	1,16	1,18	1,27	1,31	1,34	1,48	1,63	1,63	1,43	1,74	2,17	2,23	2,36	2,29	2,00	2,61	2,55	2,21	2,11	2,17	2,34	2,45	3,09	2,96	2,92	1,15	1,58	2,93	3,57
Navegação internacional	tN2O		0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	1,24	1,13	0,94	1,00	1,00	0,59	0,88	0,84	0,74	0,74	0,69	1,08	0,90	0,12	0,36	1,32	0,47
Operações multilaterais	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	0,00	0,00	0,00
Emissões de CO_2 de biomassa	tN2O	NA																																		
CO_2 capturado	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	0,00	0,00	0,00
Para armazenamento na doméstico	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	0,00	0,00	0,00
Para armazenamento noutros países	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	0,00	0,00	0,00

Categoria 1.A.1 Indústrias Energéticas

Tabela 121: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.	tier 2	204 971	216 122	229 642	228 814	222 381	229 215	237 123	242 962	269 302	268 680	294 946	293 887	323 752	349 600	386 212	421 724	431 097	387 314	408 144	412 057	403 483	389 094	384 682	348 309	335 543	338 164	365 692	350 996	366 257	355 973	335 904	377 861	381 914	383 284
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	tCO2eq.	tier 2	204 971	216 122	229 642	228 814	222 381	229 215	237 123	242 962	269 302	268 680	294 946	293 887	323 752	349 600	386 212	421 724	431 097	387 314	408 144	412 057	403 483	389 094	384 682	348 309	335 543	338 164	365 692	350 996	366 257	355 973	335 904	377 861	381 914	383 284
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	204 971	216 122	229 642	228 814	222 381	229 215	237 123	242 962	269 302	268 680	294 946	293 887	323 752	349 600	386 210	421 721	431 092	387 309	408 139	412 048	403 472	389 082	384 671	348 297	335 532	338 149	353 220	340 532	350 824	345 675	322 402	365 003	370 761	368 074
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	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	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	12 463	10 455	15 422	10 288	13 492	12 846	11 142	15 199
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	0	0	0
Biomassa	tCO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	5	5	9	12	12	11	12	11	16	9	9	12	9	9	11	11	11
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	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	0	0	0

Tabela 122: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.	tier 2	4,85%	4,90%	4,92%	4,98%	4,95%	5,00%	4,99%	5,17%	5,22%	5,20%	5,19%	5,21%	5,23%	5,22%	5,22%	5,39%	5,40%	5,38%	5,38%	5,35%	5,38%	5,36%	5,37%	5,29%	5,30%	5,17%	5,22%	5,22%	4,77%	4,85%	4,90%	4,93%	4,87%	4,86%
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	tCO2eq.	tier 2	4,85%	4,90%	4,92%	4,98%	4,95%	5,00%	4,99%	5,17%	5,22%	5,20%	5,19%	5,21%	5,23%	5,22%	5,22%	5,39%	5,40%	5,38%	5,38%	5,35%	5,38%	5,36%	5,37%	5,29%	5,30%	5,17%	5,22%	5,22%	4,77%	4,85%	4,90%	4,93%	4,87%	4,86%
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	4,85%	4,90%	4,92%	4,98%	4,95%	5,00%	4,99%	5,17%	5,22%	5,20%	5,19%	5,21%	5,23%	5,22%	5,22%	5,39%	5,40%	5,38%	5,38%	5,35%	5,38%	5,36%	5,37%	5,29%	5,30%	5,17%	5,34%	5,31%	4,81%	4,91%	4,92%	4,98%	4,95%	4,95%
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%	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%	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%	23,60%	28,31%	28,57%	30,53%	32,18%	32,40%	28,32%	26,26%
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%	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%	108,91%	108,91%	84,01%	103,48%	109,72%	113,64%	115,50%	115,22%	117,70%	118,81%	118,53%	122,95%	119,16%	115,02%	118,80%	114,30%	110,81%	113,14%	113,63%	108,33%
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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 123: Categoria 1.A.1 / Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
Emissões CO2	tCO2		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	429 736	386 090	406 854	410 751	402 202	387 857	383 460	347 200	334 475	337 082	363 889	349 315	364 341	354 216	334 111	375 933	380 134	381 315
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	tCO2	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	429 736	386 090	406 854	410 751	402 202	387 857	383 460	347 200	334 475	337 082	363 889	349 315	364 341	354 216	334 111	375 933	380 134	381 315
Combustíveis líquidos	tCO2	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	429 736	386 090	406 854	410 751	402 202	387 857	383 460	347 200	334 475	337 082	352 108	339 459	349 736	344 605	321 395	363 873	369 606	366 929
Combustíveis sólidos	tCO2	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	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2	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	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2	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	11 781	9 855	14 605	9 611	12 716	12 060	10 527	14 386
Turfa	tCO2	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	0	0	0
Biomassa	tCO2	tier 2																																		
1.A.1.b Refinação de petróleo	tCO2	NO																																		
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tCO2	NO																																		

Tabela 124: Categoria 1.A.1 / Emissões de CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	tCH4		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	15,28	15,09	13,69	13,19	13,37	20,42	20,07	22,87	21,79	21,94	23,38	21,55	23,66
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	tCH4	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	15,28	15,09	13,69	13,19	13,37	20,42	20,07	22,87	21,79	21,94	23,38	21,55	23,66
Combustíveis líquidos	tCH4	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	16,74	15,05	15,86	16,01	15,67	15,12	14,95	13,54	13,05	13,17	13,73	13,24	13,42	13,22	12,43	13,96	14,26	14,14
Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH4	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	9,27	7,15	9,38
Turfa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH4	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	0,07	0,07	0,06	0,11	0,15	0,16	0,15	0,15	0,14	0,20	0,12	0,12	0,15	0,12	0,13	0,15	0,15	0,14
1.A.1.b Refinação de petróleo	tCH4	NO																																		
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tCH4	NO																																		

Tabela 125: Categoria 1.A.1 / Emissões de N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	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	4,81	4,33	4,45	4,81	4,44	4,93
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	tN2O	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	4,81	4,33	4,45	4,81	4,44	4,93
Combustíveis líquidos	tN2O	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	3,01	3,17	3,20	3,13	3,02	2,99	2,71	2,61	2,63	2,75	2,65	2,68	2,64	2,49	2,79	2,85	2,83
Combustíveis sólidos	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	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	1,88	1,55	2,10	1,66	1,94	1,99	1,56	2,08
Turfa	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02
1.A.1.b Refinação de petróleo	tN2O	NO																																		
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tN2O	NO																																		

Tabela 126: 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	2021	2022	2023
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	5 631,98	5 052,60	5 315,67	5 388,36	5 290,47	5 107,93	5 042,85	4 575,39	4 406,48	4 464,93	4 623,23	4 466,54	4 535,69	4 459,56	4 202,87	4 719,73	4 818,00	4 780,08
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	5 631,98	5 052,60	5 315,67	5 388,36	5 290,47	5 107,93	5 042,85	4 575,39	4 406,48	4 464,93	4 623,23	4 466,54	4 535,69	4 459,56	4 202,87	4 719,73	4 818,00	4 780,08
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	5 581,25	5 015,68	5 285,07	5 337,58	5 224,85	5 039,41	4 981,80	4 514,83	4 349,19	4 390,83	4 576,23	4 413,05	4 474,15	4 405,10	4 144,25	4 652,16	4 752,38	4 711,73
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	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	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	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	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	50,73	36,92	30,61	50,78	65,61	68,51	61,04	60,56	57,29	74,10	47,00	53,49	61,54	54,46	58,62	67,57	65,61	68,35
1.A.1.b Refinação de petróleo	TJ	NO																																		
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	TJ	NO																																		

Tabela 127: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.	tier 2	54 205	55 810	48 483	51 556	54 113	61 690	60 544	59 480	76 874	94 804	72 861	75 481	84 460	87 961	81 736	82 007	84 359	83 770	83 235	91 238	87 218	87 597	76 612	76 759	78 617	74 535	48 776	63 405	75 672	67 064	47 751	42 104	52 815	38 220
1.A.2.a 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	0	0	0
1.A.2.b Metais não-ferrosos	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	0	0	0
1.A.2.c Indústria Química	tCO2eq.	tier 2	325	336	285	302	320	370	358	352	469	586	419	436	487	510	477	474	485	575	1 012	690	271	304	323	320	342	267	131	234	307	265	244	236	240	186
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	325	336	285	302	320	370	358	352	469	586	419	436	487	510	477	474	485	575	1 012	690	271	304	323	320	342	267	131	234	307	265	244	236	240	186
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	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	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	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	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	0	0	0
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	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	0	0	0
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tCO2eq.	tier 2	43 880	45 326	38 586	40 944	43 391	49 954	48 492	47 712	63 040	78 588	56 797	58 994	65 943	68 918	64 458	64 258	65 689	69 154	60 726	63 659	66 460	64 977	63 177	63 015	68 128	64 132	40 783	51 329	64 654	57 800	37 727	31 537	40 232	25 870
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	43 880	45 326	38 586	40 944	43 391	49 954	48 492	47 712	63 040	78 588	56 797	58 994	65 943	68 918	64 458	64 258	65 688	69 153	60 725	63 658	66 459	64 976	63 176	63 014	68 127	64 130	40 783	51 329	64 653	57 799	37 727	31 536	40 232	25 869
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	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	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	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	0	0	0
Biomassa	tCO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
1.A.2.f Minerais não-metálicos	tCO2eq.	tier 2	1 488	1 540	1 292	1 369	1 461	1 694	1 632	1 607	2 157	2 710	1 876	1 952	2 181	2 286	2 148	2 130	2 168	240	2 361	2 955	2 698	3 182	2 216	1 029	2 495	2 336	3 240	3 122	3 113	3 300	2 786	2 561	2 977	2 970
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	1 488	1 540	1 292	1 369	1 461	1 694	1 632	1 607	2 157	2 710	1 876	1 952	2 181	2 286	2 148	2 130	2 168	240	2 361	2 955	2 698	3 182	2 216	1 029	2 495	2 336	3 240	3 122	3 112	3 299	2 786	2 561	2 976	2 969
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	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	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	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	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	1	1	1	1	1	1
1.A.2.g Outros	tCO2eq.	tier 2	8 512	8 608	8 320	8 941	8 942	9 673	10 062	9 809	11 208	12 921	13 768	14 099	15 848	16 248	14 653	15 144	16 017	13 800	19 136	23 935	17 789	19 134	10 896	12 394	7 652	7 801	4 622	8 719	7 597	5 700	6 994	7 770	9 366	9 195
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	8 512	8 608	8 320	8 941	8 942	9 673	10 062	9 809	11 208	12 921	13 768	14 099	15 848	16 248	14 653	15 144	16 017	13 800	19 135	23 932	17 787	19 131	10 894	12 392	7 651	7 800	4 622	8 718	7 596	5 699	6 993	7 768	9 364	9 193
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	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	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	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	0	0	0
Biomassa	tCO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

Tabela 128: Categoria 1.A.2 / Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
Emissões CO2	tCO2		54 036	55 635	48 331	51 394	53 944	61 496	60 354	59 294	76 633	94 507	72 632	75 244	84 194	87 685	81 479	81 750	84 093	83 503	82 972	90 948	86 939	87 319	76 371	76 514	78 368	74 299	48 623	63 203	75 436	66 856	47 601	41 971	52 647	38 099
1.A.2.a Ferro e Aço	tCO2	NO																																		
1.A.2.b Metais não-ferrosos	tCO2	NO																																		
1.A.2.c Indústria Química	tCO2	tier 2	324	335	284	301	319	368	357	351	467	584	418	434	486	508	476	473	484	573	1 009	687	270	303	322	319	341	266	130	233	307	264	243	236	239	185
Combustíveis líquidos	tCO2	tier 2	324	335	284	301	319	368	357	351	467	584	418	434	486	508	476	473	484	573	1 009	687	270	303	322	319	341	266	130	233	307	264	243	236	239	185
Combustíveis sólidos	tCO2	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	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2	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	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2	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	0	0	0
Turfa	tCO2	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	0	0	0
Biomassa	tCO2	tier 2																																		
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	tCO2	NO																																		
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tCO2	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	65 483	68 936	60 536	63 460	66 250	64 774	62 981	62 817	67 914	63 930	40 656	51 169	64 456	57 622	37 610	31 440	40 108	25 790
Combustíveis líquidos	tCO2	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	65 483	68 936	60 536	63 460	66 250	64 774	62 981	62 817	67 914	63 930	40 656	51 169	64 456	57 622	37 610	31 440	40 108	25 790
Combustíveis sólidos	tCO2	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	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2	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	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2	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	0	0	0
Turfa	tCO2	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	0	0	0
Biomassa	tCO2	tier 2																																		
1.A.2.f Minerais não-metálicos	tCO2	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	2 329	3 230	3 112	3 102	3 289	2 777	2 552	2 967	2 959
Combustíveis líquidos	tCO2	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	2 329	3 230	3 112	3 102	3 289	2 777	2 552	2 967	2 959
Combustíveis sólidos	tCO2	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	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2	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	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2	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	0	0	0
Turfa	tCO2	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	0	0	0
Biomassa	tCO2	tier 2																																		
1.A.2.g Outros	tCO2	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	15 965	13 755	19 073	23 855	17 729	19 070	10 859	12 352	7 626	7 774	4 607	8 689	7 571	5 681	6 970	7 743	9 333	9 164
Combustíveis líquidos	tCO2	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	15 965	13 755	19 073	23 855	17 729	19 070	10 859	12 352	7 626	7 774	4 607	8 689	7 571	5 681	6 970	7 743	9 333	9 164
Combustíveis sólidos	tCO2	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	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2	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	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2	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	0	0	0
Turfa	tCO2	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	0	0	0
Biomassa	tCO2	tier 2																																		

Tabela 129: Categoria 1.A.2 / Emissões de CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	tCH4		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	3,30	3,28	3,62	3,44	3,46	3,04	3,04	3,09	2,94	1,93	2,52	2,94	2,61	1,89	1,67	2,09	1,53
1.A.2.a Ferro e Aço	tCH4	NO																																		
1.A.2.b Metais não-ferrosos	tCH4	NO																																		
1.A.2.c Indústria Química	tCH4	tier 2	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	0,01	0,01	0,01
Combustíveis líquidos	tCH4	tier 2	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	0,01	0,01	0,01
Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	tCH4	NO																																		
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tCH4	tier 2	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	2,48	2,59	2,54	2,48	2,47	2,66	2,51	1,59	2,01	2,48	2,22	1,47	1,22	1,55	1,00
Combustíveis líquidos	tCH4	tier 2	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	2,70	2,36	2,48	2,58	2,53	2,47	2,45	2,65	2,49	1,59	2,00	2,47	2,21	1,46	1,21	1,55	1,00
Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH4	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	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
1.A.2.f Minerais não-metálicos	tCH4	tier 2	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	0,09	0,14	0,13	0,13	0,14	0,12	0,11	0,13	0,13
Combustíveis líquidos	tCH4	tier 2	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	0,09	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,10	0,12	0,12
Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.g Outros	tCH4	tier 2	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	0,56	0,78	0,99	0,74	0,79	0,46	0,52	0,32	0,33	0,19	0,37	0,32	0,24	0,29	0,33	0,40	0,39
Combustíveis líquidos	tCH4	tier 2	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	0,64	0,55	0,76	0,96	0,71	0,76	0,44	0,50	0,31	0,31	0,18	0,35	0,30	0,23	0,28	0,31	0,38	0,37
Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH4	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	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02

Tabela 130: Categoria 1.A.2 / Emissões de N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	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	0,71	0,69	0,68	0,59	0,60	0,61	0,58	0,38	0,49	0,58	0,51	0,37	0,33	0,41	0,30
1.A.2.a Ferro e Aço	tN2O	NO																																		
1.A.2.b Metais não-ferrosos	tN2O	NO																																		
1.A.2.c Indústria Química	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	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustíveis líquidos	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	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Combustíveis sólidos	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.d Pasta, papel e impressão	tN2O	NO																																		
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tN2O	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	0,49	0,31	0,39	0,49	0,43	0,29	0,24	0,30	0,19
Combustíveis líquidos	tN2O	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	0,53	0,47	0,49	0,51	0,50	0,48	0,48	0,52	0,49	0,31	0,39	0,48	0,43	0,28	0,24	0,30	0,19
Combustíveis sólidos	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.f Minerais não-metálicos	tN2O	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	0,02	0,03	0,03
Combustíveis líquidos	tN2O	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	0,02	0,02	0,02
Combustíveis sólidos	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	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	0,00	0,00	0,00
1.A.2.g Outros	tN2O	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	0,10	0,06	0,07	0,04	0,07	0,06	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08
Combustíveis líquidos	tN2O	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	0,15	0,19	0,14	0,15	0,09	0,10	0,06	0,06	0,04	0,07	0,06	0,05	0,06	0,06	0,08	0,07
Combustíveis sólidos	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	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	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 131: 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	2021	2022	2023
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	1 068,77	1 102,90	1 101,14	1 092,29	1 205,14	1 146,98	1 154,25	1 012,71	1 013,79	1 031,44	980,13	641,74	838,85	980,48	869,96	628,78	556,10	696,77	508,39
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	13,07	8,93	3,56	3,96	4,22	4,19	4,44	3,43	1,68	3,01	3,88	3,35	3,11	2,99	3,06	2,37
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	6,27	7,43	13,06	8,90	3,51	3,94	4,18	4,15	4,42	3,43	1,68	3,01	3,88	3,35	3,11	2,99	3,06	2,37
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	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	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	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	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	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,03	0,04	0,04	0,01	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	893,82	835,74	833,64	853,31	903,21	788,90	827,84	862,36	846,06	826,49	821,94	887,71	836,61	530,48	669,83	825,92	740,65	488,54	406,08	517,90	334,94
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	893,82	835,74	833,64	852,29	899,15	787,29	825,39	858,85	842,34	822,52	817,30	883,19	831,54	529,55	666,83	822,89	737,57	486,34	403,74	516,16	333,34
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	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	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	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	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	1,02	4,06	1,62	2,45	3,51	3,73	3,97	4,64	4,52	5,06	0,93	3,01	3,03	3,08	2,20	2,34	1,74	1,61
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	30,37	45,22	44,30	44,34	46,97	39,80	37,15	42,86	42,43
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	30,22	43,28	42,03	41,90	44,41	37,50	34,47	40,06	39,96
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	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	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	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	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	0,16	1,94	2,27	2,44	2,56	2,30	2,68	2,80	2,48
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	215,31	187,36	259,84	330,23	246,29	263,16	153,33	174,31	107,06	109,71	64,35	121,71	106,34	78,98	97,33	109,88	132,95	128,65
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	213,17	183,75	254,93	319,11	235,90	252,96	145,54	165,46	101,96	103,85	61,65	116,44	101,26	75,59	92,92	103,30	125,17	122,40
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	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	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	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	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	2,14	3,62	4,92	11,12	10,39	10,21	7,78	8,85	5,09	5,86	2,71	5,27	5,08	3,39	4,41	6,58	7,78	6,25

Categoria 1.A.3 Transportes

Tabela 132: Categoria 1.A.3 / Emissões Totais de GEE

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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.	tier 2	236 761	235 865	249 732	270 230	270 180	278 935	301 597	282 381	291 002	304 437	386 205	411 175	431 165	429 815	413 970	444 945	459 312	479 449	488 589	460 944	440 667	435 235	355 128	340 251	357 010	360 924	341 251	423 859	397 259	384 601	308 821	370 346	402 804	401 674
1.A.3.a Aviação nacional	tCO2eq.	tier 2	50 024	44 665	54 342	52 029	54 118	55 702	56 009	59 208	60 257	60 866	66 016	71 861	70 680	61 462	73 565	90 571	91 748	95 010	92 941	78 524	69 829	68 284	59 607	56 556	52 943	57 153	60 171	81 816	83 747	80 269	45 439	61 865	78 848	70 232
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	50 024	44 665	54 342	52 029	54 118	55 702	56 009	59 208	60 257	60 866	66 016	71 861	70 680	61 462	73 565	90 571	91 748	95 010	92 941	78 524	69 829	68 284	59 607	56 556	52 943	57 153	60 171	81 816	83 747	80 269	45 439	61 865	78 848	70 232
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	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	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	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	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	0	0	0
1.A.3.b Transporte rodoviário	tCO2eq.	tier 2	170 643	175 086	178 931	200 425	198 695	204 958	225 991	204 142	210 448	221 177	291 779	310 362	327 884	335 151	310 851	323 424	334 449	361 666	365 861	347 059	333 439	334 534	272 686	252 523	260 112	256 392	255 409	292 942	293 432	288 974	252 536	278 579	305 514	319 392
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	170 643	175 086	178 931	200 425	198 695	204 958	225 991	204 142	210 448	221 177	291 779	310 362	327 884	335 151	310 851	323 424	334 403	361 566	365 761	346 897	333 209	334 293	272 487	252 337	259 923	255 952	254 987	292 738	293 177	288 697	252 304	278 048	294 395	310 067
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	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	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	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	0	0	0
Biomassa	tCO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	46	100	100	162	230	240	199	186	190	440	422	204	255	277	232	530	11 119	9 325
1.A.3.c Transporte ferroviário	tCO2eq.	tier 2																																		
1.A.3.d Navegação nacional	tCO2eq.	tier 2	16 094	16 114	16 459	17 776	17 367	18 275	19 597	19 031	20 296	22 395	28 409	28 953	32 601	33 203	29 554	30 950	33 115	22 773	29 787	35 361	37 399	32 417	22 835	31 173	43 954	47 379	25 671	49 101	20 080	15 358	10 846	29 902	18 442	12 050
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	16 094	16 114	16 459	17 776	17 367	18 275	19 597	19 031	20 296	22 395	28 409	28 953	32 601	33 203	29 554	30 950	33 111	22 767	29 780	35 347	37 379	32 396	22 820	31 153	43 927	47 345	25 658	49 075	20 071	15 352	10 840	29 880	18 432	12 043
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	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	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	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	0	0	0
Biomassa	tCO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	7	14	21	21	15	20	27	34	14	25	9	6	6	23	10	7
1.A.3.e Outros transportes	tCO2eq.	tier 2																																		

Tabela 133: Categoria 1.A.3 / Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
Emissões CO2	tCO2		233 114	232 162	245 883	265 967	265 918	274 549	296 790	278 021	286 526	299 785	380 199	404 718	424 473	423 058	407 507	438 119	452 271	472 021	481 067	453 695	433 634	428 245	349 370	334 767	351 300	354 920	335 462	417 256	390 770	378 308	303 588	364 014	385 544	386 012
1.A.3.a Aviação nacional	tCO2	tier 2	49 601	44 287	53 883	51 589	53 661	55 231	55 536	58 707	59 748	60 352	65 459	71 253	70 082	60 942	72 944	89 810	90 977	94 206	92 154	77 853	69 227	67 701	59 096	56 071	52 484	56 657	59 646	81 112	83 039	79 583	45 049	61 338	78 176	69 622
Combustíveis líquidos	tCO2	tier 2	49 601	44 287	53 883	51 589	53 661	55 231	55 536	58 707	59 748	60 352	65 459	71 253	70 082	60 942	72 944	89 810	90 977	94 206	92 154	77 853	69 227	67 701	59 096	56 071	52 484	56 657	59 646	81 112	83 039	79 583	45 049	61 338	78 176	69 622
Combustíveis sólidos	tCO2	tier 2																																		
Combustíveis gasosos	tCO2	tier 2																																		
Outros combustíveis fósseis	tCO2	tier 2																																		
Turfa	tCO2	tier 2																																		
Biomassa	tCO2	tier 2																																		
1.A.3.b Transporte rodoviário	tCO2	tier 2	167 575	171 916	175 701	196 774	195 058	201 220	221 847	200 467	206 678	217 256	286 606	304 792	322 105	329 235	305 295	317 659	328 504	355 267	359 421	340 838	327 390	328 463	267 676	247 845	255 315	251 377	250 407	287 544	287 853	283 519	247 804	273 087	289 112	304 464
Combustíveis líquidos	tCO2	tier 2	167 575	171 916	175 701	196 774	195 058	201 220	221 847	200 467	206 678	217 256	286 606	304 792	322 105	329 235	305 295	317 659	328 504	355 267	359 421	340 838	327 390	328 463	267 676	247 845	255 315	251 377	250 407	287 544	287 853	283 519	247 804	273 087	289 112	304 464
Combustíveis sólidos	tCO2	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	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2	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	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2	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	0	0	0
Turfa	tCO2	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	0	0	0
Biomassa	tCO2	tier 2																																		
1.A.3.c Transporte ferroviário	tCO2	tier 2																																		
1.A.3.d Navegação nacional	tCO2	tier 2	15 938	15 958	16 299	17 604	17 199	18 098	19 408	18 847	20 100	22 178	28 134	28 673	32 285	32 881	29 268	30 650	32 790	22 547	29 492	35 005	37 018	32 082	22 598	30 851	43 501	46 886	25 409	48 600	19 879	15 206	10 735	29 590	18 256	11 926
Combustíveis líquidos	tCO2	tier 2	15 938	15 958	16 299	17 604	17 199	18 098	19 408	18 847	20 100	22 178	28 134	28 673	32 285	32 881	29 268	30 650	32 790	22 547	29 492	35 005	37 018	32 082	22 598	30 851	43 501	46 886	25 409	48 600	19 879	15 206	10 735	29 590	18 256	11 926
Combustíveis sólidos	tCO2	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	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2	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	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2	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	0	0	0
Turfa	tCO2	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	0	0	0
Biomassa	tCO2	tier 2																																		
1.A.3.e Outros transportes	tCO2	tier 2																																		

Tabela 134: Categoria 1.A.3 / Emissões de CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	tCH4		11,50	11,63	12,06	13,27	13,19	13,64	14,88	13,73	14,19	14,95	19,33	20,49	21,70	21,95	20,60	21,64	22,62	23,42	24,27	23,89	23,53	22,98	18,44	18,08	19,75	20,41	18,05	22,38	19,44	18,82	15,84	20,01	20,11	20,26
1.A.3.a Aviação nacional	tCH4	tier 2	1,04	0,93	1,14	1,09	1,13	1,16	1,17	1,24	1,26	1,27	1,38	1,50	1,48	1,28	1,54	1,79	1,81	1,98	1,94	1,75	1,62	1,43	1,23	1,15	1,16	1,19	1,22	1,58	1,41	1,47	0,89	1,18	1,48	1,57
Combustíveis líquidos	tCH4	tier 2	1,04	0,93	1,14	1,09	1,13	1,16	1,17	1,24	1,26	1,27	1,38	1,50	1,48	1,28	1,54	1,79	1,81	1,98	1,94	1,75	1,62	1,43	1,23	1,15	1,16	1,19	1,22	1,58	1,41	1,47	0,89	1,18	1,48	1,57
Combustíveis sólidos	tCH4	tier 2																																		
Combustíveis gasosos	tCH4	tier 2																																		
Outros combustíveis fósseis	tCH4	tier 2																																		
Turfa	tCH4	tier 2																																		
Biomassa	tCH4	tier 2																																		
1.A.3.b Transporte rodoviário	tCH4	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	19,27	19,48	18,71	18,23	18,32	14,94	13,82	14,23	14,46	14,29	15,96	16,09	15,88	13,88	15,81	16,84	17,49
Combustíveis líquidos	tCH4	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	17,52	18,93	19,14	18,16	17,45	17,50	14,28	13,23	13,62	13,42	13,38	15,35	15,40	15,15	13,23	14,58	15,45	16,28
Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH4	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	0,16	0,34	0,34	0,55	0,78	0,82	0,66	0,59	0,61	1,04	0,91	0,62	0,69	0,74	0,65	1,23	1,39	1,22
1.A.3.c Transporte ferroviário	tCH4	tier 1																																		
1.A.3.d Navegação nacional	tCH4	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	2,17	2,85	3,43	3,68	3,23	2,28	3,10	4,37	4,76	2,53	4,83	1,94	1,47	1,07	3,01	1,80	1,20
Combustíveis líquidos	tCH4	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	3,09	2,12	2,78	3,30	3,48	3,03	2,13	2,91	4,11	4,43	2,40	4,59	1,85	1,41	1,01	2,80	1,70	1,13
Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH4	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	0,04	0,05	0,07	0,13	0,20	0,20	0,14	0,19	0,26	0,33	0,13	0,24	0,09	0,06	0,06	0,22	0,09	0,07
1.A.3.e Outros transportes	tCH4	tier 1																																		

Tabela 135: Categoria 1.A.3 / Emissões de N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	tN2O		12,54	12,75	13,25	14,68	14,69	15,11	16,57	15,00	15,39	15,97	20,62	22,20	22,96	23,18	22,21	23,47	24,18	25,56	25,82	24,83	24,05	23,95	19,78	18,79	19,46	20,50	19,94	22,55	22,43	21,76	18,07	21,78	63,01	56,96
1.A.3.a Aviação nacional	tN2O	tier 2	1,48	1,33	1,61	1,54	1,61	1,65	1,66	1,76	1,79	1,81	1,96	2,13	2,10	1,82	2,18	2,68	2,72	2,82	2,76	2,35	2,10	2,05	1,80	1,71	1,61	1,74	1,85	2,49	2,52	2,44	1,38	1,87	2,38	2,14
Combustíveis líquidos	tN2O	tier 2	1,48	1,33	1,61	1,54	1,61	1,65	1,66	1,76	1,79	1,81	1,96	2,13	2,10	1,82	2,18	2,68	2,72	2,82	2,76	2,35	2,10	2,05	1,80	1,71	1,61	1,74	1,85	2,49	2,52	2,44	1,38	1,87	2,38	2,14
Combustíveis sólidos	tN2O	tier 2																																		
Combustíveis gasosos	tN2O	tier 2																																		
Outros combustíveis fósseis	tN2O	tier 2																																		
Turfa	tN2O	tier 2																																		
Biomassa	tN2O	tier 2																																		
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	22,11	22,25	21,50	20,90	20,97	17,33	16,19	16,60	17,40	17,37	18,68	19,35	18,90	16,39	19,05	60,11	54,48
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	20,41	21,77	21,90	20,95	20,12	20,15	16,65	15,55	15,95	15,84	15,87	17,98	18,46	17,94	15,58	17,18	18,30	19,42
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	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	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	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	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	0,16	0,34	0,34	0,55	0,78	0,82	0,68	0,64	0,65	1,55	1,50	0,71	0,89	0,97	0,81	1,87	41,81	35,06
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	0,62	0,81	0,98	1,05	0,92	0,65	0,89	1,25	1,36	0,72	1,38	0,55	0,42	0,31	0,86	0,51	0,34
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	0,88	0,61	0,79	0,94	0,99	0,87	0,61	0,83	1,17	1,27	0,69	1,31	0,53	0,40	0,29	0,80	0,49	0,32
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	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	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	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	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	0,01	0,01	0,02	0,04	0,06	0,06	0,04	0,05	0,07	0,09	0,04	0,07	0,02	0,02	0,02	0,06	0,03	0,02
1.A.3.e Outros transportes	tN2O	tier 1																																		

Tabela 136: Categoria 1.A.3 / Consumo de Energia

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	2021	2022	2023
Consumo de Energia	**TJ**		**3 224,10**	**3 213,07**	**3 402,69**	**3 684,06**	**3 685,75**	**3 803,62**	**4 114,23**	**3 845,96**	**3 960,87**	**4 138,36**	**5 247,67**	**5 594,80**	**5 853,97**	**5 834,03**	**5 630,46**	**6 053,42**	**6 240,94**	**6 506,46**	**6 624,71**	**6 249,10**	**5 969,37**	**5 897,95**	**4 819,99**	**4 620,19**	**4 841,29**	**4 894,96**	**4 635,40**	**5 752,85**	**5 408,24**	**5 228,73**	**4 194,88**	**5 025,67**	**5 328,41**	**5 343,13**
1.A.3.a Aviação nacional	TJ	tier 2	690,95	616,93	750,60	718,66	747,52	769,39	773,63	817,81	832,31	840,72	911,86	992,58	976,27	848,95	1 016,11	1 251,28	1 267,51	1 311,94	1 282,76	1 083,54	963,12	942,15	821,94	779,95	729,66	787,31	828,22	1 127,34	1 154,47	1 105,65	625,99	852,34	1 085,97	966,14
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	690,95	616,93	750,60	718,66	747,52	769,39	773,63	817,81	832,31	840,72	911,86	992,58	976,27	848,95	1 016,11	1 251,28	1 267,51	1 311,94	1 282,76	1 083,54	963,12	942,15	821,94	779,95	729,66	787,31	828,22	1 127,34	1 154,47	1 105,65	625,99	852,34	1 085,97	966,14
Combustíveis sólidos	TJ	tier 2	0,00	0,00																																
Combustíveis gasosos	TJ	tier 2	0,00	0,00																																
Outros combustíveis fósseis	TJ	tier 2	0,00	0,00																																
Turfa	TJ	tier 2	0,00	0,00																																
Biomassa	TJ	tier 2	0,00	0,00																																
1.A.3.b Transporte rodoviário	TJ	tier 2	2 318,62	2 381,35	2 432,60	2 728,35	2 706,67	2 790,63	3 079,30	2 774,41	2 858,12	2 999,37	3 956,84	4 216,00	4 442,82	4 542,20	4 220,17	4 389,30	4 531,73	4 891,28	4 944,74	4 694,61	4 509,32	4 523,14	3 693,07	3 423,90	3 524,80	3 474,91	3 464,28	3 970,25	3 989,26	3 921,34	3 424,39	3 774,01	3 999,08	4 216,05
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	2 318,62	2 381,35	2 432,60	2 728,35	2 706,67	2 790,63	3 079,30	2 774,41	2 858,12	2 999,37	3 956,84	4 216,00	4 442,82	4 542,20	4 220,17	4 389,30	4 531,73	4 891,28	4 944,74	4 694,61	4 509,32	4 523,14	3 693,07	3 423,90	3 524,80	3 474,91	3 464,28	3 970,25	3 989,26	3 921,34	3 424,39	3 774,01	3 999,08	4 216,05
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	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	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	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	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	40,35	87,89	87,72	141,49	200,97	210,40	164,38	145,07	148,39	184,78	143,23	144,08	147,66	152,17	141,71	215,54	214,38	192,21
1.A.3.c Transporte ferroviário	TJ	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	0,00	0,00	0,00
1.A.3.d Navegação nacional	TJ	tier 2	214,53	214,78	219,48	237,06	231,56	243,61	261,30	253,74	270,44	298,28	378,97	386,22	434,88	442,88	394,17	412,84	441,70	303,24	397,22	470,95	496,93	432,66	304,97	416,34	586,84	632,74	342,90	655,26	264,52	201,74	144,50	399,32	243,36	160,95
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	214,53	214,78	219,48	237,06	231,56	243,61	261,30	253,74	270,44	298,28	378,97	386,22	434,88	442,88	394,17	412,84	441,70	303,24	397,22	470,95	496,93	432,66	304,97	416,34	586,84	632,74	342,90	655,26	264,52	201,74	144,50	399,32	243,36	160,95
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	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	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	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	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	5,67	7,24	9,55	19,21	28,34	28,66	20,35	27,06	37,02	46,67	18,79	34,81	12,19	8,57	8,49	31,17	13,33	10,00
1.A.3.e Outros transportes	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	0,00	0,00	0,00

Categoria 1.A.4 Outros Setores

Tabela 137: Categoria 1.A.4 / Emissões Totais de GEE

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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**tCO2eq.**	**tier 2**	**89 332**	**90 616**	**94 383**	**101 319**	**101 857**	**104 884**	**111 727**	**108 477**	**107 384**	**113 644**	**140 632**	**144 163**	**156 877**	**159 626**	**143 158**	**155 278**	**161 038**	**139 828**	**154 405**	**169 217**	**166 693**	**154 654**	**147 145**	**153 732**	**144 080**	**137 403**	**167 053**	**127 937**	**125 117**	**128 405**	**131 123**	**130 793**	**138 719**	**141 400**
1.A.4.a Comercial e institucional	tCO2eq.	tier 2	14 147	14 520	14 929	15 966	16 436	16 968	17 802	17 312	17 082	18 150	20 282	20 930	22 291	22 760	20 631	22 732	22 992	29 090	20 893	28 220	27 751	18 661	17 014	17 166	15 997	16 319	17 287	20 664	19 675	20 183	15 149	15 779	16 084	15 804
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	14 147	14 520	14 929	15 966	16 436	16 968	17 802	17 312	17 082	18 150	20 282	20 930	22 291	22 760	20 631	22 732	22 991	29 090	20 892	28 218	27 749	18 661	17 014	17 166	15 996	16 319	17 287	20 664	19 675	20 183	15 149	15 779	16 084	15 804
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	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	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	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	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	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.A.4.b Residencial	tCO2eq.	tier 2	35 995	37 056	39 272	41 932	43 259	43 854	46 381	45 099	41 982	42 774	51 053	52 722	55 228	56 202	50 919	57 317	57 403	50 032	55 152	56 445	55 183	56 032	51 362	51 966	56 866	50 484	49 391	46 246	43 092	43 198	47 088	45 774	43 236	40 092
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	34 958	36 019	38 235	40 895	42 222	42 817	45 344	44 062	40 945	41 737	50 016	51 685	54 192	55 165	49 882	56 280	56 366	48 995	54 115	55 408	54 146	54 995	50 325	50 929	55 829	49 448	48 354	45 209	42 055	42 161	45 761	44 447	41 910	38 765
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	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	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	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	0	0	0
Biomassa	tCO2eq.	tier 2	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 037	1 327	1 327	1 327	1 327
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tCO2eq.	tier 2	39 190	39 040	40 182	43 422	42 161	44 062	47 544	46 066	48 320	52 720	69 297	70 511	79 358	80 665	71 608	75 228	80 644	60 706	78 361	84 552	83 759	79 961	78 769	84 600	71 217	70 599	100 376	61 027	62 350	65 025	68 886	69 240	79 398	85 504
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	39 190	39 040	40 182	43 422	42 161	44 062	47 544	46 066	48 320	52 720	69 297	70 511	79 358	80 665	71 608	75 228	80 637	60 697	78 349	84 530	83 727	79 930	78 738	84 568	71 191	70 569	100 343	61 007	62 328	65 002	68 861	69 209	79 366	85 473
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	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	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	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	0	0	0
Biomassa	tCO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	9	12	22	32	32	31	32	27	30	32	19	21	22	25	32	33	31

Tabela 138: Categoria 1.A.4 / Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
Emissões CO2	tCO2		87 926	89 207	92 961	99 868	100 408	103 420	110 234	106 998	105 898	112 124	138 989	142 506	155 156	157 893	141 500	153 576	159 296	138 205	152 683	167 408	164 880	152 908	145 434	151 978	142 404	135 743	165 216	126 343	123 524	126 794	129 201	128 864	136 735	139 393
1.A.4.a Comercial e institucional	tCO2	tier 2	14 100	14 472	14 881	15 914	16 383	16 912	17 744	17 255	17 024	18 087	20 214	20 860	22 216	22 682	20 561	22 656	22 914	28 999	20 821	28 111	27 641	18 597	16 964	17 112	15 949	16 271	17 237	20 604	19 618	20 124	15 105	15 733	16 037	15 759
Combustíveis líquidos	tCO2	tier 2	14 100	14 472	14 881	15 914	16 383	16 912	17 744	17 255	17 024	18 087	20 214	20 860	22 216	22 682	20 561	22 656	22 914	28 999	20 821	28 111	27 641	18 597	16 964	17 112	15 949	16 271	17 237	20 604	19 618	20 124	15 105	15 733	16 037	15 759
Combustíveis sólidos	tCO2	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	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2	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	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2	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	0	0	0
Turfa	tCO2	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	0	0	0
Biomassa	tCO2	tier 2																																		
1.A.4.b Residencial	tCO2	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	49 317	48 227	45 090	41 945	42 050	45 641	44 330	41 799	38 663
Combustíveis líquidos	tCO2	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	49 317	48 227	45 090	41 945	42 050	45 641	44 330	41 799	38 663
Combustíveis sólidos	tCO2	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	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2	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	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2	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	0	0	0
Turfa	tCO2	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	0	0	0
Biomassa	tCO2	tier 2																																		
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tCO2	tier 2	38 960	38 811	39 946	43 167	41 914	43 804	47 265	45 796	48 037	52 411	68 891	70 097	78 892	80 191	71 188	74 787	80 164	60 341	77 890	84 035	83 235	79 460	78 277	84 071	70 773	70 154	99 753	60 649	61 962	64 620	68 455	68 801	78 899	84 970
Combustíveis líquidos	tCO2	tier 2	38 960	38 811	39 946	43 167	41 914	43 804	47 265	45 796	48 037	52 411	68 891	70 097	78 892	80 191	71 188	74 787	80 164	60 341	77 890	84 035	83 235	79 460	78 277	84 071	70 773	70 154	99 753	60 649	61 962	64 620	68 455	68 801	78 899	84 970
Combustíveis sólidos	tCO2	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	0	0	0
Combustíveis gasosos	tCO2	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	0	0	0
Outros combustíveis fósseis	tCO2	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	0	0	0
Turfa	tCO2	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	0	0	0
Biomassa	tCO2	tier 2																																		

Tabela 139: Categoria 1.A.4 / Emissões de CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	tCH4		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	47,63	49,82	51,89	51,92	50,37	49,51	50,47	48,79	48,30	52,32	46,79	46,69	47,12	56,76	56,92	58,12	58,60
1.A.4.a Comercial e institucional	tCH4	tier 2	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	2,09	1,89	2,06	2,10	2,55	1,92	2,83	2,82	1,72	1,43	1,51	1,36	1,37	1,44	1,72	1,65	1,68	1,27	1,32	1,35	1,29
Combustíveis líquidos	tCH4	tier 2	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	2,09	1,89	2,06	2,10	2,54	1,92	2,79	2,76	1,71	1,43	1,50	1,35	1,37	1,44	1,72	1,65	1,68	1,27	1,32	1,35	1,29
Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH4	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	0,14	0,21	0,26	0,49	0,72	0,72	0,70	0,73	0,60	0,69	0,73	0,44	0,49	0,50	0,57	0,72	0,74	0,71
1.A.4.b Residencial	tCH4	tier 2	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	45,59	45,39	45,14
Combustíveis líquidos	tCH4	tier 2	2,76	2,85	3,02	3,23	3,34	3,38	3,58	3,48	3,24	3,30	3,95	4,08	4,28	4,36	3,94	4,45	4,45	3,87	4,28	4,38	4,28	4,35	3,98	4,02	4,41	3,91	3,82	3,57	3,32	3,33	3,62	3,51	3,31	3,06
Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH4	tier 2	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	32,88	42,08	42,08	42,08	42,08
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tCH4	tier 2	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	8,33	10,74	11,80	11,94	11,42	11,22	12,05	10,14	10,14	14,18	8,61	8,83	9,22	9,80	10,00	11,38	12,17
Combustíveis líquidos	tCH4	tier 2	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	10,79	8,12	10,48	11,31	11,22	10,70	10,52	11,32	9,53	9,45	13,45	8,17	8,35	8,71	9,23	9,28	10,64	11,46
Combustíveis sólidos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tCH4	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	0,00	0,00	0,00

Tabela 140: Categoria 1.A.4 / Emissões de N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	tN2O		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	1,09	1,23	1,35	1,36	1,27	1,23	1,29	1,17	1,16	1,40	1,07	1,08	1,10	1,25	1,27	1,34	1,38
1.A.4.a Comercial e institucional	tN2O	tier 2	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	0,07	0,07	0,11	0,12	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03
Combustíveis líquidos	tN2O	tier 2	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	0,07	0,07	0,11	0,11	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03
Combustíveis sólidos	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	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	0,00	0,00	0,00
1.A.4.b Residencial	tN2O	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	0,63	0,63	0,62
Combustíveis líquidos	tN2O	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	0,07	0,07	0,06
Combustíveis sólidos	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	tN2O	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	0,56	0,56	0,56
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tN2O	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	0,64	0,71	0,72	0,68	0,67	0,72	0,61	0,61	0,85	0,52	0,53	0,55	0,59	0,60	0,68	0,73
Combustíveis líquidos	tN2O	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	0,49	0,63	0,68	0,67	0,64	0,63	0,68	0,57	0,57	0,81	0,49	0,50	0,52	0,55	0,56	0,64	0,69
Combustíveis sólidos	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	0,00	0,00	0,00
Combustíveis gasosos	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	0,00	0,00	0,00
Outros combustíveis fósseis	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	0,00	0,00	0,00
Turfa	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	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	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04

Tabela 141: Categoria 1.A.4 / Consumo de Energia

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	2021	2022	2023
Consumo de Energia	TJ		1 294,16	1 314,68	1 372,36	1 473,77	1 485,10	1 527,43	1 627,26	1 579,62	1 554,73	1 640,84	2 029,63	2 082,21	2 260,55	2 300,43	2 062,89	2 245,72	2 323,15	2 037,60	2 223,71	2 430,37	2 390,15	2 225,18	2 117,60	2 204,50	2 085,95	1 982,23	2 380,09	1 854,95	1 806,26	1 851,83	1 882,41	1 875,54	1 976,71	2 006,89
1.A.4.a Comercial e institucional	TJ	tier 2	214,98	220,74	228,05	243,90	251,14	258,55	271,69	264,16	258,37	272,91	308,28	318,17	338,15	345,09	312,67	345,67	349,18	447,99	315,83	419,03	410,32	282,65	264,05	263,81	247,59	252,97	268,97	321,33	304,69	313,07	235,00	244,24	248,99	246,98
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	214,98	220,74	228,05	243,90	251,14	258,55	271,69	264,16	258,37	272,91	308,28	318,17	338,15	345,09	312,67	345,67	349,18	447,99	315,83	419,03	410,32	282,65	264,05	263,81	247,59	252,97	268,97	321,33	304,69	313,07	235,00	244,24	248,99	246,98
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	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	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	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	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	0,49	0,94	0,57	4,19	5,57	1,61	0,08	1,06	0,16	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.4.b Residencial	TJ	tier 2	552,55	569,32	604,35	646,39	667,37	676,78	716,71	696,45	647,18	659,70	790,56	816,94	856,56	871,95	788,45	889,58	890,93	774,42	855,35	875,79	855,85	869,26	795,44	804,99	882,44	781,58	764,29	714,58	664,73	666,41	723,31	702,54	662,43	612,73
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	552,55	569,32	604,35	646,39	667,37	676,78	716,71	696,45	647,18	659,70	790,56	816,94	856,56	871,95	788,45	889,58	890,93	774,42	855,35	875,79	855,85	869,26	795,44	804,99	882,44	781,58	764,29	714,58	664,73	666,41	723,31	702,54	662,43	612,73
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	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	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	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	0,00	0,00	0,00
Biomassa	TJ	tier 2	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	109,61	140,26	140,26	140,26	140,26
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	TJ	tier 2	526,63	524,62	539,96	583,48	566,59	592,10	638,87	619,01	649,18	708,23	930,79	947,10	1 065,84	1 083,39	961,77	1 010,48	1 083,05	815,20	1 052,53	1 135,55	1 123,99	1 073,27	1 058,11	1 135,70	955,92	947,68	1 346,84	819,03	836,84	872,35	924,11	928,76	1 065,29	1 147,18
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	526,63	524,62	539,96	583,48	566,59	592,10	638,87	619,01	649,18	708,23	930,79	947,10	1 065,84	1 083,39	961,77	1 010,48	1 083,05	815,20	1 052,53	1 135,55	1 123,99	1 073,27	1 058,11	1 135,70	955,92	947,68	1 346,84	819,03	836,84	872,35	924,11	928,76	1 065,29	1 147,18
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	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	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	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	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	14,39	20,94	26,20	49,28	72,47	71,79	69,81	73,32	60,47	69,44	73,46	44,22	48,81	50,44	56,89	72,35	74,41	71,08

Setor 2 Processos Industriais e Uso de Produtos

Setor 2 Sumário de Emissões

Tabela 142: 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	2021	2022	2023
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**	**727**	**641**	**714**
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	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	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	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	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	0	0	0
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	0	0	0
2.B.1 Produção de Amónia	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	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	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	0	0	0
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico	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	0	0	0
2.B.5 Produção de Carbeto 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	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	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	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	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	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	0	0	0
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	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	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	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	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	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	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	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	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	727	641	714
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	727	641	714
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	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	0	0	0
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	0	0	0	0
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores	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	0	0	0
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	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	0	0	0
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	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	0	0	0
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	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	0	0	0
2E5 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	0	0	0
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	0	0	0
2.F.1 Refrigeração e Ar Condicionado	tCO2eq.	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	0	0	0	0
2.F.2 Agentes de "Sopro de Espuma"	tCO2eq.	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	0	0	0	0
2.F.3 Proteção contra Incêndios	tCO2eq.	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	0	0	0	0
2.F.4 Aerossois	tCO2eq.	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	0	0	0	0
2.F.5 Solventes	tCO2eq.	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	0	0	0	0
2.F.6 Outro (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	0	0	0
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	0	0	0
2.G.1 Equipamento Elétrico	tCO2eq.	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	0	0	0	0
2.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	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	0	0	0
2.G.3 N2O do uso de produtos	tCO2eq.	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	0	0	0	0
2.G.4 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	0	0	0
2.H Outros	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	0	0	0

Tabela 143: Setor 2 / Incerteza das 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	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%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%
2.A Indústria mineral	tCO2eq.		10,39%	10,39%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.A.1 Produção de Cimento	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.A.2 Produção de Cal	tCO2eq.	tier 1	10,39%	10,39%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	5,74%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
2.A.3 Produção de Vidro	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B Indústria Química	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B.1 Produção de Amónia	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B.3 Produção de Ácido Adípico	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B.5 Produção de Carbeto de Cálcio	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B.8 Petroquímica	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B.9 Produção Fluor-química	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.B.10 Outras (especificar)	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.C Indústria Metalúrgica	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.C.1 Produção de Ferro e Aço	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.C.2 Produção de Ferroalloys	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.C.3 Produção de Alumínio	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.C.4 Produção de Magnésio	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.C.5 Produção de Chumbo	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.C.6 Produção de Zinco	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.C.7 Outros (especificar)	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	tCO2eq.		55,79%	55,41%	55,03%	54,68%	54,34%	54,02%	53,71%	53,42%	53,15%	52,89%	52,66%	52,44%	52,24%	52,06%	51,89%	51,75%	51,62%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%
2.D.1 Uso de lubrificantes	tCO2eq.	tier 1	55,79%	55,41%	55,03%	54,68%	54,34%	54,02%	53,71%	53,42%	53,15%	52,89%	52,66%	52,44%	52,24%	52,06%	51,89%	51,75%	51,62%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%	51,52%
2.D.2 Uso de Cera de Parafina	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.D.3 Outros (especificar)	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.E Indústria Electrónica	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2E5 Outros (especificar)	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.F Uso de Produtos Substitutos de ODS	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.F.1 Refrigeração e Ar Condicionado	tCO2eq.	NE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	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.F.2 Agentes de "Sopro de Espuma"	tCO2eq.	NE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	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.F.3 Proteção contra Incêndios	tCO2eq.	NE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	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.F.4 Aerossois	tCO2eq.	NE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	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.F.5 Solventes	tCO2eq.	NE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	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.F.6 Outro (especificar)	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.G Produção e Uso de Outros 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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.G.1 Equipamento Elétrico	tCO2eq.	NE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	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.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.G.3 N2O do uso de produtos	tCO2eq.	NE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	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.G.4 Outros (especificar)	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%	0,00%	0,00%	0,00%
2.H Outros	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%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 144: Setor 2 / Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
Emissões CO2	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	727	641	714
2.A Indústria mineral	tCO2		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	0	0	0
2.A.1 Produção de Cimento	tCO2	NO																																		
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	0	0	0
2.A.3 Produção de Vidro	tCO2	NO																																		
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos	tCO2	NO																																		
2.B Indústria Química	tCO2	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	0	0	0
2.B.1 Produção de Amónia	tCO2	NO																																		
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico	tCO2	NO																																		
2.B.3 Produção de Ácido Adípico	tCO2	NO																																		
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico	tCO2	NO																																		
2.B.5 Produção de Carbeto de Cálcio	tCO2	NO																																		
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio	tCO2	NO																																		
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio	tCO2	NO																																		
2.B.8 Petroquímica	tCO2	NO																																		
2.B.9 Produção Fluor-química	tCO2	NO																																		
2.B.10 Outras (especificar)	tCO2	NO																																		
2.C Indústria Metalúrgica	tCO2	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	0	0	0
2.C.1 Produção de Ferro e Aço	tCO2	NO																																		
2.C.2 Produção de Ferroalloys	tCO2	NO																																		
2.C.3 Produção de Alumínio	tCO2	NO																																		
2.C.4 Produção de Magnésio	tCO2	NO																																		
2.C.5 Produção de Chumbo	tCO2	NO																																		
2.C.6 Produção de Zinco	tCO2	NO																																		
2.C.7 Outros (especificar)	tCO2	NO																																		
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	tCO2		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	727	641	714
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	727	641	714
2.D.2 Uso de Cera de Parafina	tCO2	NO																																		
2.D.3 Outros (especificar)	tCO2	NO																																		
2.E Indústria Electrónica	tCO2	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	0	0	0
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores	tCO2	NO																																		
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	tCO2	NO																																		
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	tCO2	NO																																		
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	tCO2	NO																																		
2E5 Outros (especificar)	tCO2	NO																																		
2.F Uso de Produtos Substitutos de ODS	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	0	0
2.F.1 Refrigeração e Ar Condicionado	tCO2	NE																																		
2.F.2 Agentes de "Sopro de Espuma"	tCO2	NE																																		
2.F.3 Proteção contra Incêndios	tCO2	NE																																		
2.F.4 Aerossois	tCO2	NE																																		
2.F.5 Solventes	tCO2	NE																																		
2.F.6 Outro (especificar)	tCO2	NO																																		
2.G Produção e Uso de Outros Produtos	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	0	0
2.G.1 Equipamento Elétrico	tCO2	NE																																		
2.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	tCO2	NO																																		
2.G.3 N2O do uso de produtos	tCO2	NE																																		
2.G.4 Outros (especificar)	tCO2	NO																																		
2.H Outros	tCO2	NO																																		

Tabela 145: Setor 2 / Emissões CH_4

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	2021	2022	2023
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**	**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	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	0	0	0	0
2.B.1 Produção de Amónia	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 Carbeto 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	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	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 Electrónica	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	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	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 Aerossois	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	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 146: Setor 2/ Emissões N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	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**	**0**	**0**	**0**
2.A Indústria mineral	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	0	0	0
2.A.1 Produção de Cimento	tN2O	NO																																		
2.A.2 Produção de Cal	tN2O	tier 1																																		
2.A.3 Produção de Vidro	tN2O	NO																																		
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos	tN2O	NO																																		
2.B Indústria Química	tN2O	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	0	0	0
2.B.1 Produção de Amónia	tN2O	NO																																		
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico	tN2O	NO																																		
2.B.3 Produção de Ácido Adípico	tN2O	NO																																		
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico	tN2O	NO																																		
2.B.5 Produção de Carbeto de Cálcio	tN2O	NO																																		
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio	tN2O	NO																																		
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio	tN2O	NO																																		
2.B.8 Petroquímica	tN2O	NO																																		
2.B.9 Produção Fluor-química	tN2O	NO																																		
2.B.10 Outras (especificar)	tN2O	NO																																		
2.C Indústria Metalúrgica	tN2O	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	0	0	0
2.C.1 Produção de Ferro e Aço	tN2O	NO																																		
2.C.2 Produção de Ferroalloys	tN2O	NO																																		
2.C.3 Produção de Alumínio	tN2O	NO																																		
2.C.4 Produção de Magnésio	tN2O	NO																																		
2.C.5 Produção de Chumbo	tN2O	NO																																		
2.C.6 Produção de Zinco	tN2O	NO																																		
2.C.7 Outros (especificar)	tN2O	NO																																		
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis 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	0	0	0
2.D.1 Uso de lubrificantes	tN2O	tier 1																																		
2.D.2 Uso de Cera de Parafina	tN2O	NO																																		
2.D.3 Outros (especificar)	tN2O	NO																																		
2.E Indústria Electrónica	tN2O	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	0	0	0
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores	tN2O	NO																																		
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	tN2O	NO																																		
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	tN2O	NO																																		
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	tN2O	NO																																		
2E5 Outros (especificar)	tN2O	NO																																		
2.F Uso de Produtos Substitutos de ODS	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	0	0	0
2.F.1 Refrigeração e Ar Condicionado	tN2O	NE																																		
2.F.2 Agentes de "Sopro de Espuma"	tN2O	NE																																		
2.F.3 Proteção contra Incêndios	tN2O	NE																																		
2.F.4 Aerossois	tN2O	NE																																		
2.F.5 Solventes	tN2O	NE																																		
2.F.6 Outro (especificar)	tN2O	NO																																		
2.G Produção e Uso de Outros 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	0	0	0
2.G.1 Equipamento Elétrico	tN2O	NE																																		
2.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	tN2O	NO																																		
2.G.3 N2O do uso de produtos	tN2O	NE																																		
2.G.4 Outros (especificar)	tN2O	NO																																		
2.H Outros	tN2O	NO																																		

Tabela 147: 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	2021	2022	2023
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**	**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	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	0	0	0
2.B.1 Produção de Amónia	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 Carbeto 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	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	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	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	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	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 148: 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	2021	2022	2023
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**	**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	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	0	0	0
2.B.1 Produção de Amónia	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 Carbeto 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	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	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	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	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	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 149: 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	2021	2022	2023
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**	**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	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	0	0	0
2.B.1 Produção de Amónia	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 Carbeto 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	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	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	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	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	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 150: Setor 2 / Emissões SF_6

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	2021	2022	2023
Emissões SF6	tSF6		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**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	tSF6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	tSF6	NO																																		
2.A.2 Produção de Cal	tSF6	tier 1																																		
2.A.3 Produção de Vidro	tSF6	NO																																		
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos	tSF6	NO																																		
2.B Indústria Química	tSF6	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	0	0	0
2.B.1 Produção de Amónia	tSF6	NO																																		
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico	tSF6	NO																																		
2.B.3 Produção de Ácido Adípico	tSF6	NO																																		
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico	tSF6	NO																																		
2.B.5 Produção de Carbeto de Cálcio	tSF6	NO																																		
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio	tSF6	NO																																		
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio	tSF6	NO																																		
2.B.8 Petroquímica	tSF6	NO																																		
2.B.9 Produção Fluor-química	tSF6	NO																																		
2.B.10 Outras (especificar)	tSF6	NO																																		
2.C Indústria Metalúrgica	tSF6	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	0	0	0
2.C.1 Produção de Ferro e Aço	tSF6	NO																																		
2.C.2 Produção de Ferroalloys	tSF6	NO																																		
2.C.3 Produção de Alumínio	tSF6	NO																																		
2.C.4 Produção de Magnésio	tSF6	NO																																		
2.C.5 Produção de Chumbo	tSF6	NO																																		
2.C.6 Produção de Zinco	tSF6	NO																																		
2.C.7 Outros (especificar)	tSF6	NO																																		
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	tSF6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	tSF6	tier 1																																		
2.D.2 Uso de Cera de Parafina	tSF6	NO																																		
2.D.3 Outros (especificar)	tSF6	NO																																		
2.E Indústria Electrónica	tSF6	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	0	0	0
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores	tSF6	NO																																		
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	tSF6	NO																																		
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	tSF6	NO																																		
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	tSF6	NO																																		
2E5 Outros (especificar)	tSF6	NO																																		
2.F Uso de Produtos Substitutos de ODS	tSF6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	tSF6	NE																																		
2.F.2 Agentes de "Sopro de Espuma"	tSF6	NE																																		
2.F.3 Proteção contra Incêndios	tSF6	NE																																		
2.F.4 Aerossois	tSF6	NE																																		
2.F.5 Solventes	tSF6	NE																																		
2.F.6 Outro (especificar)	tSF6	NO																																		
2.G Produção e Uso de Outros Produtos	tSF6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	tSF6	NE																																		
2.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	tSF6	NO																																		
2.G.3 N2O do uso de produtos	tSF6	NE																																		
2.G.4 Outros (especificar)	tSF6	NO																																		
2.H Outros	tSF6	NO																																		

Tabela 151: Setor 2 / Emissões NF_3

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	2021	2022	2023
Emissões de NF3	tNF3		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**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	tNF3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	tNF3	NO																																		
2.A.2 Produção de Cal	tNF3	tier 1																																		
2.A.3 Produção de Vidro	tNF3	NO																																		
2.A.4 Outros Usos de Carbonatos	tNF3	NO																																		
2.B Indústria Química	tNF3	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	0	0	0
2.B.1 Produção de Amónia	tNF3	NO																																		
2.B.2 Produção de Ácido Nítrico	tNF3	NO																																		
2.B.3 Produção de Ácido Adípico	tNF3	NO																																		
2.B.4 Produção de Caprolactama, Glioxal e Ácido Glioxílico	tNF3	NO																																		
2.B.5 Produção de Carbeto de Cálcio	tNF3	NO																																		
2.B.6 Produção de Dióxido de Titânio	tNF3	NO																																		
2.B.7 Produção de Carbonato de Sódio	tNF3	NO																																		
2.B.8 Petroquímica	tNF3	NO																																		
2.B.9 Produção Fluor-química	tNF3	NO																																		
2.B.10 Outras (especificar)	tNF3	NO																																		
2.C Indústria Metalúrgica	tNF3	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	0	0	0
2.C.1 Produção de Ferro e Aço	tNF3	NO																																		
2.C.2 Produção de Ferroalloys	tNF3	NO																																		
2.C.3 Produção de Alumínio	tNF3	NO																																		
2.C.4 Produção de Magnésio	tNF3	NO																																		
2.C.5 Produção de Chumbo	tNF3	NO																																		
2.C.6 Produção de Zinco	tNF3	NO																																		
2.C.7 Outros (especificar)	tNF3	NO																																		
2.D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	tNF3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	tNF3	tier 1																																		
2.D.2 Uso de Cera de Parafina	tNF3	NO																																		
2.D.3 Outros (especificar)	tNF3	NO																																		
2.E Indústria Electrónica	tNF3	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	0	0	0
2E1 Produção de Circuitos Integrados e Semi-condutores	tNF3	NO																																		
2E2 Produção de Monitores de Ecrã Plano TFT	tNF3	NO																																		
2E3 Produção de Painéis Fotovoltaicos	tNF3	NO																																		
2E4 Produção de Fluidos de Transferência de Calor	tNF3	NO																																		
2E5 Outros (especificar)	tNF3	NO																																		
2.F Uso de Produtos Substitutos de ODS	tNF3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	tNF3	NE																																		
2.F.2 Agentes de "Sopro de Espuma"	tNF3	NE																																		
2.F.3 Proteção contra Incêndios	tNF3	NE																																		
2.F.4 Aerossois	tNF3	NE																																		
2.F.5 Solventes	tNF3	NE																																		
2.F.6 Outro (especificar)	tNF3	NO																																		
2.G Produção e Uso de Outros Produtos	tNF3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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	tNF3	NE																																		
2.G.2 SF6 e Fluoretos de Carbono (PFC) de uso de outros produtos	tNF3	NO																																		
2.G.3 N2O do uso de produtos	tNF3	NE																																		
2.G.4 Outros (especificar)	tNF3	NO																																		
2.H Outros	tNF3	NO																																		

Categoria 2.A.2 Produção de Cal

Tabela 152: Categoria 2.A.2 / Emissões Totais de GEE, CO_2 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	2021	2022	2023
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	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	0	0	0
Emissões CO2	tCO2		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	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	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	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	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	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	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	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	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	0,00	0,00	0,00	0,00

Categoria 2.D.1 Utilização Não Energética de Lubrificantes

Tabela 153: Categoria 2.D.1 / Emissões Totais de GEE, CO_2 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	2021	2022	2023
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	727	641	714
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	727	641	714
Emissões CO2	tCO2		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	727	641	714
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	727	641	714
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	1 184	1 044	1 163

Setor 3 Agricultura

Setor 3 Sumário de emissões

Tabela 154: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**494 329**	**525 590**	**546 590**	**571 777**	**581 560**	**609 364**	**623 709**	**642 734**	**660 069**	**712 941**	**761 141**	**794 835**	**800 603**	**797 646**	**797 141**	**803 571**	**813 857**	**812 302**	**809 834**	**818 373**	**842 812**	**863 642**	**885 501**	**881 785**	**885 418**	**896 644**	**921 238**	**944 081**	**952 230**	**967 775**	**988 700**	**1 004 064**	**998 769**	**981 104**
3.A Fermentação Entérica	tCO2eq.		328 707	353 007	369 724	389 361	397 158	418 908	430 538	445 367	458 414	496 857	532 649	557 208	562 215	559 171	559 260	565 620	575 682	577 376	575 468	581 086	597 579	613 780	631 902	630 467	633 549	641 645	658 467	672 834	675 717	683 206	696 047	705 945	700 673	687 376
3.B Gestão de Estrume	tCO2eq.		42 435	44 380	45 518	47 127	47 977	49 884	50 818	52 251	53 529	58 432	61 978	64 780	64 151	64 074	64 403	64 954	65 280	63 882	63 005	62 511	64 604	65 532	66 657	65 925	66 202	67 671	70 102	72 911	74 765	77 413	80 061	81 768	82 065	80 116
3.C Cultivo de Arroz	tCO2eq.	NO																																		
3.D Solos Agrícolas	tCO2eq.		114 923	119 961	123 129	127 093	128 339	132 598	134 457	137 299	140 109	149 437	157 975	163 984	165 050	164 888	164 624	164 799	165 069	163 589	163 449	166 408	172 392	176 223	178 967	177 548	177 482	179 797	184 295	189 762	193 179	198 409	203 830	207 572	207 237	204 803
3.E Queima controlada de savanas	tCO2eq.	NO																																		
3.F Queima de resíduos agrícolas	tCO2eq.		205	201	198	194	181	168	167	166	161	156	161	165	170	174	162	150	117	84	84	83	83	83	83	84	90	96	101	104	106	108	113	117	122	126
3.G Calagem	tCO2eq.		8 060	8 041	8 022	8 002	7 904	7 806	7 728	7 651	7 855	8 059	8 379	8 698	9 018	9 337	8 693	8 048	7 709	7 371	7 828	8 286	8 155	8 024	7 892	7 761	8 096	7 436	8 272	8 470	8 463	8 639	8 650	8 661	8 672	8 683
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	0	0	0
3.I Aplicação de outros fertilizantes contendo Carbono	tCO2eq.	NO																																		
3.J Outras	tCO2eq.	NO																																		

Tabela 155: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**18,23%**	**18,09%**	**17,99%**	**17,76%**	**17,69%**	**17,53%**	**17,42%**	**17,55%**	**17,60%**	**17,48%**	**17,31%**	**17,20%**	**17,21%**	**17,25%**	**17,40%**	**17,38%**	**17,29%**	**17,36%**	**17,39%**	**17,46%**	**17,37%**	**17,31%**	**17,21%**	**17,19%**	**17,22%**	**17,24%**	**17,21%**	**17,20%**	**17,22%**	**16,76%**	**17,51%**	**17,50%**	**17,48%**	**17,54%**
3.A Fermentação Entérica	tCO2eq.		16,21%	16,09%	16,02%	15,80%	15,78%	15,58%	15,32%	15,50%	15,59%	15,48%	15,26%	15,15%	15,13%	15,15%	15,33%	15,28%	15,12%	15,18%	15,19%	15,23%	15,12%	15,05%	14,94%	14,87%	14,90%	14,92%	14,87%	14,88%	14,88%	14,67%	14,83%	14,78%	14,73%	14,76%
3.B Gestão de Estrume	tCO2eq.		25,51%	25,48%	25,43%	25,21%	25,07%	24,92%	24,92%	25,25%	25,34%	25,11%	24,77%	24,47%	24,50%	24,58%	24,86%	24,98%	25,03%	25,35%	25,53%	25,15%	26,03%	26,38%	26,68%	27,37%	28,04%	28,63%	29,08%	29,39%	29,66%	20,84%	29,41%	29,10%	28,82%	28,97%
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%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3.D Solos Agrícolas	tCO2eq.		62,44%	62,78%	62,92%	62,79%	62,78%	62,99%	63,44%	64,17%	64,58%	64,83%	64,85%	64,79%	64,91%	64,98%	65,42%	65,76%	66,23%	66,77%	66,82%	66,66%	66,05%	65,93%	66,07%	66,28%	66,58%	66,64%	66,73%	66,40%	66,04%	63,72%	67,18%	67,11%	66,94%	66,91%
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%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3.F Queima de resíduos agrícolas	tCO2eq.		47,43%	47,27%	47,11%	46,74%	46,97%	46,74%	46,77%	46,43%	46,72%	46,61%	46,70%	46,63%	46,60%	46,41%	46,71%	47,10%	47,12%	46,62%	46,91%	46,77%	46,81%	46,68%	46,60%	46,38%	46,58%	46,60%	46,44%	47,09%	47,91%	48,78%	48,78%	48,56%	48,36%	47,95%
3.G Calagem	tCO2eq.		55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	50,99%	50,99%	50,99%	50,99%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%	55,00%
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%	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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 156: Setor 3 / Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
Emissões CO2	**tCO2**		**8 060**	**8 041**	**8 022**	**8 002**	**7 904**	**7 806**	**7 728**	**7 651**	**7 855**	**8 059**	**8 379**	**8 698**	**9 018**	**9 337**	**8 693**	**8 048**	**7 709**	**7 371**	**7 828**	**8 286**	**8 155**	**8 024**	**7 892**	**7 761**	**8 096**	**7 436**	**8 272**	**8 470**	**8 463**	**8 639**	**8 650**	**8 661**	**8 672**	**8 683**
3.A Fermentação Entérica	tCO2																																			
3.B Gestão de Estrume	tCO2																																			
3.C Cultivo de Arroz	tCO2	NO																																		
3.D Solos Agrícolas	tCO2																																			
3.E Queima controlada de savanas	tCO2	NO																																		
3.F Queima de resíduos agrícolas	tCO2																																			
3.G Calagem	tCO2		8 060	8 041	8 022	8 002	7 904	7 806	7 728	7 651	7 855	8 059	8 379	8 698	9 018	9 337	8 693	8 048	7 709	7 371	7 828	8 286	8 155	8 024	7 892	7 761	8 096	7 436	8 272	8 470	8 463	8 639	8 650	8 661	8 672	8 683
3.H Aplicação de Ureia	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	0	0
3.I Aplicação de outros fertilizantes contendo Carbono	tCO2	NO																																		
3.J Outras	tCO2	NO																																		

Tabela 157: Setor 3 / Emissões CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	**tCH4**		**13 052,9**	**13 985,8**	**14 621,6**	**15 376,5**	**15 681,7**	**16 521,5**	**16 970,4**	**17 547,8**	**18 056,3**	**19 585,4**	**20 980,8**	**21 949,9**	**22 113,4**	**22 001,2**	**22 010,9**	**22 253,2**	**22 623,7**	**22 642,8**	**22 548,3**	**22 733,3**	**23 399,9**	**24 027,1**	**24 735,8**	**24 680,3**	**24 820,2**	**25 169,2**	**25 865,1**	**26 475,8**	**26 649,7**	**27 012,9**	**27 562,2**	**27 975,7**	**27 794,2**	**27 253,1**
3.A Fermentação Entérica	tCH4		11 739,5	12 607,4	13 204,4	13 905,7	14 184,2	14 961,0	15 376,4	15 906,0	16 371,9	17 744,9	19 023,2	19 900,3	20 079,1	19 970,4	19 973,6	20 200,7	20 560,1	20 620,6	20 552,4	20 753,1	21 342,1	21 920,7	22 567,9	22 516,7	22 626,7	22 915,9	23 516,7	24 029,8	24 132,8	24 400,2	24 858,8	25 212,3	25 024,0	24 549,1
3.B Gestão de Estrume	tCH4		1 307,5	1 372,6	1 411,5	1 465,2	1 492,2	1 555,7	1 589,3	1 637,1	1 679,8	1 836,0	1 953,0	2 044,9	2 029,4	2 025,8	2 032,7	2 048,2	2 060,3	2 019,8	1 993,5	1 977,8	2 055,4	2 104,0	2 165,5	2 161,2	2 190,9	2 250,6	2 345,5	2 443,0	2 513,9	2 609,6	2 700,1	2 760,0	2 766,7	2 700,3
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		5,9	5,8	5,7	5,6	5,2	4,8	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,7	4,9	5,0	4,6	4,3	3,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6
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 158: Setor 3 / Emissões N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	**tN2O**		**455,8**	**475,3**	**487,4**	**502,8**	**507,8**	**524,4**	**531,4**	**542,4**	**553,3**	**590,5**	**623,8**	**647,3**	**650,6**	**650,1**	**649,6**	**650,7**	**651,6**	**645,0**	**644,0**	**654,9**	**677,2**	**690,0**	**698,1**	**690,5**	**688,1**	**696,1**	**712,2**	**733,2**	**745,6**	**765,2**	**786,1**	**800,3**	**799,5**	**789,9**
3.A Fermentação Entérica	tN2O																																			
3.B Gestão de Estrume	tN2O		22,0	22,4	22,6	23,0	23,4	23,9	23,8	24,2	24,5	26,5	27,5	28,4	27,7	27,7	28,3	28,7	28,6	27,7	27,1	26,9	26,6	25,0	22,7	20,4	18,3	17,6	16,7	17,0	16,5	16,4	16,8	16,9	17,3	17,0
3.C Cultivo de Arroz	tN2O	NO																																		
3.D Solos Agrícolas	tN2O		433,7	452,7	464,6	479,6	484,3	500,4	507,4	518,1	528,7	563,9	596,1	618,8	622,8	622,2	621,2	621,9	622,9	617,3	616,8	628,0	650,5	665,0	675,3	670,0	669,7	678,5	695,5	716,1	729,0	748,7	769,2	783,3	782,0	772,8
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	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 159: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**328 707**	**353 007**	**369 724**	**389 361**	**397 158**	**418 908**	**430 538**	**445 367**	**458 414**	**496 857**	**532 649**	**557 208**	**562 215**	**559 171**	**559 260**	**565 620**	**575 682**	**577 376**	**575 468**	**581 086**	**597 579**	**613 780**	**631 902**	**630 467**	**633 549**	**641 645**	**658 467**	**672 834**	**675 717**	**683 206**	**696 047**	**705 945**	**700 673**	**687 376**
1. Bovinos	tCO2eq.		323 037	346 833	363 410	382 865	390 466	411 992	423 412	438 385	451 559	489 917	525 476	550 044	555 541	552 923	553 212	559 605	569 784	571 860	570 204	576 167	592 735	609 123	627 371	626 225	629 639	638 002	655 026	669 400	672 138	679 325	691 742	701 364	695 785	682 563
Vacas leiteiras	tCO2eq.	tier 2	182 034	193 027	199 466	202 732	205 730	213 552	220 919	231 056	241 262	260 394	273 796	280 239	282 294	283 987	290 944	294 592	298 683	299 407	298 474	301 071	302 075	304 893	307 391	306 389	308 433	312 341	320 511	325 158	327 090	330 397	334 992	336 187	330 521	323 873
Vitelos	tCO2eq.	tier 2	55 466	59 239	64 531	71 773	77 961	85 351	85 520	80 965	84 399	99 349	118 734	131 507	134 107	130 730	124 864	123 296	124 927	118 982	114 376	112 134	121 490	133 332	147 542	148 071	148 151	148 752	154 911	160 770	161 559	164 166	167 583	172 931	171 762	167 699
Outros bovinos	tCO2eq.	tier 2	85 536	94 567	99 413	108 360	106 775	113 088	116 973	126 364	125 898	130 175	132 947	138 298	139 141	138 205	137 404	141 716	146 174	153 471	157 354	162 963	169 170	170 898	172 437	171 764	173 055	176 908	179 604	183 472	183 489	184 763	189 167	192 246	193 501	190 992
2. Ovinos	tCO2eq.	tier 1	597	672	672	672	672	747	821	896	896	971	1 120	1 120	971	747	672	747	747	747	672	747	821	896	896	821	747	672	672	672	672	821	971	1 120	1 269	1 344
3. Suinos	tCO2eq.	tier 1	1 778	1 778	1 750	1 764	1 792	1 820	1 834	1 876	1 918	2 142	2 226	2 310	2 184	2 198	2 240	2 254	2 212	2 044	1 960	1 848	1 820	1 680	1 554	1 386	1 288	1 246	1 232	1 246	1 288	1 372	1 582	1 694	1 792	1 680
4. Outros	tCO2eq.		3 295	3 724	3 892	4 060	4 228	4 349	4 471	4 209	4 041	3 827	3 827	3 733	3 519	3 304	3 136	3 015	2 940	2 725	2 632	2 324	2 203	2 081	2 081	2 035	1 875	1 726	1 537	1 516	1 619	1 687	1 752	1 767	1 826	1 789
Caprinos	tCO2eq.	tier 1	1 447	1 540	1 540	1 540	1 540	1 493	1 447	1 353	1 353	1 307	1 307	1 213	1 167	1 120	1 120	1 167	1 260	1 213	1 120	980	1 027	1 073	1 073	1 027	1 027	1 027	980	933	980	1 027	1 073	1 073	1 120	1 073
Equinos	tCO2eq.	tier 1	1 848	2 184	2 352	2 520	2 688	2 856	3 024	2 856	2 688	2 520	2 520	2 520	2 352	2 184	2 016	1 848	1 680	1 512	1 512	1 344	1 176	1 008	1 008	1 008	848	699	557	583	639	661	679	694	706	715
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	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	0	0	0	0

Tabela 160: Categoria 3.A / Emissões de CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	**tCH4**		**11 739,5**	**12 607,4**	**13 204,4**	**13 905,7**	**14 184,2**	**14 961,0**	**15 376,4**	**15 906,0**	**16 371,9**	**17 744,9**	**19 023,2**	**19 900,3**	**20 079,1**	**19 970,4**	**19 973,6**	**20 200,7**	**20 560,1**	**20 620,6**	**20 552,4**	**20 753,1**	**21 342,1**	**21 920,7**	**22 567,9**	**22 516,7**	**22 626,7**	**22 915,9**	**23 516,7**	**24 029,8**	**24 132,8**	**24 400,2**	**24 858,8**	**25 212,3**	**25 024,0**	**24 549,1**
1. Bovinos	tCH4		11 537,0	12 386,9	12 978,9	13 673,7	13 945,2	14 714,0	15 121,9	15 656,6	16 127,1	17 497,1	18 767,0	19 644,4	19 840,8	19 747,2	19 757,6	19 985,9	20 349,4	20 423,6	20 364,4	20 577,4	21 169,1	21 754,4	22 406,1	22 365,2	22 487,1	22 785,8	23 393,8	23 907,1	24 004,9	24 261,6	24 705,1	25 048,7	24 849,5	24 377,3
Vacas leiteiras	tCH4	tier 2	6 501,2	6 893,8	7 123,8	7 240,4	7 347,5	7 626,9	7 890,0	8 252,0	8 616,5	9 299,8	9 778,4	10 008,5	10 081,9	10 142,4	10 390,9	10 521,1	10 667,2	10 693,1	10 659,8	10 752,5	10 788,4	10 889,0	10 978,3	10 942,5	11 015,5	11 155,0	11 446,8	11 612,8	11 681,8	11 799,9	11 964,0	12 006,7	11 804,3	11 566,9
Vitelos	tCH4	tier 2	1 980,9	2 115,7	2 304,7	2 563,3	2 784,3	3 048,3	3 054,3	2 891,6	3 014,3	3 548,2	4 240,5	4 696,7	4 789,5	4 668,9	4 459,4	4 403,4	4 461,7	4 249,4	4 084,9	4 004,8	4 338,9	4 761,9	5 269,4	5 288,3	5 291,1	5 312,6	5 532,5	5 741,8	5 770,0	5 863,1	5 985,1	6 176,1	6 134,4	5 989,2
Outros bovinos	tCH4	tier 2	3 054,9	3 377,4	3 550,4	3 870,0	3 813,4	4 038,9	4 177,6	4 513,0	4 496,4	4 649,1	4 748,1	4 939,2	4 969,3	4 935,9	4 907,3	5 061,3	5 220,5	5 481,1	5 619,8	5 820,1	6 041,8	6 103,5	6 158,5	6 134,4	6 180,5	6 318,2	6 414,4	6 552,6	6 553,2	6 598,7	6 756,0	6 865,9	6 910,8	6 821,1
2. Ovinos	tCH4	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	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	40,0	45,3	48,0
3. Suinos	tCH4	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	60,5	64,0	60,0
4. Outros	tCH4		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	67,0	61,6	54,9	54,2	57,8	60,3	62,6	63,1	65,2	63,9
Caprinos	tCH4	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	38,3	40,0	38,3
Equinos	tCH4	tier 1	66,0	78,0	84,0	90,0	96,0	102,0	108,0	102,0	96,0	90,0	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	36,0	30,3	25,0	19,9	20,8	22,8	23,6	24,3	24,8	25,2	25,5
Aves	tCH4	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	0,0	0,0	0,0
Coelhos	tCH4	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	0,0	0,0	0,0

Tabela 161: 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	2021	2022	2023
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	287 000	286 333	283 000
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	90 667	91 000	91 333	91 333	89 667	87 667
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	92 667	92 333	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	103 000	104 333	104 333
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	5 000	5 667	6 000
3. Suinos	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	40 333	42 667	40 000
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	7 667	8 000	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	1 683	1 387	1 106	1 157	1 201	1 242	1 276	1 305	1 328	1 344
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	381 596	412 442	451 016	493 712	550 572	565 635	565 333	574 238	585 334
Coelhos	N	tier 2	15 125	14 487	13 531	12 575	11 619	10 663	9 707	8 750	7 794	6 838	6 992	8 255	10 628	13 000	15 373	17 746	20 119	22 492	24 864	27 237	27 940	26 974	24 337	21 701	19 065	16 429	13 792	11 156	8 520	5 883	4 126	3 247	3 247	3 247

Categoria 3.B.a CH_4 da Gestão de Estrume

Tabela 162: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.		36 610	38 433	39 522	41 025	41 783	43 560	44 499	45 839	47 033	51 409	54 684	57 258	56 823	56 721	56 916	57 351	57 689	56 554	55 817	55 379	57 552	58 913	60 633	60 513	61 344	63 016	65 675	68 405	70 390	73 069	75 604	77 280	77 468	75 609
1. Bovinos	tCO2eq.		23 238	24 962	26 165	27 596	28 142	29 706	30 526	31 605	32 538	35 297	37 868	39 659	40 057	39 858	39 854	40 318	41 058	41 218	41 105	41 543	43 952	46 407	49 086	50 260	51 800	53 777	56 529	59 137	60 728	62 747	63 910	64 833	64 352	63 135
Vacas leiteiras	tCO2eq.	tier 2	12 757	13 528	13 979	14 208	14 418	14 966	15 483	16 193	16 908	18 249	19 188	19 640	19 784	19 902	20 390	20 646	20 932	20 983	20 918	21 100	21 677	22 391	23 090	23 529	24 204	25 034	26 227	27 153	27 863	28 699	29 099	29 202	28 710	28 133
Vitelos	tCO2eq.	tier 2	4 075	4 353	4 741	5 273	5 728	6 271	6 284	5 949	6 201	7 300	8 724	9 662	9 853	9 605	9 174	9 059	9 179	8 742	8 404	8 239	9 207	10 413	11 864	12 249	12 598	12 993	13 889	14 786	15 232	15 857	16 187	16 704	16 591	16 199
Outros bovinos	tCO2eq.	tier 2	6 406	7 082	7 445	8 115	7 996	8 469	8 760	9 463	9 428	9 748	9 956	10 357	10 420	10 350	10 290	10 613	10 947	11 493	11 784	12 204	13 067	13 604	14 132	14 482	14 999	15 749	16 413	17 198	17 632	18 190	18 624	18 927	19 051	18 803
2. Ovinos	tCO2eq.	tier 1	21	24	24	24	24	26	29	31	31	34	39	39	34	26	24	26	26	26	24	26	29	31	31	29	26	24	24	24	24	29	34	39	44	47
3. Suinos	tCO2eq.	tier 1	12 507	12 553	12 413	12 460	12 647	12 833	12 927	13 207	13 487	15 120	15 820	16 613	15 820	15 960	16 193	16 193	15 820	14 560	13 953	13 113	12 927	11 900	11 013	9 753	9 053	8 727	8 633	8 727	9 053	9 660	11 013	11 760	12 413	11 760
4. Outros	tCO2eq.		844	894	920	945	971	994	1 018	996	978	958	957	947	912	877	845	814	785	750	735	697	645	574	502	471	464	489	489	517	585	633	647	647	659	668
Caprinos	tCO2eq.	tier 1	58	62	62	62	62	60	58	54	54	52	52	49	47	45	45	47	50	49	45	39	41	43	43	41	41	41	39	37	39	41	43	43	45	43
Equinos	tCO2eq.	tier 1	240	284	306	328	349	371	393	371	349	328	328	328	306	284	262	240	218	197	197	175	153	131	131	131	110	91	72	76	112	116	119	122	124	126
Aves	tCO2eq.	tier 1	512	516	522	528	533	539	545	551	557	563	561	552	536	520	503	487	471	454	438	422	389	339	273	250	270	321	346	379	415	462	475	475	482	492
Coelhos	tCO2eq.	tier 1	34	32	30	28	26	24	22	20	17	15	16	18	24	29	34	40	45	50	56	61	63	60	55	49	43	37	31	25	19	13	9	7	7	7

Tabela 163: Categoria 3.B.a / Emissões de CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	tCH4		1 307,5	1 372,6	1 411,5	1 465,2	1 492,2	1 555,7	1 589,3	1 637,1	1 679,8	1 836,0	1 953,0	2 044,9	2 029,4	2 025,8	2 032,7	2 048,2	2 060,3	2 019,8	1 993,5	1 977,8	2 055,4	2 104,0	2 165,5	2 161,2	2 190,9	2 250,6	2 345,5	2 443,0	2 513,9	2 609,6	2 700,1	2 760,0	2 766,7	2 700,3
1. Bovinos	tCH4		829,9	891,5	934,5	985,6	1 005,1	1 060,9	1 090,2	1 128,7	1 162,1	1 260,6	1 352,4	1 416,4	1 430,6	1 423,5	1 423,4	1 439,9	1 466,4	1 472,1	1 468,0	1 483,7	1 569,7	1 657,4	1 753,1	1 795,0	1 850,0	1 920,6	2 018,9	2 112,1	2 168,8	2 241,0	2 282,5	2 315,5	2 298,3	2 254,8
Vacas leiteiras	tCH4	tier 2	455,6	483,1	499,3	507,4	514,9	534,5	552,9	578,3	603,9	651,7	685,3	701,4	706,6	710,8	728,2	737,3	747,6	749,4	747,1	753,6	774,2	799,7	824,6	840,3	864,4	894,1	936,7	969,7	995,1	1 025,0	1 039,2	1 042,9	1 025,4	1 004,7
Vitelos	tCH4	tier 2	145,5	155,4	169,3	188,3	204,6	224,0	224,4	212,5	221,5	260,7	311,6	345,1	351,9	343,0	327,7	323,5	327,8	312,2	300,1	294,2	328,8	371,9	423,7	437,5	449,9	464,0	496,0	528,1	544,0	566,3	578,1	596,6	592,5	578,5
Outros bovinos	tCH4	tier 2	228,8	252,9	265,9	289,8	285,6	302,5	312,8	338,0	336,7	348,2	355,6	369,9	372,1	369,6	367,5	379,0	390,9	410,5	420,9	435,9	466,7	485,8	504,7	517,2	535,7	562,5	586,2	614,2	629,7	649,7	665,1	676,0	680,4	671,6
2. Ovinos	tCH4	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	1,4	1,6	1,7
3. Suinos	tCH4	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	420,0	443,3	420,0
4. Outros	tCH4		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	17,5	17,5	18,5	20,9	22,6	23,1	23,1	23,5	23,8
Caprinos	tCH4	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	1,5	1,6	1,5
Equinos	tCH4	tier 1	8,6	10,1	10,9	11,7	12,5	13,3	14,0	13,3	12,5	11,7	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	3,2	2,6	2,7	4,0	4,1	4,3	4,4	4,4	4,5
Aves	tCH4	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	11,4	12,4	13,5	14,8	16,5	17,0	17,0	17,2	17,6
Coelhos	tCH4	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	0,3	0,3	0,3

Categoria 3.B.b N_2O da Gestão de Estrume

Tabela 164: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**5 825**	**5 947**	**5 997**	**6 102**	**6 194**	**6 324**	**6 319**	**6 412**	**6 496**	**7 023**	**7 294**	**7 522**	**7 328**	**7 353**	**7 487**	**7 604**	**7 591**	**7 328**	**7 187**	**7 132**	**7 052**	**6 620**	**6 024**	**5 412**	**4 858**	**4 654**	**4 428**	**4 506**	**4 375**	**4 344**	**4 457**	**4 489**	**4 597**	**4 507**
1. Bovinos	tCO2eq.		627	676	712	761	777	825	846	873	894	972	1 051	1 109	1 121	1 111	1 102	1 115	1 137	1 141	1 138	1 151	1 102	1 044	984	884	789	698	613	522	418	315	321	326	325	319
Vacas leiteiras	tCO2eq.	tier 2	242	256	265	269	273	284	294	307	321	346	364	372	375	377	387	391	397	398	397	400	370	342	314	281	251	222	195	165	132	99	101	101	99	97
Vitelos	tCO2eq.	tier 2	151	162	176	196	213	233	233	221	230	271	324	359	366	357	341	336	341	325	312	306	306	307	309	279	248	217	194	167	134	101	103	107	106	103
Outros bovinos	tCO2eq.	tier 2	233	258	271	296	291	309	319	345	344	355	363	377	380	377	375	387	399	419	429	445	426	394	361	324	289	259	225	191	152	114	117	119	119	118
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	0	0	0	0
3. Suinos	tCO2eq.	tier 1	1 024	1 023	1 015	1 016	1 034	1 040	1 022	1 041	1 060	1 189	1 224	1 259	1 180	1 191	1 235	1 260	1 235	1 133	1 081	1 050	1 076	1 002	889	777	656	642	620	697	705	735	769	776	812	779
4. Outros	tCO2eq.		315	332	336	346	356	371	376	363	352	344	344	347	341	337	332	326	319	312	314	306	288	262	236	219	205	197	185	190	196	208	209	210	214	220
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	0	0	0	0
Equinos	tCO2eq.	tier 1	105	124	129	141	153	169	176	166	156	150	151	153	144	136	126	114	104	91	89	77	68	59	60	62	55	47	39	41	42	44	46	47	47	50
Aves	tCO2eq.	tier 1	159	160	161	163	164	165	167	168	169	171	170	167	162	158	154	152	148	146	141	137	126	112	93	84	86	95	100	112	125	144	149	152	156	160
Coelhos	tCO2eq.	tier 1	51	49	46	42	39	36	33	30	26	23	24	28	36	44	52	60	68	76	84	92	94	91	82	73	64	55	47	38	29	20	14	11	11	11
5. Emissões Indiretas	tCO2eq.		3 858	3 915	3 933	3 979	4 027	4 088	4 075	4 135	4 190	4 518	4 675	4 807	4 685	4 714	4 818	4 903	4 900	4 741	4 654	4 625	4 586	4 312	3 915	3 532	3 208	3 117	3 009	3 097	3 057	3 086	3 158	3 176	3 246	3 189
Deposição atmosférica	tCO2eq.	tier 1	3 729	3 781	3 796	3 839	3 885	3 942	3 927	3 986	4 039	4 361	4 510	4 637	4 512	4 540	4 642	4 725	4 718	4 556	4 468	4 437	4 405	4 143	3 761	3 393	3 082	3 001	2 904	3 002	2 971	3 010	3 081	3 100	3 168	3 111
Lixiviação e escoamento	tCO2eq.	tier 1	129	134	137	141	142	146	148	149	151	157	165	171	173	174	176	179	182	185	186	189	181	169	154	139	126	116	105	96	85	77	77	77	78	78

Tabela 165: Categoria 3.B.b / Emissões de N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	**tN2O**		**21,98**	**22,44**	**22,63**	**23,03**	**23,37**	**23,86**	**23,85**	**24,20**	**24,51**	**26,50**	**27,52**	**28,38**	**27,65**	**27,75**	**28,25**	**28,69**	**28,65**	**27,65**	**27,12**	**26,91**	**26,61**	**24,98**	**22,73**	**20,42**	**18,33**	**17,56**	**16,71**	**17,00**	**16,51**	**16,39**	**16,82**	**16,94**	**17,35**	**17,01**
1. Bovinos	tN2O		2,36	2,55	2,69	2,87	2,93	3,11	3,19	3,29	3,38	3,67	3,96	4,18	4,23	4,19	4,16	4,21	4,29	4,31	4,29	4,34	4,16	3,94	3,71	3,33	2,98	2,64	2,32	1,97	1,58	1,19	1,21	1,23	1,23	1,20
Vacas leiteiras	tN2O	tier 2	0,91	0,97	1,00	1,02	1,03	1,07	1,11	1,16	1,21	1,31	1,37	1,41	1,42	1,42	1,46	1,48	1,50	1,50	1,50	1,51	1,40	1,29	1,18	1,06	0,95	0,84	0,74	0,62	0,50	0,37	0,38	0,38	0,37	0,37
Vitelos	tN2O	tier 2	0,57	0,61	0,66	0,74	0,80	0,88	0,88	0,83	0,87	1,02	1,22	1,35	1,38	1,35	1,29	1,27	1,29	1,23	1,18	1,15	1,15	1,16	1,17	1,05	0,94	0,82	0,73	0,63	0,50	0,38	0,39	0,40	0,40	0,39
Outros bovinos	tN2O	tier 2	0,88	0,97	1,02	1,12	1,10	1,16	1,20	1,30	1,30	1,34	1,37	1,42	1,43	1,42	1,41	1,46	1,51	1,58	1,62	1,68	1,61	1,49	1,36	1,22	1,09	0,98	0,85	0,72	0,57	0,43	0,44	0,45	0,45	0,44
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	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Suinos	tN2O	tier 1	3,87	3,86	3,83	3,83	3,90	3,92	3,86	3,93	4,00	4,49	4,62	4,75	4,45	4,49	4,66	4,75	4,66	4,28	4,08	3,96	4,06	3,78	3,35	2,93	2,48	2,42	2,34	2,63	2,66	2,77	2,90	2,93	3,06	2,94
4. Outros	tN2O		1,19	1,25	1,27	1,30	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	0,74	0,70	0,72	0,74	0,79	0,79	0,79	0,81	0,83
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	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	0,18	0,15	0,15	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19
Aves	tN2O	tier 1	0,60	0,60	0,61	0,61	0,62	0,62	0,63	0,63	0,64	0,64	0,64	0,63	0,61	0,59	0,58	0,57	0,56	0,55	0,53	0,52	0,48	0,42	0,35	0,32	0,32	0,36	0,38	0,42	0,47	0,54	0,56	0,57	0,59	0,60
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	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04
5. Emissões Indiretas	tN2O		14,56	14,77	14,84	15,02	15,20	15,43	15,38	15,60	15,81	17,05	17,64	18,14	17,68	17,79	18,18	18,50	18,49	17,89	17,56	17,45	17,31	16,27	14,77	13,33	12,11	11,76	11,36	11,69	11,53	11,65	11,92	11,99	12,25	12,03
Deposição atmosférica	tN2O	tier 1	14,07	14,27	14,33	14,49	14,66	14,88	14,82	15,04	15,24	16,46	17,02	17,50	17,03	17,13	17,52	17,83	17,80	17,19	16,86	16,74	16,62	15,63	14,19	12,80	11,63	11,32	10,96	11,33	11,21	11,36	11,63	11,70	11,96	11,74
Lixiviação e escoamento	tN2O	tier 1	0,49	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,56	0,57	0,59	0,62	0,64	0,65	0,66	0,66	0,67	0,69	0,70	0,70	0,71	0,68	0,64	0,58	0,52	0,48	0,44	0,40	0,36	0,32	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29

Categoria 3.D Emissões dos Solos

Tabela 166: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.		114 923	119 961	123 129	127 093	128 339	132 598	134 457	137 299	140 109	149 437	157 975	163 984	165 050	164 888	164 624	164 799	165 069	163 589	163 449	166 408	172 392	176 223	178 967	177 548	177 482	179 797	184 295	189 762	193 179	198 409	203 830	207 572	207 237	204 803
a. Emissões diretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tCO2eq.		92 654	96 784	99 410	102 680	103 721	107 237	108 802	111 150	113 449	120 995	127 940	132 828	133 741	133 575	133 351	133 559	133 908	132 852	132 739	135 059	139 808	142 975	145 378	144 331	144 380	146 261	149 918	154 234	156 844	160 869	165 119	168 077	167 743	165 722
1. Fertilizantes azotados inorgânicos	tCO2eq.	tier 2	21 154	20 915	20 555	20 196	19 803	19 379	18 993	18 679	18 668	18 888	19 315	19 719	20 099	20 480	20 154	19 120	17 739	16 717	17 073	18 449	19 963	20 595	20 346	20 096	20 211	20 691	21 535	22 939	24 903	27 426	29 241	30 346	30 741	31 137
2. Fertilizantes azotados orgânicos	tCO2eq.		7 335	7 491	7 539	7 670	7 774	7 929	7 916	8 087	8 187	8 890	9 176	9 446	9 119	9 158	9 363	9 529	9 482	9 094	8 896	8 866	9 067	8 662	8 051	7 524	6 917	6 891	6 789	7 184	7 333	7 494	7 687	7 788	7 903	7 731
a. Estrume animal	tCO2eq.	tier 2	7 335	7 491	7 539	7 670	7 774	7 929	7 916	8 087	8 187	8 890	9 176	9 446	9 119	9 158	9 363	9 529	9 482	9 094	8 896	8 812	8 942	8 560	7 974	7 381	6 822	6 792	6 722	7 121	7 174	7 368	7 581	7 654	7 819	7 643
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	54	67	86	46	69	58	60	40	35	54	79	82	110	47	53
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	58	16	31	74	37	39	26	27	105	48	24	24	37	35
3. Fezes e urina de animais em pastoreio	tCO2eq.	tier 1	56 581	60 808	63 758	67 270	68 616	72 420	74 394	76 897	79 120	85 755	91 994	96 222	97 095	96 522	96 444	97 544	99 357	99 721	99 442	100 408	103 432	106 363	109 618	109 348	109 884	111 306	114 216	116 729	117 225	118 561	120 797	122 542	121 693	119 443
4. Resíduos de culturas	tCO2eq.	tier 1	148	146	144	143	136	129	128	127	125	124	128	132	135	139	132	124	105	87	85	85	85	85	85	84	87	92	97	100	100	105	111	118	122	128
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	0	0	0
6. Cultivo de solos orgânicos	tCO2eq.	tier 1	7 435	7 424	7 413	7 403	7 392	7 381	7 370	7 360	7 349	7 338	7 327	7 310	7 293	7 275	7 258	7 241	7 224	7 233	7 242	7 251	7 261	7 270	7 279	7 280	7 280	7 281	7 282	7 282	7 283	7 283	7 283	7 283	7 283	7 283
b. Emissões indiretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tCO2eq.		22 269	23 177	23 719	24 413	24 619	25 361	25 655	26 149	26 660	28 442	30 034	31 156	31 309	31 314	31 273	31 240	31 161	30 737	30 711	31 349	32 583	33 247	33 589	33 217	33 101	33 536	34 377	35 529	36 335	37 540	38 710	39 496	39 494	39 081
1. Deposição atmosférica	tCO2eq.	tier 1	9 344	9 784	10 058	10 404	10 522	10 895	11 054	11 303	11 544	12 371	13 098	13 604	13 655	13 637	13 636	13 676	13 714	13 570	13 539	13 767	14 267	14 546	14 721	14 559	14 498	14 677	15 027	15 494	15 770	16 203	16 657	16 967	16 945	16 729
2. Lixiviação e escoamento	tCO2eq.	tier 1	12 925	13 393	13 660	14 009	14 096	14 466	14 601	14 846	15 116	16 071	16 937	17 552	17 654	17 677	17 637	17 564	17 447	17 167	17 172	17 582	18 316	18 701	18 869	18 658	18 604	18 860	19 350	20 034	20 565	21 337	22 054	22 528	22 549	22 352

Tabela 167: Categoria 3.D / Emissões N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões de N2O	tN2O		433,67	452,68	464,64	479,60	484,30	500,37	507,39	518,11	528,71	563,91	596,13	618,81	622,83	622,22	621,22	621,88	622,90	617,32	616,79	627,95	650,53	664,99	675,35	669,99	669,74	678,48	695,45	716,08	728,98	748,71	769,17	783,29	782,03	772,84
a. Emissões diretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN2O		349,64	365,22	375,13	387,47	391,40	404,67	410,57	419,44	428,11	456,59	482,79	501,24	504,68	504,06	503,21	504,00	505,31	501,33	500,90	509,66	527,58	539,53	548,60	544,65	544,83	551,93	565,73	582,01	591,86	607,05	623,09	634,25	632,99	625,37
1. Fertilizantes azotados inorgânicos	tN2O	tier 2	79,83	78,92	77,57	76,21	74,73	73,13	71,67	70,49	70,45	71,28	72,89	74,41	75,85	77,28	76,05	72,15	66,94	63,08	64,43	69,62	75,33	77,72	76,78	75,83	76,27	78,08	81,26	86,56	93,97	103,50	110,34	114,51	116,01	117,50
2. Fertilizantes azotados orgânicos	tN2O		27,68	28,27	28,45	28,94	29,34	29,92	29,87	30,52	30,89	33,55	34,62	35,64	34,41	34,56	35,33	35,96	35,78	34,32	33,57	33,46	34,22	32,69	30,38	28,39	26,10	26,00	25,62	27,11	27,67	28,28	29,01	29,39	29,82	29,17
a. Estrume animal	tN2O	tier 2	27,68	28,27	28,45	28,94	29,34	29,92	29,87	30,52	30,89	33,55	34,62	35,64	34,41	34,56	35,33	35,96	35,78	34,32	33,57	33,25	33,74	32,30	30,09	27,85	25,74	25,63	25,37	26,87	27,07	27,80	28,61	28,88	29,50	28,84
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	0,00	0,20	0,25	0,32	0,17	0,26	0,22	0,23	0,15	0,13	0,20	0,30	0,31	0,42	0,18	0,20
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	0,22	0,06	0,12	0,28	0,14	0,15	0,10	0,10	0,40	0,18	0,09	0,09	0,14	0,13
3. Fezes e urina de animais em pastoreio	tN2O	tier 1	213,51	229,46	240,60	253,85	258,93	273,28	280,73	290,18	298,56	323,60	347,15	363,10	366,40	364,23	363,94	368,09	374,93	376,31	375,25	378,90	390,31	401,37	413,65	412,63	414,66	420,02	431,00	440,49	442,36	447,40	455,84	462,42	459,22	450,73
4. Resíduos de culturas	tN2O	tier 1	0,56	0,55	0,55	0,54	0,51	0,49	0,48	0,48	0,47	0,47	0,48	0,50	0,51	0,52	0,50	0,47	0,40	0,33	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,33	0,35	0,37	0,38	0,38	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48
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	0,00	0,00	0,00
6. Cultivo de solos orgânicos	tN2O	tier 1	28,06	28,02	27,98	27,93	27,89	27,85	27,81	27,77	27,73	27,69	27,65	27,58	27,52	27,45	27,39	27,32	27,26	27,29	27,33	27,36	27,40	27,43	27,47	27,47	27,47	27,48	27,48	27,48	27,48	27,48	27,48	27,48	27,48	27,48
b. Emissões indiretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN2O		84,04	87,46	89,50	92,12	92,90	95,70	96,81	98,67	100,61	107,33	113,34	117,57	118,15	118,16	118,01	117,89	117,59	115,99	115,89	118,30	122,96	125,46	126,75	125,35	124,91	126,55	129,72	134,07	137,11	141,66	146,08	149,04	149,03	147,47
1. Deposição atmosférica	tN2O	tier 1	35,26	36,92	37,96	39,26	39,71	41,11	41,71	42,65	43,56	46,68	49,43	51,33	51,53	51,46	51,46	51,61	51,75	51,21	51,09	51,95	53,84	54,89	55,55	54,94	54,71	55,38	56,71	58,47	59,51	61,14	62,86	64,03	63,94	63,13
2. Lixiviação e escoamento	tN2O	tier 1	48,77	50,54	51,55	52,86	53,19	54,59	55,10	56,02	57,04	60,64	63,91	66,23	66,62	66,70	66,56	66,28	65,84	64,78	64,80	66,35	69,12	70,57	71,20	70,41	70,20	71,17	73,02	75,60	77,60	80,52	83,22	85,01	85,09	84,35

Tabela 168: 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	2021	2022	2023
Input de N no solos			**41 349**	**42 847**	**43 704**	**44 820**	**45 101**	**46 286**	**46 720**	**47 504**	**48 369**	**51 425**	**54 197**	**56 168**	**56 492**	**56 564**	**56 439**	**56 208**	**55 838**	**54 944**	**54 960**	**56 274**	**58 610**	**59 853**	**60 386**	**59 701**	**59 533**	**60 355**	**61 925**	**64 117**	**65 804**	**68 284**	**70 578**	**72 097**	**72 158**	**71 526**
a. Emissões diretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN		13 795	14 294	14 580	14 951	15 044	15 439	15 584	15 845	16 133	17 152	18 076	18 733	18 841	18 866	18 824	18 746	18 621	18 322	18 327	18 765	19 534	19 955	20 130	19 895	19 844	20 121	20 645	21 376	21 931	22 764	23 530	24 037	24 055	23 845
1. Fertilizantes azotados inorgânicos	tN	tier 2	5 080	5 022	4 936	4 850	4 756	4 654	4 561	4 486	4 483	4 536	4 638	4 735	4 827	4 918	4 840	4 592	4 260	4 014	4 100	4 430	4 794	4 946	4 886	4 826	4 853	4 969	5 171	5 508	5 980	6 586	7 022	7 287	7 382	7 477
2. Fertilizantes azotados orgânicos	tN		1 761	1 799	1 810	1 842	1 867	1 904	1 901	1 942	1 966	2 135	2 203	2 268	2 190	2 199	2 248	2 288	2 277	2 184	2 136	2 136	2 173	2 088	1 932	1 798	1 660	1 654	1 629	1 723	1 743	1 799	1 851	1 880	1 895	1 855
a. Estrume animal	tN	tier 2	1 761	1 799	1 810	1 842	1 867	1 904	1 901	1 942	1 966	2 135	2 203	2 268	2 190	2 199	2 248	2 288	2 277	2 184	2 136	2 116	2 147	2 056	1 915	1 772	1 638	1 631	1 614	1 710	1 723	1 769	1 821	1 838	1 878	1 835
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	20	25	32	17	26	22	23	15	13	20	30	31	42	18	20
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	0	0	0
3. Fezes e urina de animais em pastoreio	tN	tier 1	6 918	7 437	7 798	8 226	8 389	8 851	9 091	9 386	9 654	10 451	11 204	11 698	11 792	11 715	11 704	11 836	12 059	12 103	12 070	12 178	12 547	12 901	13 292	13 251	13 309	13 476	13 821	14 121	14 184	14 354	14 630	14 842	14 748	14 482
4. Resíduos de culturas	tN	tier 1	36	35	35	34	33	31	31	31	30	30	31	32	33	33	32	30	25	21	21	20	20	20	20	20	21	22	23	24	24	25	27	28	29	31
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	0	0	0
6. Cultivo de solos orgânicos	tN	tier 1																																		
b. Emissões indiretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN		27 554	28 553	29 124	29 868	30 056	30 847	31 137	31 659	32 236	34 274	36 121	37 434	37 650	37 699	37 616	37 462	37 217	36 623	36 633	37 509	39 076	39 898	40 256	39 806	39 689	40 235	41 280	42 740	43 874	45 520	47 048	48 060	48 103	47 680
1. Deposição atmosférica	tN	tier 1	13 759	14 259	14 545	14 917	15 012	15 408	15 553	15 814	16 103	17 122	18 045	18 701	18 809	18 833	18 792	18 716	18 596	18 301	18 306	18 745	19 528	19 939	20 118	19 893	19 834	20 106	20 628	21 358	21 925	22 748	23 511	24 016	24 037	23 825
2. Lixiviação e escoamento	tN	tier 1	13 795	14 294	14 580	14 951	15 044	15 439	15 584	15 845	16 133	17 152	18 076	18 733	18 841	18 866	18 824	18 746	18 621	18 322	18 327	18 765	19 548	19 959	20 138	19 913	19 855	20 128	20 652	21 382	21 949	22 773	23 537	24 044	24 066	23 856

Categoria 3.F Emissões da Queima de Resíduos Agrícolas

Tabela 169: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.		205	201	198	194	181	168	167	166	161	156	161	165	170	174	162	150	117	84	84	83	83	83	83	84	90	96	101	104	106	108	113	117	122	126
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	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	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	0	0	0
4. Cana de açucar	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	0	0	0
5. Outros	tCO2eq.		205	201	198	194	181	168	167	166	161	156	161	165	170	174	162	150	117	84	84	83	83	83	83	84	90	96	101	104	106	108	113	117	122	126
a. Pomares	tCO2eq.	tier 1	83	84	85	85	80	74	77	79	75	71	75	80	85	90	76	62	50	38	37	36	38	39	41	42	44	46	48	44	40	37	39	42	44	47
b. Vinha	tCO2eq.	tier 1	121	117	113	109	102	94	91	87	86	86	85	85	85	85	86	88	67	46	47	47	45	44	43	42	45	49	53	59	66	72	74	76	78	80

Tabela 170: Categoria 3.F / Emissões CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões de CH4	tCH4		5,9	5,8	5,7	5,6	5,2	4,8	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,7	4,9	5,0	4,6	4,3	3,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6
1. Cereais	tCH4	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	0,0	0,0	0,0
2. Leguminosas	tCH4	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	0,0	0,0	0,0
3. Raízes e tubérculos	tCH4	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	0,0	0,0	0,0
4. Cana de açucar	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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	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	tCH4		5,9	5,8	5,7	5,6	5,2	4,8	4,8	4,8	4,6	4,5	4,6	4,7	4,9	5,0	4,6	4,3	3,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,6	2,7	2,9	3,0	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,6
a. Pomares	tCH4	tier 1	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,1	2,2	2,3	2,2	2,0	2,2	2,3	2,4	2,6	2,2	1,8	1,4	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3
b. Vinha	tCH4	tier 1	3,5	3,4	3,2	3,1	2,9	2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	1,9	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,7	1,9	2,1	2,1	2,2	2,2	2,3

Tabela 171: Categoria 3.F / Emissões N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões de N2O	tN2O		0,15	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
1. Cereais	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	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Leguminosas	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	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Raízes e tubérculos	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	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Cana de açucar	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	0,00	0,00	0,00
5. Outros	tN2O		0,15	0,15	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12	0,11	0,09	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09
a. Pomares	tN2O	tier 1	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
b. Vinha	tN2O	tier 1	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06

Tabela 172: 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	2021	2022	2023
Biomassa queimada			2 416	2 375	2 333	2 292	2 139	1 987	1 975	1 964	1 904	1 844	1 896	1 949	2 002	2 054	1 909	1 765	1 380	996	986	977	980	982	985	988	1 058	1 127	1 197	1 225	1 252	1 279	1 332	1 384	1 436	1 488
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	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	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	0	0	0
4. Cana de açucar	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	0	0	0
5. Outros	t MS		2 416	2 375	2 333	2 292	2 139	1 987	1 975	1 964	1 904	1 844	1 896	1 949	2 002	2 054	1 909	1 765	1 380	996	986	977	980	982	985	988	1 058	1 127	1 197	1 225	1 252	1 279	1 332	1 384	1 436	1 488
a. Pomares	t MS	tier 1	984	991	998	1 005	938	872	905	938	885	832	888	944	1 000	1 057	892	728	588	448	437	426	444	461	479	497	521	545	568	523	478	432	461	491	520	550
b. Vinha	t MS	tier 1	1 432	1 384	1 335	1 287	1 201	1 115	1 070	1 026	1 019	1 012	1 008	1 005	1 001	998	1 017	1 037	792	547	549	551	536	521	506	491	537	583	629	702	774	847	870	893	916	939

Setor 4: Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas

Setor 4: Sumário de Emissões

Tabela 173: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**-409 796**	**-395 970**	**-393 305**	**-390 658**	**-388 030**	**-385 420**	**-382 829**	**-380 257**	**-377 703**	**-375 167**	**-372 649**	**-338 242**	**-336 037**	**-333 850**	**-331 679**	**-329 526**	**-327 390**	**-311 109**	**-310 059**	**-309 026**	**-486 459**	**-450 556**	**-415 942**	**-426 200**	**-192 545**	**-164 556**	**-257 884**	**-237 581**	**-315 660**	**-288 143**	**-91 323**	**-105 490**	**11 798**	**143 337**
4.A Floresta	tCO2eq.		-409 796	-407 221	-405 402	-403 602	-401 818	-400 052	-398 303	-396 572	-394 857	-393 159	-391 477	-385 131	-383 956	-382 795	-381 646	-380 511	-379 389	-378 974	-377 480	-376 000	-552 982	-516 327	-480 883	-479 036	-246 476	-219 155	-313 102	-293 596	-372 436	-345 829	-149 873	-164 579	-47 859	83 326
1. Floresta que se mantém Floresta	tCO2eq.		-409 796	-406 094	-402 497	-398 946	-395 434	-391 957	-388 512	-385 099	-381 715	-378 360	-375 033	-370 650	-366 433	-362 263	-358 140	-354 061	-350 023	-345 716	-341 582	-337 487	-509 807	-485 539	-450 375	-447 308	-221 492	-197 740	-292 173	-275 924	-356 732	-333 083	-144 124	-182 323	-70 369	54 912
2. Terras convertidas em Floresta	tCO2eq.		0	-1 127	-2 905	-4 655	-6 384	-8 095	-9 791	-11 473	-13 142	-14 799	-16 445	-14 481	-17 524	-20 531	-23 506	-26 450	-29 365	-33 258	-35 899	-38 514	-43 176	-30 787	-30 508	-31 728	-24 985	-21 415	-20 929	-17 672	-15 704	-12 747	-5 749	17 744	22 510	28 414
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	9 451	9 223	8 995	8 766	8 537	8 306	4 911	4 898	4 885	4 874	4 957	5 041	42 996	44 669	45 962	47 212	48 619	49 997	51 505	52 972	54 269	55 593	56 726
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	-1 378	-1 160	-942
2. Terras convertidas em Agricultura	tCO2eq.		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	659	705	751	797	843	888	2 156	2 321	2 484	2 647	2 824	2 995	44 867	46 471	47 696	48 877	50 217	51 526	52 965	54 364	55 647	56 752	57 668
4.C Pastagens	tCO2eq.		0	3 063	3 023	2 981	2 939	2 897	2 854	2 811	2 767	2 722	2 677	18 158	18 422	18 683	18 943	19 200	19 455	45 476	45 443	45 405	45 362	45 765	46 094	1 169	1 428	1 637	1 842	2 066	2 286	2 523	2 755	2 820	2 888	2 932
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	-6 396	-6 503	-6 609
2. Terras convertidas em Pastagens	tCO2eq.		0	3 174	3 284	3 394	3 503	3 611	3 719	3 826	3 933	4 039	4 144	17 748	18 005	18 259	18 511	18 760	19 007	46 919	47 759	48 593	49 421	50 644	51 699	7 429	7 543	7 608	7 668	7 748	7 825	7 917	8 005	9 216	9 391	9 541
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	-5 477	-5 458	-5 439
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	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	-5 477	-5 458	-5 439
4.E Zonas Urbanas	tCO2eq.		0	6 100	7 065	8 030	8 993	9 956	10 919	11 880	12 841	13 800	14 759	19 211	20 224	21 236	22 247	23 256	24 264	17 905	18 413	18 921	19 429	19 093	18 752	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477	6 635	5 792
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	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tCO2eq.		0	6 100	7 065	8 030	8 993	9 956	10 919	11 880	12 841	13 800	14 759	19 211	20 224	21 236	22 247	23 256	24 264	17 905	18 413	18 921	19 429	19 093	18 752	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477	6 635	5 792
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	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	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	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	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	0	0	0

Tabela 174: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**19%**	**20%**	**20%**	**20%**	**20%**	**20%**	**20%**	**20%**	**21%**	**21%**	**21%**	**23%**	**23%**	**23%**	**23%**	**24%**	**24%**	**25%**	**25%**	**25%**	**15%**	**16%**	**18%**	**17%**	**43%**	**51%**	**32%**	**35%**	**25%**	**28%**	**91%**	**78%**	**871%**	**83%**
4.A Floresta	tCO2eq.		19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	21%	13%	14%	15%	15%	33%	38%	26%	28%	21%	23%	55%	50%	214%	142%
1. Floresta que se mantém Floresta	tCO2eq.		19%	19%	19%	19%	20%	20%	20%	20%	20%	21%	21%	21%	21%	21%	22%	22%	22%	22%	23%	23%	14%	15%	16%	16%	37%	42%	28%	30%	22%	24%	57%	45%	146%	215%
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%	11%	10%	15%	16%	15%	19%	22%	22%	26%	29%	35%	78%	24%	18%	13%
4.B Agricultura	tCO2eq.		0%	348%	355%	362%	370%	378%	388%	399%	410%	424%	438%	63%	62%	62%	62%	62%	63%	100%	102%	103%	106%	72%	107%	13%	13%	12%	12%	12%	11%	11%	11%	10%	10%	10%
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%	296%	338%	402%
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%	7%	7%	7%	7%
4.C Pastagens	tCO2eq.		0%	7%	8%	9%	10%	11%	13%	14%	16%	18%	20%	6%	6%	7%	7%	8%	9%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	385%	314%	273%	242%	215%	193%	174%	159%	151%	144%	138%
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%	35%	32%	30%
2. Terras convertidas em Pastagens	tCO2eq.		0%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	5%	5%	6%	6%	6%	6%	5%	6%	6%	7%	8%	8%	49%	49%	48%	48%	47%	47%	47%	46%	39%	38%	37%
4.D Zonas Húmidas	tCO2eq.		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%	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%	0%	0%	0%
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tCO2eq.		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%	9%	9%	9%	9%
4.E Zonas Urbanas	tCO2eq.		0%	38%	33%	29%	26%	24%	22%	20%	18%	17%	16%	13%	12%	12%	11%	11%	10%	14%	13%	13%	13%	13%	13%	17%	18%	19%	21%	22%	24%	26%	28%	31%	35%	40%
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%	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%	5%	6%	6%	6%	5%	5%
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%	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%	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%	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%	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%	0%	0%	0%

Tabela 175: Setor 4 / Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
Emissões CO2	tCO2		**-409 796**	**-395 970**	**-393 305**	**-390 658**	**-388 030**	**-385 420**	**-382 829**	**-380 257**	**-377 703**	**-375 167**	**-372 649**	**-338 242**	**-336 037**	**-333 850**	**-331 679**	**-329 526**	**-327 390**	**-311 109**	**-310 059**	**-309 026**	**-486 459**	**-450 556**	**-415 942**	**-426 200**	**-192 545**	**-164 556**	**-257 884**	**-237 581**	**-315 660**	**-288 143**	**-91 323**	**-105 490**	**11 798**	**143 337**
4.A Floresta	tCO2		-409 796	-407 221	-405 402	-403 602	-401 818	-400 052	-398 303	-396 572	-394 857	-393 159	-391 477	-385 131	-383 956	-382 795	-381 646	-380 511	-379 389	-378 974	-377 480	-376 000	-552 982	-516 327	-480 883	-479 036	-246 476	-219 155	-313 102	-293 596	-372 436	-345 829	-149 873	-164 579	-47 859	83 326
1. Floresta que se mantém Floresta	tCO2		-409 796	-406 094	-402 497	-398 946	-395 434	-391 957	-388 512	-385 099	-381 715	-378 360	-375 033	-370 650	-366 433	-362 263	-358 140	-354 061	-350 023	-345 716	-341 582	-337 487	-509 807	-485 539	-450 375	-447 308	-221 492	-197 740	-292 173	-275 924	-356 732	-333 083	-144 124	-182 323	-70 369	54 912
2. Terras convertidas em Floresta	tCO2		0	-1 127	-2 905	-4 655	-6 384	-8 095	-9 791	-11 473	-13 142	-14 799	-16 445	-14 481	-17 524	-20 531	-23 506	-26 450	-29 365	-33 258	-35 899	-38 514	-43 176	-30 787	-30 508	-31 728	-24 985	-21 415	-20 929	-17 672	-15 704	-12 747	-5 749	17 744	22 510	28 414
4.B Agricultura	tCO2		0	2 088	2 010	1 933	1 856	1 778	1 701	1 624	1 547	1 469	1 392	9 451	9 223	8 995	8 766	8 537	8 306	4 911	4 898	4 885	4 874	4 957	5 041	42 996	44 669	45 962	47 212	48 619	49 997	51 505	52 972	54 269	55 593	56 726
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tCO2		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	-1 378	-1 160	-942
2. Terras convertidas em Agricultura	tCO2		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	659	705	751	797	843	888	2 156	2 321	2 484	2 647	2 824	2 995	44 867	46 471	47 696	48 877	50 217	51 526	52 965	54 364	55 647	56 752	57 668
4.C Pastagens	tCO2		0	3 063	3 023	2 981	2 939	2 897	2 854	2 811	2 767	2 722	2 677	18 158	18 422	18 683	18 943	19 200	19 455	45 476	45 443	45 405	45 362	45 765	46 094	1 169	1 428	1 637	1 842	2 066	2 286	2 523	2 755	2 820	2 888	2 932
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tCO2		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	-6 396	-6 503	-6 609
2. Terras convertidas em Pastagens	tCO2		0	3 174	3 284	3 394	3 503	3 611	3 719	3 826	3 933	4 039	4 144	17 748	18 005	18 259	18 511	18 760	19 007	46 919	47 759	48 593	49 421	50 644	51 699	7 429	7 543	7 608	7 668	7 748	7 825	7 917	8 005	9 216	9 391	9 541
4.D Zonas Húmidas	tCO2		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	-5 477	-5 458	-5 439
1. Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	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	0	0
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tCO2		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	-5 477	-5 458	-5 439
4.E Zonas Urbanas	tCO2		0	6 100	7 065	8 030	8 993	9 956	10 919	11 880	12 841	13 800	14 759	19 211	20 224	21 236	22 247	23 256	24 264	17 905	18 413	18 921	19 429	19 093	18 752	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477	6 635	5 792
1. Z. Urbanas que se mantêm Z. Urbanas	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	0	0
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tCO2		0	6 100	7 065	8 030	8 993	9 956	10 919	11 880	12 841	13 800	14 759	19 211	20 224	21 236	22 247	23 256	24 264	17 905	18 413	18 921	19 429	19 093	18 752	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477	6 635	5 792
4.F Outros Usos de Solo	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	0	0	0
1. O. Usos Solo que se mantêm O. Usos de Solo	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	0	0	0
2. Terras convertidas em O. Usos Solo	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	0	0	0
4.G Produtos Florestais	tCO2																																			
4.H Outras	tCO2	NO																																		

Categoria 4A Floresta

Tabela 176: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.		**-409 796**	**-407 221**	**-405 402**	**-403 602**	**-401 818**	**-400 052**	**-398 303**	**-396 572**	**-394 857**	**-393 159**	**-391 477**	**-385 131**	**-383 956**	**-382 795**	**-381 646**	**-380 511**	**-379 389**	**-378 974**	**-377 480**	**-376 000**	**-552 982**	**-516 327**	**-480 883**	**-479 036**	**-246 476**	**-219 155**	**-313 102**	**-293 596**	**-372 436**	**-345 829**	**-149 873**	**-164 579**	**-47 859**	**83 326**
1. Floresta que se mantém Floresta	tCO2eq.		-409 796	-406 094	-402 497	-398 946	-395 434	-391 957	-388 512	-385 099	-381 715	-378 360	-375 033	-370 650	-366 433	-362 263	-358 140	-354 061	-350 023	-345 716	-341 582	-337 487	-509 807	-485 539	-450 375	-447 308	-221 492	-197 740	-292 173	-275 924	-356 732	-333 083	-144 124	-182 323	-70 369	54 912
2. Terras convertidas em Floresta	tCO2eq.		0	-1 127	-2 905	-4 655	-6 384	-8 095	-9 791	-11 473	-13 142	-14 799	-16 445	-14 481	-17 524	-20 531	-23 506	-26 450	-29 365	-33 258	-35 899	-38 514	-43 176	-30 787	-30 508	-31 728	-24 985	-21 415	-20 929	-17 672	-15 704	-12 747	-5 749	17 744	22 510	28 414
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tCO2eq.		0	-234	-569	-899	-1 226	-1 549	-1 870	-2 189	-2 505	-2 820	-3 132	-3 209	-3 180	-3 152	-3 126	-3 102	-3 078	-3 061	-3 045	-3 030	-3 220	283	850	1 363	2 099	2 564	2 867	3 333	3 746	4 193	4 654	-27	-27	-25
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tCO2eq.		0	-820	-2 193	-3 546	-4 882	-6 204	-7 516	-8 816	-10 107	-11 389	-12 662	-10 605	-13 660	-16 678	-19 662	-22 614	-25 535	-29 429	-32 069	-34 683	-39 032	-31 376	-31 792	-33 651	-27 947	-24 998	-24 860	-22 218	-20 773	-18 403	-12 096	17 124	21 841	27 672
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Florest	tCO2eq.		0	-73	-143	-211	-277	-342	-405	-468	-530	-590	-650	-667	-684	-701	-718	-735	-752	-769	-785	-802	-924	306	434	560	863	1 019	1 064	1 214	1 323	1 463	1 693	646	695	767
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta	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	0	0	0

Tabela 177: 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	2021	2022	2023
Biomassa viva: Balanço Líquido	tC		111 762	110 934	110 311	109 694	109 081	108 473	107 869	107 270	106 676	106 087	105 502	103 673	103 255	102 841	102 430	102 023	101 619	101 393	100 872	100 356	148 510	138 526	128 873	128 497	65 199	57 875	83 624	78 431	100 060	92 931	39 616	43 725	11 990	-23 689
1. Floresta que se mantém Floresta	tC		111 762	110 753	109 772	108 804	107 846	106 897	105 958	105 027	104 104	103 189	102 282	101 086	99 936	98 799	97 675	96 562	95 461	94 286	93 159	92 042	139 038	132 420	122 829	121 993	60 407	53 929	79 683	75 252	97 291	90 841	39 307	49 724	19 192	-14 976
2. Terras convertidas em Floresta	tC		0	181	539	890	1 235	1 575	1 911	2 244	2 572	2 898	3 220	2 587	3 319	4 042	4 756	5 461	6 158	7 107	7 714	8 314	9 472	6 107	6 044	6 504	4 792	3 945	3 940	3 179	2 770	2 090	309	-6 000	-7 201	-8 713
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC		0	33	93	152	210	267	323	379	434	489	543	564	556	549	542	535	528	523	518	514	565	-360	-484	-592	-762	-858	-909	-1 005	-1 087	-1 178	-1 272	4	4	4
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC		0	120	391	656	917	1 174	1 428	1 679	1 927	2 173	2 417	1 755	2 487	3 209	3 922	4 626	5 321	6 267	6 871	7 468	8 538	6 438	6 538	7 150	5 699	4 999	5 065	4 449	4 159	3 617	2 002	-5 866	-7 051	-8 539
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	tC		0	28	55	82	109	134	160	185	210	235	260	268	276	284	292	300	308	316	324	332	369	29	-11	-54	-144	-195	-216	-265	-303	-349	-420	-138	-155	-178
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	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
Biomassa viva: Ganhos	tC		248 170	248 432	248 695	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	258 113	258 473	258 200	258 079	257 916	257 740	257 589	257 428	257 274	257 109	262 306	262 376	262 427
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	246 573	246 605	246 683	246 914	247 102	247 278	247 478	247 669	247 867	248 053	254 021	254 863	255 684
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	8 285	7 514	6 743
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	6	6	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	8 149	7 389	6 630
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	130	118	106
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	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
Biomassa viva: Perdas	tC		-136 407	-137 498	-138 383	-139 263	-140 139	-141 009	-141 875	-142 736	-143 593	-144 445	-145 292	-147 600	-148 497	-149 391	-150 281	-151 168	-152 051	-152 449	-153 141	-153 830	-105 847	-119 587	-129 600	-129 703	-192 881	-200 041	-174 117	-179 158	-157 368	-164 343	-217 494	-218 581	-250 386	-286 116
1. Floresta que se mantém Floresta	tC		-136 407	-137 310	-138 184	-139 046	-139 897	-140 738	-141 571	-142 395	-143 211	-144 019	-144 820	-145 705	-146 546	-147 374	-148 189	-148 992	-149 784	-150 433	-151 036	-151 627	-104 106	-114 153	-123 775	-124 690	-186 507	-193 173	-167 595	-172 226	-150 379	-157 026	-208 747	-204 297	-235 671	-270 660
2. Terras convertidas em Floresta	tC		0	-188	-199	-218	-242	-271	-304	-341	-382	-426	-473	-1 895	-1 951	-2 017	-2 092	-2 176	-2 267	-2 015	-2 105	-2 202	-1 741	-5 434	-5 824	-5 013	-6 373	-6 868	-6 522	-6 931	-6 989	-7 317	-8 747	-14 285	-14 715	-15 456
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC		0	-29	-31	-34	-38	-43	-49	-55	-62	-69	-77	-56	-64	-72	-79	-86	-92	-98	-104	-110	-60	-923	-986	-1 033	-1 141	-1 174	-1 164	-1 198	-1 217	-1 246	-1 279	-2	-2	-3
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC		0	-159	-167	-181	-199	-221	-246	-274	-305	-338	-374	-1 813	-1 857	-1 912	-1 976	-2 049	-2 131	-1 869	-1 949	-2 037	-1 651	-4 156	-4 460	-3 588	-4 777	-5 216	-4 888	-5 243	-5 271	-5 552	-6 906	-14 015	-14 440	-15 169
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	tC		0	0	-1	-2	-4	-6	-9	-12	-15	-18	-22	-26	-29	-33	-37	-41	-44	-48	-52	-56	-31	-355	-378	-392	-455	-478	-470	-491	-501	-519	-562	-268	-273	-284
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	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	0	0	0

Tabela 178: 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	2021	2022	2023
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	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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	1 161	1 062	964
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	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	1 161	1 062	964
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	3	3	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	1 196	1 094	992
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	-38	-35	-31
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	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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	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	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 179: 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	2021	2022	2023
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**	**55 550**	**55 656**	**55 762**	**55 868**	**55 973**	**56 079**	**56 117**	**56 155**	**56 193**	**56 231**	**56 269**	**56 307**	**56 208**	**56 109**	**56 010**	**55 911**	**55 812**	**55 713**	**55 613**	**55 514**	**55 415**	**55 316**	**55 217**
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	54 559	54 490	54 422	54 354	54 285	54 217	54 101	53 985	53 868	53 752	53 718	53 683	53 662	53 641	53 619	53 598	53 576	53 555	53 534	53 512	53 584	53 655	53 726
2. Terras convertidas em Floresta	ha		0	82	163	245	327	408	490	571	653	735	816	991	1 165	1 339	1 514	1 688	1 863	2 017	2 171	2 325	2 479	2 551	2 624	2 546	2 468	2 391	2 313	2 235	2 157	2 080	2 002	1 832	1 661	1 491
2.1 Agricultura convertida em Floresta	ha		0	14	27	41	55	69	82	96	110	123	137	137	137	137	137	137	137	137	138	138	138	125	111	97	84	70	56	43	29	15	1	1	1	1
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	ha		0	62	123	185	247	308	370	432	494	555	617	789	960	1 132	1 304	1 476	1 647	1 799	1 950	2 101	2 252	2 342	2 432	2 374	2 316	2 258	2 200	2 143	2 085	2 027	1 969	1 801	1 634	1 466
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Floresta	ha		0	6	12	19	25	31	37	44	50	56	62	65	67	70	73	75	78	81	83	86	88	85	81	75	69	62	56	50	44	38	31	29	26	23
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	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	0	0	0

Categoria 4B Agricultura

Tabela 180: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.		0	2 088	2 010	1 933	1 856	1 778	1 701	1 624	1 547	1 469	1 392	9 451	9 223	8 995	8 766	8 537	8 306	4 911	4 898	4 885	4 874	4 957	5 041	42 996	44 669	45 962	47 212	48 619	49 997	51 505	52 972	54 269	55 593	56 726
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	-1 378	-1 160	-942
2. Terras convertidas em Agricultura	tCO2eq.		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	659	705	751	797	843	888	2 156	2 321	2 484	2 647	2 824	2 995	44 867	46 471	47 696	48 877	50 217	51 526	52 965	54 364	55 647	56 752	57 668
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	131	135	139	144	148	153	16	16	16	16	16	16	43 396	44 894	46 015	47 093	48 325	49 528	50 861	52 153	53 121	54 115	54 916
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tCO2eq.		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	528	570	612	653	694	735	2 141	2 305	2 469	2 632	2 808	2 979	1 471	1 577	1 681	1 785	1 891	1 998	2 104	2 211	2 526	2 638	2 752
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricul	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	0	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricult	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	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultur	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	0	0	0	0

Tabela 181: 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	2021	2022	2023
Biomassa viva: Balanço Líquido	tC		0	-590	-590	-590	-590	-590	-590	-590	-590	-589	-589	-2 845	-2 841	-2 837	-2 833	-2 829	-2 824	-1 893	-1 884	-1 875	-1 867	-1 863	-1 860	-11 950	-12 146	-12 237	-12 317	-12 440	-12 555	-12 706	-12 845	-12 901	-12 964	-12 975
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tC		0	-578	-578	-578	-578	-578	-578	-578	-578	-578	-578	-2 697	-2 690	-2 683	-2 677	-2 669	-2 662	-1 424	-1 409	-1 394	-1 380	-1 365	-1 351	-254	-244	-234	-224	-213	-203	-193	-183	-113	-99	-85
2. Terras convertidas em Agricultura	tC		0	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-11	-11	-11	-148	-151	-154	-157	-159	-162	-469	-475	-481	-487	-498	-508	-11 696	-11 901	-12 003	-12 094	-12 227	-12 352	-12 513	-12 662	-12 788	-12 865	-12 890
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-35	-35	-36	-36	-37	-37	0	0	0	0	0	0	-11 627	-11 831	-11 933	-12 023	-12 155	-12 279	-12 438	-12 586	-12 647	-12 715	-12 730
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tC		0	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-11	-11	-11	-113	-116	-118	-120	-122	-124	-469	-475	-481	-487	-498	-508	-69	-70	-71	-71	-72	-73	-74	-76	-141	-150	-160
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricul	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	0	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricult	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	0	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultur	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	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	2021	2022	2023
Biomassa viva: Ganhos	tC		5 936	5 874	5 812	5 750	5 688	5 626	5 564	5 502	5 440	5 378	5 316	5 034	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	3 101	3 115	3 129
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tC		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	2 572	2 585	2 598
2. Terras convertidas em Agricultura	tC		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	528	530	532
2.1 Floresta convertida 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	12	24	35	47	59	70	82	93	105	116	128
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tC		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	423	414	404
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricul	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	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricult	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultur	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	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	2021	2022	2023
Biomassa viva: Perdas	tC		-5 936	-6 464	-6 402	-6 340	-6 278	-6 216	-6 154	-6 092	-6 029	-5 967	-5 905	-7 879	-7 594	-7 308	-7 022	-6 736	-6 449	-5 402	-5 277	-5 153	-5 028	-4 910	-4 791	-14 894	-15 101	-15 206	-15 298	-15 433	-15 561	-15 724	-15 876	-16 001	-16 079	-16 104
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tC		-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	-2 686	-2 684	-2 682
2. Terras convertidas em Agricultura	tC		0	-12	-12	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-14	-166	-185	-203	-221	-239	-257	-613	-669	-724	-779	-840	-899	-12 104	-12 326	-12 445	-12 552	-12 702	-12 844	-13 022	-13 188	-13 316	-13 395	-13 422
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-35	-36	-36	-37	-37	-38	0	0	0	0	0	0	-11 639	-11 855	-11 968	-12 070	-12 213	-12 349	-12 520	-12 680	-12 752	-12 831	-12 858
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tC		0	-12	-12	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-14	-131	-149	-167	-184	-202	-219	-613	-669	-724	-779	-839	-899	-465	-471	-477	-483	-489	-496	-502	-509	-564	-564	-564
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricul	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	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricult	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultur	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	0	0	0

Tabela 182: 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	2021	2022	2023
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	0	0	0	0
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tC																																			
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	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tC																																			
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tC																																			
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricul	tC																																			
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricult	tC																																			
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultur	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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	0	0	0	0
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tC																																			
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	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tC																																			
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tC																																			
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricul	tC																																			
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricult	tC																																			
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultur	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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	-559	-819	-1 080	-1 341	-1 602	-1 900	-2 198	-2 496
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	489	415	341
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	-1 004	-1 236	-1 469	-1 701	-1 933	-2 165	-2 389	-2 613	-2 838
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	-1 025	-1 229	-1 433	-1 637	-1 841	-2 044	-2 247
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	-548	-569	-590
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricul	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	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricult	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultur	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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	0	0	0
1. Agricultura que se mantém Agricultura	tC																																			
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	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tC																																			
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tC																																			
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricul	tC																																			
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricult	tC																																			
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultur	tC																																			

Tabela 183: Categoria 4B / Área Total

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	2021	2022	2023
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**	**25 835**	**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**	**28 402**	**28 536**	**28 670**
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	25 121	25 181	25 241
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	3 281	3 355	3 429
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	93	185	276	367	458	550	641	732	823	914	1 005
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	2 171	2 214	2 258	2 301	2 345	2 388	2 431	2 475	2 458	2 441	2 424
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Agricul	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	0	0	0
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Agricult	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Agricultur	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	0	0	0

Categoria 4C Pastagens

Tabela 184: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.		0	3 063	3 023	2 981	2 939	2 897	2 854	2 811	2 767	2 722	2 677	18 158	18 422	18 683	18 943	19 200	19 455	45 476	45 443	45 405	45 362	45 765	46 094	1 169	1 428	1 637	1 842	2 066	2 286	2 523	2 755	2 820	2 888	2 932
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	-6 396	-6 503	-6 609
2. Terras convertidas em Pastagens	tCO2eq.		0	3 174	3 284	3 394	3 503	3 611	3 719	3 826	3 933	4 039	4 144	17 748	18 005	18 259	18 511	18 760	19 007	46 919	47 759	48 593	49 421	50 644	51 699	7 429	7 543	7 608	7 668	7 748	7 825	7 917	8 005	9 216	9 391	9 541
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tCO2eq.		0	3 184	3 323	3 462	3 601	3 739	3 876	4 013	4 150	4 286	4 421	17 897	18 070	18 241	18 410	18 576	18 740	46 350	46 823	47 291	47 753	48 480	49 132	4 826	4 904	4 933	4 957	5 001	5 041	5 098	5 149	6 556	6 811	7 039
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	tCO2eq.		0	-9	-39	-69	-98	-128	-158	-187	-217	-247	-276	-237	-242	-247	-252	-257	-262	-327	-327	-327	-327	-196	-160	-124	-88	-52	-15	21	57	93	129	-25	-20	-15
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastage	tCO2eq.		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	2 685	2 601	2 516
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastage	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	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	0	0	0

Tabela 185: 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	2021	2022	2023
Biomassa viva: Balanço Líquido	tC		0	-853	-859	-865	-871	-877	-883	-889	-894	-899	-904	-5 075	-5 095	-5 115	-5 134	-5 152	-5 170	-12 195	-12 115	-12 033	-11 949	-11 970	-11 971	315	279	257	235	208	183	153	124	71	18	-29
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tC		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	829	835	841
2. Terras convertidas em Pastagens	tC		0	-852	-868	-884	-900	-916	-932	-947	-962	-978	-993	-4 674	-4 715	-4 755	-4 795	-4 834	-4 872	-12 241	-12 227	-12 212	-12 194	-12 299	-12 357	-280	-308	-323	-336	-355	-372	-394	-415	-757	-817	-870
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tC		0	-848	-866	-884	-902	-919	-937	-954	-971	-988	-1 005	-4 675	-4 717	-4 758	-4 799	-4 839	-4 879	-12 382	-12 485	-12 586	-12 686	-12 877	-13 049	-969	-993	-1 004	-1 014	-1 029	-1 043	-1 062	-1 079	-1 451	-1 508	-1 559
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	tC		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	0	0	0
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastage	tC		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	693	691	689
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastage	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
Biomassa viva: Ganhos	tC		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	2 049	2 031	2 012
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tC		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	829	835	841
2. Terras convertidas em Pastagens	tC		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	1 221	1 196	1 171
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tC		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	515	491	467
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	tC		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	0	0	0
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastage	tC		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	706	705	704
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastage	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
Biomassa viva: Perdas	tC		0	-865	-882	-900	-918	-936	-953	-970	-987	-1 004	-1 021	-5 238	-5 305	-5 371	-5 437	-5 502	-5 566	-12 832	-12 992	-13 150	-13 307	-13 584	-13 816	-1 522	-1 550	-1 565	-1 579	-1 598	-1 617	-1 639	-1 660	-1 978	-2 013	-2 041
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tC		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	0	0	0
2. Terras convertidas em Pastagens	tC		0	-854	-872	-890	-907	-925	-942	-959	-977	-993	-1 010	-4 719	-4 787	-4 854	-4 921	-4 987	-5 053	-12 600	-12 763	-12 924	-13 085	-13 364	-13 598	-1 522	-1 550	-1 565	-1 579	-1 598	-1 617	-1 639	-1 660	-1 978	-2 013	-2 041
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tC		0	-848	-866	-884	-902	-919	-937	-954	-971	-988	-1 005	-4 701	-4 769	-4 837	-4 904	-4 970	-5 036	-12 600	-12 763	-12 924	-13 085	-13 337	-13 569	-1 491	-1 517	-1 531	-1 543	-1 560	-1 577	-1 598	-1 617	-1 965	-1 999	-2 026
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	tC		0	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-18	-18	-18	-18	-18	-17	0	0	0	0	-27	-29	-31	-33	-35	-36	-38	-40	-42	-43	0	0	0
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastage	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	-13	-14	-15
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastage	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	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	0	0	0

Tabela 186: Categoria 4C / Emissões de Biomassa Morta e Solos

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	2021	2022	2023
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	0	0	0	0
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tC																																			
2. Terras convertidas em Pastagens	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	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tC																																			
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	tC																																			
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastage	tC																																			
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastage	tC																																			
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	tC																																			
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**	**2021**	**2022**	**2023**
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	0	0	0	0
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tC																																			
2. Terras convertidas em Pastagens	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	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tC																																			
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	tC																																			
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastage	tC																																			
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastage	tC																																			
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	tC																																			
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**	**2021**	**2022**	**2023**
Solos Minerais: Balanço Líquido	tC		0	17	35	52	70	87	105	122	139	157	174	123	71	19	-32	-84	-136	-207	-279	-350	-422	-511	-600	-634	-669	-703	-737	-772	-806	-841	-875	-840	-806	-771
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tC		0	31	62	94	125	156	187	218	250	281	312	289	267	244	222	199	176	348	519	691	862	1002	1143	1112	1080	1049	1018	987	956	924	893	916	938	961
2. Terras convertidas em Pastagens	tC		0	-14	-28	-41	-55	-69	-83	-96	-110	-124	-138	-167	-196	-225	-254	-283	-312	-555	-798	-1041	-1284	-1513	-1743	-1746	-1749	-1752	-1755	-1759	-1762	-1765	-1768	-1756	-1744	-1732
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tC		0	-20	-40	-60	-80	-100	-121	-141	-161	-181	-201	-206	-211	-217	-222	-227	-232	-259	-285	-312	-338	-344	-351	-348	-344	-341	-338	-335	-332	-329	-326	-337	-349	-361
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	tC		0	6	13	19	25	32	38	44	51	57	63	65	66	67	69	70	71	71	71	71	71	65	59	52	46	40	33	27	21	14	8	7	5	4
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastage	tC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-25	-50	-76	-101	-126	-151	-368	-584	-801	-1 017	-1 234	-1 451	-1 451	-1 451	-1 451	-1 451	-1 451	-1 451	-1 451	-1 451	-1 426	-1 400	-1 375
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastage	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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	0	0	0
1. Pastagens que se mantêm Pastagens	tC																																			
2. Terras convertidas em Pastagens	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	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tC																																			
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	tC																																			
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastage	tC																																			
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastage	tC																																			
2.5 Outros Usos convertidas em Pastagens	tC																																			

Tabela 187: Categoria 4C / Área Total

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	2021	2022	2023
Área total	ha		132 838	132 754	132 670	132 585	132 501	132 417	132 333	132 248	132 164	132 080	131 996	131 800	131 605	131 410	131 214	131 019	130 824	130 577	130 330	130 084	129 837	129 590	129 343	129 306	129 268	129 230	129 193	129 155	129 118	129 080	129 042	129 005	128 967	128 929
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	131 618	131 361	131 105	130 848	130 591	130 335	129 803	129 272	128 740	128 209	127 689	127 170	127 133	127 095	127 058	127 021	126 984	126 946	126 909	126 872	126 884	126 896	126 908
2. Terras convertidas em Pastagens	ha		0	12	24	36	48	61	73	85	97	109	121	182	244	305	367	428	489	774	1 059	1 344	1 628	1 901	2 174	2 173	2 173	2 172	2 172	2 172	2 171	2 171	2 170	2 121	2 071	2 021
2.1 Floresta convertida em Pastagens	ha		0	10	19	29	38	48	57	67	76	86	95	139	183	227	271	314	358	466	575	683	791	890	989	991	993	995	997	1 000	1 002	1 004	1 006	974	942	910
2.2 Agricultura convertida em Pastagens	ha		0	3	5	8	10	13	15	18	21	23	26	35	44	53	62	72	81	81	81	81	81	78	76	73	70	68	65	63	60	57	55	46	37	27
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Pastage	ha		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	17	25	34	42	50	227	403	580	756	933	1 109	1 109	1 109	1 109	1 109	1 109	1 109	1 109	1 109	1 101	1 093	1 084
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Pastage	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	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	0	0	0	0

Categoria 4D Zonas Húmidas

Tabela 188: 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	2021	2022	2023
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	-5 496	-5 496	-5 477	-5 458	-5 439
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	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	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	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	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	-5 496	-5 477	-5 458	-5 439
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	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	-5 496	-5 496	-5 477	-5 458	-5 439
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	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	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	-5 496	-5 496	-5 477	-5 458	-5 439
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	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	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	0	0	0	0

Tabela 189: 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	2021	2022	2023
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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	2021	2022	2023
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	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	0	0	0
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	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	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	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	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	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	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	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	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	2021	2022	2023
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	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	0	0	0
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	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	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-159	-157	-155	-153	-151	-150	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	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-159	-157	-155	-153	-151	-150	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	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	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	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	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	0	0	0
2.3 Terras convertidas em Z. Húmidas	tC	NO																																		

Tabela 190: 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	2021	2022	2023
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**	**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	0	0	0
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	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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**	**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	0	0	0
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	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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**	**1 499**	**1 494**	**1 489**	**1 483**
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	0	0	0
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	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	1 499	1 494	1 489	1 483
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	1 499	1 494	1 489	1 483
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	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	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	1 499	1 494	1 489	1 483
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	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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**	**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																																		
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	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 em Z. Alagadas	tC	NO																																		
2.2.5 Outros Usos convertidos em Z. Alagadas	tC	NO																																		
2.3 Terras convertidas em Z. Húmidas	tC	NO																																		

Categoria 4E Zonas Urbanas

Tabela 191: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	tCO2eq.		0	6 100	7 065	8 030	8 993	9 956	10 919	11 880	12 841	13 800	14 759	19 211	20 224	21 236	22 247	23 256	24 264	17 905	18 413	18 921	19 429	19 093	18 752	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477	6 635	5 792
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	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tCO2eq.		0	6 100	7 065	8 030	8 993	9 956	10 919	11 880	12 841	13 800	14 759	19 211	20 224	21 236	22 247	23 256	24 264	17 905	18 413	18 921	19 429	19 093	18 752	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477	6 635	5 792
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tCO2eq.		0	4 872	5 237	5 601	5 965	6 328	6 690	7 051	7 411	7 771	8 129	12 671	13 269	13 866	14 462	15 057	15 650	8 948	9 141	9 333	9 526	9 475	9 419	5 530	5 263	4 995	4 728	4 460	4 193	3 925	3 658	3 197	2 737	2 277
2.2 Agricultura convertida em Z. Urbanas	tCO2eq.		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	2 325	2 165	2 005
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tCO2eq.		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	1 955	1 732	1 510
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urba	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	0	0	0
2.5 Outros Usos convertidas em 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	0	0	0

Tabela 192: 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	2021	2022	2023
Biomassa viva: Balanço Líquido	tC		0	-1 427	-1 453	-1 480	-1 506	-1 532	-1 557	-1 583	-1 608	-1 633	-1 658	-2 633	-2 671	-2 708	-2 745	-2 782	-2 818	-956	-968	-979	-990	-1 008	-1 025	-2	-2	-2	-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	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tC		0	-1 427	-1 453	-1 480	-1 506	-1 532	-1 557	-1 583	-1 608	-1 633	-1 658	-2 633	-2 671	-2 708	-2 745	-2 782	-2 818	-956	-968	-979	-990	-1 008	-1 025	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tC		0	-1 256	-1 282	-1 309	-1 335	-1 361	-1 387	-1 412	-1 438	-1 463	-1 488	-2 601	-2 638	-2 676	-2 713	-2 749	-2 786	-917	-929	-941	-952	-971	-988	0	0	0	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	-2	-2
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tC		0	-145	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	0	0	0	0	0	0	-15	-15	-14	-14	-14	-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urba	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	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
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	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	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	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	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	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	0	0	0
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urba	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	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	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**	**2021**	**2022**	**2023**
Biomassa viva: Perdas	tC		0	-1 427	-1 453	-1 480	-1 506	-1 532	-1 557	-1 583	-1 608	-1 633	-1 658	-2 633	-2 671	-2 708	-2 745	-2 782	-2 818	-956	-968	-979	-990	-1 008	-1 025	-2	-2	-2	-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	0	0	0
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tC		0	-1 427	-1 453	-1 480	-1 506	-1 532	-1 557	-1 583	-1 608	-1 633	-1 658	-2 633	-2 671	-2 708	-2 745	-2 782	-2 818	-956	-968	-979	-990	-1 008	-1 025	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tC		0	-1 256	-1 282	-1 309	-1 335	-1 361	-1 387	-1 412	-1 438	-1 463	-1 488	-2 601	-2 638	-2 676	-2 713	-2 749	-2 786	-917	-929	-941	-952	-971	-988	0	0	0	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	-2	-2
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tC		0	-145	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	-144	0	0	0	0	0	0	-15	-15	-14	-14	-14	-14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urba	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	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	0	0	0

Tabela 193: 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	2021	2022	2023
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	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	0	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tC																																			
2.2 Agricultura convertida em Z. Urbanas	tC																																			
2.3 Pastagens convertidas em Z. Urbanas	tC																																			
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urba	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	2021	2022	2023
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	-2 038	-1 808	-1 578
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	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	-2 038	-1 808	-1 578
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	-872	-747	-621
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	-632	-589	-545
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	-533	-472	-412
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urba	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	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	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	2021	2022	2023
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	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	0	0	0	0	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tC	NO																																		
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. Urba	tC	NO																																		
2.5 Outros Usos convertidas em Z. Urbanas	tC	NO																																		

Tabela 194: 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	2021	2022	2023
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	12 858	12 863	12 867
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	12 247	12 309	12 371
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	611	554	496
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	169	144	120
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	216	201	186
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	169	149	129
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Z. Urba	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	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	0	0	0

Categoria 4F Outros Usos de Solo

Tabela 195: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**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**	**0**	**0**	**0**
1. Outros Usos S. que se mantêm Outros Usos	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	0	0	0
2. Terras convertidas em Outros Usos S.	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	0	0	0
2.1 Floresta convertida em Outros Usos S.	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	0	0	0
2.2 Agricultura convertida em Outros Usos	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	0	0	0
2.3 Pastagens convertidas em Outros Usos	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	0	0	0
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Outros	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	0	0	0
2.5 Zonas Urbanas convertidas em Outros	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	0	0	0

Tabela 196: 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	2021	2022	2023
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**	**585**	**585**	**585**	**585**
1. Outros Usos S. que se mantêm Outros Usos	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	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	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	0	0	0	0
2.2 Agricultura convertida em Outros Usos	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	0	0	0
2.3 Pastagens convertidas em Outros Usos	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	0	0	0
2.4 Zonas Húmidas convertidas em Outros	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	0	0	0
2.5 Zonas Urbanas convertidas em Outros	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	0	0	0

Setor 5: Resíduos

Setor 5 Sumário de emissões

Tabela 197: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**t CO2eq.**		**144 988**	**145 471**	**146 039**	**146 735**	**147 734**	**148 920**	**149 842**	**150 408**	**152 522**	**153 983**	**154 805**	**155 170**	**156 101**	**152 064**	**150 350**	**149 886**	**148 783**	**149 011**	**151 119**	**153 161**	**154 188**	**154 918**	**151 584**	**151 752**	**150 602**	**149 512**	**149 100**	**145 601**	**141 979**	**137 673**	**134 058**	**131 244**	**127 998**	**124 034**
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t CO2eq.		97 862	98 294	98 717	99 174	99 646	100 388	101 100	101 064	102 532	102 868	103 060	103 607	103 765	99 749	98 054	97 167	95 829	95 423	96 844	98 343	99 051	99 156	95 788	96 276	94 684	92 259	91 127	87 355	82 995	78 439	74 569	71 067	68 567	64 271
5.A.1 Sites geridos	t CO2eq.		0	0	0	0	0	2 193	4 084	5 127	6 655	7 989	9 087	9 928	11 598	16 551	22 548	28 271	32 893	37 590	43 390	48 681	52 463	55 403	54 382	56 989	57 765	57 288	58 539	57 339	55 647	53 723	52 173	50 720	50 034	47 349
5.A.2 Sites não geridos	t CO2eq.		97 862	98 294	98 717	99 174	99 646	98 195	97 016	95 936	95 877	94 879	93 973	93 679	92 167	83 198	75 507	68 895	62 936	57 833	53 453	49 662	46 588	43 753	41 406	39 288	36 919	34 971	32 588	30 017	27 348	24 716	22 396	20 347	18 533	16 922
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	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	258	260	352	702	1 039	843	1 200	1 381	2 338	3 080	3 574	3 887	4 208	4 252	4 603	4 097	4 541
5.B.1 Compostagem	t CO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	258	260	352	702	1 039	843	1 200	1 381	2 338	3 080	3 574	3 887	4 208	4 252	4 603	4 097	4 501
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	0	0	40
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	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	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	0	0	0
5.D Tratamento de águas residuais	t CO2eq.		47 126	47 177	47 323	47 561	48 088	48 532	48 742	49 345	49 989	51 115	51 745	51 564	52 336	52 315	52 296	52 719	52 954	53 330	54 015	54 466	54 435	54 722	54 953	54 276	54 537	54 915	54 894	54 671	55 098	55 025	55 238	55 574	55 334	55 222
5.D.1 Águas residuais domésticas	t CO2eq.		40 774	40 772	40 802	40 837	40 875	40 824	40 864	40 915	41 089	41 304	41 397	41 626	41 799	41 894	42 020	42 119	42 324	42 603	42 798	42 819	42 803	42 739	42 621	42 428	41 996	41 679	41 466	41 263	41 122	40 934	40 866	41 158	41 402	41 552
5.D.2 Águas residuais industriais	t CO2eq.		6 352	6 405	6 521	6 724	7 213	7 708	7 878	8 429	8 900	9 811	10 348	9 937	10 537	10 421	10 276	10 600	10 630	10 727	11 217	11 647	11 632	11 984	12 332	11 848	12 542	13 236	13 427	13 408	13 976	14 091	14 373	14 416	13 932	13 670
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	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	0	0	0

Tabela 198: Setor 5 / Incerteza das 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**t CO2eq.**		**25,06%**	**25,16%**	**25,18%**	**25,29%**	**25,34%**	**25,10%**	**25,01%**	**25,17%**	**25,36%**	**25,74%**	**25,77%**	**25,64%**	**25,72%**	**25,72%**	**25,65%**	**25,62%**	**25,91%**	**26,24%**	**26,51%**	**26,53%**	**26,31%**	**26,14%**	**26,74%**	**26,29%**	**26,55%**	**27,06%**	**27,21%**	**27,64%**	**28,51%**	**29,14%**	**29,70%**	**30,55%**	**31,05%**	**31,86%**
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t CO2eq.		20,56%	20,51%	20,47%	20,43%	20,40%	20,15%	19,96%	19,91%	19,86%	19,70%	19,57%	19,51%	19,27%	18,21%	17,39%	16,91%	16,69%	16,70%	17,03%	17,44%	17,64%	17,85%	18,93%	18,67%	18,57%	19,03%	18,81%	18,67%	18,93%	19,25%	19,60%	19,94%	20,20%	20,97%
5.A.1 Sites geridos	t CO2eq.		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	50,42%	39,99%	35,66%	33,62%	32,20%	31,15%	30,32%	30,16%	31,80%	32,00%	31,44%	30,68%	30,14%	29,89%	29,56%	28,98%	28,50%	30,37%	29,02%	28,24%	28,67%	27,59%	26,93%	26,89%	26,92%	26,97%	27,03%	26,90%	27,75%
5.A.2 Sites não geridos	t CO2eq.		20,56%	20,51%	20,47%	20,43%	20,40%	20,57%	20,73%	20,89%	21,11%	21,19%	21,26%	21,34%	21,36%	20,90%	20,46%	20,06%	19,71%	19,38%	19,07%	18,79%	18,51%	18,25%	18,07%	17,91%	17,78%	17,68%	17,57%	17,51%	17,51%	17,53%	17,57%	17,62%	17,68%	17,75%
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%	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%	77,72%	77,72%	70,47%	77,43%	76,31%	71,60%	77,71%	77,71%	77,70%	74,69%	76,47%	72,07%	73,16%	72,66%	72,80%	77,47%	73,82%
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%	77,72%	77,72%	70,47%	77,43%	76,31%	71,60%	77,71%	77,71%	77,70%	74,69%	76,47%	72,07%	73,16%	72,66%	72,80%	77,47%	74,33%
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%	0,00%	0,00%	0,00%	500,41%
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%	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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
5.D Tratamento de águas residuais	t CO2eq.		64,19%	64,73%	64,94%	65,38%	65,36%	64,75%	64,79%	64,97%	65,78%	66,65%	66,51%	66,47%	66,51%	66,20%	66,14%	65,83%	66,22%	66,94%	67,58%	67,65%	67,24%	66,55%	65,95%	65,61%	65,81%	66,30%	66,85%	67,11%	67,53%	67,31%	66,81%	67,22%	67,09%	67,00%
5.D.1 Águas residuais domésticas	t CO2eq.		70,44%	71,12%	71,42%	72,05%	72,23%	71,61%	71,69%	72,03%	73,18%	74,45%	74,27%	74,21%	74,26%	73,82%	73,74%	73,29%	73,85%	74,85%	75,72%	75,80%	75,21%	74,14%	73,16%	72,75%	72,83%	73,27%	74,00%	74,40%	74,78%	74,33%	73,33%	74,03%	74,05%	74,11%
5.D.2 Águas residuais industriais	t CO2eq.		149,50%	149,55%	149,60%	149,63%	149,60%	149,58%	149,68%	149,68%	149,59%	149,49%	149,47%	149,47%	149,54%	149,61%	149,56%	149,62%	149,57%	149,61%	149,76%	149,72%	149,76%	149,80%	149,77%	149,86%	149,74%	149,75%	149,89%	149,81%	149,85%	149,89%	149,85%	149,94%	150,24%	150,06%
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%	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%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%

Tabela 199: Setor 5 / Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
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**	**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	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.E Outros	t CO2	NO																																		

Tabela 200: Setor 5 / Emissões CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	t CH4		**4 838**	**4 851**	**4 866**	**4 882**	**4 902**	**4 931**	**4 958**	**4 960**	**5 017**	**5 036**	**5 049**	**5 073**	**5 086**	**4 945**	**4 888**	**4 861**	**4 817**	**4 813**	**4 867**	**4 925**	**4 960**	**4 975**	**4 852**	**4 871**	**4 797**	**4 713**	**4 669**	**4 526**	**4 362**	**4 191**	**4 058**	**3 946**	**3 849**	**3 711**
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t CH4		3 495	3 510	3 526	3 542	3 559	3 585	3 611	3 609	3 662	3 674	3 681	3 700	3 706	3 562	3 502	3 470	3 422	3 408	3 459	3 512	3 538	3 541	3 421	3 438	3 382	3 295	3 255	3 120	2 964	2 801	2 663	2 538	2 449	2 295
5.A.1 Sites geridos	t CH4		0	0	0	0	0	78	146	183	238	285	325	355	414	591	805	1 010	1 175	1 342	1 550	1 739	1 874	1 979	1 942	2 035	2 063	2 046	2 091	2 048	1 987	1 919	1 863	1 811	1 787	1 691
5.A.2 Sites não geridos	t CH4		3 495	3 510	3 526	3 542	3 559	3 507	3 465	3 426	3 424	3 389	3 356	3 346	3 292	2 971	2 697	2 461	2 248	2 065	1 909	1 774	1 664	1 563	1 479	1 403	1 319	1 249	1 164	1 072	977	883	800	727	662	604
5.A.3 Sites não categorizados	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	0	0	0
5.B Tratamento Biológico	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	105	93	104
5.B.1 Compostagem	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	105	93	103
5.B.2 Digestão Anaeróbica	t CH4	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	0	0	1
5.C Incineração e queima a céu aberto	t CH4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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 CH4	IE																																		
5.C.2 Queima a céu aberto	t CH4	NO																																		
5.D Tratamento de águas residuais	t CH4		1 343	1 341	1 341	1 340	1 343	1 346	1 347	1 350	1 355	1 362	1 369	1 373	1 380	1 383	1 386	1 391	1 395	1 399	1 403	1 404	1 406	1 410	1 412	1 405	1 384	1 365	1 344	1 325	1 309	1 293	1 298	1 303	1 307	1 311
5.D.1 Águas residuais domésticas	t CH4		1 311	1 308	1 308	1 307	1 307	1 307	1 308	1 309	1 310	1 313	1 316	1 323	1 327	1 331	1 334	1 338	1 341	1 346	1 348	1 347	1 349	1 351	1 351	1 347	1 322	1 300	1 279	1 259	1 241	1 225	1 228	1 233	1 241	1 245
5.D.2 Águas residuais industriais	t CH4		32	32	33	34	36	39	39	42	45	50	52	50	53	52	52	53	53	54	55	58	57	59	61	58	62	65	65	66	68	68	70	70	66	66
5.D.3 Outras águas residuais	t CH4	NO																																		
5.E Outros	t CH4	NO																																		

Tabela 201: Setor 5 / Emissões N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	t N2O		36	36	37	38	40	41	42	44	46	49	51	49	52	51	51	52	52	54	56	58	58	59	59	58	61	66	69	71	75	77	77	78	76	76
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	6	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	6	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	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		36	36	37	38	40	41	42	44	46	49	51	49	52	51	51	52	52	53	56	57	57	58	58	56	60	63	65	66	70	71	71	72	71	70
5.D.1 Águas residuais domésticas	t N2O		15	16	16	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	18	18	18	19	19	19	19	18	18	18	19	20	21	23	24	25	24	25	25	25
5.D.2 Águas residuais industriais	t N2O		21	21	21	22	23	25	26	27	29	32	34	32	34	34	33	34	34	35	37	38	38	39	40	39	41	43	44	44	46	46	47	47	46	45
5.D.3 Outras águas residuais	t N2O	NO																																		
5.E Outros	t N2O	NO																																		

Categoria 5A Deposição de Resíduos Sólidos

Tabela 202: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	t CO2eq.		97 862	98 294	98 717	99 174	99 646	100 388	101 100	101 064	102 532	102 868	103 060	103 607	103 765	99 749	98 054	97 167	95 829	95 423	96 844	98 343	99 051	99 156	95 788	96 276	94 684	92 259	91 127	87 355	82 995	78 439	74 569	71 067	68 567	64 271
1. Sites geridos	t CO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	2 193	4 084	5 127	6 655	7 989	9 087	9 928	11 598	16 551	22 548	28 271	32 893	37 590	43 390	48 681	52 463	55 403	54 382	56 989	57 765	57 288	58 539	57 339	55 647	53 723	52 173	50 720	50 034	47 349
1.a. Anaeróbicos	t CO2eq.	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	0	0	0
1.b. Semi-aeróbicos	t CO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	2 193	4 084	5 127	6 655	7 989	9 087	9 928	11 598	16 551	22 548	28 271	32 893	37 590	43 390	48 681	52 463	55 403	54 382	56 989	57 765	57 288	58 539	57 339	55 647	53 723	52 173	50 720	50 034	47 349
2. Sites não geridos	t CO2eq.	tier 2	97 862	98 294	98 717	99 174	99 646	98 195	97 016	95 936	95 877	94 879	93 973	93 679	92 167	83 198	75 507	68 895	62 936	57 833	53 453	49 662	46 588	43 753	41 406	39 288	36 919	34 971	32 588	30 017	27 348	24 716	22 396	20 347	18 533	16 922
2.a. Profundos ou com nível freático elevado	t CO2eq.	tier 2	70 443	70 705	70 954	71 250	71 570	71 919	72 281	72 612	73 710	73 681	73 623	73 957	73 276	65 110	58 159	52 249	47 089	42 637	38 782	35 437	32 554	29 907	27 847	25 999	24 215	22 724	20 964	19 280	17 684	16 074	14 641	13 369	12 234	11 220
2.b. Superficiais	t CO2eq.	tier 2	27 418	27 588	27 763	27 924	28 076	26 276	24 735	23 324	22 167	21 199	20 349	19 722	18 891	18 088	17 347	16 647	15 846	15 196	14 671	14 225	14 034	13 847	13 559	13 289	12 704	12 247	11 623	10 737	9 663	8 643	7 754	6 978	6 299	5 702
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	0	0	0

Tabela 203: Categoria 5A / Emissões de CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	t CH4		3 495	3 510	3 526	3 542	3 559	3 585	3 611	3 609	3 662	3 674	3 681	3 700	3 706	3 562	3 502	3 470	3 422	3 408	3 459	3 512	3 538	3 541	3 421	3 438	3 382	3 295	3 255	3 120	2 964	2 801	2 663	2 538	2 449	2 295
1. Sites geridos	t CH4	tier 2	0	0	0	0	0	78	146	183	238	285	325	355	414	591	805	1 010	1 175	1 342	1 550	1 739	1 874	1 979	1 942	2 035	2 063	2 046	2 091	2 048	1 987	1 919	1 863	1 811	1 787	1 691
1.a. Anaeróbicos	t CH4	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	0	0	0
1.b. Semi-aeróbicos	t CH4	tier 2	0	0	0	0	0	78	146	183	238	285	325	355	414	591	805	1 010	1 175	1 342	1 550	1 739	1 874	1 979	1 942	2 035	2 063	2 046	2 091	2 048	1 987	1 919	1 863	1 811	1 787	1 691
2. Sites não geridos	t CH4	tier 2	3 495	3 510	3 526	3 542	3 559	3 507	3 465	3 426	3 424	3 389	3 356	3 346	3 292	2 971	2 697	2 461	2 248	2 065	1 909	1 774	1 664	1 563	1 479	1 403	1 319	1 249	1 164	1 072	977	883	800	727	662	604
2.a. Profundos ou com nível freático elevado	t CH4	tier 2	2 516	2 525	2 534	2 545	2 556	2 569	2 581	2 593	2 633	2 631	2 629	2 641	2 617	2 325	2 077	1 866	1 682	1 523	1 385	1 266	1 163	1 068	995	929	865	812	749	689	632	574	523	477	437	401
2.b. Superficiais	t CH4	tier 2	979	985	992	997	1 003	938	883	833	792	757	727	704	675	646	620	595	566	543	524	508	501	495	484	475	454	437	415	383	345	309	277	249	225	204
3. Sites não categorizados	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	0	0	0

Tabela 204: 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	2021	2022	2023
Deposição Anual	**t MS**		**68 816**	**69 005**	**69 303**	**69 556**	**69 899**	**70 071**	**64 916**	**73 662**	**69 984**	**69 267**	**70 944**	**71 882**	**65 512**	**78 269**	**82 372**	**77 976**	**83 628**	**97 246**	**99 500**	**92 782**	**89 427**	**93 858**	**76 649**	**76 686**	**72 446**	**65 843**	**48 495**	**50 748**	**44 586**	**45 344**	**43 660**	**44 124**	**46 473**	**41 981**
1. Sites geridos	t MS	tier 2	0	0	0	0	16 847	16 874	12 396	17 186	17 345	16 894	16 003	23 361	50 789	63 757	68 024	65 515	70 715	83 916	85 969	77 694	74 941	79 130	62 781	64 911	61 350	57 740	43 946	49 100	44 561	45 344	43 660	44 124	46 473	41 981
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	0	0	0
1.b. Semi-aeróbicos	t MS	tier 2	0	0	0	0	16 847	16 874	12 396	17 186	17 345	16 894	16 003	23 361	50 789	63 757	68 024	65 515	70 715	83 916	85 969	77 694	74 941	79 130	62 781	64 911	61 350	57 740	43 946	49 100	44 561	45 344	43 660	44 124	46 473	41 981
2. Sites não geridos	t MS	tier 2	68 816	69 005	69 303	69 556	53 052	53 197	52 520	56 476	52 639	52 373	54 940	48 522	14 723	14 512	14 347	12 461	12 913	13 330	13 531	15 088	14 486	14 728	13 868	11 775	11 096	8 103	4 548	1 648	25	0	0	0	0	0
2.a. Profundos ou com nível freático elevado	t MS	tier 2	38 381	38 390	38 657	38 862	39 099	39 264	39 335	42 799	38 662	38 486	40 099	36 068	2 924	3 155	3 460	3 203	3 247	3 281	3 326	3 408	2 890	4 039	3 747	3 546	3 458	1 847	1 279	881	25	0	0	0	0	0
2.b. Superficiais	t MS	tier 2	30 436	30 615	30 646	30 694	13 953	13 933	13 185	13 677	13 977	13 887	14 841	12 454	11 799	11 357	10 888	9 258	9 666	10 049	10 205	11 680	11 595	10 689	10 121	8 229	7 638	6 256	3 270	767	0	0	0	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	0	0	0

Categoria 5B Valorização Orgânica

Tabela 205: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	**t CO2eq.**		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**258**	**260**	**352**	**702**	**1 039**	**843**	**1 200**	**1 381**	**2 338**	**3 080**	**3 574**	**3 887**	**4 208**	**4 252**	**4 603**	**4 097**	**4 541**
1. Compostagem	t CO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	258	260	352	702	1 039	843	1 200	1 381	2 338	3 080	3 574	3 887	4 208	4 252	4 603	4 097	4 501
1.a. Resíduos Sólidos Urbanos	t CO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	258	260	317	700	1 020	774	1 200	1 381	2 338	2 958	3 517	3 594	3 954	3 965	4 301	4 084	4 301
1.b. Outros	t CO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	3	19	70	0	0	0	122	57	293	254	286	301	12	200
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	t CO2eq.	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	0	0	40
2.a. Resíduos sólidos urbanos	t CO2eq.	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	0	0	40
2.b. 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	0	0	0

Tabela 206: Categoria 5B / Emissões de CH_4

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	2021	2022	2023
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**	**105**	**93**	**104**
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	105	93	103
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	98	93	98
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	7	0	5
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	t CH4	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	0	0	1
2.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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
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	0	0	0

Tabela 207: Categoria 5B / Emissões de N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	t N2O		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	6,29	5,60	6,15
1. Compostagem	t N2O	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	0,48	0,96	1,42	1,15	1,64	1,89	3,20	4,21	4,89	5,31	5,75	5,81	6,29	5,60	6,15
1.a. Resíduos Sólidos Urbanos	t N2O	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	5,88	5,58	5,88
1.b. Outros	t N2O	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	0,41	0,02	0,27
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	t N2O	NO																																		
2.a. Resíduos sólidos urbanos	t N2O	NO																																		
2.b. Outros	t N2O	NO																																		

Tabela 208: 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	2021	2022	2023
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	10 484	9 332	10 959
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	10 484	9 332	10 253
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	9 798	9 304	9 798
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	686	28	456
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	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	0	0	706
2.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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	706
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 209: Categoria 5C / Emissões de CO_2

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	2021	2022	2023
Emissões GEE	t CO2eq.																																			
1. Incineração de resíduos (fração 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	0	11 781	9 855	14 605	9 611	12 716	12 060	10 527	14 386
1. Incineração de resíduos (fração 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	0	15 943	18 512	24 562	19 819	24 967	25 449	19 736	26 369
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	0	0	0

Tabela 210: Categoria 5C / Emissões de N_2O

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	2021	2022	2023
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	0	1,88	1,55	2,10	1,66	1,94	1,99	1,56	2,08
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	0,00	0,00	0,00	0,00	1,88	1,55	2,10	1,66	1,94	1,99	1,56	2,08
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	0	0	0	0

Tabela 211: Categoria 5C / Emissões de CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	t CH4		0	0	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	9,27	7,15	9,38
1. Incineração de resíduos	t CH4	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	0,00	0,00	6,58	6,71	9,30	8,45	9,39	9,27	7,15	9,38
2. Queima a céu aberto	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	0	0	0

Tabela 212: 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	2021	2022	2023
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	39 733	31 280	41 520

Categoria 5D Tratamento de Águas Residuais

Tabela 213: 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	2021	2022	2023
Emissões GEE	t CO2eq.		47 126	47 177	47 323	47 561	48 088	48 532	48 742	49 345	49 989	51 115	51 745	51 564	52 336	52 315	52 296	52 719	52 954	53 330	54 015	54 466	54 435	54 722	54 953	54 276	54 537	54 915	54 894	54 671	55 098	55 025	55 238	55 574	55 334	55 222
1. Águas residuais domésticas	t CO2eq.	tier 2	40 774	40 772	40 802	40 837	40 875	40 824	40 864	40 915	41 089	41 304	41 397	41 626	41 799	41 894	42 020	42 119	42 324	42 603	42 798	42 819	42 803	42 739	42 621	42 428	41 996	41 679	41 466	41 263	41 122	40 934	40 866	41 158	41 402	41 552
2. Águas residuais industriais	t CO2eq.	tier 2	6 352	6 405	6 521	6 724	7 213	7 708	7 878	8 429	8 900	9 811	10 348	9 937	10 537	10 421	10 276	10 600	10 630	10 727	11 217	11 647	11 632	11 984	12 332	11 848	12 542	13 236	13 427	13 408	13 976	14 091	14 373	14 416	13 932	13 670
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	0	0	0

Tabela 214: Categoria 5D / Emissões de CH_4

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	2021	2022	2023
Emissões CH4	t CH4		1 343	1 341	1 341	1 340	1 343	1 346	1 347	1 350	1 355	1 362	1 369	1 373	1 380	1 383	1 386	1 391	1 395	1 399	1 403	1 404	1 406	1 410	1 412	1 405	1 384	1 365	1 344	1 325	1 309	1 293	1 298	1 303	1 307	1 311
1. Águas residuais domésticas	t CH4	tier 2	1 311	1 308	1 308	1 307	1 307	1 307	1 308	1 309	1 310	1 313	1 316	1 323	1 327	1 331	1 334	1 338	1 341	1 346	1 348	1 347	1 349	1 351	1 351	1 347	1 322	1 300	1 279	1 259	1 241	1 225	1 228	1 233	1 241	1 245
2. Águas residuais industriais	t CH4	tier 2	32	32	33	34	36	39	39	42	45	50	52	50	53	52	52	53	53	54	55	58	57	59	61	58	62	65	65	66	68	68	70	70	66	66
3. Outras águas residuais	t CH4	NO																																		

Tabela 215: Categoria 5D / Emissões de N_2O

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	2021	2022	2023
Emissões N2O	t N2O		35,89	36,37	36,91	37,85	39,53	40,92	41,58	43,53	45,50	48,94	50,66	49,49	51,66	51,30	50,91	51,97	52,46	53,41	55,62	57,15	56,84	57,51	58,18	56,38	59,55	63,00	65,11	66,32	69,58	70,97	71,32	72,02	70,71	69,83
1. Águas residuais domésticas	t N2O	tier 2	15,31	15,60	15,75	16,02	16,12	15,91	15,98	16,14	16,62	17,16	17,15	17,32	17,50	17,47	17,58	17,56	17,98	18,59	19,12	19,27	18,99	18,49	18,05	17,77	18,75	19,94	21,33	22,65	24,04	25,03	24,48	24,98	25,12	25,22
2. Águas residuais industriais	t N2O	tier 2	20,58	20,77	21,16	21,83	23,41	25,01	25,60	27,39	28,88	31,78	33,51	32,18	34,16	33,83	33,33	34,42	34,48	34,82	36,50	37,87	37,85	39,02	40,14	38,61	40,80	43,06	43,78	43,66	45,54	45,94	46,84	47,03	45,59	44,62
3. Outras águas residuais	t N2O	NO																																		

Tabela 216: 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	2021	2022	2023
Carga orgânica																																				
1. Águas residuais domésticas	t CBO	tier 2	6 423	6 409	6 407	6 401	6 403	6 403	6 407	6 409	6 417	6 429	6 446	6 480	6 503	6 522	6 541	6 560	6 578	6 600	6 611	6 620	6 619	6 631	6 615	6 589	6 555	6 532	6 511	6 500	6 490	6 491	6 505	6 537	6 573	6 598
2. Águas residuais industriais	t CQO	tier 2	6 486	6 499	6 583	6 769	7 282	7 802	7 889	8 441	8 999	10 019	10 589	10 178	10 709	10 504	10 417	10 675	10 760	10 814	11 137	11 618	11 559	11 859	12 233	11 660	12 483	13 161	13 170	13 256	13 760	13 828	14 147	14 082	13 356	13 326
3. Outras águas residuais	t MS	NO																																		
Lamas removidas																																				
1. Águas residuais domésticas	t CBO	tier 2	1 269	1 266	1 266	1 265	1 265	1 265	1 266	1 266	1 268	1 270	1 274	1 280	1 284	1 288	1 291	1 295	1 298	1 302	1 304	1 432	1 388	1 473	1 385	1 403	1 398	1 418	1 375	1 405	1 355	1 318	1 311	1 340	1 318	1 334
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	1 122	1 202	1 086
3. Outras águas residuais	t MS	NO																																		
Azoto no efluente	**t N**																																			
1. Águas residuais domésticas	t N	tier 2	1 749	1 782	1 799	1 830	1 841	1 817	1 825	1 843	1 899	1 960	1 959	1 968	1 979	1 966	1 969	1 958	1 995	2 054	2 103	2 110	2 084	2 033	1 990	1 965	1 971	1 997	2 040	2 074	2 110	2 110	2 064	2 106	2 118	2 126
2. Águas residuais industriais	t N	tier 2	689	696	709	731	784	838	857	917	967	1 064	1 122	1 078	1 144	1 133	1 116	1 153	1 155	1 166	1 223	1 269	1 268	1 307	1 344	1 293	1 366	1 442	1 466	1 462	1 525	1 539	1 569	1 575	1 527	1 494
3. Outras águas residuais	t N	NO																																		