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 2021

IRERPA

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

Setembro de 2023

Ficha Técnica

Título	Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos 2023
Edição	Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas
Autoria	Divisão de Ação Climática e Avaliação Ambiental
Local e data de edição	Horta, setembro de 2023

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

Nota Introdutória

> *Measurement is the first step that leads to control and eventually to improvement.*
>
> *If you can't measure something, you can't understand it. If you can't understand it, you can't control it. If you can't control it, you can't improve it.*
>
> **H. James Harrington**

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

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

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

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

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

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

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

Índice Geral

PERFIL E TENDÊNCIAS DE EMISSÕES DE GASES COM EFEITO DE ESTUFA NA RAA 17

METODOLOGIA GERAL USADA NA PREPARAÇÃO DO IRERPA 21

SETOR 1: ENERGIA 25

Descrição do Setor 25

Relevância do Setor e Tendências de Emissão 26

Categoria 1.A Queima de Combustíveis 27

Categoria 1.B Emissões Fugitivas de Combustíveis 40

Categoria 1.C Transporte e Armazenamento de CO_2 40

Categorias para Memória 40

SETOR 2: PROCESSOS INDUSTRIAIS E USO DE PRODUTOS 42

Descrição do Setor 42

Relevância do Setor e Tendências de Emissão 44

Categoria 2.A Indústria Mineral 44

Categoria 2.B Indústria Química 47

Categoria 2.C Indústria Metalúrgica 47

Categoria 2.D Usos Não-Energéticos de Combustíveis e Uso de Solventes 47

Categoria 2.E Indústria Eletrónica 49

Categoria 2.F Uso de Produtos Substitutos de Substâncias que Destroem a Camada de Ozono 49

Categoria 2.G Produção e Uso de Outros Produtos 50

Categoria 2.H Outras Emissões de Processos Industriais e de Uso de Produtos 50

SETOR 3: AGRICULTURA 51

Descrição do Setor 51

Relevância do Setor e Tendências de Emissão 53

Categoria 3.A: Fermentação Entérica 54

Categoria 3.B: Estrume Animal 67

Categoria 3.C: Cultivo do Arroz 80

Categoria 3.D: Solos Agrícolas e de Pastagens 80

Categoria 3.E: Queima Controlada de Savanas 94

Categoria 3.F: Queima de Resíduos Agrícolas 94

Categoria 3.G: Calagem 96

Categoria 3.H: Aplicação de Ureia 97

Categoria 3.I: Aplicação de Outros Fertilizantes contendo Carbono 97

Categoria 3.J: Outras Emissões da Agricultura 98

SETOR 4: USO DE SOLO, ALTERAÇÕES DE USO DE SOLO E FLORESTAS 99

Descrição do Setor 99

Relevância do Setor e Tendências de Emissão 101

Abordagem Metodológica Geral no Setor Uso de Solo 102
Categoria 4A Floresta 119
Categoria 4B Agricultura 124
Categoria 4C Pastagens 126
Categoria 4D Zonas Húmidas 128
Categoria 4E Zonas Urbanas 129
Categoria 4F Outros Usos 130
Categoria 4G Produtos Florestais 131
Categoria 4(I) Emissões de N_2O de Adições de Azoto aos Solos 131
Categoria 4(II) Emissões e Remoções da Drenagem e Re-Alagamento de Solos 131
Categoria 4(III) Emissões de N_2O resultantes da Mineralização de Matéria Orgânica do Solo 131
Categoria 4(IV) Emissões Indiretas de N_2O 131
Categoria 4(V) Emissões de Fogos 132
SETOR 5: RESÍDUOS 133
Descrição do Setor 133
Relevância do Setor e Tendências de Emissão 134
Categoria 5.A Deposição de Resíduos Sólidos no Solo 135
Categoria 5.B Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos 147
Categoria 5.C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos 152
Categoria 5.D Tratamento e Descarga de Águas Residuais 157
Categoria 5.E Outras Emissões de Resíduos 167
CÁLCULO DE INCERTEZA 168
Metodologia 168
Incerteza do IRERPA 170
ANÁLISE DE CATEGORIAS-CHAVE 172
Metodologia 172
Categorias-Chave do IRERPA em 2021 173
AVALIAÇÃO DO INVENTÁRIO PRODUZIDO 175
Preparação do Inventário 175
Exaustividade do Inventário 175
Controlo e Avaliação de Qualidade 183
Sistema de Documentação e Arquivo 184
Recálculos e Melhorias Introduzidas desde o Último Inventário 184
Melhorias a Introduzir em Próximos Inventários 185
ANEXO 1- TABELAS DE EMISSÕES POR SETOR 188
Totais RAA 188
Setor 1 Energia 191
Setor 2 Processos Industriais e Uso de Produtos 208

Setor 3 Agricultura 219
Setor 4: Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas 227
Setor 5: Resíduos 240

Índice de Figuras

Figura 1: Evolução das Emissões de GEE na RAA 17
Figura 2: Perfil de Emissões por Setor na RAA em 1990 e 2021 17
Figura 3: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa na RAA em 1990 e 2021 18
Figura 4: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa e por Setor na RAA em 1990 e 2021 19
Figura 5: Comparação entre o Perfil de Emissões na RAA e Total Nacional em 2021 20
Figura 6: Ilustração do Cálculo de Emissões 21
Figura 7: Evolução das Emissões do Setor Energia 27
Figura 8: Consumos Totais por Combustível (t/ano) – series de dados originais e corrigidas 31
Figura 9: Consumos de Combustíveis Usados – Setor 1.A.1 Indústrias da Energia 32
Figura 10: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.2 Indústria Transformadora e Construção 32
Figura 11: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.3 Transportes 33
Figura 12: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.4 Outros Setores 33
Figura 13: Consumos de Combustíveis Usados – Bunkers 33
Figura 14: Percentagens de incorporação de biocombustíveis nos combustíveis líquidos consumidos na Região 34
Figura 15: Emissões da Queima de Combustíveis na Produção de Eletricidade e Calor 38
Figura 16: Emissões da Queima de Combustíveis na Indústria Transformadora e Construção 38
Figura 17: Emissões da Queima de Combustíveis nos Transportes 39
Figura 18: Emissões da Queima de Combustíveis em Outros Setores 39
Figura 19: Emissões da Queima de Combustíveis na Categoria “Para Memória” 41
Figura 20: Evolução das Emissões do Setor Processos Industriais e Uso de Produtos 44
Figura 21: Evolução do Consumo de Carbonatos para Produção de Cal 45
Figura 22: Emissões da Utilização de Carbonatos na Produção de Cal 46
Figura 23: Evolução do Consumo Anual de Lubrificantes Não-Energéticos 48
Figura 24: Evolução das Emissões de CO2 da Utilização Não-Energética de Lubrificantes 49
Figura 25: Evolução das Emissões do Setor Agricultura 53
Figura 26: Evolução dos Efetivos de cada Categoria Animal Considerada 56
Figura 27: Evolução do Peso Médio de cada Categoria Animal Considerada 57
Figura 28: Evolução da Produção Anual e do Teor de Gordura de Leite de Vaca 58
Figura 29: Evolução da Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos 59
Figura 30: Emissões de Fermentação Entérica por Tipo de Animal 66
Figura 31 – Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Vacas Leiteiras 69
Figura 32 – Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Vitelos 70
Figura 33 – Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Outros Bovinos 70
Figura 34 – Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Suínos 71

Figura 35: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / CH_4 79
Figura 36: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / N_2O 80
Figura 37: Evolução das Áreas Anuais de Culturas Agrícolas 81
Figura 38: Evolução das Produções Anuais de Culturas Agrícolas 82
Figura 39: Evolução das Áreas de Solos Orgânicos Usados 84
Figura 40: Emissões Solos Agrícolas 94
Figura 41: Emissões da Queima de Resíduos de Cultura por Tipo de Cultura 95
Figura 42 – Evolução da aplicação de calcário no solo 97
Figura 43: Emissões da Aplicação de Calcário no Solo 97
Figura 44: Evolução das Emissões do Setor Uso de Solo, Alterações de Uso do Solo e Florestas 102
Figura 45: Evolução das Áreas por Uso de Solo 111
Figura 46: Áreas Florestais por tipo de Floresta 120
Figura 47: Cortes para Madeira por tipo de Floresta 121
Figura 48: Stock de Biomassa por tipo de Floresta 123
Figura 49: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por subcategoria 124
Figura 50: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por *pool* 124
Figura 51: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por subcategoria 126
Figura 52: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por *pool* 126
Figura 53: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por subcategoria 128
Figura 54: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por *pool* 128
Figura 55: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por subcategoria 129
Figura 56: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por *pool* 129
Figura 57: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por subcategoria 130
Figura 58: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por *pool* 130
Figura 59: Emissões / Sequestro da Categoria 4F Outros Usos: por subcategoria 131
Figura 60: Evolução das Emissões do Setor Resíduos 134
Figura 61: Impacte das Alterações Efetuadas na Série de Dados do INE de Deposição em Aterro 138
Figura 62: Evolução de População na RAA 139
Figura 63: Produção per capita de Resíduos Sólidos na RAA 139
Figura 64: Deposição Anual de Resíduos em Aterro 140
Figura 65: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados em Aterro por Tipo de Local 141
Figura 66: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados com e sem Utilização de Materiais de Cobertura 142
Figura 67: Recuperação de Metano no Aterro da MUSAMI 143
Figura 68: Emissões de Deposição de Resíduos Sólidos por tipo de Deposição 147
Figura 69: Evolução da Produção de Resíduos Tratados por Compostagem 149
Figura 70: Evolução da Produção de Lamas do Tratamento de Águas Residuais Tratados por Compostagem 150
Figura 71: Emissões de Metano e Óxido Nitroso de Compostagem 152
Figura 72: Emissões de Dióxido de Carbono da Incineração 156
Figura 73: Emissões de Metano e Óxido Nitroso da Incineração 157
Figura 74: Evolução da Distribuição Percentual da Águas Residuais por Tipo de Tratamento 160

Figura 75: Consumo Anual de Proteína em Portugal 161
Figura 76: Produção de Carne e de Leite na RAA 162
Figura 77: Produção de Lamas de ETAR 162
Figura 78: Emissões do Tratamento de Águas Residuais 167
Figura 79: Distribuição da Incerteza do IRERPA por Setor em 2021 170
Figura 80: Distribuição da Incerteza Com Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2021 170
Figura 81: Distribuição da Incerteza Sem Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2021 171
Figura 82: Evolução da Incerteza do IRERPA 1990-2021 171

Índice de Tabelas

Tabela 1: Gases de Efeito de Estufa Considerados e seus Potenciais de Aquecimento Global 22

Tabela 2: Categorias do Setor Energia (classificação IPCC) considerados nas Estimativas 25

Tabela 3: Correspondência entre os setores Balanço Energético e setores IRERPA 28

Tabela 4: Correções feitas aos dados do Balanço Energético 2007-2020 29

Tabela 5: Poder Calorífico Inferior por Tipo de Combustível 35

Tabela 6: Fatores de Emissão (*tier 1*) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Produção de Eletricidade e Indústria Transformadora 35

Tabela 7: Fatores de Emissão (*tier 1*) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Comercial, Institucional, Residencial, Agricultura e Pescas 36

Tabela 8: Fatores de Emissão (*tier 1*) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Transportes 37

Tabela 9: Emissões Incluídas no Setor 1 e Reportadas na Categoria "Para Memória" 40

Tabela 10: Categorias do Setor Processos Industriais (classificação IPCC) considerados nas Estimativas de Emissões de Processo e Uso de Produtos 42

Tabela 11: Fatores de Emissão por Tipo de Carbonatos 46

Tabela 12: Categorias do Setor Agricultura (classificação IPCC) considerados nas Estimativas 51

Tabela 13: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões dos Animais (Categorias 3.A e 3.B) 54

Tabela 14: Fatores de Conversão entre Peso da Carcaça e Peso Vivo por Espécie Animal 57

Tabela 15: Proporção de efetivo bovino por sistema de produção 60

Tabela 16: Proporção de Tempo de Estabulação / Pastoreio considerados 60

Tabela 17: Tipo de Alimento Consumido (Bovinos) 61

Tabela 18: Digestibilidade *default* de cada Tipo de Alimento Consumido (IPCC, 2006) 61

Tabela 19: Fator de Emissão de Metano (*tier* 1) para Fermentação Entérica 62

Tabela 20: Coeficiente Cfi por subcategoria animal 64

Tabela 21: Coeficiente Ca por situação de alimentação do animal 64

Tabela 22: Descrição dos Tipos de Gestão de Estrume Considerados 67

Tabela 23: Distribuição do Número de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Ovinos, Caprinos, Equinos, Aves e Coelhos 68

Tabela 24: Fator de Emissão de Metano (*tier* 1) para Gestão de Estrume 72

Tabela 25: Fator de Conversão de Metano Aplicável ao Sistema de Gestão de Estrume 73

Tabela 26: Taxa anual de excreção de Azoto (*tier* 1) por tipo de animal 75

Tabela 27: Fator de Emissão para emissões diretas de óxido nitroso por sistema de gestão de estrume 75

Tabela 28: Fração da Ingestão Anual de Azoto Retido 76

Tabela 29: % de N Perdido por Volatilização como NH_3 e NO_x por Tipo de Gestão de Estrume 77

Tabela 30: Percentagem de Azoto Perdido por Lixiviação por Tipo de Gestão de Estrume 78

Tabela 31: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Solos Agrícolas (Categoria 3.D) 80

Tabela 32: Parâmetros *a* e *b* usados na Equação 24 83

Tabela 33: Destino dos Resíduos das Culturas Agrícolas 83

Tabela 34: *Inputs* típicos de Azoto (fertilizantes azotados) por Tipo de Cultura 85

Tabela 35: Fator de Emissão de N_2O para Deposição de Estrume em Pastagens 89

Tabela 36: Características dos Resíduos das Culturas 90

Tabela 37: Fator de Emissão de N_2O (*tier* 1) para Solos Orgânicos sob Gestão Agrícola ou Florestal 91

Tabela 38: Fator de Combustão de Queima de Resíduos Agrícolas por Tipo de Cultura 95

Tabela 39: Fator de Emissão de CH_4 e N_2O para Queima de Resíduos Agrícolas 95

Tabela 40: Fator de Emissão de aplicação de calcário no solo 96

Tabela 41: Categorias do Setor Uso de Solo (classificação IPCC) considerados nas Estimativas 99

Tabela 42: Correspondência entre a Classificação CORINE e a Classificação UNFCCC 103

Tabela 43: Reclassificações Efetuadas de Algumas Alterações de Uso de Solo Identificadas na Análise Geográfica dos mapas CORINE 104

Tabela 44: Reclassificação das áreas classificadas como “242 Sistemas culturais e parcelares complexos” e “243 Agricultura com espaços naturais e seminaturais” no CORINE 105

Tabela 45: Comparação do CORINE reclassificado (2006) com as Áreas do IFRAA 2007 e RA 2009 105

Tabela 46: Categorias de Uso de Solo Consideradas no Inventário Nacional de Emissões 106

Tabela 47: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 1970-1990 107

Tabela 48: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 1990-2000 107

Tabela 49: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2000-2006 107

Tabela 50: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2006-2012 108

Tabela 51: Matriz de Alterações Acumuladas de Uso de Solo 2012-2018 108

Tabela 52: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 1970-1990 109

Tabela 53: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 1990-2000 109

Tabela 54: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2000-2006 109

Tabela 55: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2006-2012 110

Tabela 56: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2012-2018 110

Tabela 57: *Pools* de Carbono Considerados pelo IPCC 111

Tabela 58: Ganhos e Perdas de Carbono Considerados na Quantificação de Emissões e Sequestro no *Pool* Biomassa Viva 112

Tabela 59: Constantes Usadas no Cálculo de Ganhos e Perdas de Biomassa Viva em Florestas 114

Tabela 60: Carbono Orgânico de Referência usado no IRERPA 118

Tabela 61: Fatores de Emissão / Sequestro para Solos Minerais 119

Tabela 62: Distribuição Percentual das Áreas de Floresta por Tipo de Floresta (IFRAA 2007) 119

Tabela 63: Outras Características por Tipo de Floresta 121

Tabela 64: 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 125

Tabela 65: Fator de Sequestro de Carbono devido ao crescimento das plantas em Culturas Permanentes 125

Tabela 66: Fator de Emissão por conversão de Matos noutro Uso de Solo 127

Tabela 67: Fator de Sequestro de Carbono devido ao crescimento das plantas em Matos 127

Tabela 68: Categorias do Setor Resíduos (classificação IPCC) considerados nas Estimativas 133

Tabela 69: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Deposição de Resíduos Sólidos 135

Tabela 70: Correções feitas aos dados do INE 1996-2014 136

Tabela 71: Classificação do Tipo de Deposição de RSU por Município e por Período 140

Tabela 72: Composição dos RSU Depositados em Aterro 143

Tabela 73: Fator de Oxidação aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira 144
Tabela 74: Fatores *default* usados no cálculo de emissões de Deposição de Resíduos Sólidos 145
Tabela 75: Fator de Correção de Metano aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira 147
Tabela 76: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos 148
Tabela 77: Fatores de Emissão de Compostagem 151
Tabela 78: Quantidade dos Resíduos Incinerados 153
Tabela 79: Caracterização dos Resíduos Incinerados 153
Tabela 80: Poder Calorífico dos Resíduos Incinerados 154
Tabela 81: Fatores *Default* do Teor de matéria seca, Fração de carbono, Fração de carbono fóssil e Fator de oxidação por componente de RSU incinerado 155
Tabela 82: Tipos de Tratamento de Águas Residuais 157
Tabela 83: Distribuição Percentual da Águas Residuais por Tipo de Tratamento considerada até ao IRERPA 2022 158
Tabela 84: Correspondência entre os tipos de tratamento considerados nos PGRH e os definidos no IPCC 2006 159
Tabela 85: Fator de Correção de Metano por Tipo de Tratamento 163
Tabela 86: Caracterização das Águas Residuais Industriais 166
Tabela 87: Categorias-Chave do IRERPA em 2021 173
Tabela 88: Notação Utilizada na Avaliação de Exaustividade do Inventário 176
Tabela 89: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 1. Energia 176
Tabela 90: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 2. Processos Industriais e Uso de Produtos 177
Tabela 91: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 3. Agricultura 178
Tabela 92: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas 180
Tabela 93: Exaustividade do Reporte de Emissões no Setor 5. Resíduos 183
Tabela 94: Totais RAA / Emissões Totais de GEE 188
Tabela 95: Totais RAA / Incerteza das Emissões Totais de GEE 188
Tabela 96: Totais RAA / Emissões de CO_2 188
Tabela 97: Totais RAA / Incerteza das Emissões de CO_2 188
Tabela 98: Totais RA / Emissões de CH_4 189
Tabela 99: Totais RA / Incerteza das Emissões de CH_4 189
Tabela 100: Totais RAA / Emissões de N_2O 190
Tabela 101: Totais RAA / Incerteza das Emissões de N_2O 190
Tabela 102: Setor 1 / Emissões Totais de GEE 191
Tabela 103: Setor 1 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 192
Tabela 104: Setor 1 / Emissões de CO_2 193
Tabela 105: Setor 1 / Emissões CH_4 194
Tabela 106: Setor 1 / Emissões N_2O 195
Tabela 107: Categoria 1.A.1 / Emissões Totais de GEE 196
Tabela 108: Categoria 1.A.1 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 196
Tabela 109: Categoria 1.A.1 / Emissões de CO_2 196
Tabela 110: Categoria 1.A.1 / Emissões de CH_4 197
Tabela 111: Categoria 1.A.1 / Emissões de N_2O 197

Tabela 112: Categoria 1.A.1 / Consumo de Energia 197
Tabela 113: Categoria 1.A.2 / Emissões Totais de GEE 198
Tabela 114: Categoria 1.A.2 / Emissões de CO_2 199
Tabela 115: Categoria 1.A.2 / Emissões de CH_4 200
Tabela 116: Categoria 1.A.2 / Emissões de N_2O 201
Tabela 117: Categoria 1.A.2 / Consumo de Energia 202
Tabela 118: Categoria 1.A.3 / Emissões Totais de GEE 203
Tabela 119: Categoria 1.A.3 / Emissões de CO_2 203
Tabela 120: Categoria 1.A.3 / Emissões de CH_4 204
Tabela 121: Categoria 1.A.3 / Emissões de N_2O 204
Tabela 122: Categoria 1.A.3 / Consumo de Energia 205
Tabela 123: Categoria 1.A.4 / Emissões Totais de GEE 205
Tabela 124: Categoria 1.A.4 / Emissões de CO_2 206
Tabela 125: Categoria 1.A.4 / Emissões de CH_4 206
Tabela 126: Categoria 1.A.4 / Emissões de N_2O 207
Tabela 127: Categoria 1.A.4 / Consumo de Energia 207
Tabela 128: Setor 2 / Emissões Totais de GEE 208
Tabela 129: Setor 2 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 209
Tabela 130: Setor 2 / Emissões de CO_2 210
Tabela 131: Setor 2 / Emissões CH_4 211
Tabela 132: Setor 2/ Emissões N_2O 212
Tabela 133: Setor 2 / Emissões HFCs 213
Tabela 134: Setor 2 / Emissões PFCs 214
Tabela 135: Setor 2 / Emissões *Mix* Não Especificado de HFCs e PFCs 215
Tabela 136: Setor 2 / Emissões SF_6 216
Tabela 137: Setor 2 / Emissões NF_3 217
Tabela 138: Categoria 2.A.2 / Emissões Totais de GEE, CO_2 e Consumo de Carbonatos 218
Tabela 139: Categoria 2.D.1 / Emissões Totais de GEE, CO_2 e Consumo de Lubrificantes 218
Tabela 140: Setor 3 / Emissões Totais de GEE 219
Tabela 141: Setor 3 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 219
Tabela 142: Setor 3 / Emissões de CO_2 220
Tabela 143: Setor 3 / Emissões CH_4 220
Tabela 144: Setor 3 / Emissões N_2O 220
Tabela 145: Categoria 3.A / Emissões Totais de GEE 221
Tabela 146: Categoria 3.A / Emissões de CH_4 221
Tabela 147: Categoria 3.A / Efetivo Animal 221
Tabela 148: Categoria 3.B.a / Emissões Totais de GEE 222
Tabela 149: Categoria 3.B.a / Emissões de CH_4 222
Tabela 150: Categoria 3.B.ba / Emissões Totais de GEE 223
Tabela 151: Categoria 3.B.b / Emissões de N_2O 223

Tabela 152: Categoria 3.D / Emissões Totais de GEE 224
Tabela 153: Categoria 3.D / Emissões N_2O 224
Tabela 154: Categoria 3.D / *Input* de N nos Solos 225
Tabela 155: Categoria 3.F / Emissões Totais de GEE 225
Tabela 156: Categoria 3.F / Emissões CH_4 225
Tabela 157: Categoria 3.F / Emissões N_2O 226
Tabela 158: Categoria 3.F / Biomassa Queimada 226
Tabela 159: Setor 4 / Emissões Totais de GEE 227
Tabela 160: Setor 4 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 227
Tabela 161: Setor 4 / Emissões de CO_2 228
Tabela 162: Categoria 4A / Emissões Totais de GEE 228
Tabela 163: Categoria 4A / Emissões de Biomassa Viva 229
Tabela 164: Categoria 4A / Emissões de Biomassa Morta e Solos 230
Tabela 165: Categoria 4A / Área Total 230
Tabela 166: Categoria 4B / Emissões Totais de GEE 231
Tabela 167: Categoria 4B / Emissões de Biomassa Viva 231
Tabela 168: Categoria 4B / Emissões de Biomassa Morta e Solos 232
Tabela 169: Categoria 4B / Área Total 232
Tabela 170: Categoria 4C / Emissões Totais de GEE 233
Tabela 171: Categoria 4C / Emissões de Biomassa Viva 233
Tabela 172: Categoria 4C / Emissões de Biomassa Morta e Solos 234
Tabela 173: Categoria 4C / Área Total 234
Tabela 174: Categoria 4D / Emissões Totais de GEE 235
Tabela 175: Categoria 4D / Emissões de Biomassa Viva 235
Tabela 176: Categoria 4D / Emissões de Biomassa Morta e Solos 236
Tabela 177: Categoria 4E / Emissões Totais de GEE 237
Tabela 178: Categoria 4E / Emissões de Biomassa Viva 237
Tabela 179: Categoria 4E / Emissões de Biomassa Morta e Solos 238
Tabela 180: Categoria 4E / Área Total 238
Tabela 181: Categoria 4F / Emissões Totais de GEE 239
Tabela 182: Categoria 4F / Área Total 239
Tabela 183: Setor 5 / Emissões Totais de GEE 240
Tabela 184: Setor 5 / Incerteza das Emissões Totais de GEE 240
Tabela 185: Setor 5 / Emissões de CO_2 241
Tabela 186: Setor 5 / Emissões CH_4 241
Tabela 187: Setor 5 / Emissões N_2O 242
Tabela 188: Categoria 5A / Emissões Totais de GEE 242
Tabela 189: Categoria 5A / Emissões de CH_4 242
Tabela 190: Categoria 5A / Deposição Anual de Resíduos 243
Tabela 191: Categoria 5B / Emissões Totais de GEE 243

Tabela 192: Categoria 5B / Emissões de CH_4 243

Tabela 193: Categoria 5B / Emissões de N_2O 244

Tabela 194: Categoria 5B / Quantidade Anual de Resíduos Tratados 244

Tabela 195: Categoria 5C / Emissões de CO_2 244

Tabela 196: Categoria 5C / Emissões de N_2O 244

Tabela 197: Categoria 5C / Emissões de CH_4 245

Tabela 198: Categoria 5C / Quantidade Anual de Resíduos Incinerados 245

Tabela 199: Categoria 5D / Emissões Totais de GEE 246

Tabela 200: Categoria 5D / Emissões de CH_4 246

Tabela 201: Categoria 5D / Emissões de N_2O 246

Tabela 202: Categoria 5D / Carga Orgânica do Efluente, Quantidade Anual de Lamas Removidas e Quantidade de N no Efluente 246

Índice de Equações

Equação 1: Cálculo da Emissão de GEE, por tipo de GEE e por Setor 34

Equação 2: Cálculo de Emissões da Calcinação de Carbonatos 45

Equação 3: Cálculo de Emissões do Uso Não-Energético de Lubrificantes 48

Equação 4: Cálculo da Taxa de Crescimento Diário dos Vitelos 59

Equação 5: Cálculo de Emissões de Fermentação Entérica 62

Equação 6: Cálculo do Fator de Emissão de Fermentação Entérica Aplicável a Bovinos 62

Equação 7: Cálculo da Energia Bruta Ingerida Aplicável a Bovinos 63

Equação 8: Cálculo da Energia Líquida gasta em Manutenção 63

Equação 9: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Atividade 64

Equação 10: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Lactação 64

Equação 11: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Gestação 65

Equação 12: Cálculo da Energia Líquida Gasta em Crescimento 65

Equação 13: Cálculo da Razão Energia Manutenção / Energia Consumida 66

Equação 14: Cálculo da Razão Energia Crescimento / Energia Consumida 66

Equação 15: Cálculo de Emissões de Metano de Gestão de Estrume 71

Equação 16: Cálculo do Fator de Emissão de Metano de Gestão de Estrume de Bovinos 72

Equação 17: Cálculo do Valor Diário de Sólidos Excretados 73

Equação 18: Cálculo de Emissões Diretas de Óxido Nitroso de Gestão de Estrume 74

Equação 19: Cálculo da Quantidade Anual de Azoto Excretado por Animal (*tier 1*) 74

Equação 20: Cálculo da Quantidade Anual de Azoto Excretado por Animal (*tier* 2) 75

Equação 21: Cálculo da Ingestão Anual de Azoto por Animal (*tier* 2) 76

Equação 22: Cálculo de Emissões Indiretas de Óxido Nitroso por Volatilização de Gestão de Estrume 76

Equação 23: Cálculo de Emissões Indiretas de Óxido Nitroso por Lixiviação de Gestão de Estrume 78

Equação 24: Cálculo da Produção Anual de Resíduos de Culturas 82

Equação 25: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Fertilizantes Azotados Inorgânicos em Solos Agrícolas 84

Equação 26: Estimativa da Quantidade de Azoto Proveniente de Fertilizantes Azotados Aplicados na RAA 85

Equação 27: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Estrumes em Solos Agrícolas 86

Equação 28: Cálculo do Azoto Disponível para Aplicação no Solo como Estrume 86

Equação 29: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Aplicação de Lamas nos Solos 87

Equação 30: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Deposição de Estrume e Urina Animal em Pastagens 88

Equação 31: Cálculo do Azoto Depositado pelos Animais nas Pastagens 88

Equação 32: Cálculo de Emissões de N_2O da Incorporação de Resíduos das Culturas nos Solos 89

Equação 33: Cálculo Quantidade Anual de Azoto Incorporado no Solo e Proveniente de Resíduos de Culturas 90

Equação 34: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Gestão de Solos Orgânicos 91

Equação 35: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso Decorrentes das Emissões Orgânicas por Volatilização da Gestão de Solos Orgânicos 92

Equação 36: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso Decorrentes das Emissões Orgânicas por Lixiviação da Gestão de Solos Orgânicos 93

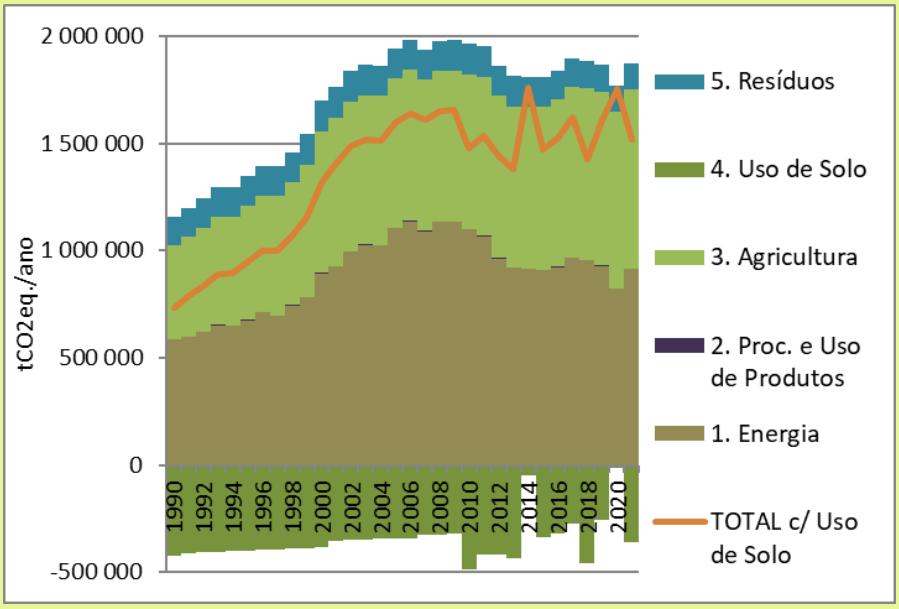
Equação 37: Cálculo das Emissões da Queima de Resíduos Agrícolas 94
Equação 38: Cálculo das Emissões de CO_2 da aplicação de calcário no solo 96
Equação 39: Cálculo dos Ganhos de Biomassa Viva em Floresta 113
Equação 40: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Cortes de Madeira em Floresta 114
Equação 41: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Floresta noutros Usos de Solo 115
Equação 42: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Mortalidade Natural em Floresta 115
Equação 43: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Agricultura noutros Usos de Solo 116
Equação 44: Cálculo das Perdas de Biomassa Viva por Conversões de Pastagens noutros Usos de Solo 116
Equação 45: Estimativa do *Stock* Médio de Carbono em Agricultura 116
Equação 46: Estimativa do *Stock* Médio de Carbono em Pastagens 117
Equação 47: Cálculo do Fator de Emissão (ou de Sequestro) em Solos Minerais 117
Equação 48: Estimativa das Emissões de Metano de Aterros e Lixeiras 144
Equação 49: Estimativa do Metano Gerado por Cada Tipo de Resíduo 144
Equação 50: Estimativa do Carbono Orgânico Decomponível que se Decompõe em Cada Ano 145
Equação 51: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Acumulado no Final do Ano 146
Equação 52: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Depositado em Cada Ano 146
Equação 53: Cálculo da Emissões de Metano de Compostagem 150
Equação 54: Cálculo das Emissões de Óxido Nitroso de Compostagem 151
Equação 55: Estimativa das Emissões de CO_2 da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos 154
Equação 56: Estimativa das Emissões de CH_4 da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos 155
Equação 57: Estimativa das Emissões de N_2O da Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos 156
Equação 58: Estimativa das Emissões de CH_4 de Águas Residuais Domésticas 163
Equação 59: Cálculo do Fator de Emissão de Metano por Sistema de Tratamento 163
Equação 60: Estimativa da Carga Orgânica Total da Águas Residuais Domésticas 164
Equação 61: Estimativa das Emissões de N_2O de Tratamento de Águas Residuais 164
Equação 62: Estimativa da Quantidade de Azoto Presente no Efluente de Águas Residuais Domésticas 164
Equação 63: Estimativa das Emissões de CH_4 de Águas Residuais Industriais 165
Equação 64: Estimativa da Carga Orgânica Total da Águas Residuais Industriais 165
Equação 65: Cálculo do Fator de Emissão de Metano por Sistema de Tratamento 166
Equação 66: Estimativa das Emissões de N_2O de Tratamento de Águas Residuais Industriais 166
Equação 67: Propagação de incerteza para somas e subtrações 169
Equação 68: Propagação de incerteza para multiplicações e divisões 169
Equação 69: Propagação de incerteza para potências e raízes 169
Equação 70: Propagação de incerteza para exponenciais 169

Perfil e Tendências de Emissões de Gases com Efeito de Estufa na RAA

As emissões na RAA, em 2021, totalizaram 1,87 Mt CO_2eq., tendo o setor Uso de Solo e Florestas sido responsável por um sequestro líquido de cerca de 0,358 Mt CO_2eq., o que coloca as emissões líquidas da RAA em 1,52 Mt CO_2eq.

Estas emissões totais sem Usos de Solo e Florestas representam um acréscimo de 5,8% relativamente ao ano anterior. Estes valores estão 61,6% acima dos registados em 1990.

Figura 1: Evolução das Emissões de GEE na RAA



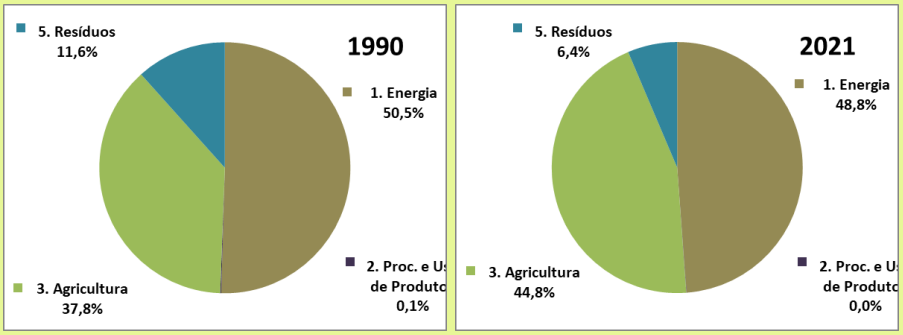
Mensagens-chave

- Emissões de gases com efeito de estufa (GEE) sem Uso de Solo atingem as 1,87 MtCO2eq. em 2021
- +5,8% em relação a 2020
- +61,6% desde 1990

Distribuição das Emissões da RAA por Setor

O perfil de emissões por setor mantém-se razoavelmente estável, com o setor energia a representar 48,8% das emissões. O setor agricultura é o que mais cresceu (+91,5% desde 1990) e aumentou em consequência o seu peso no total de emissões.

Figura 2: Perfil de Emissões por Setor na RAA em 1990 e 2021



Mensagens-chave

- Energia é o principal setor emissor
- Agricultura é o setor que mais cresceu

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, a qual apresentou valores excecionalmente baixos nos anos de 2014 e 2020. Os dados da remoção relativos a 2014 foram corrigidos no relatório do IRERPA 2017 face ao IRERPA 2016, tendo em conta os dados do corte de madeira na floresta fornecidos pela Direção Regional dos Recursos Florestais (DRRF). Nesse ano verificou-se a diminuição da capacidade de sumidouro devido à aplicação de medidas comunitárias que apoiavam a recuperação de currais de vinhas perdidas e ocupadas com incenso, resinosas diversas e folhosas diversas.

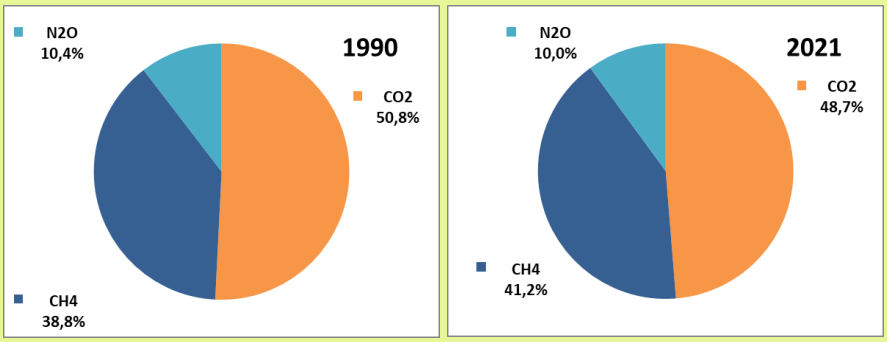
No ano de 2020, o decréscimo na capacidade de sumidouro justifica-se pela exploração florestal de povoamentos de talhadia de eucalipto e por grandes cortes rasos para transformação de espaços florestados em cultura agrícola/vinhas.

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

Distribuição das Emissões da RAA por Gás com Efeito de Estufa

O perfil de emissões por gás com efeito de estufa mantém-se também razoavelmente estável, com o Dióxido de Carbono (CO_2) a representar 48,7% das emissões, seguido do metano, que representa 41,2% das emissões. O gás menos expressivo é o Óxido Nitroso, que representa cerca de 10,0% das emissões.

Figura 3: Perfil de Emissões por Gás com Efeito de Estufa na RAA em 1990 e 2021

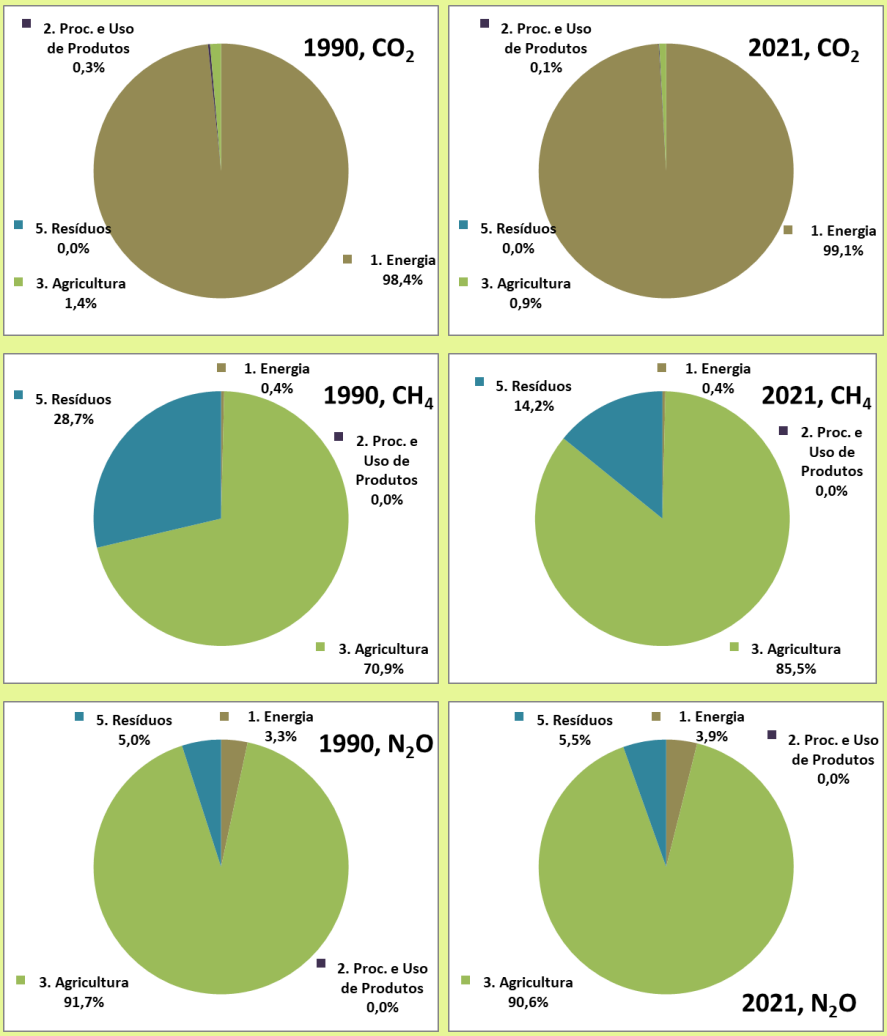


Mensagens-chave

- 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 2021



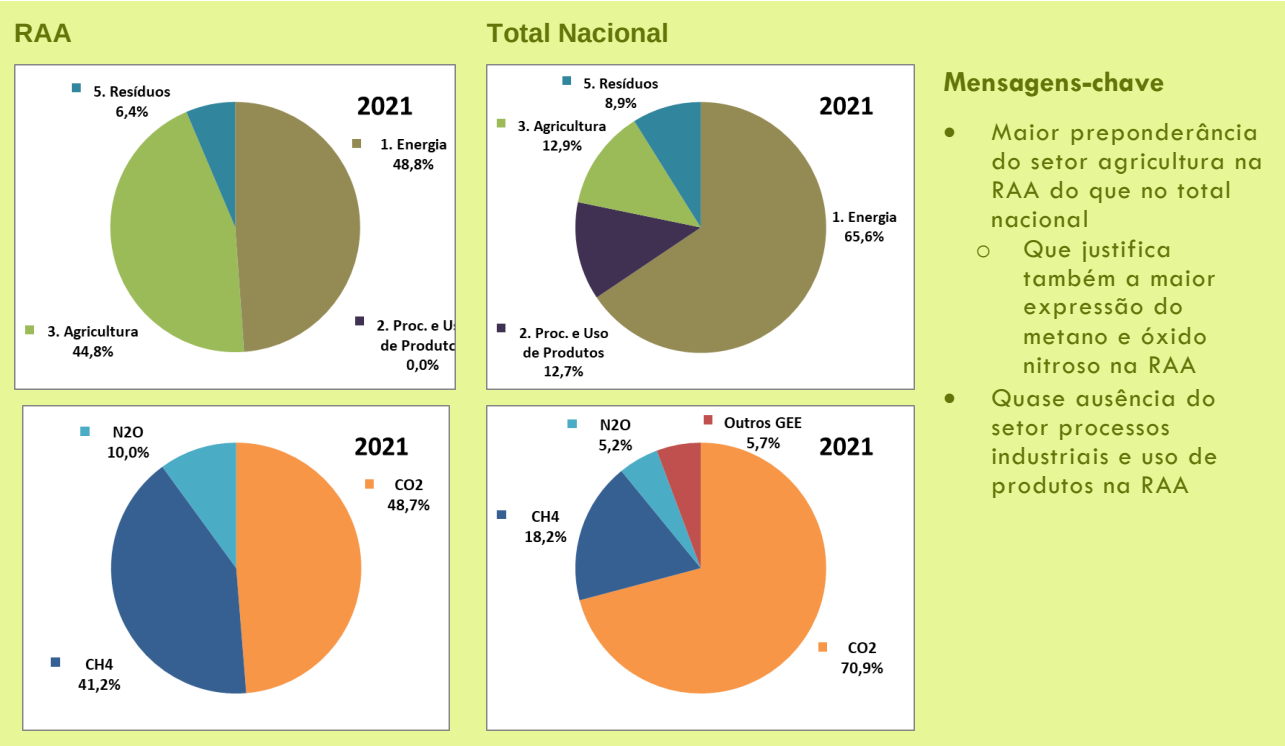
Mensagens-chave

- Setor energia é o principal emissor de CO_2
- Setor Agricultura é o principal emissor de CH_4 e N_2O

Comparação entre Perfil de Emissões da RAA e Totais Nacionais

Fazendo a comparação com os totais nacionais (50,3 Mt CO_2eq), verifica-se que a Região representa 3,0% das emissões totais nacionais (3,3% 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 2021



Metodologia Geral Usada na Preparação do IRERPA

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

Estas são 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
Hidrofluorcarbonos	HFCs	variável por gás[3]
Perfluorcarbonos	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 5º 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 setor (ex. agricultura) é ainda dividido em categorias (ex. fermentação entérica) e subcategorias (ex. vacas leiteiras).

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

Níveis Metodológicos

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

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

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

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

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

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

Indicadores de Qualidade

O IPCC 2006 define como indicadores de qualidade os seguintes:

- **Transparência**. As fontes de dados, pressupostos e metodologias usadas estão claramente explicadas.
- **Precisão**. As estimativas têm elevada precisão, i.e., são, tanto quanto pode ser avaliado, nem sub nem sobre estimações 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 168.
- **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 183.

SETOR 1: ENERGIA

Descrição do Setor

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

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

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

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

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

Setor Energia	
1C Transporte e Armazenamento de CO_2	1C1 Transporte de CO_2
	1C2 Injeção e Armazenamento de CO_2
	1C3 Outras

Adicionalmente, devem ser reportadas “para memória”, e para aumentar a transparência do reporte de emissões, as emissões relativas à Aviação e Navegação Internacionais, assim como as emissões de 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 48,8% 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 50,5% das emissões).

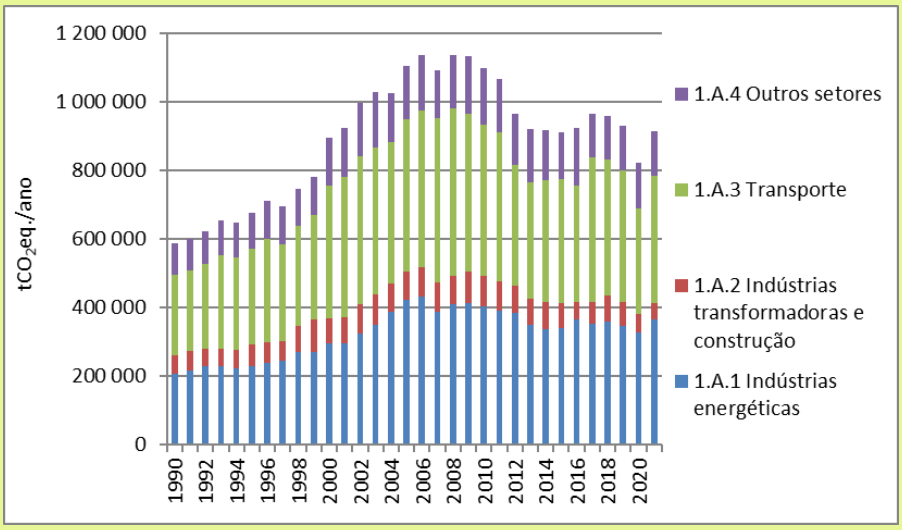
Este setor conheceu um incremento muito substancial das suas emissões entre 1990 e o ano 2009, com reduções de emissões nos anos seguintes. Entre 2011 e 2014 ocorre uma redução mais marcada das emissões, com inversão dessa tendência em 2015. A partir 2018 ocorreu novamente um decréscimo das emissões, com a diminuição acumulada de 4,4% em 2021 face 2018.

Atendendo a que no ano de 2020 as emissões deste setor foram fortemente influenciadas pelas medidas restritivas adotadas no âmbito do combate à pandemia, o que implicou menores emissões de gases com efeito de estufa, optou-se, no presente inventário, por comparar as emissões de 2021 com o ano de 2019, em detrimento do ano de 2020. Assim, comparativamente com 2019, as emissões deste setor decresceram 1,5 %.

As emissões do setor estão atualmente 56,3% acima das observadas em 1990.

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

Figura 7: Evolução das Emissões do Setor Energia



Mensagens-chave

- Emissões de GEE do Setor atingem as 915 mil tCO2eq. em 2021
- -1,5% face a 2019
- +56,3% desde 1990
- As emissões dos transportes diminuíram 3,7% em 2021 face a 2019.
- Os transportes foram o maior contribuinte para as emissões do setor com 40,5%, seguido das indústrias energéticas com 39,9%

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., 1990-2021; (2) todos os setores; (3) cada tipo de combustível.

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

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

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

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

1. Fazer a correspondência entre os setores constantes do Balanço Energético (2007-2021) e os setores IRERPA

2. Corrigir algumas inconsistências da série histórica do Balanço Energético (2007-2021)
3. Reconstruir a série INE 1990-2021 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 correções aos dados originais, que se encontram sumarizados na Tabela 4.

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

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

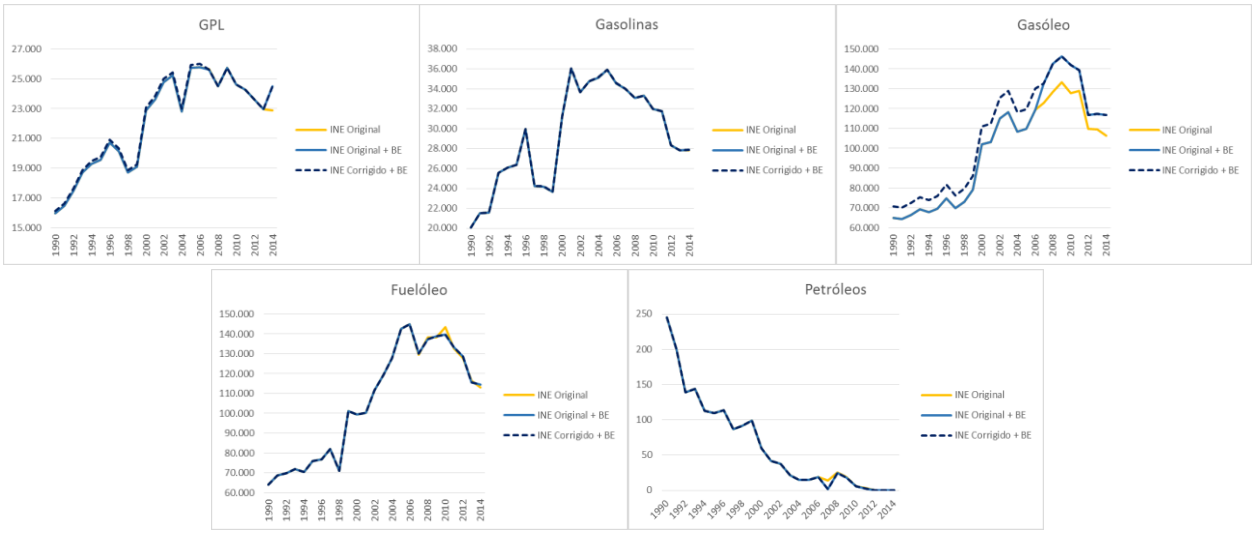
Setor	Problema encontrado	Solução Adotada
Combustível: Fuelóleo		
1.A.1.a.i Produção de eletricidade	Diferenças entre valores do Balanço Energético e valores da Direção Regional de Energia	Valor corrigido em toda a série temporal usando os valores da DREn. Para manter o total de fuelóleo consumido por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

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

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

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

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



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

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

Para os restantes setores o consumo de combustível total (deduzido dos consumos para produção de eletricidade) foi distribuído com base na proporção de consumo desse combustível/setor no período 2007-2021

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 2007-2021. O consumo de biogás anterior a 1998 foi considerado zero. Dada a inexistência de informação sobre consumo de *Jet fuel* na aviação anterior a 2007, usou-se a seguinte metodologia para estimar a série 1990-2006:

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

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

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

1. O consumo de biomassa no setor residencial 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, 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

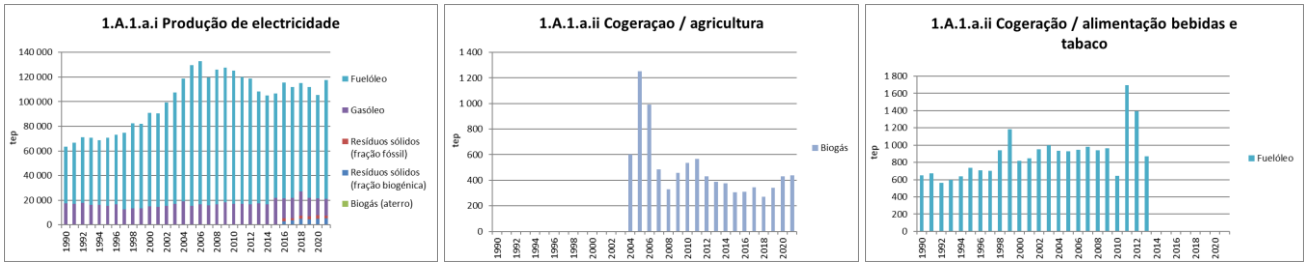


Figura 10: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.2 Indústria Transformadora e Construção

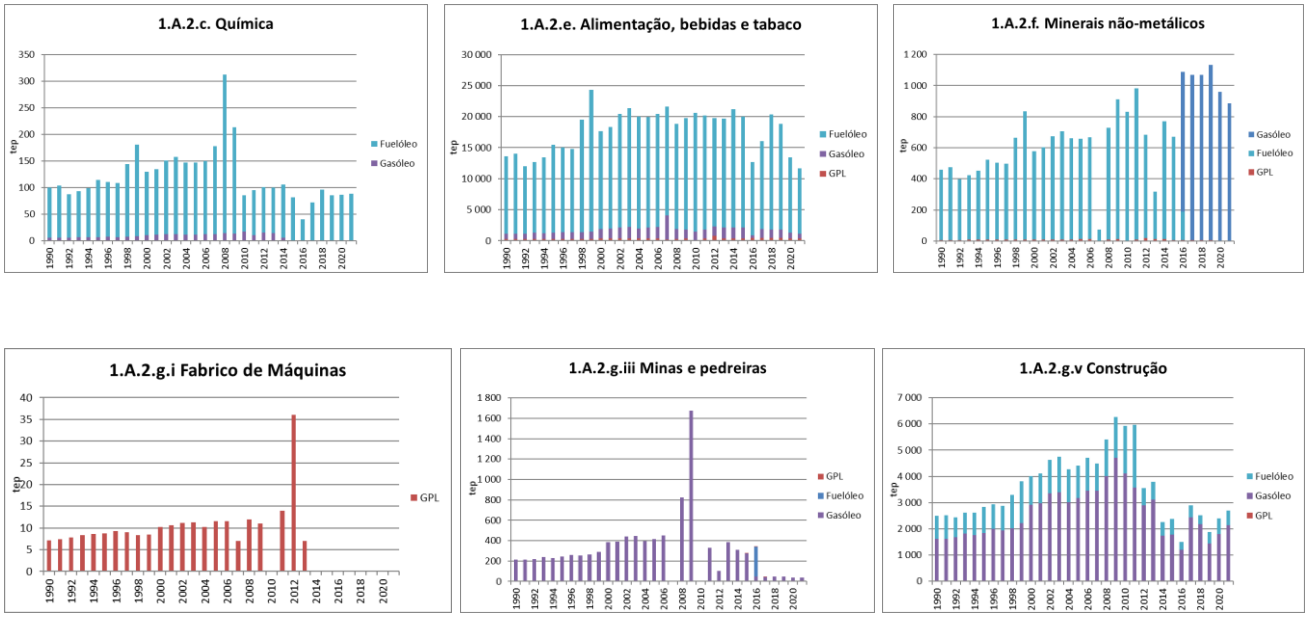


Figura 11: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.3 Transportes

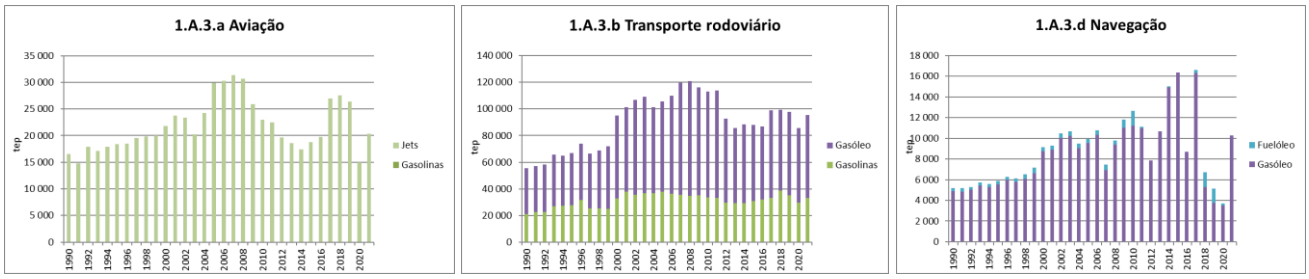


Figura 12: Consumos de Combustíveis Usados – 1.A.4 Outros Setores

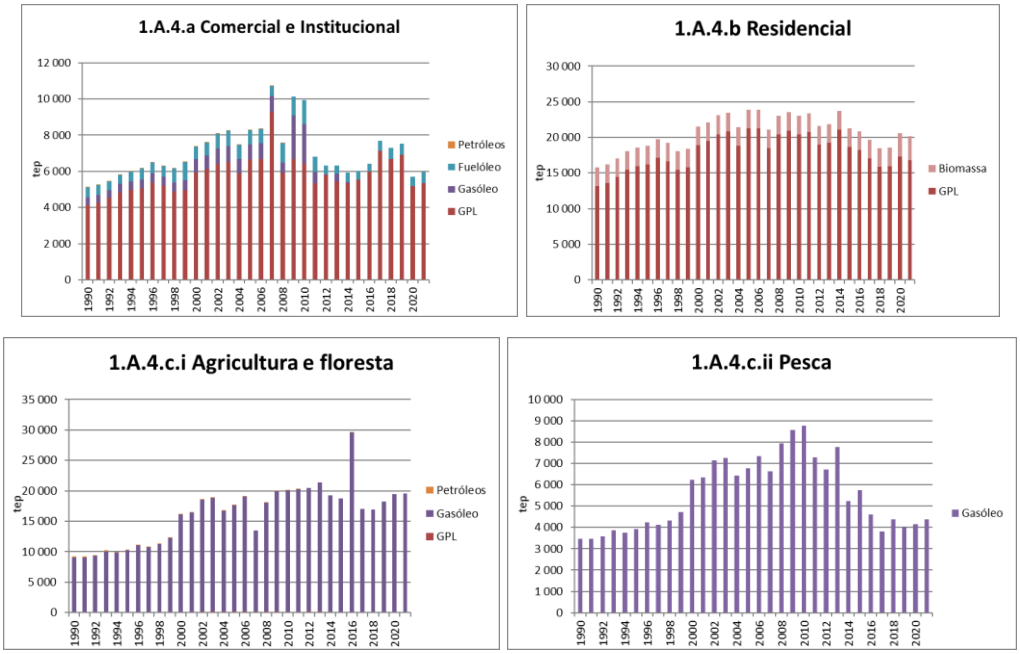
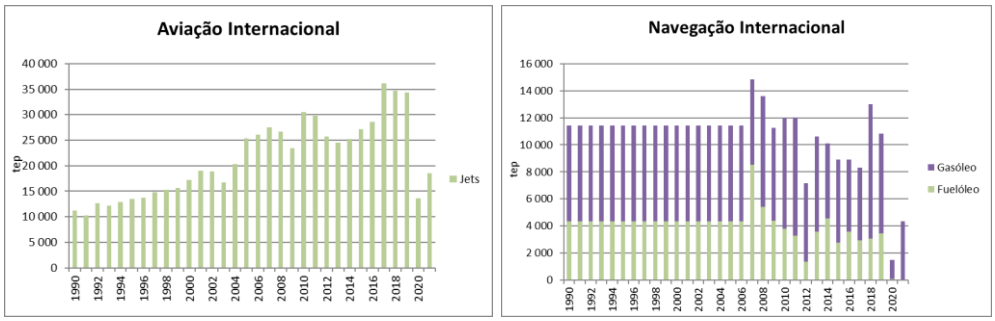


Figura 13: Consumos de Combustíveis Usados – Bunkers

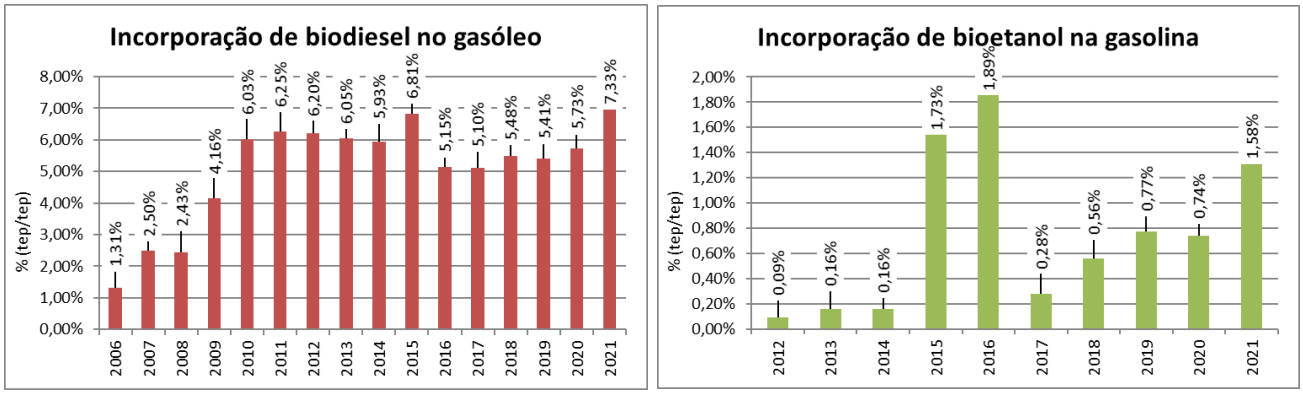


A fim de contabilizar a quantidade de biocombustíveis incorporados no gasóleo e na gasolina consumidos na Região desde 2006 e 2012, respetivamente, no presente exercício foram consideradas as quantidades de bioetanol e biodiesel existentes nestes combustíveis líquidos, de modo a tratar as suas emissões 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.

Cálculo de Emissões

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

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

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

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

Em que:

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

$C_{c,s}$ = Consumo do combustível c no setor s (t/ano)
Fonte: ver secção Consumos de Combustíveis por Tipo de Combustível e por Setor de Utilização

PCI_c = Poder Calorífico Inferior do combustível c (GJ/t), ver Tabela 5
Fonte: Direção Geral de Energia e Geologia

$Fox_{c,s}$ = Fator de Oxidação do combustível c no setor s, assumido valor *default* IPCC de 100%
Fonte: IPCC 2006[7]

---

[6] *National Inventory Report 2023 – Portugal*, página 3-83, tabelas 3-54 e 3-55

[7] 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 6, Tabela 7 e Tabela 8
Fonte: IPCC 2006[8]

Tabela 5: Poder Calorífico Inferior por Tipo de Combustível

	Poder Calorífico Inferior	
	unidade	valor
Gasóleo	GJ/t	42,6
Fuelóleo	GJ/t	40,0
Gasolina	GJ/t	44,0
GPL	GJ/t	46,0
Petróleos	GJ/t	43,8
Jet fuel	GJ/t	43,0
Lubrificantes	GJ/t	42,0
Carvão (*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 6: Fatores de Emissão (*tier 1*) de Dióxido de Carbono, Metano e Óxido Nitroso usados no Setor Energia – Produção de Eletricidade e Indústria Transformadora

Setor	Todos	Eletricidade e Calor		Ind. Transformadora e Construção	
Gás	CO_2	CH_4	N_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	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Gasolina	0,0693	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
GPL	0,0631	0,0010	0,0001	0,0010	0,0001
Petróleos	0,0733	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Jet fuel	0,0715	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Lubrificantes	0,0733	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006

[8] 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

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
Carvão (coking coal)	0,0946	0,0010	0,0015	0,0100	0,0015
Gás natural	0,0561	0,0010	0,0001	0,0010	0,0001
RSU e lamas de ETAR (fração fóssil)	0,0917	0,0300	0,0040	0,0300	0,0400
RSI e lamas de ETARI (fração fóssil)	0,1430	0,0300	0,0040	0,0300	0,0400
Turfa	0,1060	0,0010	0,0015	0,0020	0,0150
Biogás	0,0546	0,0010	0,0001	0,0010	0,0001
Biodiesel	0,0708	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Bioetanol	0,0708	0,0030	0,0006	0,0030	0,0006
Pellets	0,1120	0,0300	0,0040	0,0300	0,0040
Outra biomassa sólida	0,1120	0,0300	0,0040	0,0300	0,0040
RSU e lamas de ETAR (fração biogénica)	0,1000	0,0300	0,0040	0,0300	0,0040
RSI e lamas de ETARI (fração biogénica)	0,1000	0,0300	0,0040	0,0300	0,0040

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

Setor	Todos	Comercial e Institucional		Residencial, Agricultura e Pescas	
Gás	CO_2	CH_4	N_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	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
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

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
RSU e lamas de ETAR (fração biogénica)	0,1000	0,3000	0,0040	0,3000	0,0040
RSI e lamas de ETARI (fração biogénica)	0,1000	0,3000	0,0040	0,3000	0,0040

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

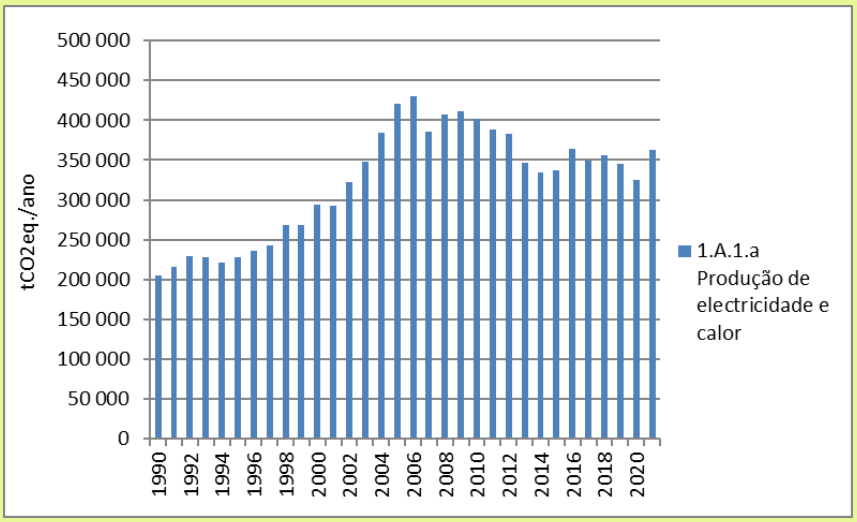
Setor	Todos	Transporte Aéreo		Transporte Rodoviário		Transporte Marítimo	
Gás	CO_2	CH_4	N_2O	CH_4	N_2O	CH_4	N_2O
Unidade	tCO_2/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ	$kgCH_4/GJ$	kgN_2O/GJ
Gasóleo	0,0741			0,0039	0,0039	0,0070	0,0020
Fuelóleo	0,0774					0,0070	0,0020
Gasolina	0,0693	0,0005	0,0020	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[9]	0,0039[9]		
Bioetanol	0,0708			0,0180	0,0410		

Sumário de Emissões por Sub-Categorias

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

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

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

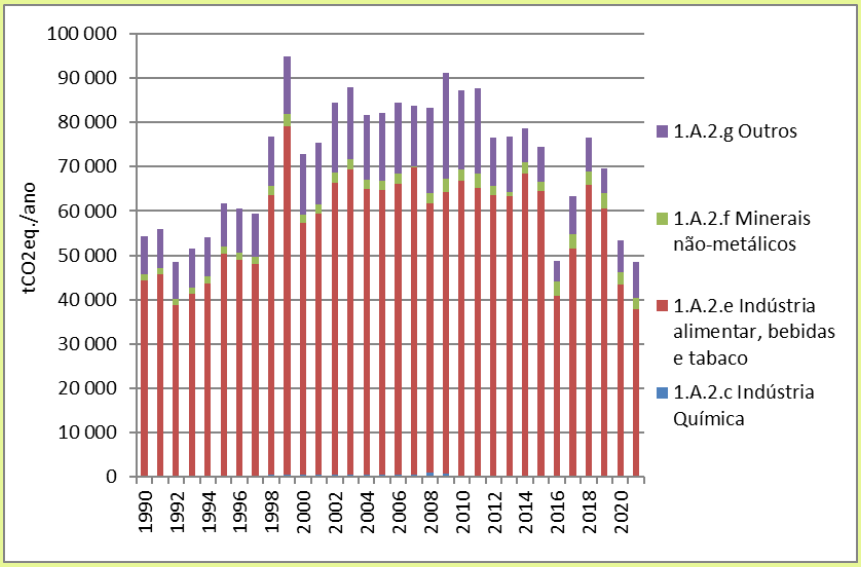


Mensagens-chave

- Emissões de GEE na Categoria atingem as 365 mil tCO2eq. em 2021
- +5,4% desde 2019
- +78,1% desde 1990
- Fuelóleo é responsável por 85,7% das emissões
- Variação ligeira dos valores das emissões entre 2016 e 2018, com decréscimo entre 2018 e 2019 e aumento em 2021.
- A incineração de resíduos representou, em 2021, 3,5% do total das emissões desta categoria (12,8 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

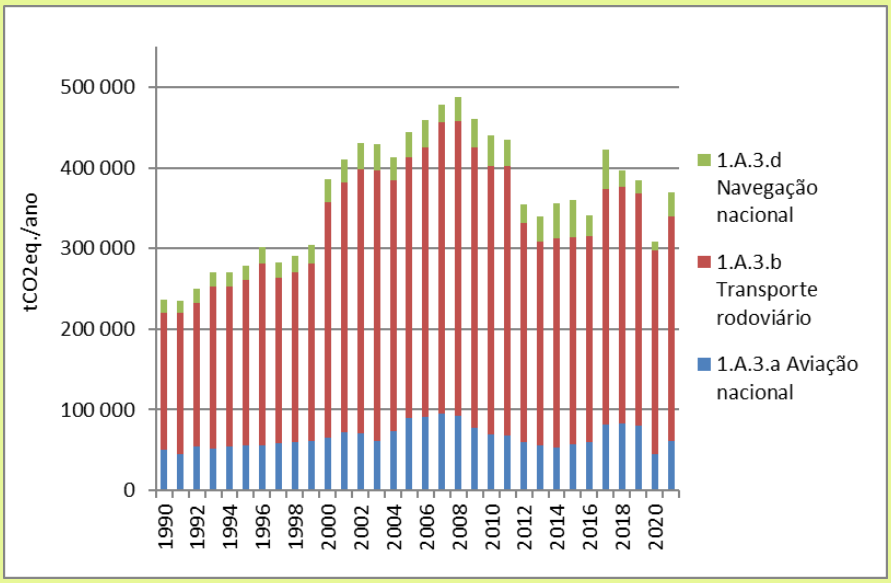


Mensagens-chave

- Emissões de GEE na Categoria atingem as 48 mil tCO2eq. em 2021
- -30,5% desde 2019
- -10,6% desde 1990
- A industria alimentar representa 77% das emissões desta categoria.
- Verifica-se um decréscimo do valor das emissões da indústria alimentar de -37,8% relativamente a 2019

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

Figura 17: Emissões da Queima de Combustíveis nos Transportes

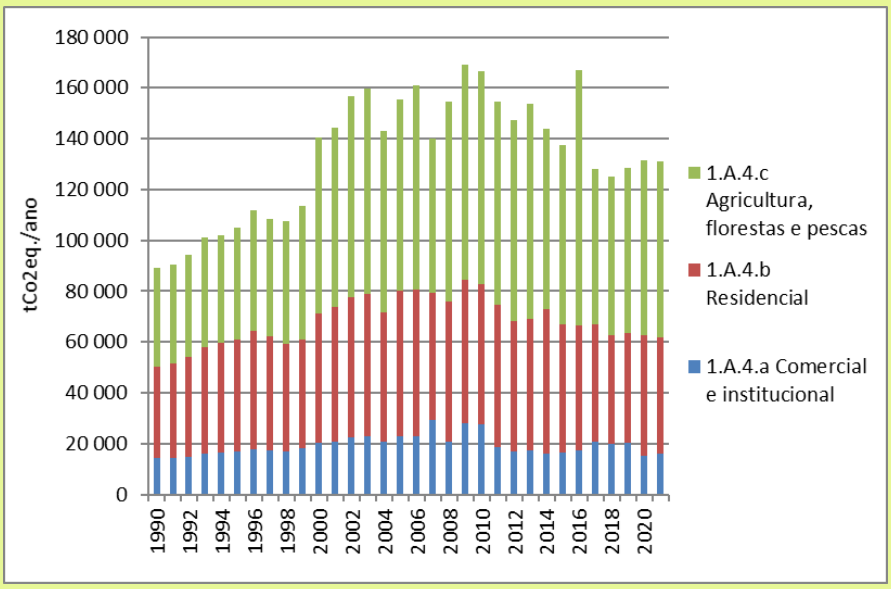


Mensagens-chave

- Emissões de GEE na Categoria atingem as 370 mil tCO2eq. em 2021
- -3,7% desde 2019
- +56,4% desde 1990
- Transporte rodoviário representa 75,3% das emissões da categoria
- Aumento das emissões em 2017 e redução desde 2018, com uma mínimo em 2020, justificado pelas restrições de circulação devido à pandemia.

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 131 mil tCO2eq. em 2021
- +2,0% desde 2019
- +46,7% desde 1990
- Agricultura, Florestas e Pescas representam 52,8% das emissões da categoria e verifica-se um aumento de 6,4% relativamente a 2019

Categoria 1.B Emissões Fugitivas de Combustíveis

Esta categoria IPCC não existe na RAA[10].

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 9.

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

Categorias para Memória	
Emissões de CO_2 da queima de biomassa	Biogás
	Biomassa sólida
	Fração 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.

[10] 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

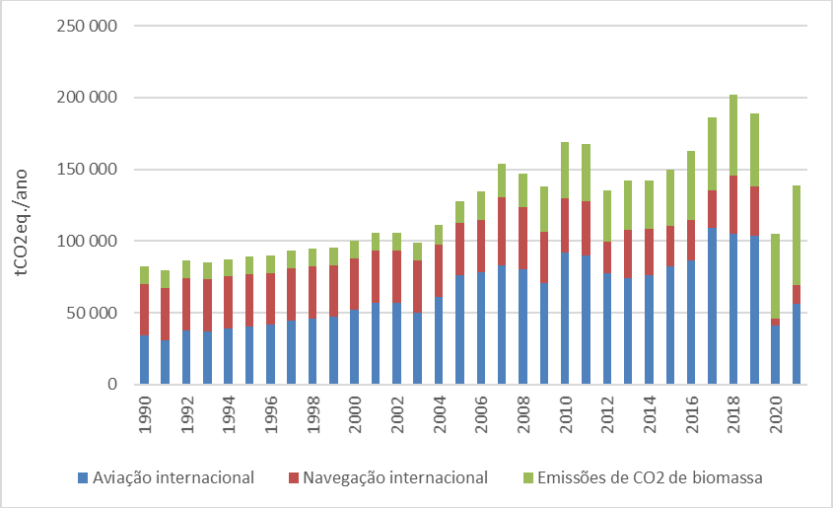
A informação necessária e fontes de informação são as mesmas que as usadas para a Categoria 1.A Queima de Combustíveis e encontram-se descrita na secção respetiva.

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 138 mil tCO2eq. em 2021
- -26,9% desde 2019
- +67,8% desde 1990
- As emissões de CO2 de biomassa, para a qual contribui a incorporação de biocombustíveis na gasolina e no gasóleo consumidos na Região, representa 49,7% da categoria em 2021, seguida da aviação internacional, que representa 40,4%.
- O acentuado decréscimo de emissões da categoria em 2020 face a 2019 deveu-se à diminuição das emissões da aviação internacional e da navegação internacional

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 10 lista todas as categorias industriais identificadas como relevantes pelo IPCC, estando marcados com fundo colorido as categorias que não existem na RAA.

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

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

Setor Industrial		
2A Indústria Mineral	2A1 Produção de Cimento	
	2A2 Produção de Cal	
	2A3 Produção de Vidro	
	2A4 Processos que Usam Carbonatos	2A4a Cerâmica
		2A4b Outros Usos de Carbonato de Cálcio
		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	

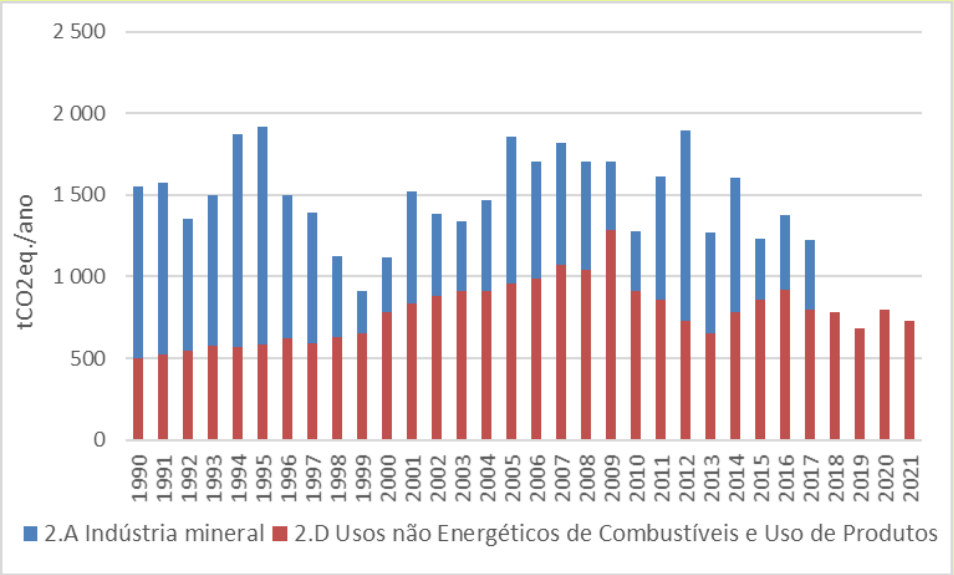
Setor Industrial		
	2C4 Produção de Magnésio	
	2C5 Produção de Chumbo	
	2C6 Produção de Zinco	
	2C7 Outros (especificar)	
2D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	2D1 Uso de lubrificantes	
	2D2 Uso de Cera de Parafina	
	2D3 Uso de Solventes	
	2D4 Outros (especificar)	
2E Indústria Eletrónica	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 0,04% 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 727 tCO2eq.
- -8,6% relativamente a 2020
- -53,2% 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.

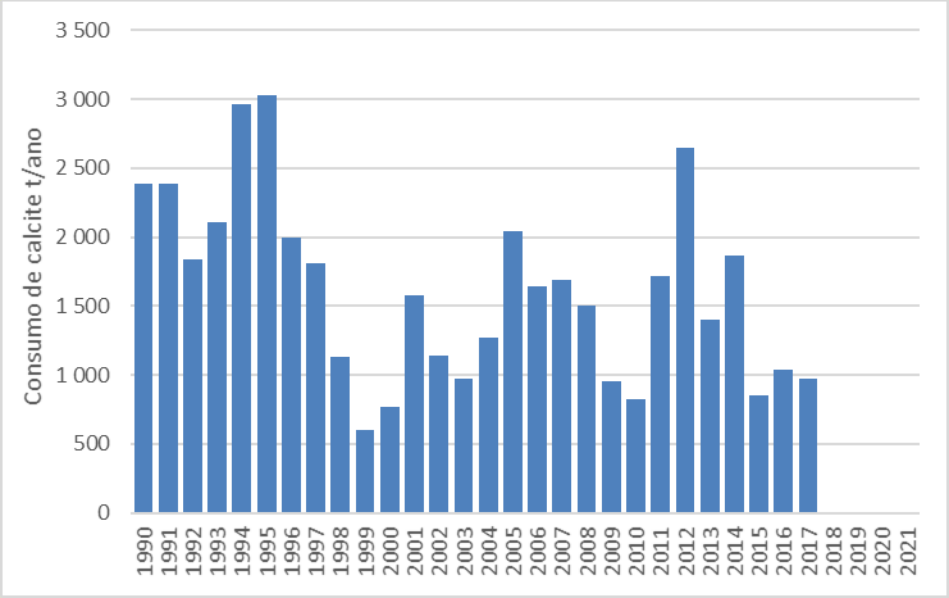
Informação Necessária e Fontes de Informação

Para o cálculo desta fonte de emissão é apenas necessário:

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

A informação de consumo de carbonatos existe apenas para uma unidade industrial e para os anos 1992-2017. Os dados para 1990 e 1991 foram completados com a média dos 5 anos mais próximos, i.e., do período 1992-1996. Os dados são os apresentados na Figura 21.

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



Mensagens-chave

- Desde 2018 que 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 2.

Equação 2: 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[11], ver Tabela 11.

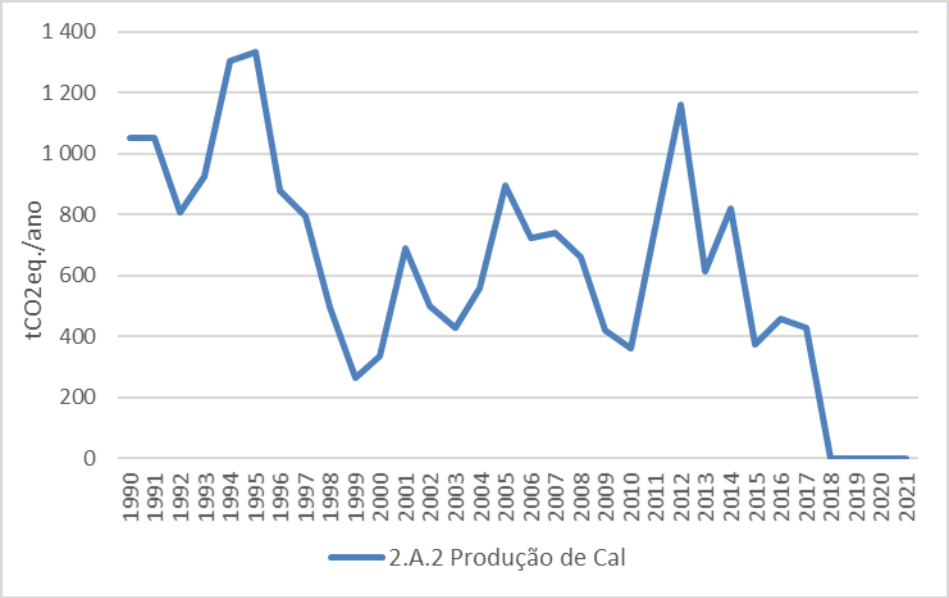
FC_i = Fração de calcinação para o tipo de carbonato i (%)
Fonte: IPCC 2006[12], valor *default* 100%

Tabela 11: Fatores de Emissão por Tipo de Carbonatos

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

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

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

[12] 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 2007-2021.

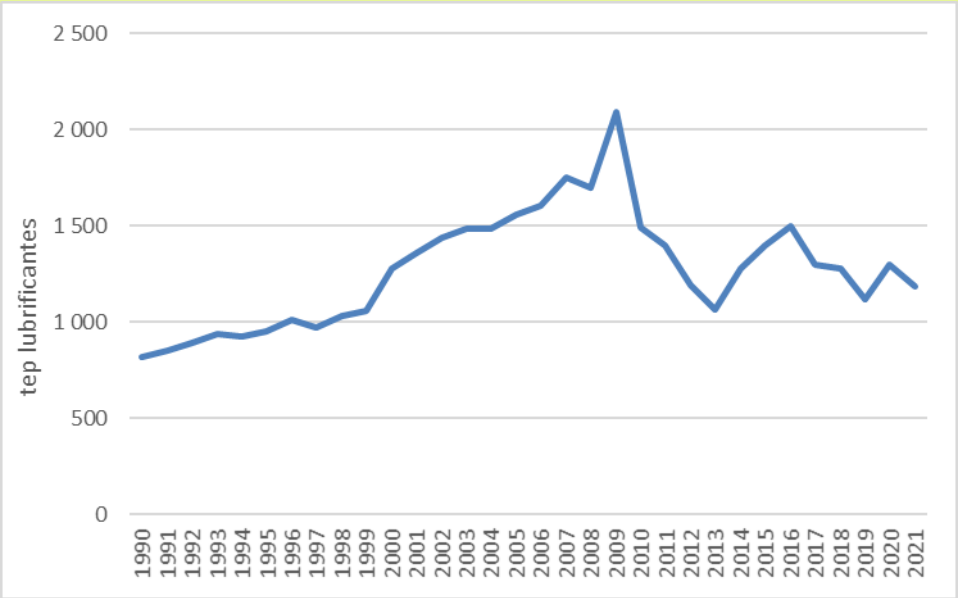
Para completar a série temporal para os anos 1990-2006 usou-se a seguinte metodologia:

- Cálculo da relação entre consumo total de combustíveis nos setores rodoviário e produção de eletricidade e consumo total de lubrificantes[13]
- 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.

[13] 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

- -8,6% relativamente a 2020
- +44,7% relativamente a 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 3.

Equação 3: 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[14], valor *default* 0,02

FOU_{lub} = Fator de Oxidação durante o uso (%)
Fonte: IPCC 2006[15], valor default de 20%

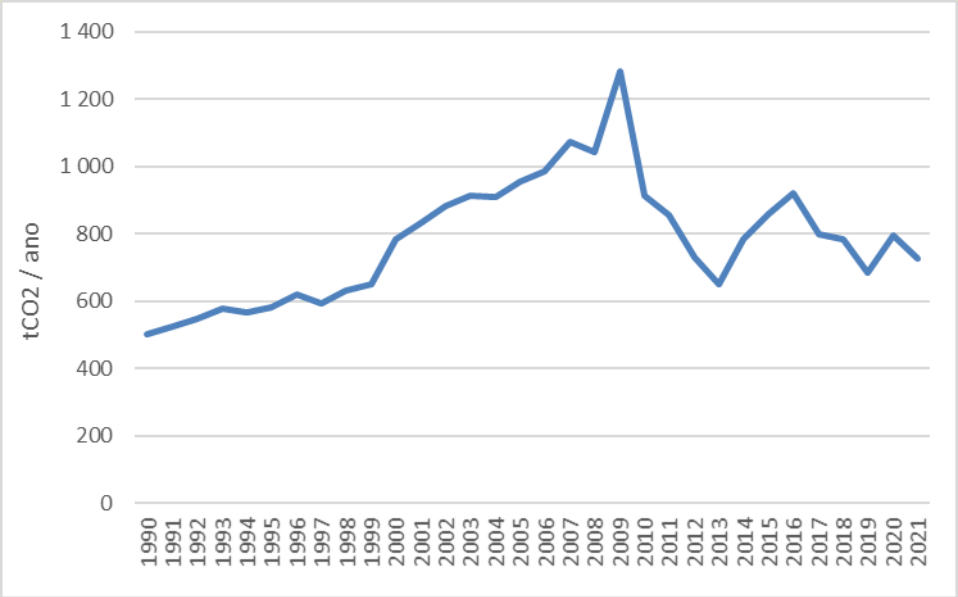
[14] IPCC 2006, Volume 2, Capítulo 1, Tabela 1.3, página 1.21

[15] IPCC 2006, Volume 3, Capítulo 53, Tabela 5.2, página 5.9

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

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

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



Mensagens-chave

- Emissões de GEE da categoria atingem as 727 tCO2eq.
- -8,6% relativamente a 2020
- +44,7% relativamente a 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 que o peso destas emissões no global não serão muito representativas, não foi efetuado o seu cálculo.

Categoria 2.G Produção e Uso de Outros Produtos

Subcategorias Consideradas

Dentro das subcategorias previstas pelo IPCC, apenas existe na RAA a utilização e a deposição de equipamentos elétricos (2.G.1), assim como a utilização de 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 produção de arroz em condições de alagamento durante parte do ciclo cultural resulta na emissão de CH_4 (categoria 3.C).

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 estrume diretamente no solo pelos animais (i.e. animais em pastoreio); da aplicação de resíduos de culturas no solo; da mineralização de matéria orgânica resultante de alterações de uso de solo; e da gestão ou cultivo de solos orgânicos (categoria 3.D).

A aplicação de corretivos de acidez do solo, à base de calcário ou dolomite (categoria 3.G), bem como a aplicação de ureia como fertilizante (categoria 3.H), resulta na emissão de 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) resulta 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 12 lista todos as categorias identificados como relevantes pelo IPCC, estando marcados com fundo colorido as categorias que não existem na RAA.

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

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

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

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

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

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

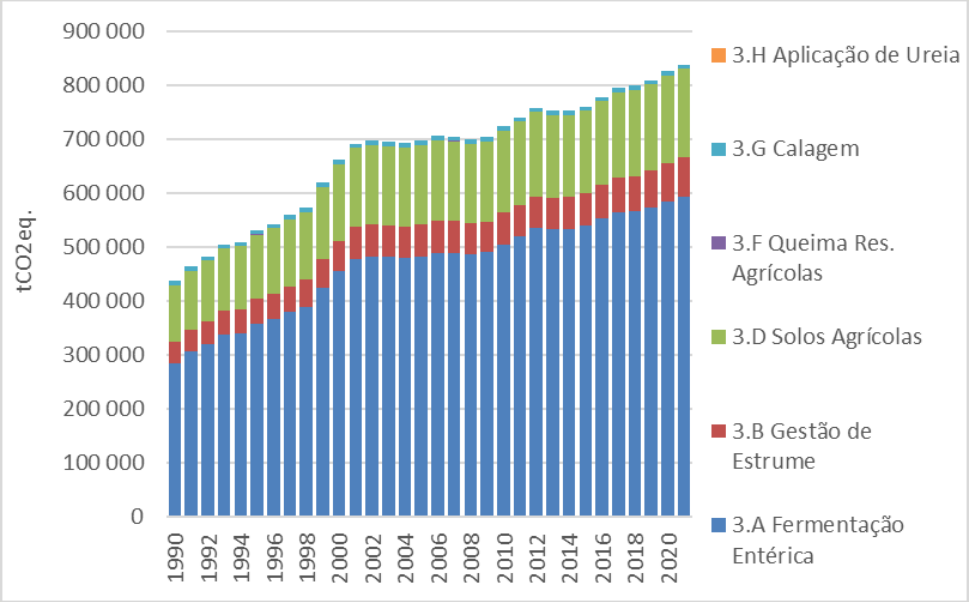
As metodologias do IPCC referidas neste capítulo reportam-se às Linhas Orientadoras do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases com Efeito de Estufa de 2006, Volume 4 “Agricultura, Floresta e outros Usos do Solo”, Capítulos 1, 2, 10 e 11.

Relevância do Setor e Tendências de Emissão

O setor Agricultura representa atualmente 44,8% das emissões da Região Autónoma, o que representa um aumento do seu peso no total das emissões desde 1990 (em 1990 o setor representava 37,8% das emissões).

Este setor conheceu um incremento muito substancial das suas emissões desde 1990 com um aumento de emissões de cerca de 91,5% e de 1,5% relativamente a 2020.

Figura 25: Evolução das Emissões do Setor Agricultura



Mensagens-chave

- Emissões de GEE do Setor atingem as 839 mil tCO2eq.
- +1,5% face a 2020
- +91,5% desde 1990
- Fermentação entérica é o maior contribuinte para as emissões do setor com 70,7%

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

Categoria 3.A: Fermentação Entérica

Subcategorias Consideradas

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

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

Subcategoria	Descrição
Bovinos	Animais da espécie *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 13.

Informação Necessária e Fontes de Informação

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

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

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

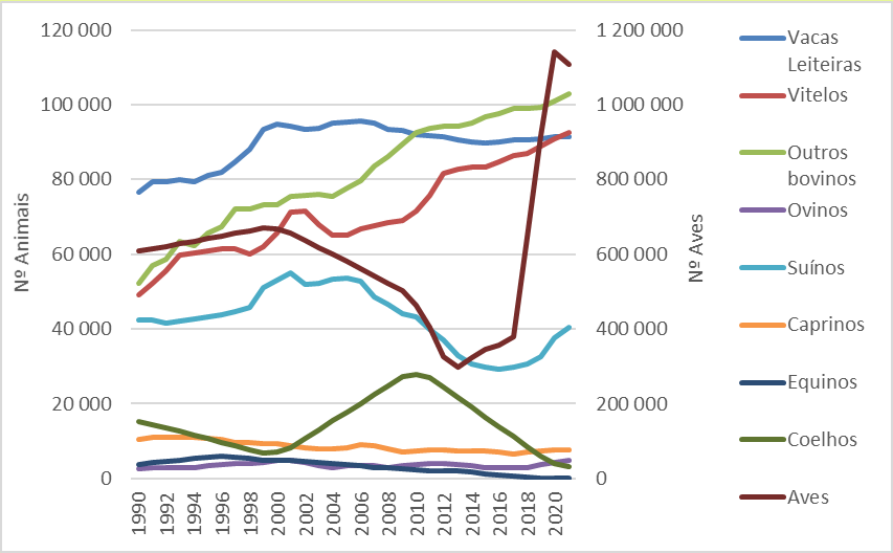
A informação está disponível anualmente e de forma completa para todos os anos relevantes (1988-2021) para todos os tipos de animais considerados com exceção das aves e dos coelhos.

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 2021 pela Direção Regional de Agricultura. Face à necessidade de utilização de séries temporais completas para o período 1990-2021, foi feito um preenchimento da informação em falta com base na interpolação dos valores conhecidos mais próximos.

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

Os dados utilizados encontram-se sumarizados na Figura 26.

Figura 26: Evolução dos Efetivos de cada Categoria Animal Considerada



Mensagens-chave

- Grande aumento de efetivos desde 1990 outros bovinos (+96,8%), vitelos (+89,1%), ovinos (+87,5%) e aves (+81,8%)
- Redução de efetivos desde 1990 em suínos (-4,7%), caprinos (-25,8%), equinos (-98,7%) e coelhos (-78,4%)

Peso Médio de Cada Tipo de Animal

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

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

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

Para as Aves e Coelhos usaram-se os dados do INE “Inquérito ao Abate de Aves e Coelhos Aprovados para Consumo Público”, disponíveis para a RAA no período 2001-2021 (galináceos) e 2005-2021 (outras aves) e 2003-2021 (coelhos). Para o período 1988-2000 (para galináceos), 1988-2004 (para outras aves) e 1988-2002 (coelhos) a ausência de informação foi colmatada considerando como representativa desses anos a média dos 5 anos mais próximos para os quais existia informação. Considerou-se que a informação disponível para galináceos e coelhos correspondia respetivamente às categorias “frangos de engorda” e “outros coelhos”.

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

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

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

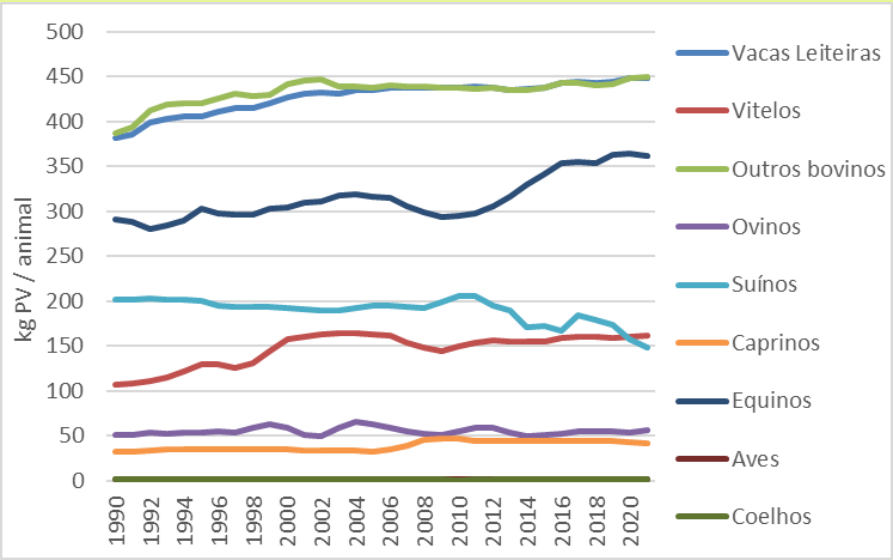
Fatores de conversão entre peso carcaça e peso vivo (INE: Estatísticas Agrícolas)	
Bovinos	59%
Suínos	75%
Ovinos	40%
Caprinos	40%
Equídeos	55%
Aves (exceto patos)	75%
Patos	70%
Coelhos	60%

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

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

Os dados utilizados encontram-se sumarizados na Figura 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 (17,2%), outros bovinos (16,1%), vitelos (51,4%), caprinos (28,0%), equinos (24,2%), coelhos (39,5%) e ovinos (9,6%)
- Redução do peso médio por animal desde 1990 de suínos (-26,4%) e aves (-9,4%)

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.

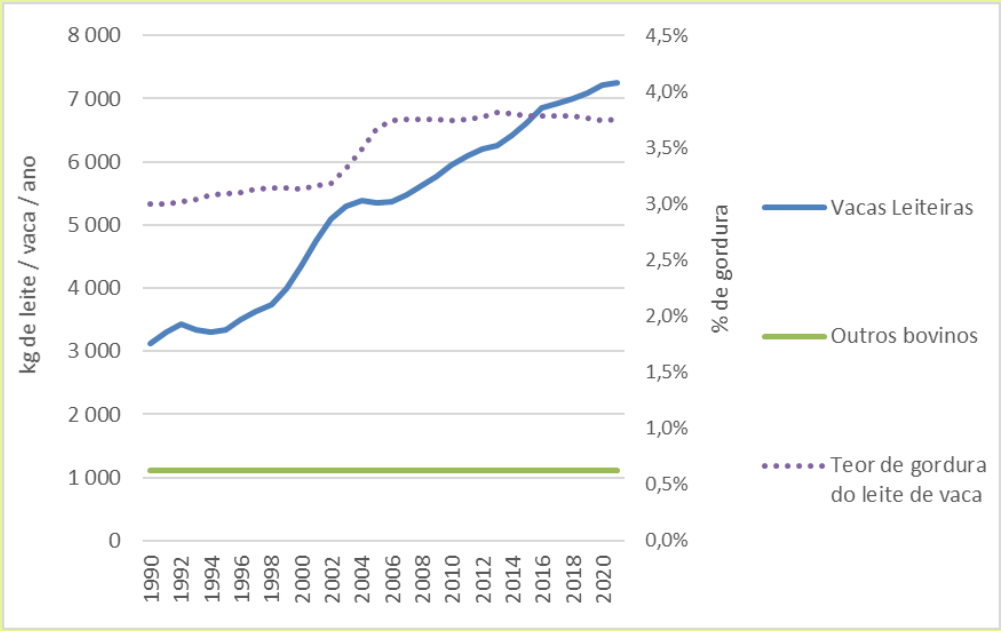
Neste relatório usaram-se os dados do INE "Inquérito Anual à Recolha, Tratamento e Transformação do Leite" disponíveis para a RAA para o período 2003-2021. Para o período 1988-2002 usou-se como aproximação os valores registados para o total de Portugal, ponderados pela razão entre a RAA e Portugal nos anos 2003-2020.

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

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

Os dados utilizados encontram-se sumarizados na Figura 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;
- 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 4.

Equação 4: 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"

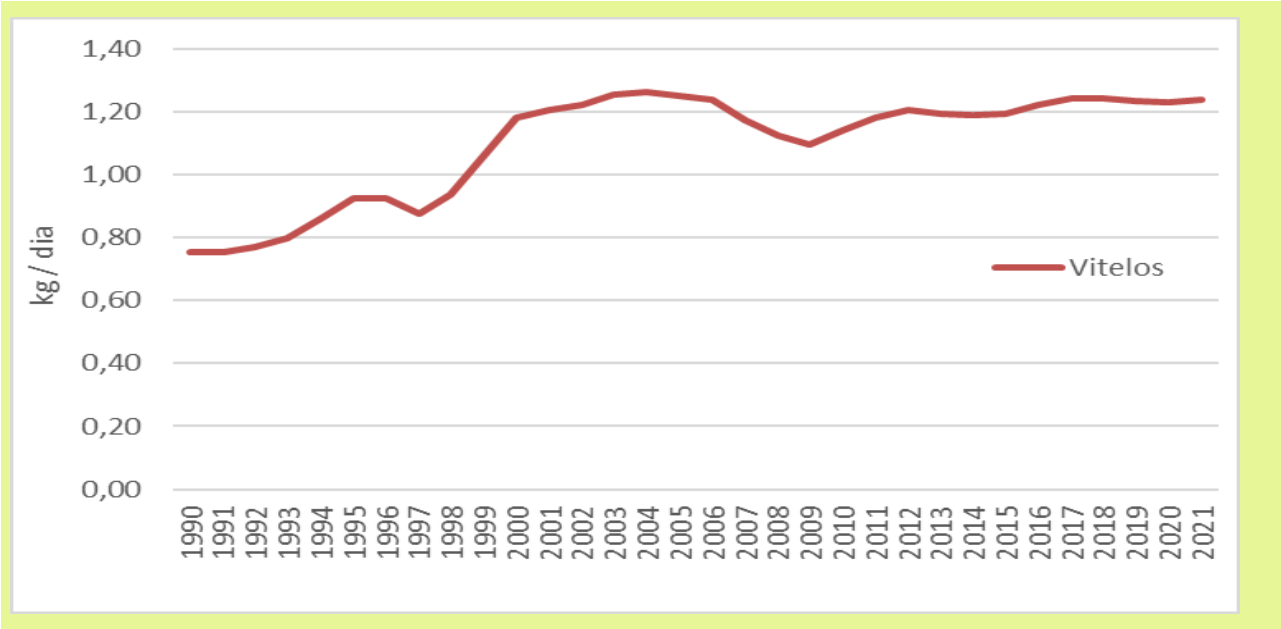
$PV_{nascença}$= peso vivo à nascença, considerando que um vitelo à nascença tem 6,5% do peso de um adulto

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

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

Os dados utilizados encontram-se sumarizados na Figura 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 presente IRERPA, 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 15, consideram-se como representativos para todo o período 1990-2021.

Tabela 15: 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 15, 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.

Consideram-se os valores da Tabela 16 como representativos da RAA para todo o período 1990-2021.

Tabela 16: 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 1990-2021.

Digestibilidade do Alimento Consumido

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

Não existe informação sobre a digestibilidade do alimento consumido na RAA. Este valor foi aproximado considerando que o tipo de alimento segue a distribuição apresentada na Tabela 17. Os valores apresentados para "vacas leiteiras" e "vitelos" são os utilizados no inventário nacional de emissões, enquanto nos "outros bovinos" se considerou uma menor utilização de concentrados e alguma utilização de pastagens de má qualidade. Estes valores foram considerados representativos da RAA para todo o período 1990-2021.

As digestibilidades de cada tipo de alimento correspondem aos valores *default* do IPCC 2006[16], reproduzidos na Tabela 18. Estes valores foram considerados representativos da RAA para todo o período 1990-2021.

Tabela 17: Tipo de Alimento Consumido (Bovinos)

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

Tabela 18: Digestibilidade *default* de cada Tipo de Alimento Consumido (IPCC, 2006)

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

Horas Gastas em Trabalho

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

Considerou-se que na RAA a utilização de bovinos como força de trabalho na agricultura não tem expressão material, pelo que se considerou o valor zero ao longo de toda a série temporal 1990-2021.

Cálculo de Emissões

Emissões de Metano (CH4) de Fermentação Entérica

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

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

[16] IPCC 2006, Tabela 10.2, página 10.14

Equação 5: 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[17]; ver Tabela 19

Tabela 19: 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 5, mas o fator de emissão é agora calculado de acordo com a Equação 6[18].

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

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

Em que:

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

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

Y_m= fator de conversão de metano (% de EB convertida em CH4) = 6.5%
Fonte IPCC 2006[19]

55.65 = conteúdo energético do metano (MJ/kgCH4)

365 = Nº de dias por ano

[17] IPCC 2006, Tabela 10.10, página 10.28

[18] IPCC 2006, Equação 10.21, página 10.31

[19] IPCC 2006, Tabela 10.12, página 10.30

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 7[20].

Equação 7: Cálculo da Energia Bruta Ingerida Aplicável a Bovinos

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

Em que:

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

$\mathrm{EL_m}$= Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia), ver Equação 8

$\mathrm{EL_a}$= Energia Líquida gasta em Atividade (MJ/cabeça/dia), ver Equação 9

$\mathrm{EL_l}$= Energia Líquida gasta em Lactação (MJ/cabeça/dia), ver Equação 10

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

$\mathrm{EL_g}$= Energia Líquida gasta em Gestação (MJ/cabeça/dia), ver Equação 11

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

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

$\mathrm{R}EC$ = Razão entre a energia disponível para crescimento na dieta e energia líquida consumida, ver Equação 14

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

A EL_m é a energia líquida gasta para manter o animal em equilíbrio, em que não há ganhos nem perdas de peso. É estimada recorrendo à Equação 8[21].

Equação 8: 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[22], ver Tabela 20

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

---

[20] IPCC 2006, Equação 10.16, página 10.21

[21] IPCC 2006, Equação 10.3, página 10.15

[22] IPCC 2006, Tabela 10.4, página 10.16

Tabela 20: 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 9[23].

Equação 9: 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[24], ver Tabela 21 e secção "Tempo em Estabulação / Pastoreio"

$\mathrm{EL_m}$= Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia), ver Equação 8

Tabela 21: 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

A EL_l é a energia líquida necessária para os animais produzirem leite durante o período de lactação. É estimada recorrendo à Equação 10[25].

Equação 10: 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"

---

[23] IPCC 2006, Equação 10.4, página 10.16

[24] IPCC 2006, Tabela 10.5, página 10.17

[25] IPCC 2006, Equação 10.8, página 10.18

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 11[26].

Equação 11: 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[27] (=0.1)

$\mathrm{EL_m}$= Energia Líquida gasta em Manutenção (MJ/cabeça/dia), ver Equação 8

A EL_c é a energia líquida gasta pelo animal em crescimento, isto é, no aumento de peso. Esta variável só foi calculada para a subcategoria "vitelos". É estimada recorrendo à Equação 12[28].

Equação 12: 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)

$\mathrm{PV_v}$ = Peso Vivo médio dos vitelos (kg)
Fonte: ver secção "Peso Médio de Cada Tipo de Animal"

$\mathrm{PV_{fa}}$ = 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 13[29].

---

[26] IPCC 2006, Equação 10.13, página 10.20

[27] IPCC 2006, Tabela 10.7, página 10.20

[28] IPCC 2006, Equação 10.6, página 10.17

[29] IPCC 2006, Equação 10.14, página 10.20

Equação 13: Cálculo da Razão Energia Manutenção / Energia Consumida

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

Em que:

REM = Razão Energia Manutenção / Energia Consumida

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

A *REC* é a razão entre a energia líquida disponível para manutenção na dieta e energia líquida consumida. É estimada recorrendo à Equação 14[30].

Equação 14: Cálculo da Razão Energia Crescimento / Energia Consumida

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

Em que:

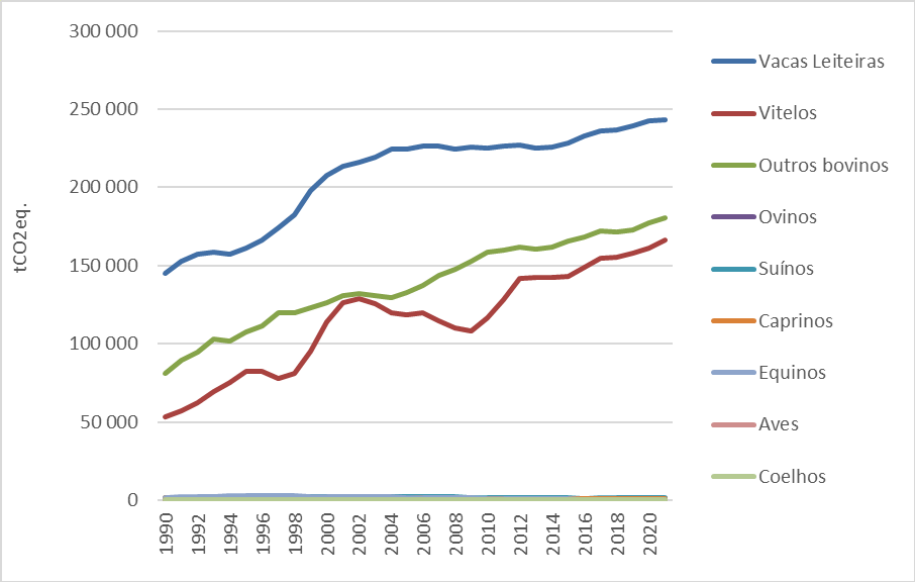
REC = Razão Energia Crescimento / Energia Consumida

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

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 30.

Figura 30: Emissões de Fermentação Entérica por Tipo de Animal



Mensagens-chave

- Crescimento das emissões desde 1990 de 108,0% (1,5% desde 2020)
- Os bovinos representam 99,3% das emissões da categoria
- Crescimento acentuado de emissões desde 1990 em todas as categorias de bovinos: vacas leiteiras (+67,4%), outros bovinos (+122,3%) e vitelos (+211,3%)

[30] IPCC 2006, Equação 10.15, página 10.21

Categoria 3.B: Estrume Animal

Subcategorias Consideradas

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

Informação Necessária e Fontes de Informação

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

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

Distribuição do Número de Animais por Tipo de Gestão de Estrume

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

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

Tabela 22: Descrição dos Tipos de Gestão de Estrume Considerados

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

Tipo de gestão de estrume	Descrição
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 1990-2021. Os valores da Tabela 23 resultam de uma avaliação pericial e respeitam aos tipos de gestão de estrumes em Ovinos, Caprinos, Equinos, Aves e Coelhos. Nas figuras 31 a 34 consta a evolução dos valores considerados para as categorias Bovinos e Suínos, apoiada nalguma informação dos recenseamentos agrícolas de 2009 e 2019.

Tabela 23: 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					

Tipo de Gestão de Estrume	Ovino	Caprino	Equino	Aves	Coelho
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 31 – Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Vacas Leiteiras

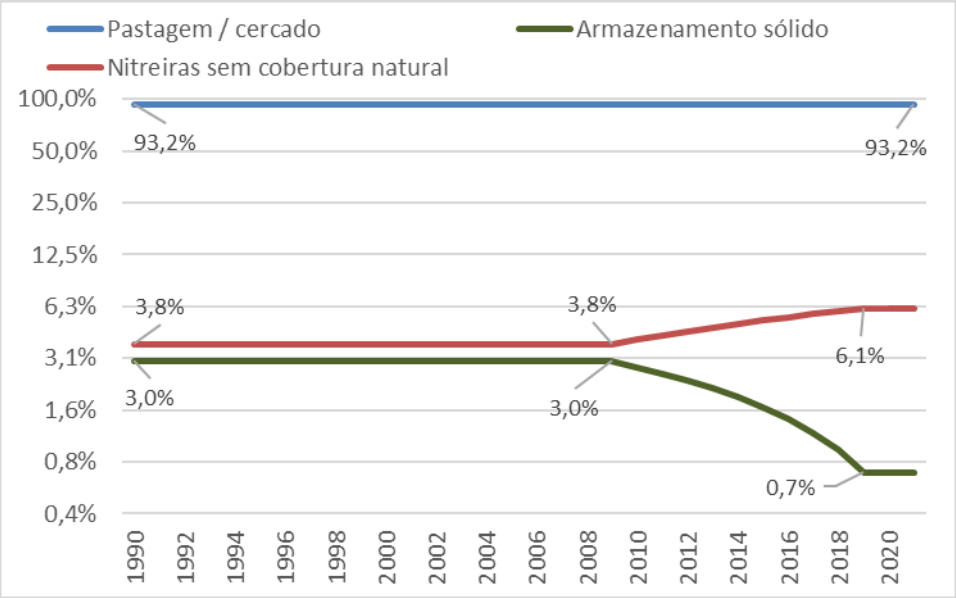


Figura 32 – Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Vitelos

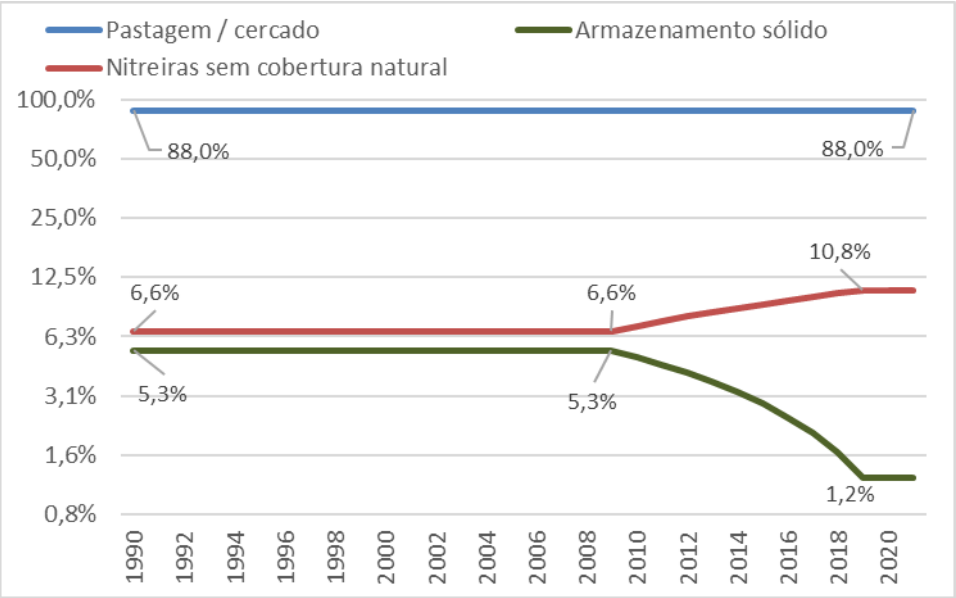


Figura 33 – Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Outros Bovinos

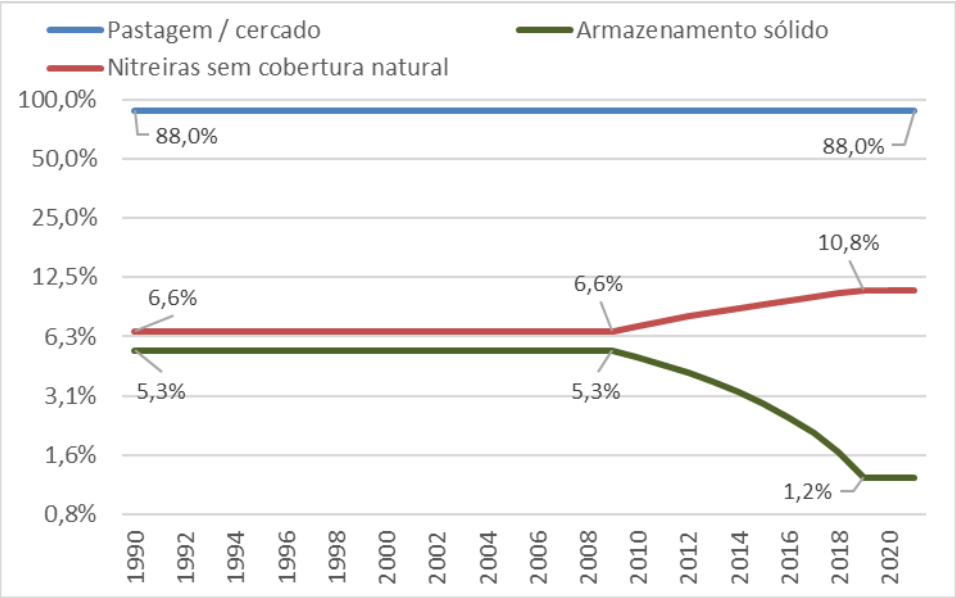
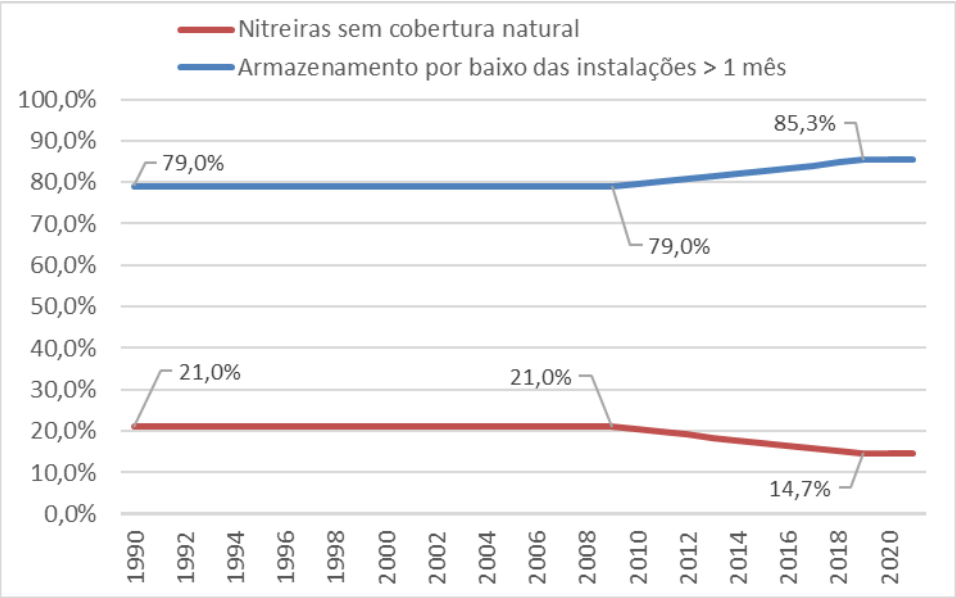


Figura 34 – Evolução da Distribuição de Animais por Tipo de Gestão de Estrume na RAA: Suínos



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 15.

Equação 15: 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[31]; ver Tabela 24

Tabela 24: Fator de Emissão de Metano (*tier* 1) para Gestão de Estrume

Fator de Emissão	Ovinos	Suínos	Caprinos	Equinos	Aves	Coelhos[32]
Gestão de Estrume	0,28	15	0,2	2,34	0,03	0,08
Unidade: kg CH_4 / cabeça / ano						

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

O cálculo de emissão de metano por gestão de estrume segue, tal como para *tier* 1, a Equação 15, mas o fator de emissão é agora calculado de acordo com a Equação 16[33].

Equação 16: 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:

$\mathrm{FE}_{\mathrm{CH4}_{\mathrm{gestão\ de\ estrume_t}}}$= 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[34], 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[35], ver Tabela 25

$\%N_An_{S,t}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%)
Fonte: ver Tabela 23, Figura 31, Figura 32, Figura 33 e Figura 34

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

[32] IPCC 2006, Tabela 10.16, página 10.41

[33] IPCC 2006, Equação 10.23, página 10.41

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

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

O *VDSE* corresponde à fração da dieta consumida que não é digerida e que é excretada como estrume. É estimada recorrendo à Equação 17[36].

Equação 17: Cálculo do Valor Diário de Sólidos Excretados

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

Em que:

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

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

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

EU = Energia da Urina excretada, expressa como percentagem da EBI
Fonte: IPCC 2006[37]

%Cinza = Conteúdo em cinza do estrume, expresso em percentagem da EBI
Fonte: IPCC 2006[38]

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

Tabela 25: 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%[39]
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%

[36] IPCC 2006, equação 10.24, página 10.42

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

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

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

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

Emissões Diretas de Óxido Nitroso (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 18[40].

Equação 18: 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"

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

FE_S = Fator de Emissão para emissões diretas de óxido nitroso do sistema de gestão de estrume S (kgN_2O-N/kgN)
Fonte: IPCC 2006[41], ver Tabela 27

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

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

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

Em que:

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

PVM_t= Peso Vivo Médio dos animais da subcategoria t no ano (kg/cabeça)
Fonte: secção "Peso Médio de Cada Tipo de Animal"

Tex_t= quantidade anual de Azoto excretado por animal (kgN/cabeça/ano)
Fonte: IPCC 2006[42], ver Tabela 26

---

[40] IPCC 2006, equação 10.25, página 10.54

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

[42] IPCC 2006, tabela 10.19, página 10.59

Tabela 26: Taxa anual de excreção de Azoto (*tier* 1) por tipo de animal

	Ovinos	Suínos	Caprinos	Equinos	Aves	Coelhos[43]
Taxa Anual	0,85	0,68	1,28	0,26	0,83	0,26
Unidade: kg N / 1000kg de animal / ano						

Tabela 27: Fator de Emissão para emissões diretas de óxido nitroso por sistema de gestão de estrume

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

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

O cálculo de emissão de óxido nitroso por gestão de estrume segue, tal como para *tier* 1, a Equação 18, mas a taxa anual de excreção de azoto é agora calculada de acordo com a Equação 20[44].

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

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

Em que:

[43] IPCC 2006, tabela 10.16, página 10.41

[44] IPCC 2006, equação 10.31, página 10.58

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 21.

$RetN_t$ = Fração da ingestão anual de N que é retido pelo animal
Fonte: IPCC 2006[45], ver Tabela 28

Tabela 28: Fração da Ingestão Anual de Azoto Retido

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

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

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

Em que:

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

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

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

$\%Prot$ = % de proteína bruta na dieta
Fonte: Avaliação Pericial, assumido = 10%

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

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

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

- Volatilização: os sistemas de gestão de estrume emitem Azoto nas formas amónia (NH_3) e óxidos de azoto (NO_x), que após dissolução na água da precipitação iram emitir N_2O noutros locais. É calculado recorrendo à Equação 22[46]
- 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 23[47]

Equação 22: 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:

[45] IPCC 2006, tabela 10.20, página 10.60

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

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

$Em_{N2O_Indir_vol_{gestão\ de\ estrume_t}}$= 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 20

$\%N_An_{S,t}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%),
Fonte: ver Tabela 23, Figura 31, Figura 32, Figura 33 e Figura 34

$Frac_{vol_S}$ = % do Azoto gerido no sistema S que volatiliza na forma de NH_3 e NO_x
Fonte: IPCC 2006[48], ver Tabela 29

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[49]

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

Tabela 29: % 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%

[48] IPCC 2006, tabela 10.22, página 10.65

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

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

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

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

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 20

$\%N_An_{S,t}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%),
Fonte: ver Tabela 23, Figura 31, Figura 32, Figura 33 e Figura 34

$Frac_{lix_S}$ = % do Azoto gerido no sistema S que é lixiviado
Fonte: IPCC 2006[50], ver Tabela 30

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[51]

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

Tabela 30: 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%				

[50] 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

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

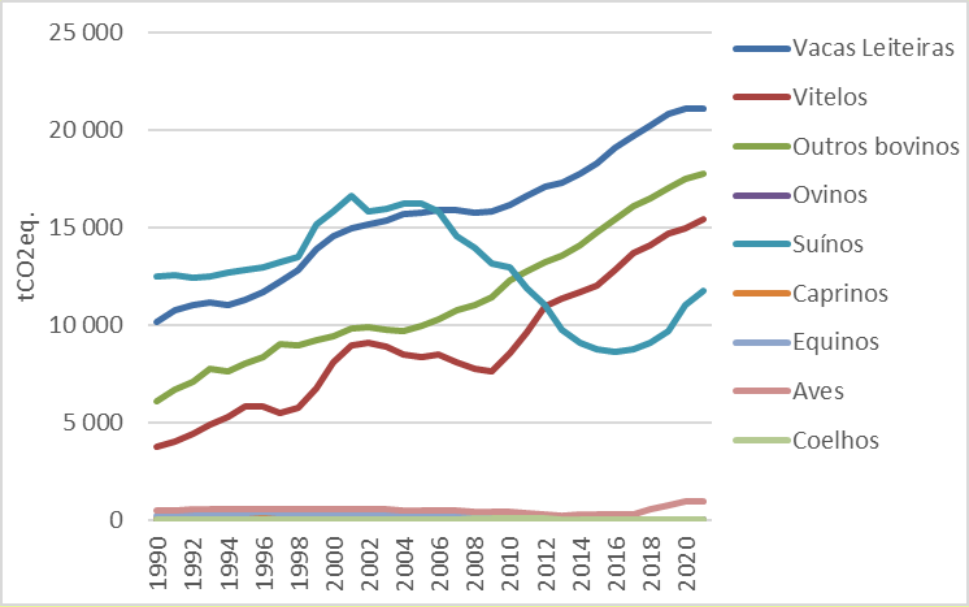
Tipo de Gestão de Estrume	Vaca leiteira	Vitelo	Outro Bovino	Ovino	Suíno	Caprino	Equino	Aves	Coelho
Camas profundas >1mês					10%				
Compostagem: fechada									
Compostagem: pilha estática									
Compostagem: leiras revolvidas / intensivo									
Compostagem: leiras revolvidas / passivo								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

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 35 e Figura 36, respetivamente para as emissões de CH_4 e de N_2O.

As emissões de gestão de estrume de suínos apresentam uma redução face a 1990 de 6,0%, a qual acompanha a redução de efetivos de suínos desde 1990 (-26,4%).

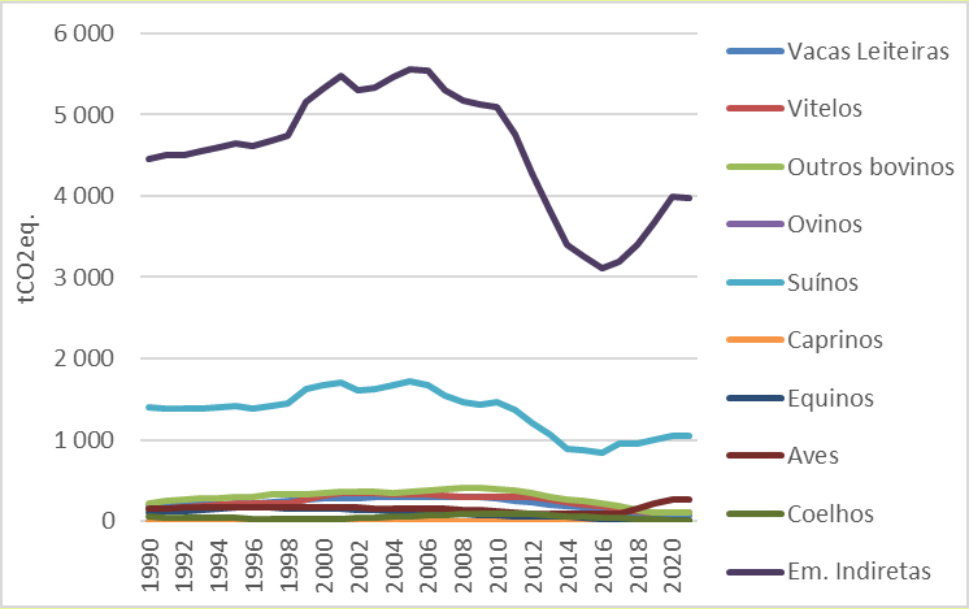
Figura 35: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / CH_4



Mensagens-chave

- Crescimento das emissões desde 1990 de 100,9%
- Aumento das emissões de 2,4% desde 2020
- Os bovinos representam 80,9% das emissões da categoria, seguidos dos suínos com 17,5%

Figura 36: Emissões de Gestão de Estrume por Tipo de Animal / N_2O



Mensagens-chave

- Redução das emissões desde 1990 de 16,8%
- Ligeira redução das emissões em relação a 2020 de 0,1%
- As emissões indiretas representam 71,1% da categoria
- O tipo de animal mais relevante são os suínos (18,9% 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 31.

Tabela 31: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Solos Agrícolas (Categoria 3.D)

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

Subcategoria	Descrição
Deposição atmosférica	Emissões que decorrem da emissão de azoto nos solos agrícolas na forma de NH_3 ou 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.

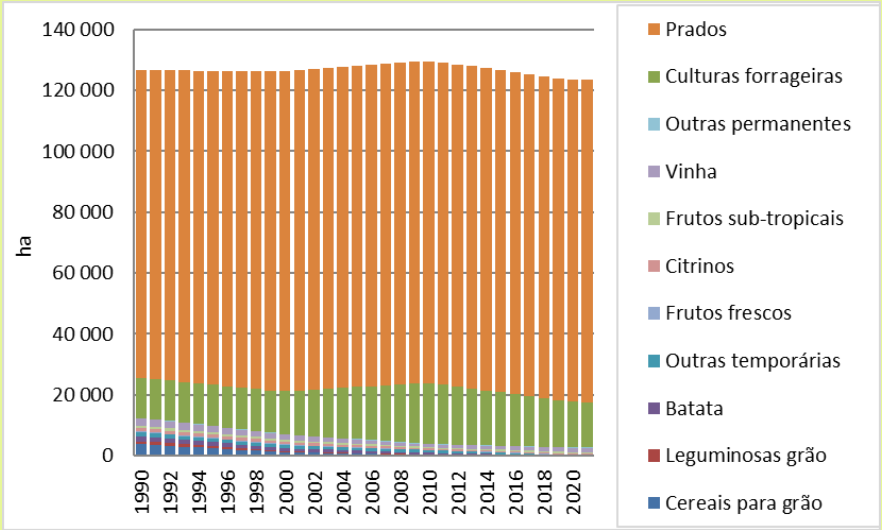
As emissões de óxido nitroso (N_2O) provenientes de solos agrícolas e de pastagens dependem de uma série de fatores, que deverão ser medidos ou estimados para cada categoria considerada na Tabela 31**.**

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

Área Anual de Culturas Agrícolas por Tipo de Cultura

A área anual de culturas agrícolas praticadas na RAA foi obtida a partir dos Recenseamentos Agrícolas de 1989, 1999, 2009 e 2019, disponíveis a partir do INE. Os dados para 1990-1998 foram obtidos por interpolação linear dos valores de 1989 e 1999; os dados para 2000-2008 foram obtidos por interpolação linear dos valores de 1999 e 2009, os dados para 2010-2018 foram obtidos por interpolação linear dos valores de 2009 e 2019 e os dados para 2020-2021 foram considerados iguais aos valores de 2019.

Figura 37: Evolução das Áreas Anuais de Culturas Agrícolas



Mensagens-chave

- Área agrícola utilizada diminuiu 2,5% desde 1990
- Prados e culturas forrageiras representam em 2021 97,8% da área agrícola utilizada, um ligeiro aumento em relação aos 90,2% em 1990
- Aumento de 13,7% desde 1990 da área de culturas forrageiras
- Redução de 45,6% desde 1990 do total de culturas permanentes
- Redução de 97,5% em relação a 1990 do total de culturas temporários, excluindo culturas forrageiras

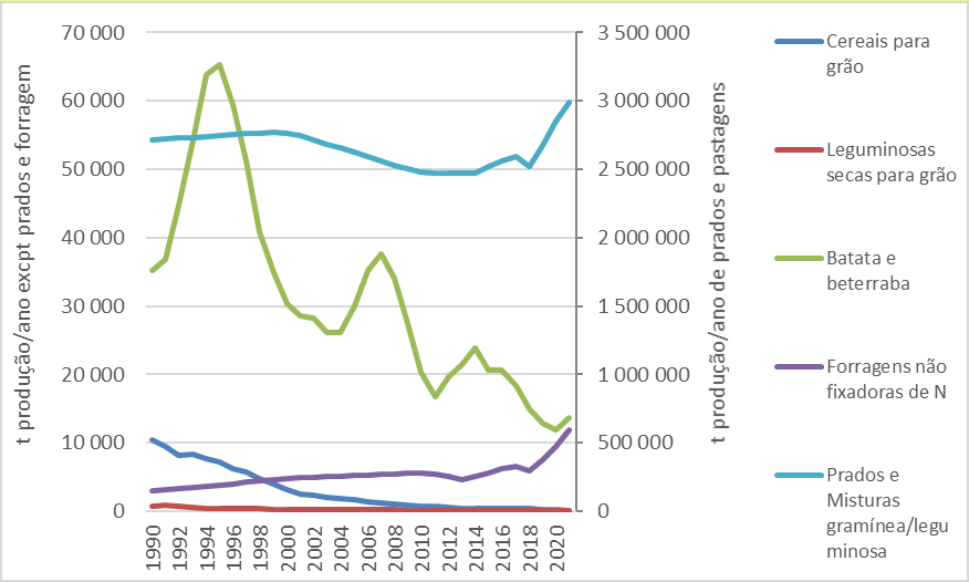
Produção Anual de Resíduos das Culturas Agrícolas

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 24.

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

Figura 38: 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 24: Cálculo da Produção Anual de Resíduos de Culturas

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

Em que:

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

PA_c = Produção de anual da cultura c (t/ano)
Fonte: ver Figura 38

a, b = Parâmetros fixos
Fonte: IPCC 2006[52], ver Tabela 32

[52] IPCC 2006, tabela 11.2, página 11.17

Tabela 32: Parâmetros *a* e *b* usados na Equação 24

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

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

Destino dos Resíduos das Culturas

Os resíduos das culturas podem ter vários destinos, o que altera o perfil das emissões a que dão origem. Não existe informação sobre estes destinos na RAA. A Tabela 33 apresenta uma aproximação a esses valores e resulta de uma avaliação pericial.

Tabela 33: Destino dos Resíduos das Culturas Agrícolas

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

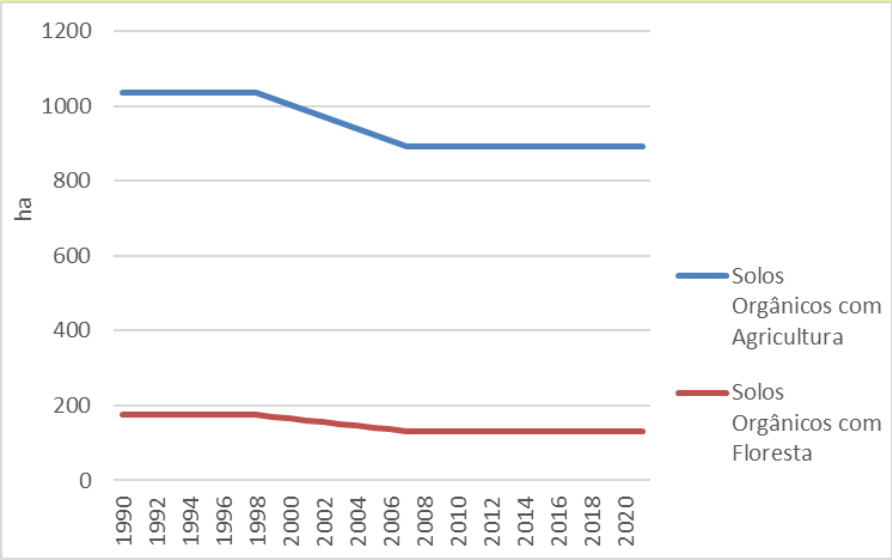
Área de solos orgânicos sujeitos a gestão agrícola ou florestal

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

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

Para os anos entre 1998 e 2007 foi considerada uma interpolação linear dos valores de solos orgânicos usados em cada um desses anos, enquanto para os anos anteriores a 1998 se considerou a manutenção das áreas de 1998, e para os anos posteriores a 2006 considerou-se a manutenção das áreas em valores de 2006. Os valores usados estão ilustrados na Figura 39.

Figura 39: Evolução das Áreas de Solos Orgânicos Usados



Mensagens-chave

- Redução de área de solos orgânicos com utilização agrícola e florestal, mantendo-se posteriormente estável

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 25[53].

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

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

Em que:

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

[53] IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

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

FE_{FI} = Fator de emissão de N_2O para aplicação de fertilizantes inorgânicos em solos agrícolas
Fonte: IPCC 2006[54], 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 26.

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

$$N_{fertilizantes} = \sum_{c} A_c \times ITA_c$$

Em que:

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

A_c = área da cultura c (ha/ano)
Fonte: ver Figura 38

ITA_c = *input* típico de azoto da cultura c (kgN/ha/ano)
Fonte: ver Tabela 34

Tabela 34: *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 [55]
Frutos frescos (exceto citrinos)	150
Citrinos	230
Frutos subtropicais	200
Vinha	40
Outras permanentes	20

[54] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

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

O cálculo de emissões indiretas desta categoria encontra-se incluído na secção “Emissões Indiretas de 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 27[56].

Equação 27: 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 28[57]

FE_{ESA} = Fator de emissão de N_2O para aplicação de estrume em solos agrícolas
Fonte: IPCC 2006[58], 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 28). Assumiu-se nesta equação que 100% do azoto de estrume é aplicado nos solos agrícolas, isto é, que não existe incineração ou aproveitamento energético dos estrumes.

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

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

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”

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

$\%N_An_{S,t}$ = % do número de animais da subcategoria t cujo estrume é gerido pelo sistema S (%),
Fonte: ver Tabela 23, Figura 31, Figura 32, Figura 33 e Figura 34

---

[56] IPCC 2006, equação 11.2, página 11.10

[57] IPCC 2006, equação 10.34, página 10.65

[58] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

$Frac_{perda_S}$ = % do Azoto gerido no sistema S que é perdido por volatilização e lixiviação
Fonte: ver Tabela 29 e Tabela 30

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 29[59].

Equação 29: 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[60], 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".

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.

---

[59] IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

[60] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

Estrume e Urina Animal Depositado em Pastagens

A deposição de fezes e urina pelos animais em situação de pastoreio sobre os solos de pastagem resulta na emissão de óxido nitroso, que é calculada usando a Equação 30[61].

Equação 30: Cálculo de Emissões de Óxido Nitroso da Deposição de Estrume 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 Estrume depositado 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 31[62]

$FE_{EP,t}$ = Fator de emissão de N_2O para deposição de estrume em pastagens
Fonte: IPCC 2006[63], ver Tabela 35

$^{44}/_{28}$ = 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 31).

Equação 31: Cálculo do Azoto Depositado pelos Animais nas Pastagens

$$N_{estrume_{pastagens,t}} = N_An_t \times Nex_t \times \%N_An_{pastoreio}$$

Em que:

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

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

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

$\%N_An_{pastoreio}$ = % do número de animais da subcategoria t gerido em pastoreio
Fonte: ver Tabela 23, Figura 31, Figura 32, Figura 33 e Figura 34

---

[61] IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

[62] IPCC 2006, equação 11.5, página 11.11

[63] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

Tabela 35: Fator de Emissão de N_2O para Deposição de Estrume 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 32[64].

Equação 32: 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 33

FE_{RC} = Fator de emissão para incorporação de resíduos de culturas no solo (kgN_2O-N/ha)
Fonte: IPCC 2006[65], valor de 0,01

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

A quantidade anual de Azoto incorporado no solo proveniente de resíduos de culturas é calculada de acordo com a Equação 33[66].

---

[64] IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

[65] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

[66] IPCC 2006, equação 11.6, página 11.14

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

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

Em que:

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

PRC_c = Quantidade anual de resíduos produzidos pela cultura c (kgN/ano),
Fonte: ver Equação 24

$\%MS_c$ = % de matéria seca na produção da cultura c (%)
Fonte: IPCC 2006[67], ver Tabela 36

$\%N_{BAcS}$ = % de azoto contido nos resíduos acima do solos (%)
Fonte: ver Tabela 36

$\%N_{BAbS}$ = % de azoto contido nos resíduos abaixo do solos (%)
Fonte: ver Tabela 36

$BAbS/_{BAcS}$ = razão entre biomassa abaixo do solo e biomassa acima do solo
Fonte: ver Tabela 36

Tabela 36: Características dos Resíduos das Culturas

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

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

O cálculo desta categoria é incluído nas estimativas do Setor 4: Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas. Ver secção “Categoria 4(III) Emissões de N_2O resultantes da Mineralização de Matéria Orgânica do Solo”.

[67] IPCC 2006, tabela 11.2, página 11.17

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 34[68].

Equação 34: 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 39

$FE_{SO,F}$ = Fator de emissão para solos orgânicos sujeitos a gestão florestal (kgN_2O-N/ha)
Fonte: *IPCC 2006*[69], ver Tabela 37

$A_{SO,AP}$ = Área de solos orgânicos sujeita a gestão agrícola ou de pastagens (ha)
Fonte: ver Figura 40

$FE_{SO,AP}$ = Fator de emissão para solos orgânicos sujeitos a gestão agrícola ou de pastagens (kgN_2O-N/ha)
Fonte: *IPCC 2006*, ver Tabela 37

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

Tabela 37: 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".

Emissões Indiretas de N_2O de Solos Agrícolas e de Pastagens

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

[68] IPCC 2006, equação 11.1, página 11.7

[69] IPCC 2006, tabela 11.1, página 11.11

- 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 35[70].
- 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 36[71].

Equação 35: 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 26

N_{org} = Azoto aplicado como fertilizantes orgânicos (kg/ano)
Fonte: ver Equação 31

N_{estr} = Azoto aplicado como estrume em pastagens (kg/ano)
Fonte: ver Equação 28

$Frac_{vol_fert}$ = % do Azoto de fertilizantes minerais que volatiliza na forma de NH_3 e NO_x
Fonte: IPCC 2006[72], 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[73], valor de 20%

FE_{Ind_V} = Fator de emissão para emissões de óxido nitroso de deposição atmosférica
Fonte: IPCC 2006[74], 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)

[70] IPCC 2006, equação 11.9, página 11.21

[71] IPCC 2006, equação 11.10, página 11.21

[72] IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

[73] IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

[74] IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

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

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

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 26

N_{org} = Azoto aplicado como fertilizantes orgânicos (kg/ano)
Fonte: ver Equação 31

N_{estr} = Azoto aplicado como estrume em pastagens (kg/ano)
Fonte: ver Equação 28

N_{res} = Azoto aplicado como resíduos de culturas (kg/ano)
Fonte: ver Equação 33

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

$Frac_{Lixv}$ = % do Azoto de fertilizantes minerais que lixivia na forma de NH_3 e NO_x
Fonte: IPCC 2006[75], valor de 30%

FE_{Ind_Lixv} = Fator de emissão para emissões de óxido nitroso de lixiviação
Fonte: IPCC 2006[76], 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)

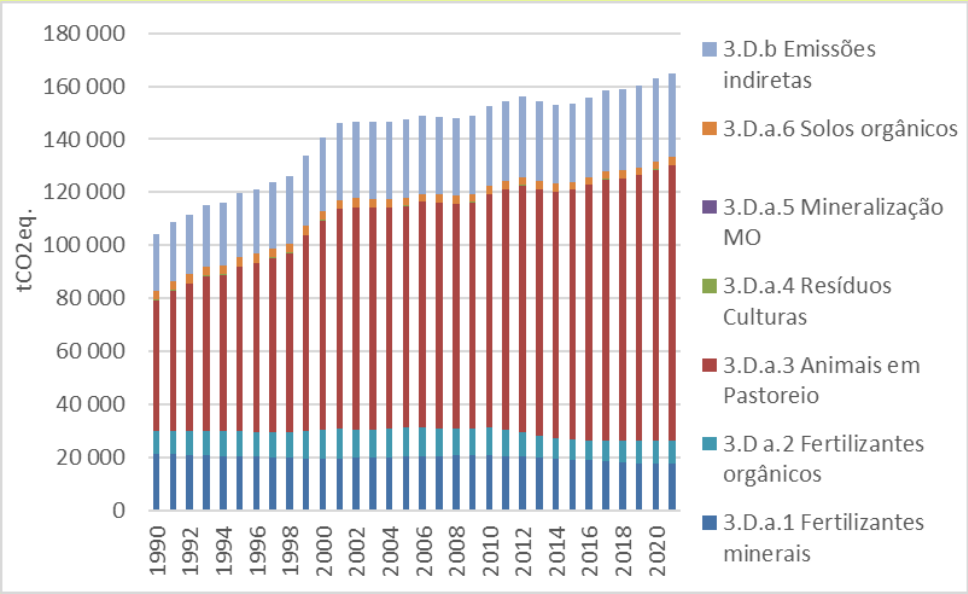
Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 40.

[75] IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

[76] IPCC 2006, tabela 11.3, página 11.24

Figura 40: Emissões Solos Agrícolas



Mensagens-chave

- Crescimento das emissões desde 1990 de 58,1%
- Emissões de estrume dos animais em pastoreio constituem em 2021 62,9% das emissões da categoria e apresentaram um aumento de 110,4% 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 37[77].

Equação 37: Cálculo das Emissões da Queima de Resíduos Agrícolas

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

Em que:

$EQRA_c$ = Emissões da queima de resíduos agrícolas da cultura c (tCH_4/ano ou tN_2O/ano)

PRC_c = Quantidade anual de Resíduos produzidos pela cultura c (kg/ano)
Fonte: ver Equação 24

$\%MS_c$ = % de matéria seca na produção da cultura c (%)
Fonte: ver Tabela 36

$\%QsAE_c$ = % dos resíduos produzidos que tem como destino a queima sem aproveitamento energético
Fonte: ver Tabela 33

[77] IPCC 2006, equação 2.27, página 2.42

FC_c = Fator de Combustão para a cultura c (adimensional)
Fonte: IPCC 2006[78], ver Tabela 38

FE_{gee} = Fator de emissão para cada gás com efeito de estufa (kgCH_4/kgMS ou kgN_2O/kgMS)
Fonte: IPCC 2006[79], ver Tabela 39

Tabela 38: Fator de Combustão de Queima de Resíduos Agrícolas por Tipo de Cultura

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

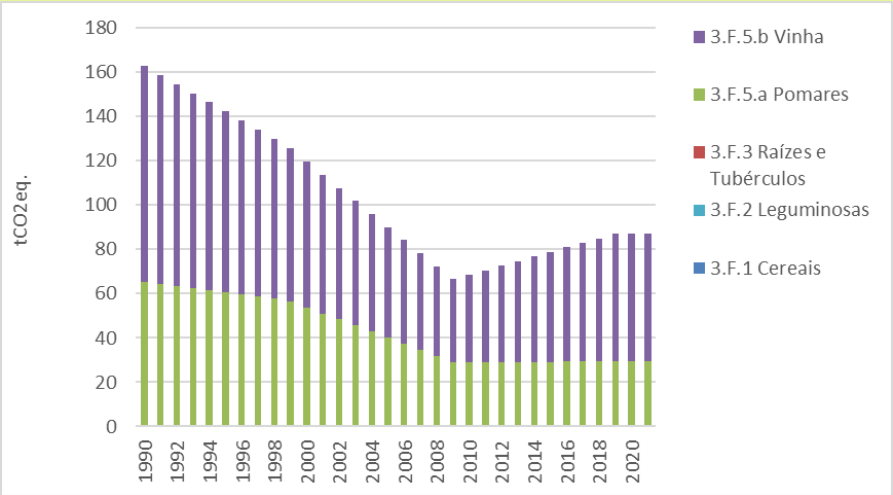
Tabela 39: Fator de Emissão de CH_4 e N_2O para Queima de Resíduos Agrícolas

	CH_4	N_2O
Fator de emissão	1,515	0,00007
Unidade:	kg CH_4 / kg MS	kg N_2O / kg MS

Sumário de Emissões da Categoria

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

Figura 41: Emissões da Queima de Resíduos de Cultura por Tipo de Cultura



Mensagens-chave

- Redução das emissões desde 1990 de 46,6%
- Redução mais pronunciada nos pomares (55,1%) do que na vinha (40,9%)
- Emissões mantiveram-se constantes em relação a 2020

[78] IPCC 2006, tabela 2.6, página 2.49

[79] 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 38[80].

Equação 38: 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[81], ver Tabela 40

Tabela 40: Fator de Emissão de aplicação de calcário no solo

	Calcário	Dolomite
Fator de emissão	0,12	0,13
Unidade:	tC / tCaCO3	tC / t$CaMg(CO_3)_2$

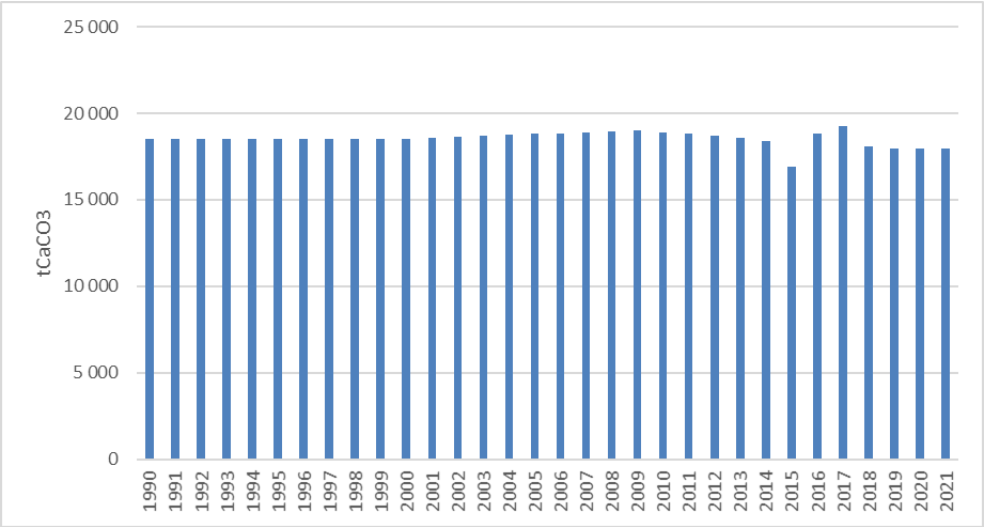
Os dados de aplicação de calcário no solo, disponíveis apenas para os anos de 2014 a 2017, foram fornecidos pela Direção Regional do Desenvolvimento Rural. Até ao IRERPA 2022 as emissões de CO_2 associadas a esta prática foram realizadas para os referidos anos.

No presente IRERPA, 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. Assim, para os anos em que não existem dados disponíveis, a quantidade aplicada de calcário foi estimada 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 42.

[80] IPCC 2006, equação 11.2, página 11.27

[81] IPCC 2006, página 11.27

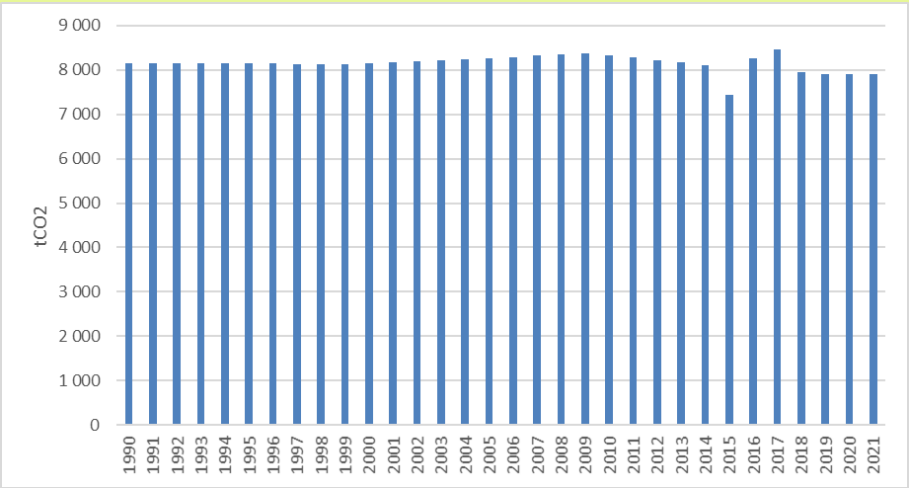
Figura 42 – Evolução da aplicação de calcário no solo



Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita é apresentada na Figura 43.

Figura 43: Emissões 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.
- Emissões atingem em 2021 as 79000 tCO_2
- Redução das emissões, em relação a 1990, de 2,9%.

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 41 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 41: 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

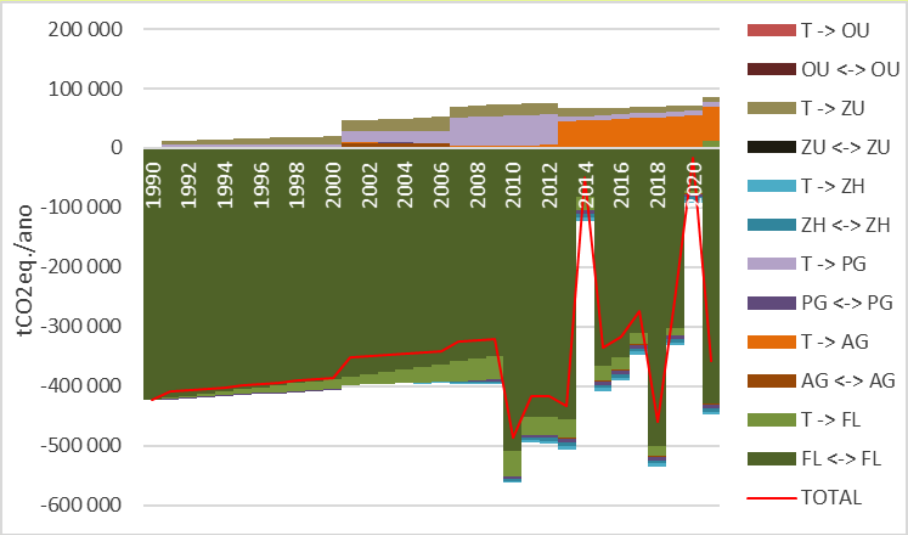
O setor “Uso de Solo, Alterações de Uso do Solo e Florestas” representa atualmente uma redução líquida de emissões correspondente a -19,1% das restantes emissões da Região Autónoma. Esta capacidade de compensação de emissões é em 2021 menor do que ocorria em 1990 (-36,5%), causada quer pelo aumento das 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 -423 700 tCO_2 e em 2021 foi de -357 595 tCO_2.

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

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

Figura 44: 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

- Sequestro líquido de GEE do Setor atinge as -358 mil tCO_2eq em 2021.
- Floresta são a maior categoria de sequestro com -417 mil tCO_2eq.
- Agricultura é a maior categoria emissora com 55 mil tCO_2eq.

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 42. 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 42: 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
312	Florestas de resinosas	1. Florestas
313	Florestas mistas	1. Florestas
321	Vegetação herbácea natural	3.1. Pastagens
322	Matos	3.2. Matos

Classificação CORINE		Classificação UNFCCC
Código	Designação	
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 43.

Tabela 43: 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”[82] e não tem uma correspondência biunívoca com uma das categorias UNFCCC, pelo que foi necessário fazer uma distribuição dessas áreas pelas categorias UNFCCC “1. Floresta”, 2. Agricultura”, “3.1 Pastagens”, “3.2 Matos”, assumindo que as transições de ou para estas categorias representavam uma manutenção nesse uso de solo e não uma alteração de uso de solo (Tabela 44). Estas reclassificações abrangeram uma área total de 13.943 ha.

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

Tabela 44: 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 45, que apresenta também para comparação os totais encontrados no Recenseamento Agrícola de 2009 e no Inventário Florestal da RAA de 2007.

Tabela 45: 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 46). 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 46: 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 47 à Tabela 51.

Tabela 47: 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		11 581,97	584,75	72,52		

Tabela 48: 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		12 184,99	584,75	72,52		

Tabela 49: 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		12 557,02	584,75	72,52		

Tabela 50: 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 51: 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 47 até Tabela 51 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 52 à Tabela 56.

Tabela 52: 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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	CL2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
FL	FL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Annual Gains		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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 53: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 1990-2000

1990	2000	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Annual Losses	
Azores		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1		
CL	CL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,17	0,00	2,51	0,71	0,00	0,00	0,00	7,75	0,00	2,10	0,00	0,00	10,09	0,00	0,00	23,33	85,75
	CL2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	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	51,51	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL6	5,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,28	0,08	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 54: Matriz de Alterações Anuais de Uso de Solo 2000-2006

2000	2006	CL						FL								GL		WT		ST	OL	OO	Annual Losses	
Azores		CL1	CL2	CL3	CL4	CL5	CL6	FL1	FL2	FL3	FL4	FL5	FL6	FL7	FL8	GL1	GL2	WT1	WT2	ST1	OL1	OO1		
CL	CL1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,64	0,00	0,00	0,00	14,02	0,00	0,00	21,66	256,56
	CL2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL4	108,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	0,00	0,00	0,00	1,29	0,00	0,00	110,35	
	CL5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	CL6	122,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,81	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 55: 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 56: 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

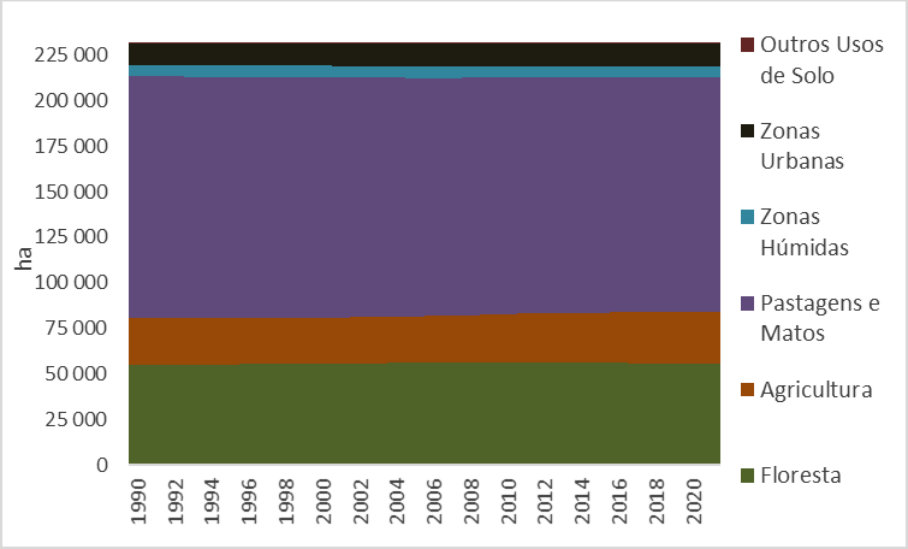
As Categorias 4A a 4F são reportadas separando as emissões entre “Uso de Solo X que se mantém Uso de Solo X” e “Uso de Solo Y convertido em Uso de Solo X”.

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 45.

Figura 45: Evolução das Áreas por Uso de Solo



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

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

Tabela 57: *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[83])

Biomassa Viva

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

Tabela 58: 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 39 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 43 Agricultura Equação 45 Pastagens Equação 46
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 40

[83] 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 40
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 44

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

Equação 39: Cálculo dos Ganhos de Biomassa Viva em Floresta

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

Em que:

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

A_F = Área do tipo de floresta F (ha)
Fonte: ver Figura 45

AMA_F = Acréscimo Médio Anual do tipo de floresta F (m^3/ha/ano)
Fonte: ver Tabela 63

FEB_{G_F} = Fator de Expansão de Biomassa para Ganhos do tipo de floresta F (tMS/m^3)
Fonte: IPCC 2006[84], ver Tabela 59

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)
Fonte: IPCC 2006[85], ver Tabela 59

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)
Fonte: IPCC 2006[86], ver Tabela 59

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

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

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

Tabela 59: Constantes Usadas no Cálculo de Ganhos e Perdas de Biomassa Viva em Florestas

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

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

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

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

Em que:

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

VMI_F = Volume de Madeira Industrial Consumida proveniente do tipo de floresta F (m^3/ano)
Fonte: ver Figura 47

FEB_{PC_F} = Fator de Expansão de Biomassa para Perdas por Cortes do tipo de floresta F (tMS/m^3)
Fonte: IPCC 2006[87], ver Tabela 59

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)
Fonte: IPCC 2006[88], ver Tabela 59

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)
Fonte: IPCC 2006[89], ver Tabela 59

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

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

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

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

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

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

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 45

SM_F = *Stock* médio de Madeira no tipo de floresta F (m^3/ha)
Fonte: ver Tabela 63

FEB_{S_F} = Fator de Expansão de Biomassa para Perdas por Cortes do tipo de floresta F (tMS/m^3)
Fonte: IPCC 2006[90], ver Tabela 59

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)
Fonte: IPCC 2006[91], ver Tabela 59

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)
Fonte: IPCC 2006[92], ver Tabela 59

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

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

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

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 45

MN_F = Mortalidade Natural do tipo de floresta F, expresso como % do SM_F (%)
Fonte: ver Tabela 63

SM_F = *Stock* médio de Madeira no tipo de floresta F (m^3/ha)
Fonte: ver Tabela 63

FEB_{S_F} = Fator de Expansão de Biomassa para Perdas por Cortes do tipo de floresta F (tMS/m^3)
Fonte: IPCC 2006[93], ver Tabela 59

---

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

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

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

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

RRA_F = Razão Raíz / parte Aérea (adimensional)
Fonte: IPCC 2006[94], ver Tabela 59

$\%C_F$ = % de Carbono na biomassa do tipo de floresta F (%)
Fonte: IPCC 2006[95], ver Tabela 59

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

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

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

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 45

SMC_A = *Stock* Médio de Carbono na Agricultura (tC/ha)
Fonte: ver Equação 45

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

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

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 45

SMC_P = *Stock* Médio de Carbono em Pastagens (tC/ha)
Fonte: ver Equação 45

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

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

Em que:

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

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

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

---

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

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

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

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

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

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

Equação 46: Estimativa do *Stock* Médio de Carbono em Pastagens

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

Em que:

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

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

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

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

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

Biomassa Morta

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

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

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

Assim não foram realizadas estimativas separadas deste *pool*.

Solos

Dado que não foi possível coligir informação sobre *stocks* de carbono na RAA, optou-se pela aplicação dos valores usados no Inventário Nacional de Emissões. Esta metodologia está apenas disponível para solos minerais, pelo que as emissões e sequestro relacionados com solos orgânicos não foram estimadas. De acordo com esta metodologia, as emissões e o sequestro associados aos solos minerais ocorrem por alteração de *stocks* de carbono entre os *stocks* de referência para cada tipo de uso de solo considerados em equilíbrio (ver Tabela 60). A situação de equilíbrio considera-se atingida ao final de 20 anos.

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

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

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 60

COR_X = Carbono Orgânico de Referência para o uso de solo X (tC/ha)
Fonte: INERPA 2021, ver Tabela 60

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 61.

Tabela 60: 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[96]
ST1	Zonas Edificadas	0
OL1	Outros Usos	50,7
OO1	Oceano	0

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

Tabela 61: 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".

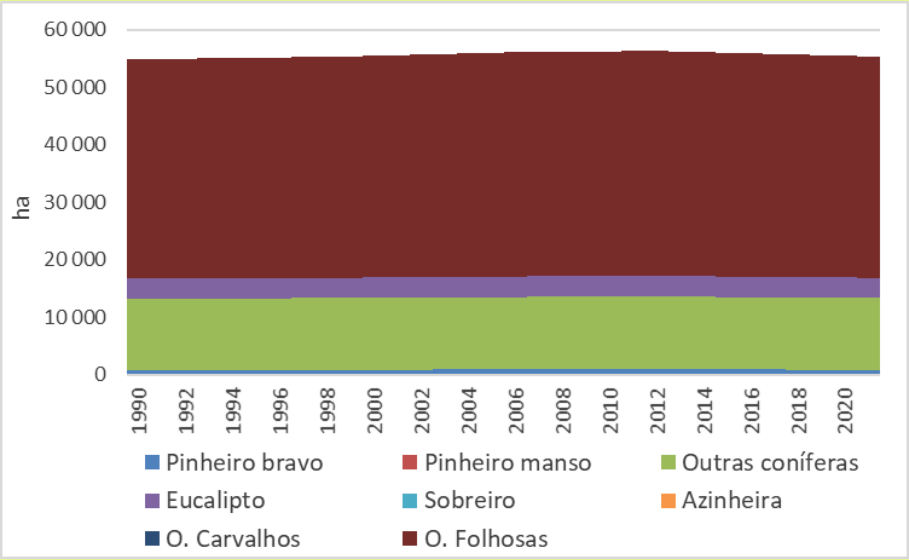
Os resultados desta metodologia são apresentados na Tabela 62 e na Figura 46.

Tabela 62: 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 46: Áreas Florestais por tipo de Floresta



Mensagens-chave

- Principais espécies florestais são as "Outras Folhosas" com 70% da área florestal em 2021 (com predomínio do *Pittosporum*) e as "Outras Resinosas" com 23% (com predomínio da *Cryptomeria*)

Cortes Anuais de Madeira

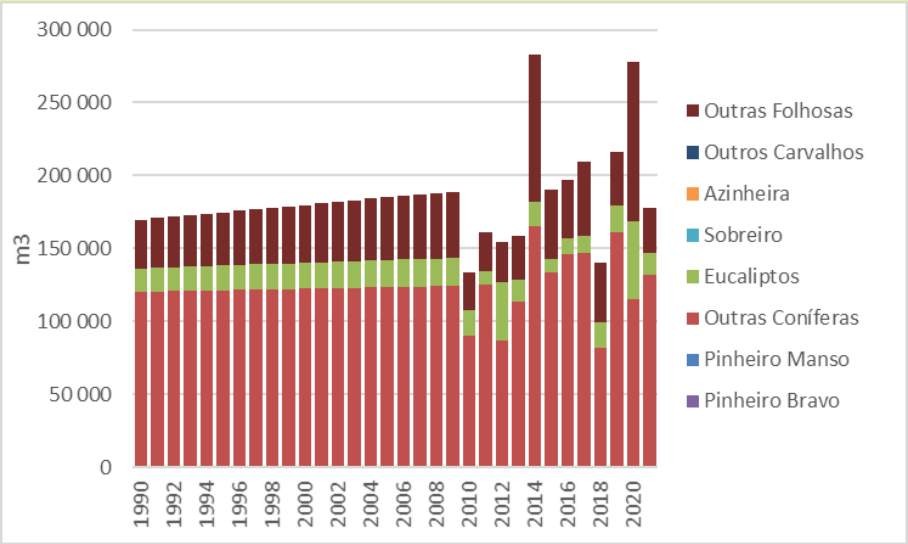
A informação disponível sobre cortes anuais de madeira foi fornecida pela Direção Regional dos Recursos Florestais para os anos 2010 a 2021. A informação para os restantes anos foi estimada assumindo uma "intensidade de corte" expressa em m^3/ha calculada com base nos volumes médios cortados em 2010-2021 por tipo de floresta e a área média desse tipo de floresta no mesmo período.

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

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

Os resultados são mostrados na Figura 47.

Figura 47: Cortes para Madeira por tipo de Floresta



Mensagens-chave

- Volumes de corte em 2021 rondam os 110 mil m³
- Redução de 48% em relação ao ano de 2020, cujo valor excecionalmente elevado se deveu a um acréscimo nos cortes de eucaliptos e outras folhosas

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

Assim, em consonância com o parecer da Direção Regional dos Recursos Florestais, para as espécies indicadas, considerou-se que os desbastes não comerciais e os cortes informais de madeira constituem 2% do acréscimo médio anual. Paras 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 63).

Tabela 63: Outras Características por Tipo de Floresta

Tipo de Floresta	Acréscimo Médio Anual	Mortalidade Natural	Cortes Informais Madeira
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%

Tipo de Floresta	Acréscimo Médio Anual	Mortalidade Natural	Cortes Informais Madeira
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%
Unidade	m^3/ha/ano	% do Stock	% do AMA

Acréscimo Médio Anual por Tipo de Floresta

Não foi possível encontrar valores de Acréscimo Médio Anual para a globalidade da RAA. Os valores usados constituem uma avaliação pericial feita em conjunto com a Direção Regional dos Recursos Florestais, com base nos valores usados no Inventário Nacional de Emissões, exceto para as espécies para as quais a informação dispersa existente na RAA permite inferir que os valores nacionais constituiriam uma clara subestimação dos valores observáveis na RAA, cujas condições ecológicas permitem maiores taxas de crescimento vegetal. Considerou-se ainda estes valores como constantes durante todo o período (ver Tabela 63).

Volume em Pé Médio por Tipo de Floresta

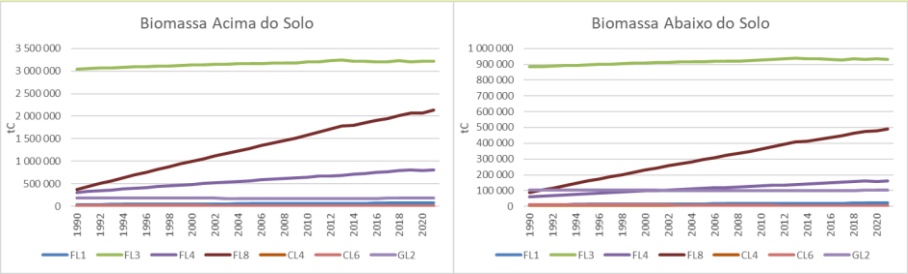
A informação disponível para o volume médio em pé por espécies ou tipos de floresta encontra-se dispersa em várias fontes e, para alguns tipos de floresta, não existe.

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.

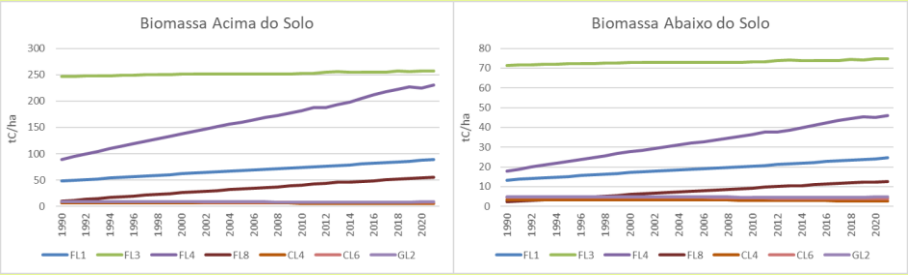
Os volumes foram atualizados anualmente com base nos crescimentos e cortes anuais (ver Figura 48).

Figura 48: *Stock* de Biomassa por tipo de Floresta

Stock de biomassa total



Stock de biomassa por hectare



Mensagens-chave

- O *stock* de biomassa tem mostrado uma tendência crescente, consistente com o sumidouro líquido observado na região
- A espécie que mais contribui para o *stock* de biomassa da RAA são as "Resinosas diversas", em particular a Criptoméria

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).

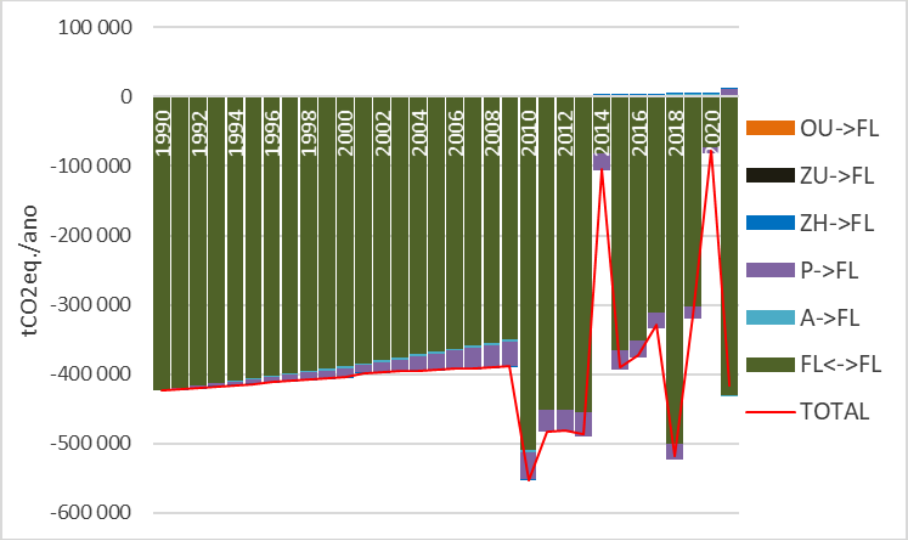
Esta informação não está disponível na RAA, pelo que os valores usados provêm do Inventário Nacional de Emissões. Dado que não foi possível encontrar dados para diferentes datas, considerou-se estes valores como constantes durante todo o período (ver Tabela 63).

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 49 e Figura 50.

Figura 49: Emissões / Sequestro da Categoria 4A Floresta: por subcategoria

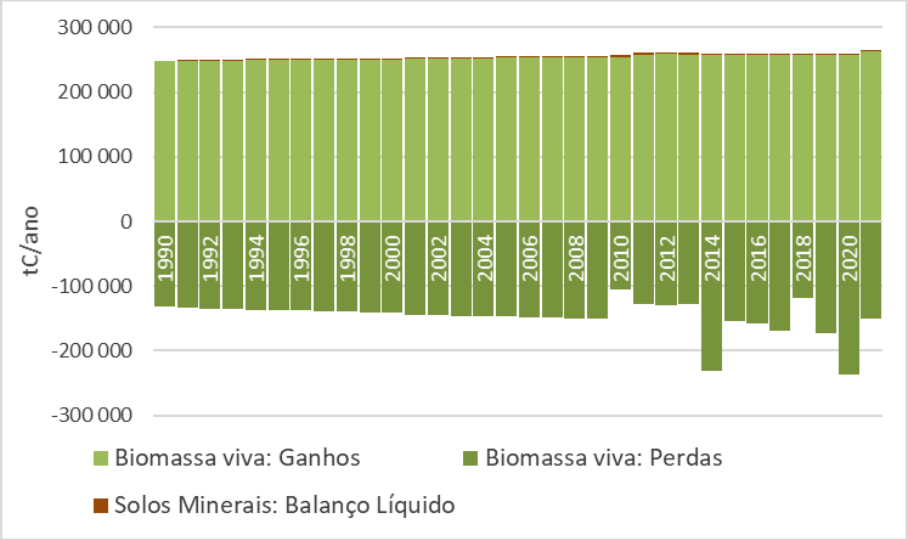


Mensagens-chave

- Sequestro atinge as 417,0 mil tCO2eq. em 2021
- Subcategoria mais relevante é a Floresta que se mantém Floresta

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

Figura 50: 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 64: 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[97]	
		podas 0-20 anos	podas >20 anos	perda acima solo	perda abaixo solo
CL4	Vinha	0,91	0,91	6,35	3,40
CL5	Olival	1,35	1,98	8,69	1,92
CL6	Culturas Permanentes	1,14	1,58	8,39	4,62
unidade tC/ha/a					

Tabela 65: Fator de Sequestro de Carbono devido ao crescimento das plantas em Culturas Permanentes

		ganhos 0-20 anos		ganhos > 20 anos	
		crescimento acima solo	crescimento abaixo solo	crescimento acima solo	crescimento abaixo solo
CL4	Vinha	0,30	0,17	0,00	0,00
CL5	Olival	0,23	0,10	0,00	0,00
CL6	Culturas Permanentes	0,42	0,08	0,00	0,00
unidade tC/ha/a					

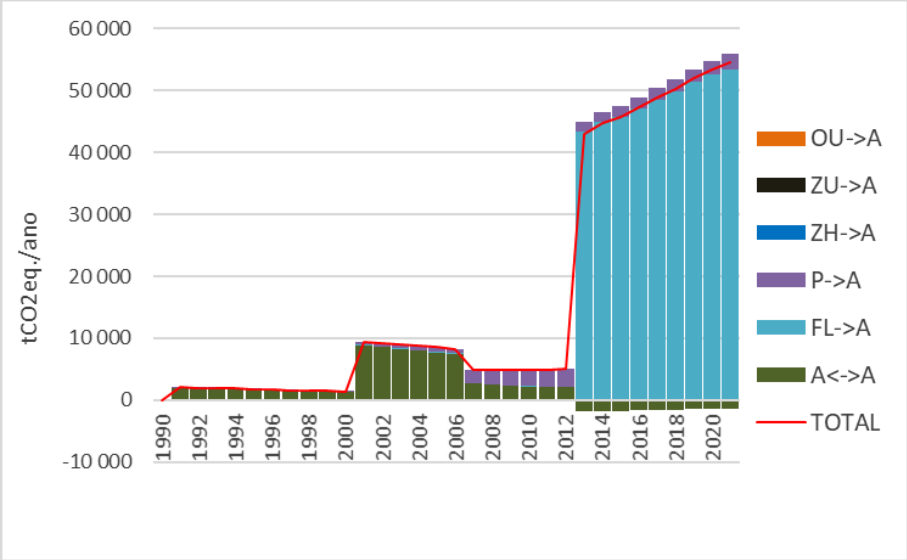
Cálculo de Emissões

O cálculo das emissões/sequestro desta categoria foi feito recorrendo às áreas apresentadas na secção “Usos de Solo e Alterações de Uso de Solo” e com as metodologias por *pool* descritas na secção “*Pools* de Carbono” acima.

Os resultados para a Categoria 4B Agricultura são os apresentados na Figura 51 e Figura 52.

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

Figura 51: Emissões / Sequestro da Categoria 4B Agricultura: por subcategoria

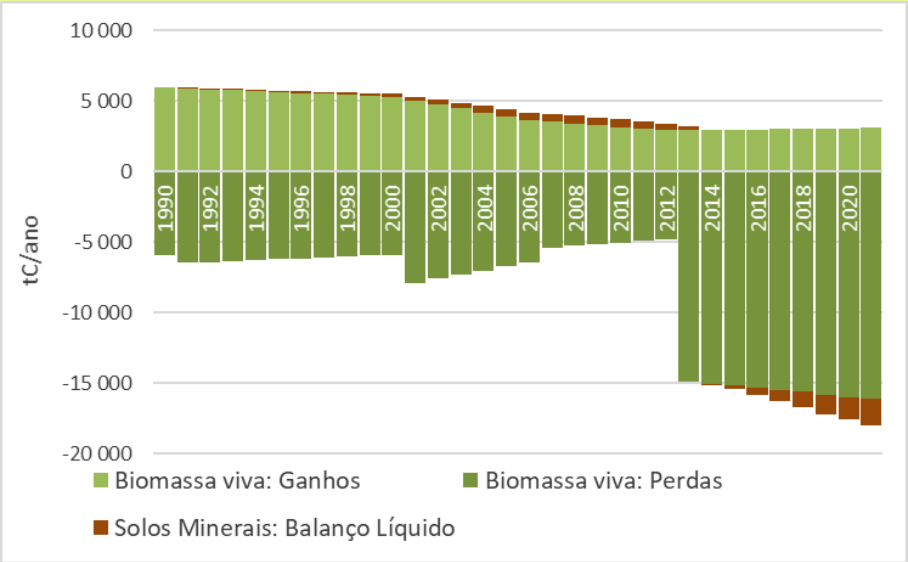


Mensagens-chave

- 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; 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

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



Mensagens-chave

- *Pool* mais relevante é a Biomassa Viva nos anos em que ocorre desflorestação

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

		perdas / conversão de uso[98]	
		perda acima solo	perda abaixo solo
GL2	Matos	8,78	4,94
unidade tC/ha/a			

Tabela 67: 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					

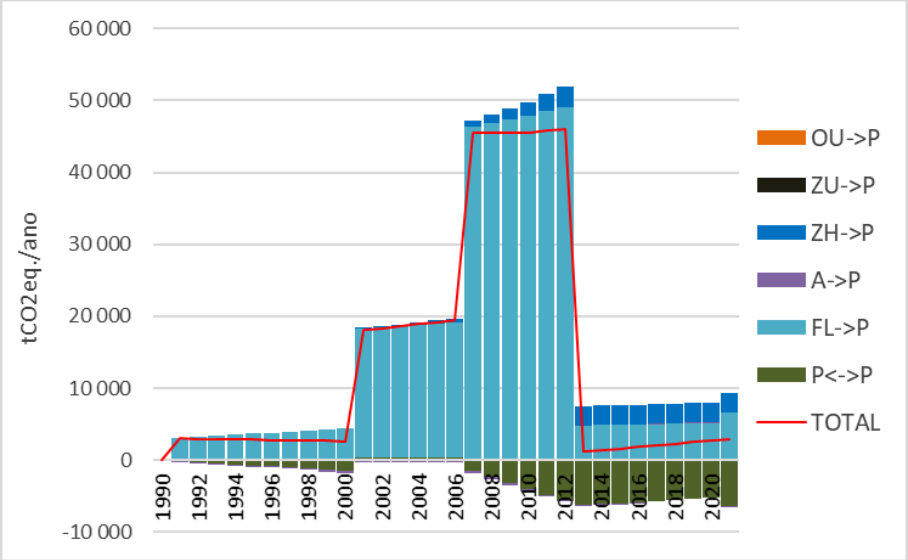
Cálculo de Emissões

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 53 e na Figura 54.

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

Figura 53: Emissões / Sequestro da Categoria 4C Pastagens: por subcategoria

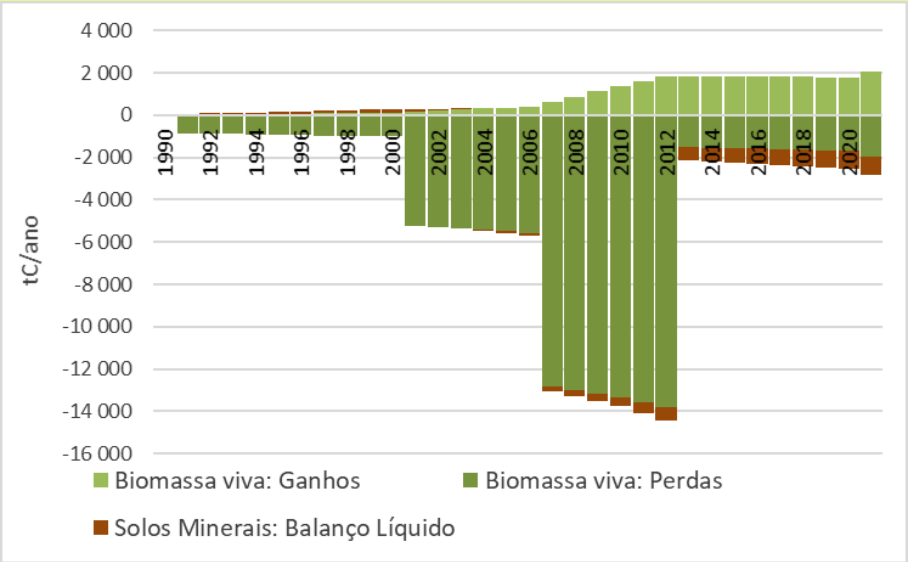


FL = Floresta; AG = Agricultura; PG = Pastagens; ZH = Zonas Húmidas; ZU = Zonas Urbanas; OU = Outros Usos; <-> = uso de solo que se mantém nesse uso de solo; T -> = Terras convertidas noutro uso de solo

Mensagens-chave

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

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



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

Mensagens-chave

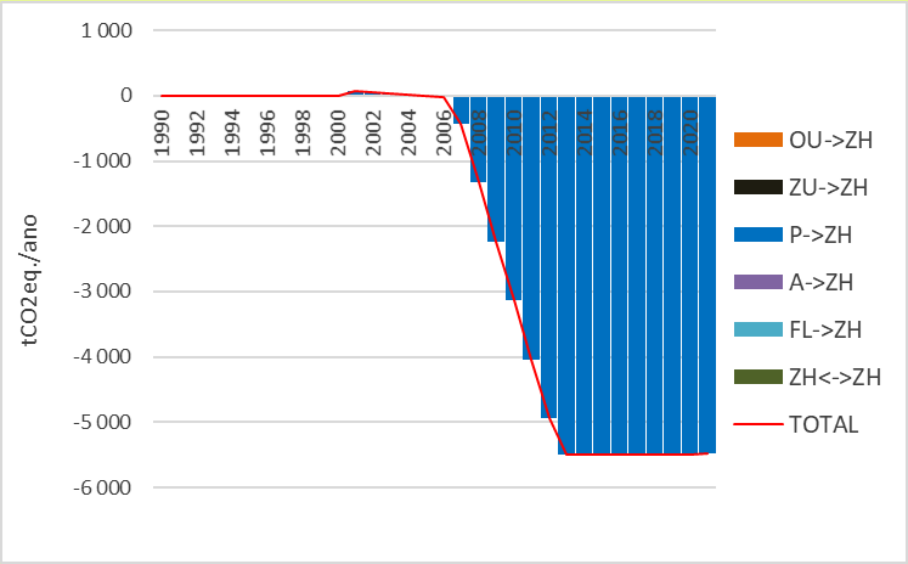
- *Pool* mais relevante é a Biomassa Viva

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 55.

Figura 55: Emissões / Sequestro da Categoria 4D Zonas Húmidas: por subcategoria

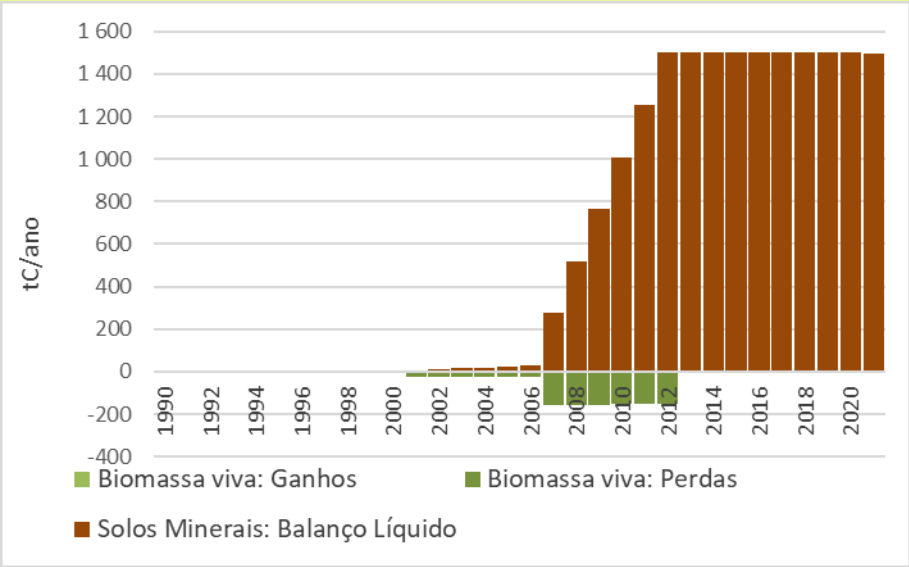


Mensagens-chave

- Esta categoria constitui um pequeno sequestro

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

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



Mensagens-chave

- *Pool* mais relevante é o Solo

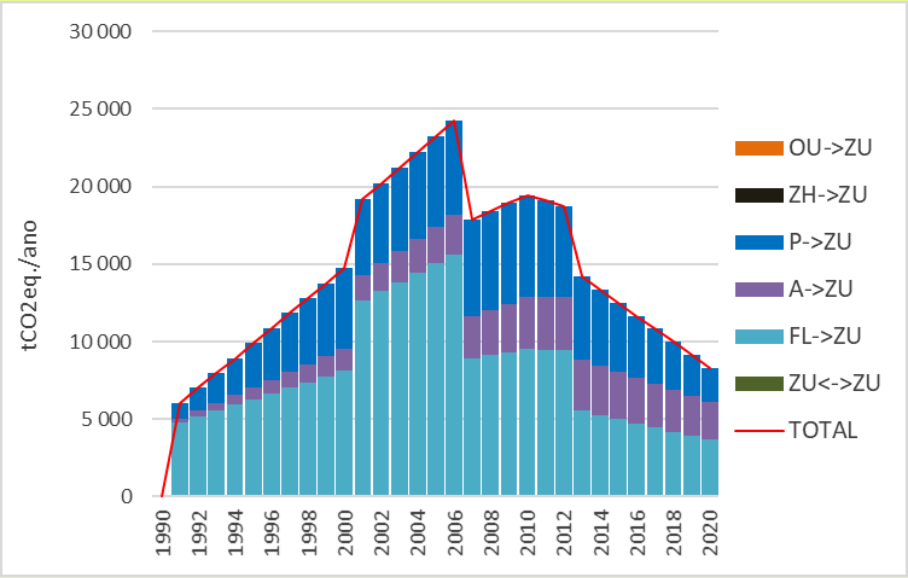
sinal "-" significa sequestro; sinal "+" significa emissão

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 57 e na Figura 58.

Figura 57: Emissões / Sequestro da Categoria 4E Zonas Urbanas: por subcategoria

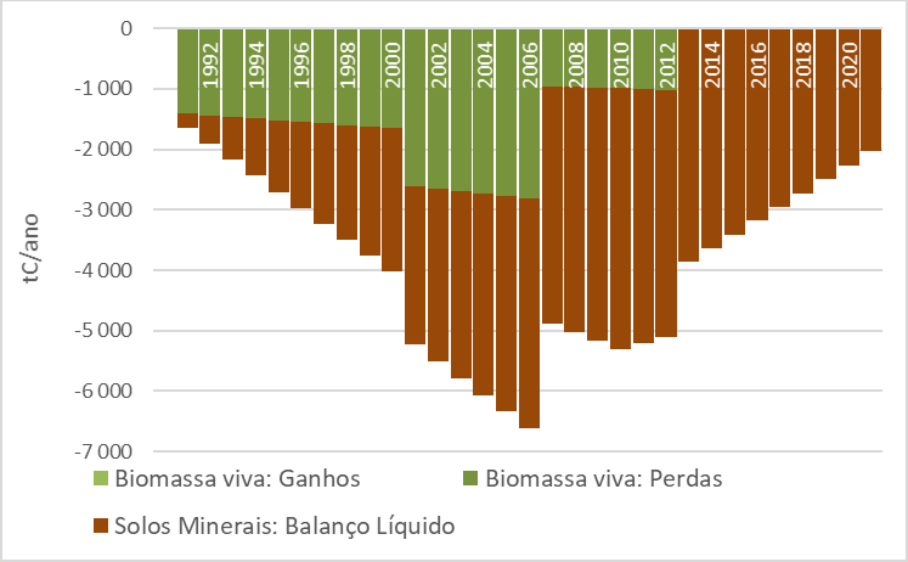


Mensagens-chave

- Categoria emissora líquida
- As transições de floresta para zonas urbanas dominam as emissões da categoria

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

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



Mensagens-chave

- *Pool* mais relevante é o Solo

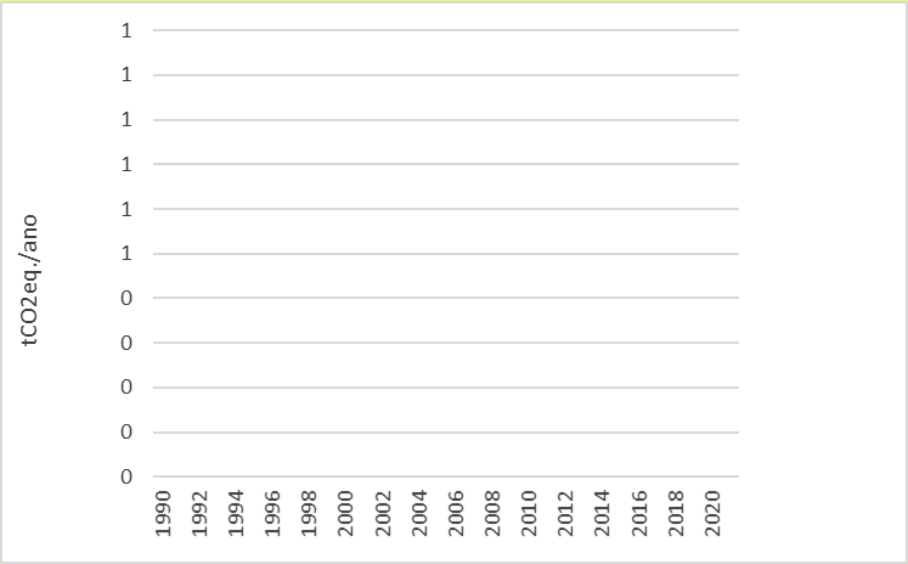
sinal "-" significa emissão; sinal "+" significa sequestro

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 59.

Figura 59: Emissões / Sequestro da Categoria 4F Outros Usos: por subcategoria



Mensagens-chave

- Não existem transições para esta categoria

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

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 68 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 68: Categorias do Setor Resíduos (classificação IPCC) considerados nas Estimativas

Setor Resíduos		
5A Deposição de Resíduos Sólidos	5A1 Sites Geridos / Aterros	5A1a Aterros anaeróbios
		5A1b Aterros semi-aeróbios
	5A2 Sites não geridos / Lixeiras	5A2a Lixeiras profundas ou com lençol freático elevado
		5A2b Lixeiras pouco profundas
	1A3 Locais não categorizados	

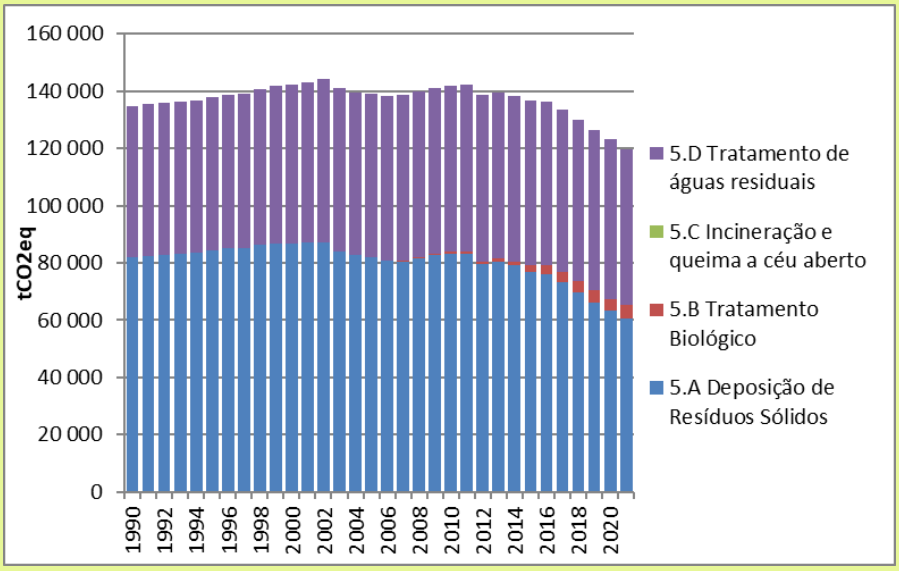
Setor Resíduos		
5B Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos	5B1 Compostagem	5B1a Resíduos Sólidos Urbanos
		5B1b Outros Resíduos Sólidos
	5B2 Digestão Anaeróbia para produção de Biogás	5B2a Resíduos Sólidos Urbanos
		5B2b Outros Resíduos Sólidos
5C Incineração e Queima a Céu Aberto	5C1 Incineração	
	5C2 Queima a Céu Aberto	
5D Tratamento e Descarga de Águas Residuais	5D1 Águas Residuais Domésticas	
	5D2 Águas Residuais Industriais	
5E Outros Resíduos		

Relevância do Setor e Tendências de Emissão

O setor "Resíduos" representa atualmente 6,4% das emissões da Região Autónoma, o que representa uma diminuição do seu peso no total das emissões desde 1990 (em 1990 o setor representava 11,6% das emissões).

Este setor conheceu um decréscimo de 11,3% das suas emissões entre 1990 e o ano de 2021.

Figura 60: Evolução das Emissões do Setor Resíduos



Mensagens-chave

- Emissões de GEE do Setor atingem as 120 mil tCO2eq.
- -3,0% desde 2020
- -11,3% desde 1990
- A deposição de resíduos sólidos aterro é o maior contribuinte para as emissões do setor com 50,6%

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 69.

Tabela 69: 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 69:

- 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 correções na série temporal apresentadas na Tabela 70.

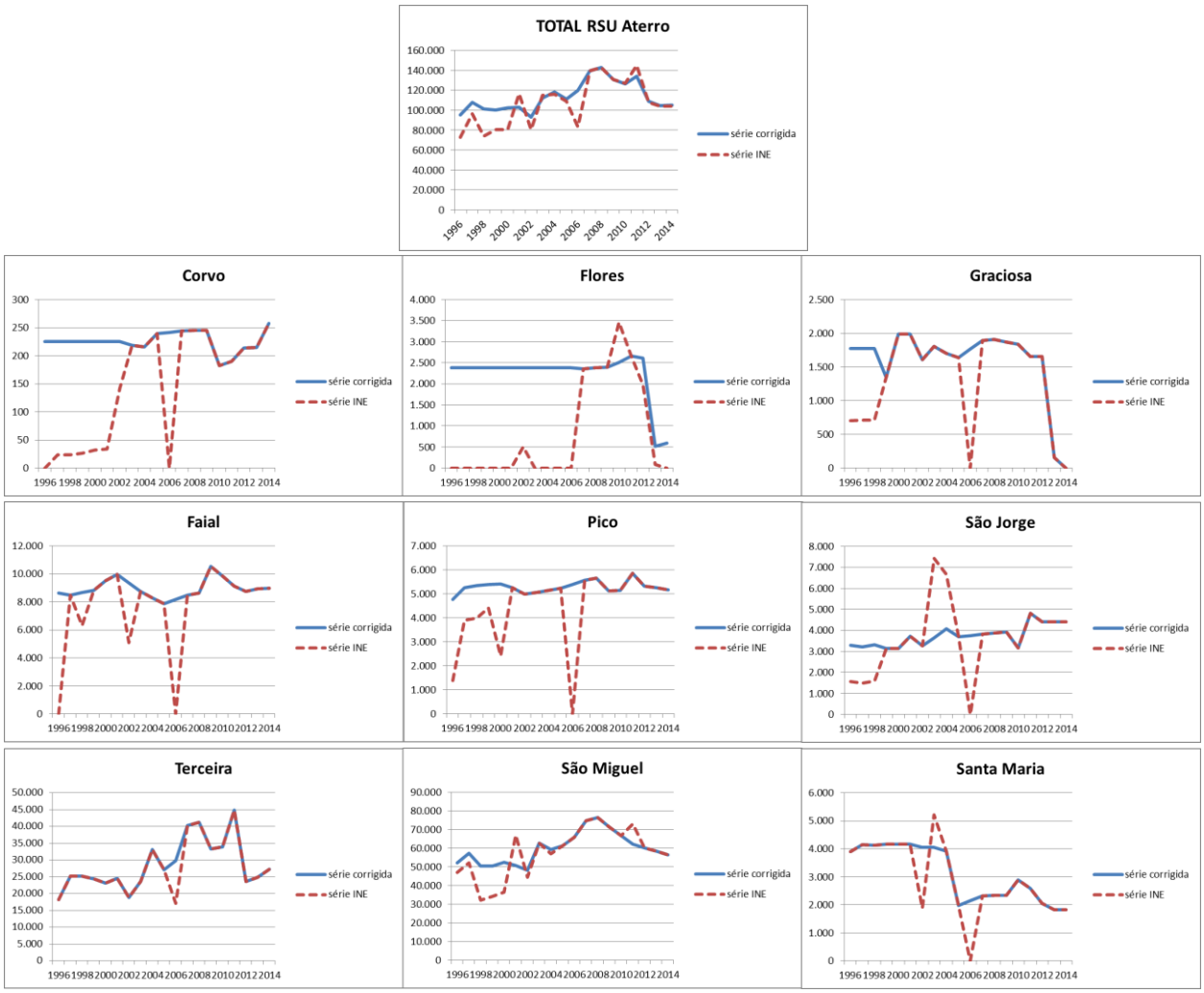
Tabela 70: Correções feitas aos dados do INE 1996-2014

Município	Problema encontrado	Solução Adotada
Calheta	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Corvo	Informação em falta para o ano 1996	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2003-2005)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
	Valores de 1997-2002 são cerca de 18% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2003-2005)
Horta	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
	Valores de 1998 e 2002 são cerca de 62% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (respetivamente, 1997 e 1999; 2001 e 2003)
Lagoa	Informação em falta para os anos 1996, 1997, 1998	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2001-2003)
	Valores de 1999 e 2000 são cerca de 31% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2001-2003)
Lajes das Flores	Informação em falta para os anos 1996 a 2006	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2007 -2009)
	Valores de 2012 a 2014 são cerca de 40% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores da restante série
Lajes do Pico	Informação em falta para os anos 1996 a 1998	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1999-2001)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Madalena	Informação em falta para o ano 1996	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1997-1999)
	Valores de 1999 e 2000 são cerca de 46% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2001-2003)

Município	Problema encontrado	Solução Adotada
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Ponta Delgada	Valores de 2001 e 2011 são cerca de 150% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (respetivamente, 2000 e 2002; 2010 e 2012)
Povoação	Informação em falta para o ano 2004	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2003 e 2005)
Ribeira Grande	Informação em falta para os anos 1998 a 2000	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2003-2005)
	Valores de 2001 e 2002 são cerca de 64% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2003-2005)
Santa Cruz da Graciosa	Valores de 1996-1998 são cerca de 37% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1999-2001)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Santa Cruz das Flores	Informação em falta para os anos 1996 a 2006	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2007-2009)
	Valor de 2010 é cerca de 185% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2009 e 2011)
São Roque do Pico	Informação em falta para os anos 2000 e 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (respetivamente, 1999 e 2001; 2005 e 2006)
Velas	Informação em falta para os anos 1996 a 1998	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (1999-2001)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
	Valores de 2003 e 2004 são cerca de 234% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores dos 3 anos mais próximos (2005, 2007 e 2008)
Vila Praia da Vitória	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)
Vila do Porto	Valor de 2002 é cerca de 61% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2001 e 2004)
	Valor de 2003 é cerca de 170% dos valores da restante série	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2001 e 2004)
	Informação em falta para o ano 2006	Valor corrigido com a média dos valores do ano anterior e do ano seguinte (2005 e 2007)

O impacte das correções efetuadas à série de dados do INE encontra-se, para o total da RAA e por ilha, ilustrado na Figura 61.

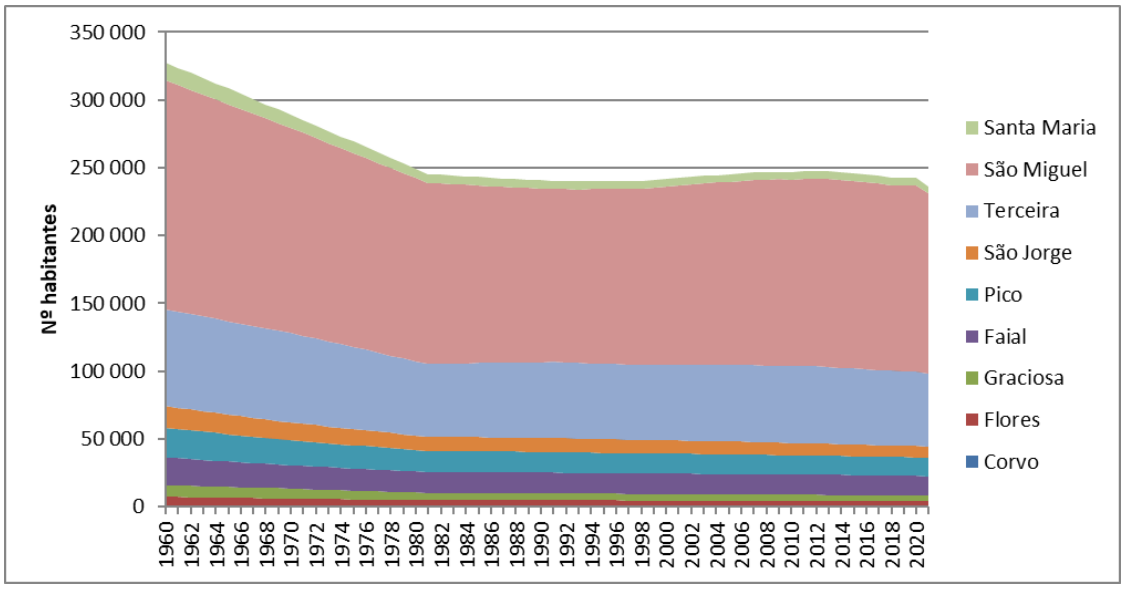
Figura 61: Impacte das Alterações Efetuadas na Série de Dados do INE de Deposição em Aterro



Dado que as emissões desta categoria dependem do acumulado de resíduos sólidos ao longo de décadas, foi necessário complementar esta série estatística com informação relativa aos anos 1960-1996, o que foi feito com base na população por ilha e em estimativas da produção *per capita* de resíduos por ilha.

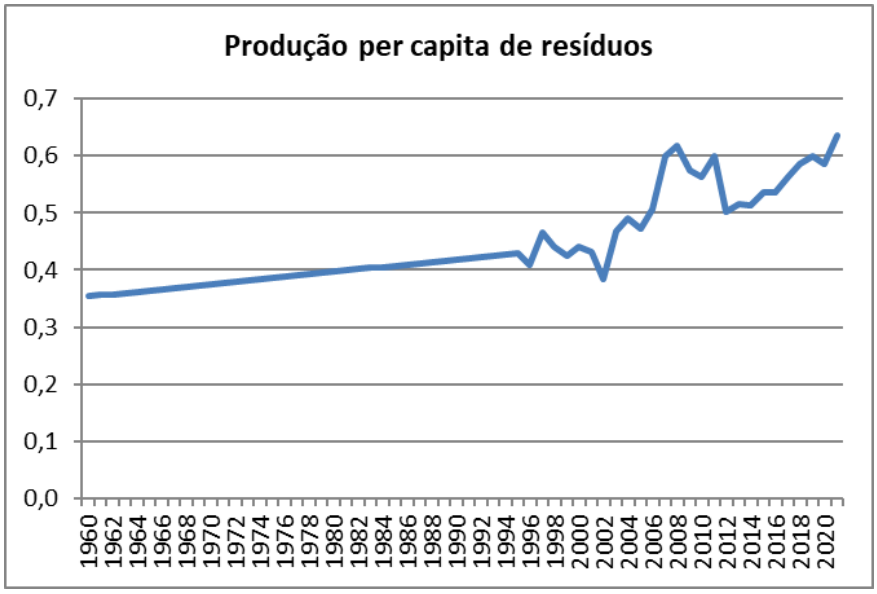
Os dados sobre população por ilha tiveram origem nos Censos de 1960, 1970, 1981 e nas estimativas de População do INE para o período 1991-2019. Os valores para os anos em falta foram interpolados a partir dos valores mais próximos conhecidos. O total por ilha e para a RAA é ilustrado na Figura 62.

Figura 62: Evolução de População na RAA



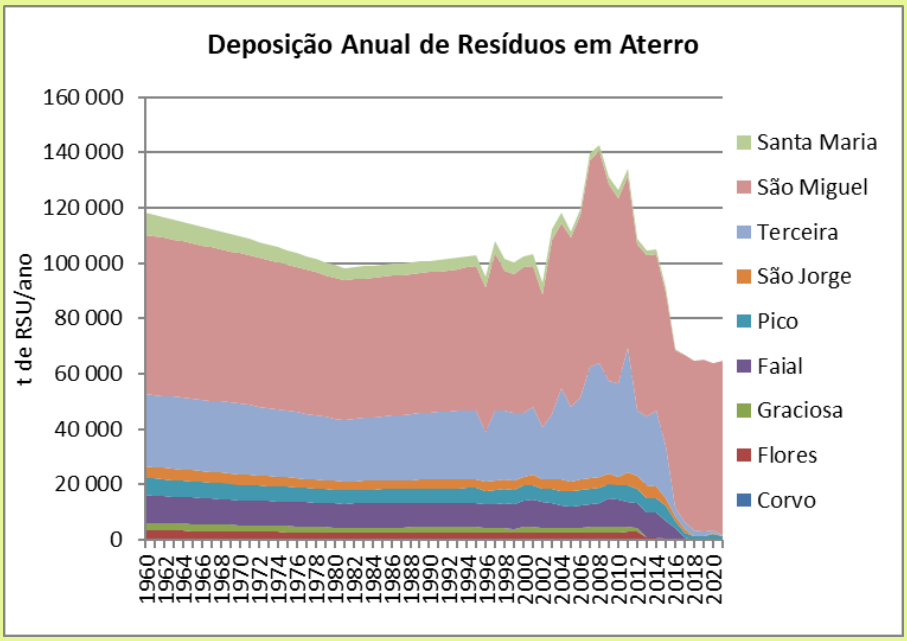
Para a produção per capita de resíduos sólidos foi usada a série de dados 1996-2021, tendo os dados para o período 1960-1995 considerado a extrapolação da tendência linear observada no período de 5 anos mais próximo (1996-2000). O valor agregado para a RAA é apresentado na Figura 63.

Figura 63: Produção per capita de Resíduos Sólidos na RAA



O resultado da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 64.

Figura 64: Deposição Anual de Resíduos em Aterro



Mensagens-chave

- Redução da deposição de resíduos em aterro de 35,7% desde 1990
- Aumento da deposição de resíduos em aterro de 1,8% em relação a 2020
- Tendência decrescente a partir de 2008, com estabilização desde 2018

Para além de resíduos sólidos urbanos, os aterros e lixeiras podem ser o destino final de outros resíduos sólidos, como alguns resíduos industriais, lamas de tratamento de águas residuais, composto proveniente de valorização orgânica e não usado na agricultura ou resíduos agrícolas. Dada a falta de dados sobre estes fluxos, estes resíduos não foram incluídos neste relatório.

Distribuição dos Resíduos Depositados em Aterro por Tipo de Instalação

Tal como indicado na Tabela 69, 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 71, pela Divisão de Resíduos da Direção Regional de Ambiente.

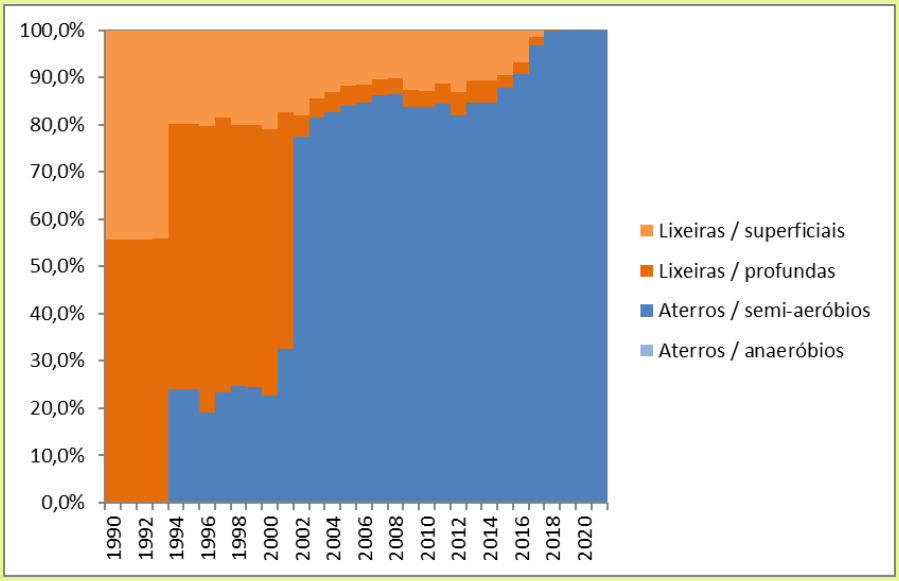
Tabela 71: Classificação do Tipo de Deposição de RSU por Município e por Período

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	

Município	Sítios Geridos		Sítios Não-Geridos	
	anaeróbios	semi-aeróbios	profundos	superficiais
Ponta Delgada		2002-2019	1960-2001	
Povoação		2001-2019	1960-2001	
Ribeira Grande		2002-2019	1960-2001	
Santa Cruz da Graciosa				1960-2013
Santa Cruz das Flores				1960-2015
São Roque do Pico		2001-2019		1960-2000
Velas			1960-2017	
Vila Praia da Vitória		1994-2019		1960-1993
Vila do Porto				1960-2017
Vila Franca do Campo		2002-2019	1960-2001	

A distribuição da quantidade anual de RSU depositada por tipo de aterro é apresentada na Figura 65.

Figura 65: Distribuição Percentual dos Resíduos Depositados em Aterro por Tipo de Local



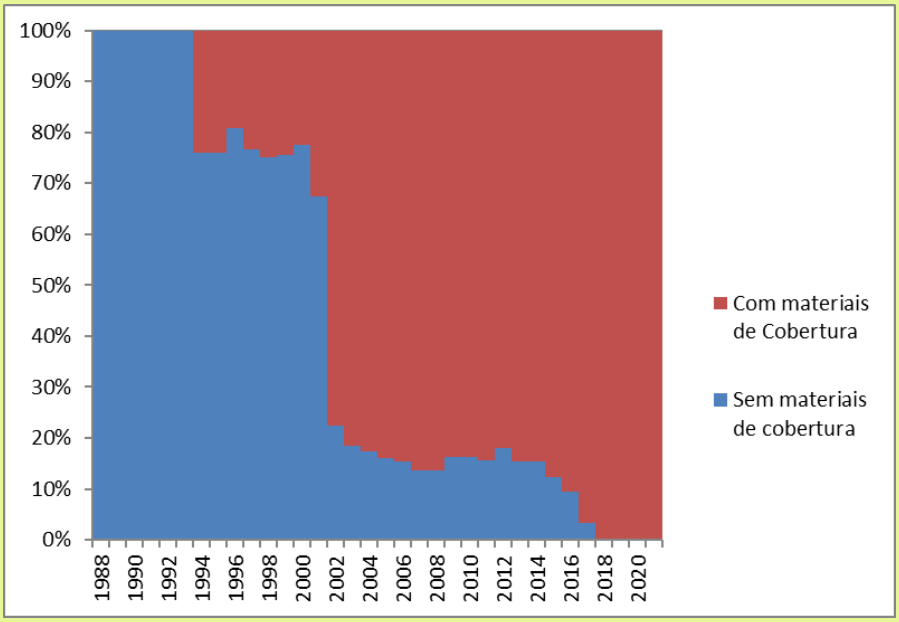
Mensagens-chave

- 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 66.

Figura 66: 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

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 2021). 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 72. A legenda da tabela apresentada foi adaptada às categorias IPCC.

Tabela 72: Composição dos RSU Depositados em Aterro

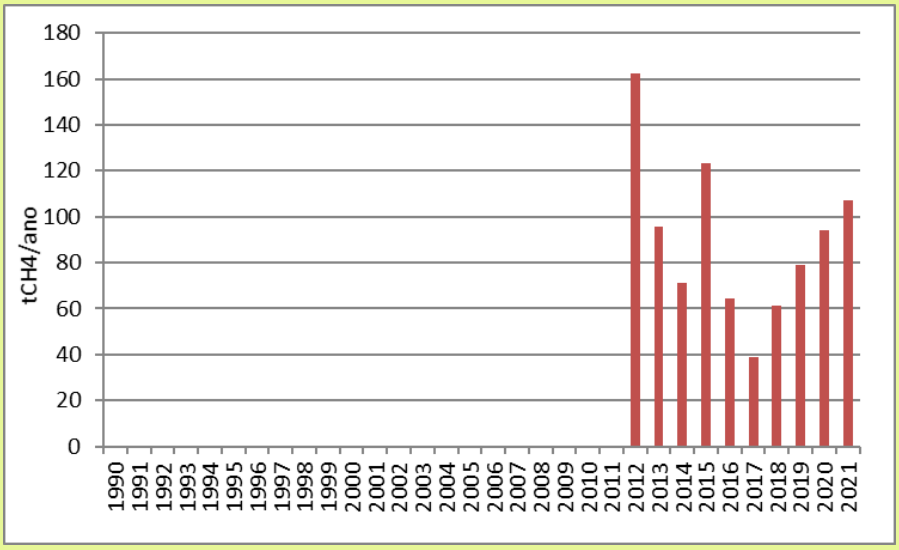
Tipo de RSU	1960-2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Resíduos alimentares	40,0%	41,7%	36,2%	41,9%	38,4%	37,2%	37,3%	36,4%	36,1%	36,2%	36,5%
Resíduos de Jardinagem	3,5%	1,4%	4,2%	5,0%	6,4%	5,4%	4,7%	5,5%	4,8%	4,7%	4,7%
Papel e Cartão	12,3%	13,6%	13,5%	9,7%	10,8%	10,0%	10,8%	10%	10,5%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

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

Figura 67: Recuperação de Metano no Aterro da MUSAMI



Mensagens-chave

- Atividade relativamente recente, mas que permitiu recuperar uma parte significativa do metano produzido
- Crescimento do metano recuperado desde 2017.

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 48[99].

Equação 48: 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 49

Rec_T = Recuperação de metano no ano T (t CH_4/ano)
Fonte: ver Figura 67

$OX_{A,T}$ = Fator de Oxidação aplicável ao tipo de aterro/lixeira A no ano T (fração)
Fonte: IPCC 2006[100], ver Tabela 73

Tabela 73: Fator de Oxidação aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira

Tipo de Aterro/Lixeira	$OX_{A,T}$
Sítios geridos com material de cobertura	0,1
Restantes sítios	0

O metano gerado depende da quantidade de resíduos orgânicos decomponíveis que se decompõe em cada ano e é estimada com a Equação 49[101].

Equação 49: 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 50

F = Fração de metano no gás gerado em aterros e lixeiras
Fonte: IPCC 2006[102], valor *default* de 50%

---

[99] IPCC 2006, Volume 5, Equação 3.1, página 3.8

[100] IPCC 2006, Tabela 3.2, Volume 5, página 3.15

[101] IPCC 2006, Volume 5, Equação 3.6, página 3.10

[102] IPCC 2006, Volume 5, página 3.15

$^{16}/_{12}$ = 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 50[103].

Equação 50: 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 51

k = constante da reação (ano^{-1})
Fonte: IPCC 2006[104], ver Tabela 74

Tabela 74: Fatores *default* usados no cálculo de emissões de Deposição de Resíduos Sólidos

Tipo de Resíduo	k	MS	COD
Resíduos de alimentos	0,185	40%	38%
Resíduos de jardins e parques	0,1	40%	49%
Papel e cartão	0,06	90%	44%
Madeira	0,03	85%	50%
Têxteis	0,06	80%	30%
Têxteis sanitários	0,1	40%	60%
Borracha e couro	0,09	84%	0%
Plásticos	0,09	100%	0%
Metal	0,09	100%	0%
Vidro e cerâmica	0,09	100%	0%
Outros	0,09	90%	0%
Lamas do tratamento de águas residuais domésticas	0,185	10%	50%
Lamas do tratamento de águas residuais industriais	0,185	35%	26%
Resíduos da indústria alimentar	0,185	40%	38%
Resíduos da indústria têxtil	0,06	80%	30%
Resíduos da indústria de madeira	0,03	85%	51%
Resíduos da indústria de pasta e papel	0,06	90%	44%
Resíduos da indústria de produtos petrolíferos, solventes e plásticos	0,09	100%	0%

[103] IPCC 2006, Volume 5, Equação 3.5, página 3.9

[104] IPCC 2006, Tabela 3.3, Volume 5, página 3.17. 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
Resíduos da indústria de borrachas	0,09	84%	0%
Resíduos de construção e demolição	0,09	100%	4%
Resíduos de outras indústrias	0,09	90%	1%

A estimativa de Carbono Orgânico Degradável acumulado no final de cada ano decorre das quantidades depositadas nesse ano e da quantidade de resíduos acumulados em anos anteriores e que ainda não se decompôs, como mostra a Equação 51.

Equação 51: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Acumulado no Final do Ano

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

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 52

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

k = constante da reação (ano^{-1})
Fonte: IPCC 2006[105], ver Tabela 74

Finalmente, a quantidade de carbono orgânico degradável depositado em cada ano é estimada a partir da Equação 52.

Equação 52: Estimativa do Carbono Orgânico Degradável Depositado em Cada Ano

$$COD_{deposT} = M_{R,T} \times MS_{R,T} \times COD_{R,T} \times fCOD_{R,T} \times FCM$$

Em que:

COD_{deposT} = Carbono Orgânico Degradável Depositado durante o Ano T (tC/ano)

$M_{R,T}$ = Massa do tipo de resíduo R depositada no Ano T (t_húmidas/ano)
Fonte: ver Figura 65 e Tabela 72

$MS_{R,T}$ = Matéria Seca do tipo de resíduos R no Ano T (t_secas/t_húmidas)
Fonte: IPCC 2006[106], ver Tabela 74

$COD_{R,T}$ = Carbono Orgânico Degradável do tipo de resíduos R no Ano T (% da matéria seca)
Fonte: IPCC 2006[107], ver Tabela 74

---

[105] IPCC 2006, Tabela 3.3, Volume 5, página 3.17. Foram usados os valores para Regiões Boreais e Temperadas (temperatura média anual <20ºC) e Húmidas (precipitação média anual superior à evapotranspiração potencial)

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

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

$fCOD_{R,T}$ = Fração do Carbono Orgânico Degradável do tipo de resíduos R que se decompõe no Ano T (% do $COD_{R,T}$)
Fonte: IPCC 2006[108], valor *default* de 50%

FCM = Fator de Correção de Metano para decomposição aeróbia no ano de deposição (fração)
Fonte: IPCC 2006[109], ver Tabela 75.

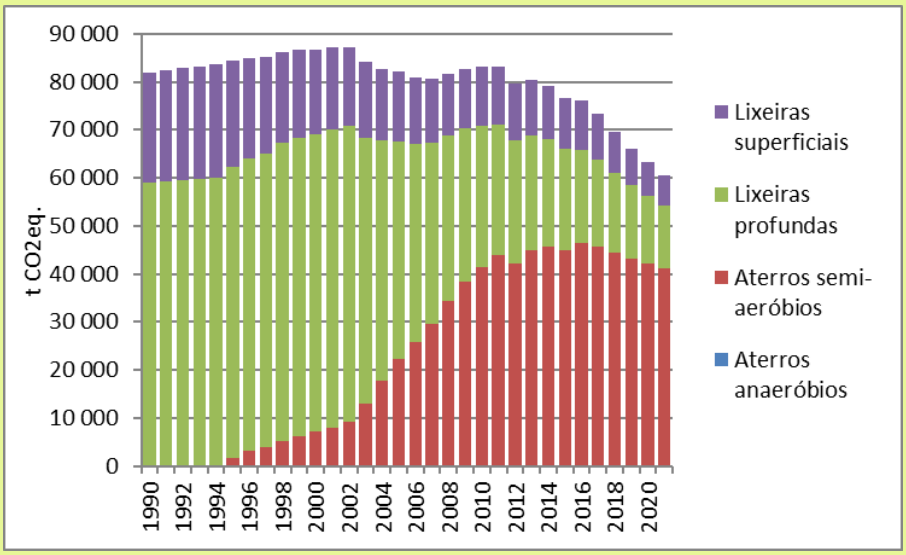
Tabela 75: Fator de Correção de Metano aplicável por Tipo de Aterro/Lixeira

Tipo de Aterro/Lixeira	$OX_{A,T}$
Aterro / anaeróbio	1,0
Aterro / semi-aeróbio	0,5
Lixeira / profunda	0,8
Lixeira / superficial	0,4

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 68.

Figura 68: Emissões de Deposição de Resíduos Sólidos por tipo de Deposição



Mensagens-chave

- Redução das emissões desde 1990 de 26,1%
- Redução das emissões desde 2020 de 4,2%
- A introdução dos aterros tem permitido a forte redução de emissões de lixeiras, parcialmente 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 76.

---

[108] IPCC 2006, Volume 5, secção 3.2.3, página 3.13

[109] IPCC 2006, Volume 5, Tabela 3.1, página 3.14

Tabela 76: Subcategorias Utilizadas para Cálculo de Emissões de Tratamento Biológico de Resíduos Sólidos

Subcategoria	Descrição
Compostagem	Processo aeróbio no qual uma grande parte do carbono degradável é convertido em dióxido de carbono. O metano pode formar-se em secções do composto que desenvolvam condições anaeróbias, mas geralmente é oxidado nas secções aeróbias da pilha de composto. A compostagem produz também óxido nitroso. Sistemas de compostagem mal operados podem ter valores de emissão mais significativos.
Resíduos Sólidos Urbanos	Fração dos RSU que é recolhido separadamente ou separado a partir de RSU indiferenciado e que é encaminhado para centrais de compostagem.
Outros	Outros resíduos recolhidos separadamente e que são tratados por compostagem. Podem incluir lamas de tratamento de águas residuais; resíduos sólidos industriais; resíduos de jardinagem; etc.
Digestão anaeróbia	Sistemas onde se promove a degradação rápida da matéria orgânica na ausência de oxigénio, geralmente com controlo otimizado de temperatura, humidade e pH. Nos sistemas em que o gás produzido (metano) é recolhido e incinerado (em *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

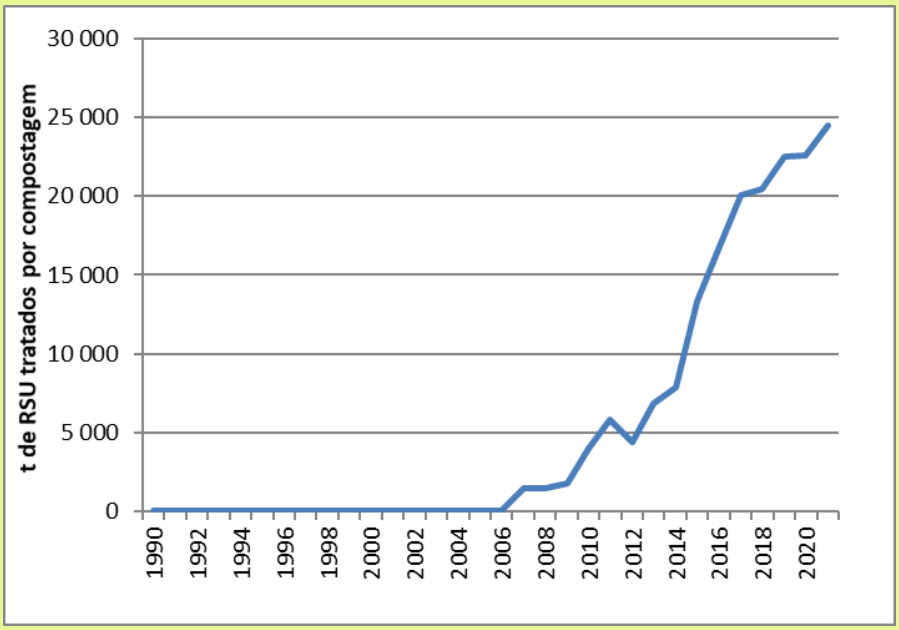
Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Compostagem

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 1996-2021 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 69).

Figura 69: Evolução da Produção de Resíduos Tratados por Compostagem



Mensagens-chave

- Atividade relativamente recente na RAA
- +8,5% face a 2020

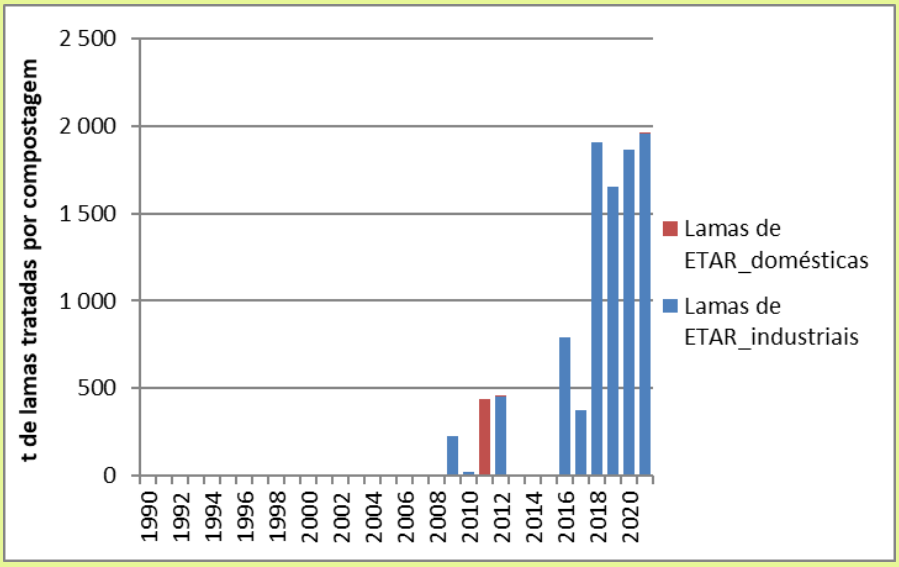
Quantidade de Lamas Tratadas por Compostagem

Parte das lamas que resultam do tratamento de águas residuais domésticas e industriais são posteriormente tratadas por compostagem. A informação sobre esta forma de tratamento só está disponível a partir do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR) desde 2009, que regista a quantidade total de lamas produzidas, assim como o seu destino.

Devido à ausência de dados para o período 1990-2008 e de 2013-2015, e como a compostagem de RSU é uma atividade relativamente recente na RAA, considerou-se que esta atividade não ocorria na RAA nesse período.

Na versão do IRERPA 2019 foi detetado um lapso nos dados utilizados no gráfico, pelo que se procedeu à correção dos valores da quantidade de lamas de ETAR doméstica e industrial apresentados.

Figura 70: 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

Quantidade de Resíduos Sólidos tratados por Digestão Anaeróbia

Na RAA existe apenas uma unidade que processa resíduos por digestão anaeróbia, funcionando fundamentalmente com resíduos animais e, de forma acessória, com alguns resíduos sólidos urbanos. Considerou-se que esta unidade recolhia e utilizava todo o gás produzido na produção de energia elétrica e calor (unidade de cogeração) pelo que estas emissões foram incluídas no setor 1 Energia.

Cálculo de Emissões

O cálculo de emissões de metano de compostagem é feito recorrendo à Equação 53.

Equação 53: Cálculo da Emissões de Metano de Compostagem

$$EC_{CH4} = M \times MS \times FE_{CH4} - R_{CH4}$$

Em que:

EC_{CH4} = Emissões de metano da compostagem (tCH_4/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[110], valor *default* de 40%

[110] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

FE_{CH4} = Fator de emissão para compostagem (tCH_4/tMS)
Fonte: IPCC 2006[111], ver Tabela 77

R_{CH4} = Quantidade de metano Recuperado em centrais de compostagem (tCH_4/ano)
Fonte: considerado = 0

Equação 54: 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[112], valor *default* de 40%

FE_{CH4} = Fator de emissão para compostagem (tN_2O/tMS)
Fonte: IPCC 2006[113], ver Tabela 77

Tabela 77: Fatores de Emissão de Compostagem

	FE_CH_4	FE_N_2O
Compostagem	0,01	0,0006
unidade	tCH_4/tMS	tN_2O/tMS

Sumário de Emissões da Categoria

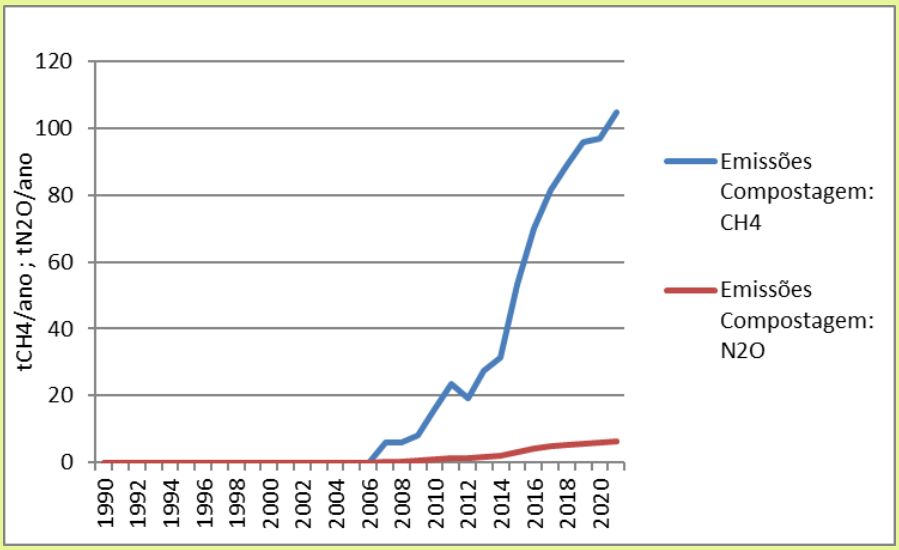
O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 71.

[111] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

[112] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

[113] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 4, Tabela 4.1

Figura 71: Emissões de Metano e Óxido Nitroso de Compostagem



Mensagens-chave

- Aumento das emissões de CH_4 e de N_2O de 8,3% em relação a 2020
- A compostagem é uma atividade relativamente recente na RAA

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 69 consta o total de resíduos incinerados de 2016 a 2021.

Tabela 78: Quantidade dos Resíduos Incinerados

Categoria	Total de resíduos (t)					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Resíduos incinerados	37 555	31 097	41 991	33 250	38 770	39 733

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 79 constam os dados relativos à caracterização dos resíduos incinerados no período compreendido entre 2016 e 2020.

Tabela 79: Caracterização dos Resíduos Incinerados

Categoria	Quantidade relativa (% de peso húmido)					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Papel/Cartão	8,8	9,0	7,9	7,2	7,1	7,4
Têxteis	2,8	17,0	19,0	18,9	23,3	22,0
Restos de alimentos	46,5	46,7	43,8	47,6	46,6	47,0
Madeira	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Plásticos	10,3	9,5	10,4	8,2	9,3	8,5
Metais	2,6	2,5	3,1	3,1	1,6	3,0
Vidro	8,0	9,6	10,7	7,0	9,3	7,0
Outros, resíduos inertes	21,0	5,7	5,1	7,9	2,4	4,5

SI – Sem informação

O poder calorífico inferior dos resíduos incinerados também foi obtido a partir dos dados de operação da instalação. Na Tabela 80 apresenta-se o valor do poder calorífico.

Tabela 80: Poder Calorífico dos Resíduos Incinerados

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Poder calorífico dos resíduos incinerados	5,84	7,19	7,38	8,47	8,07	7,78
Unidade	GJ/ton	GJ/ton	GJ/ton	GJ/ton	GJ/ton	GJ/ton

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 55.

Equação 55: 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 79

MS_i = Teor de matéria seca do componente *i*, em relação à massa húmida (fração)
Fonte: IPCC 2006[114]. Ver Tabela 81

FC_i = Fração de carbono do componente *i*, base seca (fração)
Fonte: IPCC 2006[115]. Ver Tabela 81

FCF_i = Fração de carbono fóssil do componente *i*, base seca (fração do carbono do componente *i*)
Fonte: IPCC 2006[116]. Ver Tabela 81

FO_i = Fator de oxidação do componente *i*
Fonte: IPCC 2006[117]. Ver Tabela 81

${}^{44}/_{12}$ = Fator de conversão de tC para tCO_2

[114] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 2, Tabela 2.4, página 2.14

[115] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 2, Tabela 2.4, página 2.14

[116] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 2, Tabela 2.4, página 2.14

[117] IPCC 2006, Volume 2, Capítulo 1, Tabela 1.4, página 1.24

Tabela 81: 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 56.

Equação 56: 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 80

FE_{CH4} = Fator de emissão de CH4 ($kgCH_4$/GJ)
Fonte: IPCC 2006[118]. Ver Tabela 6 da Categoria 1.A.

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 57.

[118] IPCC 2006, Volume 2, Capítulo 2, Tabela 2.2, Página 2.17

Equação 57: 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

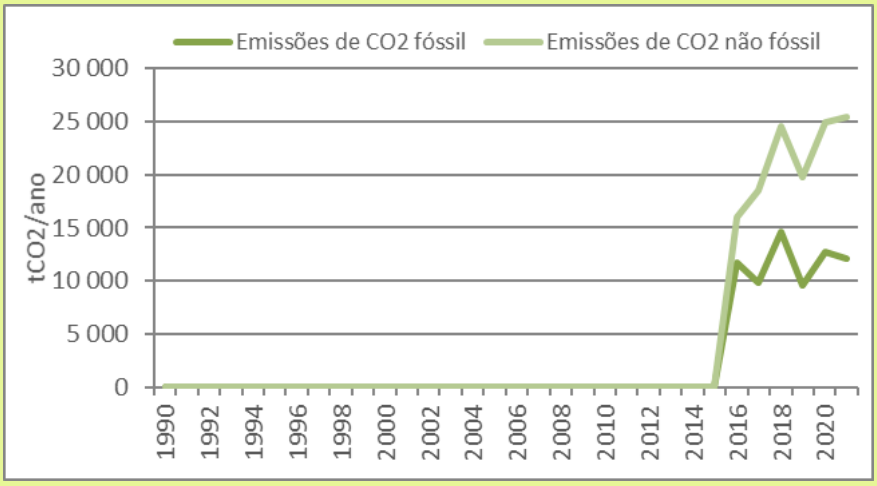
FE_{N2O} = Fator de Emissão da incineração (g $N_2O/t_{Resíduos}$, base húmida)

Fonte: IPCC 2006[119].

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 72 e Figura 73.

Figura 72: Emissões de Dióxido de Carbono da Incineração

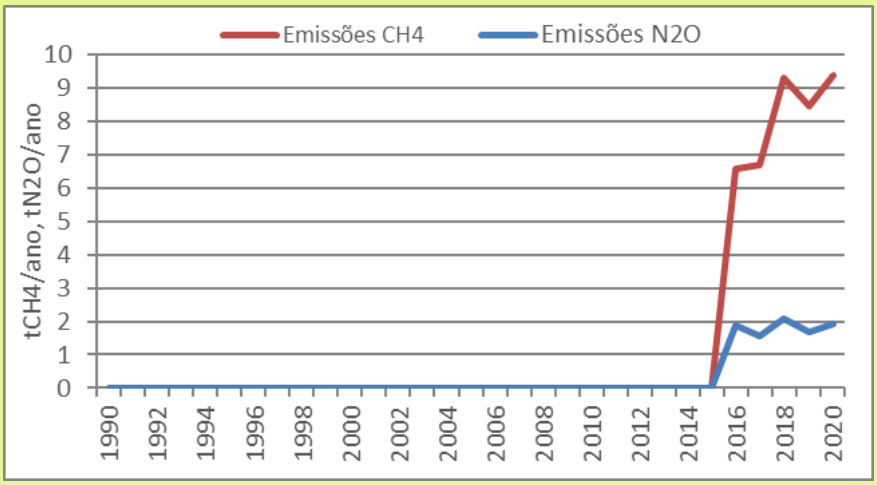


Mensagens-chave

- 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 12,1 mil tCO2eq em 2021
- Diminuição de 5,2% em relação a 2020

[119] IPCC 2006, Volume 5, Capítulo 5, Tabela 5.6, página 5.21

Figura 73: 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 9,3 tCH_4 em 2021
- As emissões de óxido nitroso atingem 2,0 tN_2O em 2021
- Diminuição de 1,2% das emissões de CH_4 e aumento de 2,5% das emissões de N_2O em relação a 2020

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 3º do Decreto Legislativo Regional n.º 18/2009/A), enquanto os efluentes industriais se referem à categoria "Águas residuais industriais biodegradáveis" (tal como definida no mesmo artigo).

As categorias de sistemas de tratamento/libertação no ambiente e o potencial de serem emissores de CH_4 e N_2O encontram-se elencadas na Tabela 82.

Tabela 82: 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

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 83, 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 a que se reporta o exercício em causa.

Tabela 83: 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%

Para o presente Inventário, e uma vez que o PGRH 2022-2027, entretanto aprovado, inclui informação atualizada relativa ao ano de 2019, optou-se por rever esta série, considerando, igualmente, a informação contida no 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 2006, foi considerada a correspondência apresentada na Tabela 84.

Tabela 84: Correspondência entre os tipos de tratamento considerados nos PGRH e os definidos no IPCC 2006

Subcategoria	IPCC 2006
PGRH 2009-2015 e PGRH 2016-2021	
FSI	Com tratamento – Fossas séticas
FSC	
ETAR I	Sem tratamento (90% com descarga para o oceano e 10% com descarga para linhas de água)
ETAR II/III	Com tratamento – ETAR (80% bem gerida e 20% mal 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	Sem tratamento (90% com descarga para o oceano e 10% com descarga para linhas de água) Com tratamento – Fossas séticas
ETAR II	Com tratamento – ETAR (80% bem gerida e 20% mal gerida)
ETAR III	

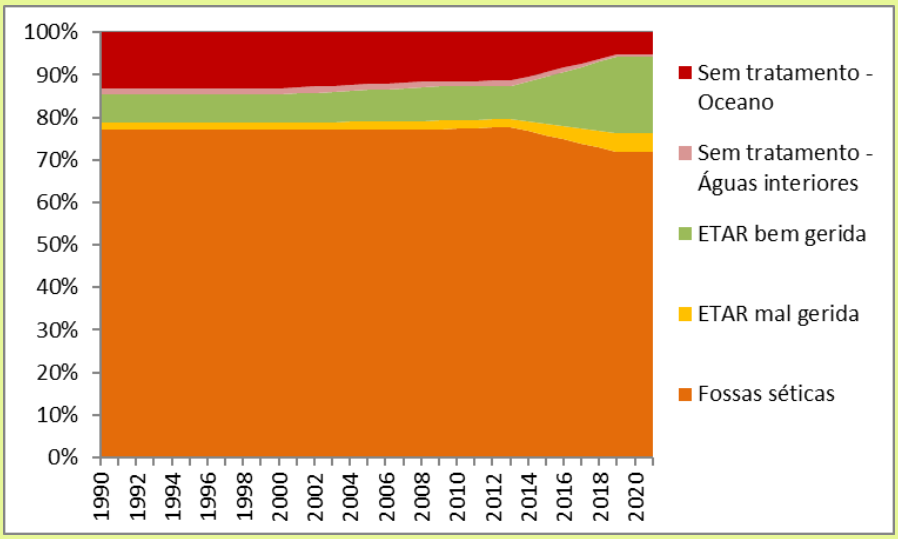
FSI – Fossa sética individual; FSC – Fossa sética coletiva; FSP – Fossa sética particular; EPTAR – Estação de Pré-tratamento de Águas Residuais; ETAR I – ETAR com tratamento primário, ETAR II – ETAR com tratamento secundário; ETAR III – ETAR com tratamento terciário.

Em complemento ao indicado na Tabela 84 considerou-se, através de avaliação pericial, o seguinte:

- Quando o tipo de tratamento indicado nos PGRH é corresponde a Estação de Pré-tratamento de Águas Residuais ou ETAR I, uma vez que neste tipo de instalação o tratamento efetuado se limita à remoção de sólidos por gradagem ou tamisagem, considerou-se como equivalente a descarga direta;
- A desagregação das percentagens indicadas no PGRH 2022-2027 como EPTAR/FC/ETAR I foi efetuada tendo em conta os pesos relativos dos mesmos tipos de tratamento aferidos com base nos dados disponíveis no PGRH 2016-2021;
- Para os anos de 1990 a 1999 e 2020 a 2021 considerou-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 74.

Figura 74: 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, as estimativas desta variável são feitas de forma indireta e a partir da população residente. Os valores utilizados são os que constam da Figura 62 acima.

Consumo Anual de Proteína

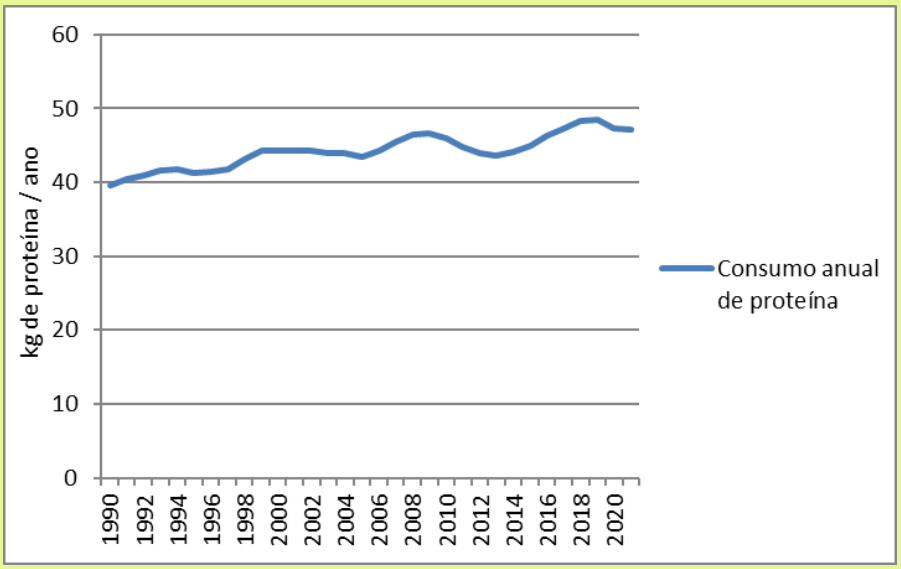
Como não são feitas medições sistemáticas do teor de azoto à entrada dos vários sistemas de tratamento, as estimativas de azoto são feitas de forma indireta e a partir da população residente e do consumo de proteína.

Não existem valores específicos para a RAA, pelo que se usou a informação disponibilizada pelo INE para a totalidade de Portugal. Estes dados foram atualizados desde 1990 pelo INE, de acordo com a tabela de composição dos alimentos 2016. A partir de 2017, em anteriores inventários o valor considerado foi estimado com base nos dados dos cinco anos anteriores.

No presente exercício, os dados anteriormente estimados para os anos de 2017 a 2019 foram atualizados com base na Balança Alimentar Portuguesa 2016-2020.

Os valores estão apresentados na Figura 75.

Figura 75: Consumo Anual de Proteína em Portugal



Mensagens-chave

- Tendência para o aumento do consumo de proteína

Produção de Leite e de Carne

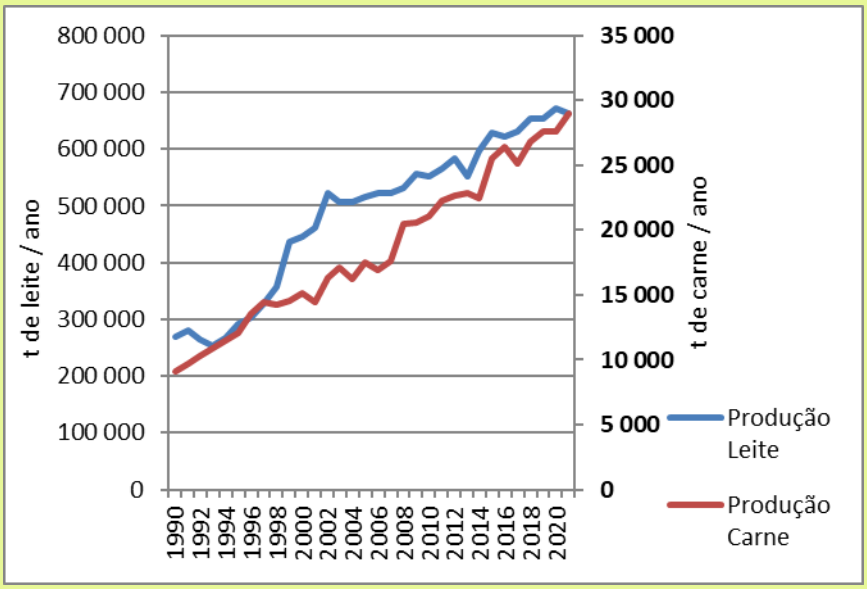
Tal como no caso anterior não são feitas medições sistemáticas de carga orgânica à entrada dos vários sistemas de tratamento de águas industriais, pelo que as estimativas desta variável são feitas de forma indireta e a partir da produção de leite e de carne, respetivamente para as estimativas do setor de indústria de laticínios e da indústria de abate e processamento de carnes.

A informação relativa à produção de leite foi obtida a partir do INE (ver setor 3 “Produção de Leite e Teor de Gordura do Leite”).

A informação relativa à produção de carne foi também obtida a partir do INE, mas a série disponível inclui apenas os anos 1996-2021. 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 76.

Figura 76: Produção de Carne e de Leite na RAA



Mensagens-chave

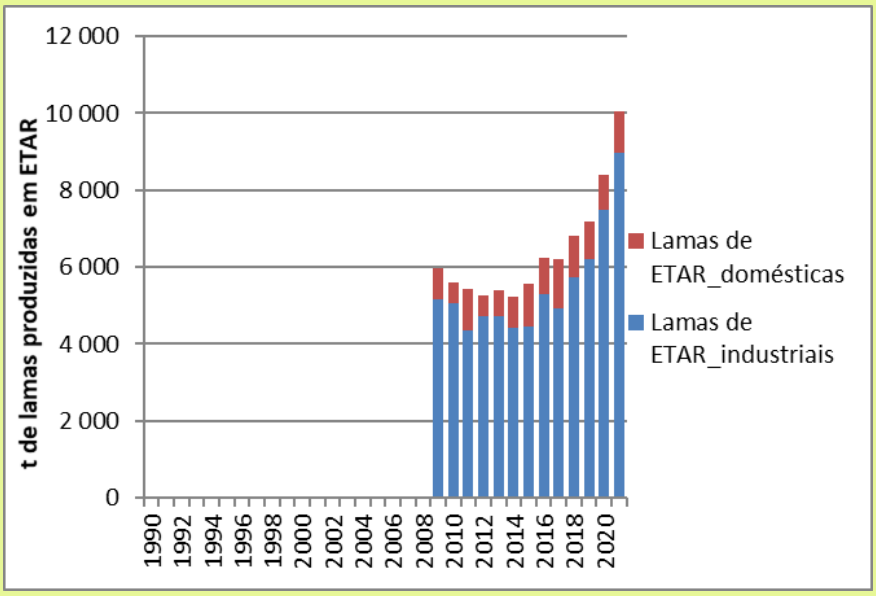
- Aumento na produção de leite de 146,8% desde 1990 e redução de 1,1% face a 2020
- Aumento na produção de carne de 216,9% desde 1990 e de 4,9 % desde 2020

Produção Anual de Lamas de Estações de Tratamento de Águas Residuais

A remoção de lamas que ocorre em alguns sistemas de tratamento de águas residuais reduz a carga orgânica do restante efluente e tem, por isso, impacte nas emissões de CH_4 e de N_2O.

Estatísticas da produção de lamas estão disponíveis a partir do Sistema Regional de Informação sobre Resíduos, mas só para a série temporal 2009-2021. Não foram estimados os quantitativos presentes nos restantes anos.

Figura 77: Produção de Lamas de ETAR



Mensagens-chave

- Aumento da produção de lamas de ETAR desde 2015;
- Aumento de 19,6% relativamente a 2020.

Cálculo de Emissões

Emissões de Metano do Tratamento de Águas Residuais Domésticas

O cálculo das emissões de metano provenientes das águas residuais domésticas depende da população servida por cada tipo de tratamento, da carga orgânica total tratada, da quantidade de lamas removidas e da recuperação de metano, tal como é descrito na Equação 58.

Equação 58: Estimativa das Emissões de CH_4 de Águas Residuais Domésticas

$$Em_{CH4} = \left[\sum_S PropP_S \times FE_S\right] \times [COT - L] - R$$

Em que:

Em_{CH4} = Emissões de CH_4 provenientes do tratamento de águas residuais domésticas (tCH_4/ano)

$PropP_S$ = Proporção da população no ano, servida pelo sistema de tratamento S (%)
Fonte: ver Tabela 82

FE_S = Fator de emissão associado ao pelo sistema de tratamento S (tCH_4/tCBO)
Fonte: ver Equação 59

COT = Carga Orgânica Total contida nas águas residuais tratadas (tCBO/ano)
Fonte: ver Equação 60

L = Carga Orgânica removida na forma de lamas (tCBO/ano)
Fonte: ver

R = Quantidade de CH_4 recuperado (tCH_4/ano)
Não Ocorre

Equação 59: Cálculo do Fator de Emissão de Metano por Sistema de Tratamento

$$FE_S = B_0 \times FCM_S$$

Em que:

FE_S = Fator de emissão associado ao sistema de tratamento S (tCH_4/tCBO)

B_0 = Capacidade Máxima de Produção de Metano (tCH_4/tCBO)
Fonte: IPCC 2006[120], valor *default* de 0,6

FCM_S = Fator de Correção de Metano associado ao sistema de tratamento S (%)
Fonte: IPCC 2006[121], ver Tabela 85.

Tabela 85: Fator de Correção de Metano por Tipo de Tratamento

Tipo de Tratamento	FCM
Sem tratamento	
Oceano	10%

[120] IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.2, página 6.12

[121] IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.3, página 6.13

Tipo de Tratamento	FCM
Lagos e rios	0%
Com tratamento	
ETAR (bem gerida)	0%
ETAR (mal gerida)	30%
Fossas sépticas	50%

Equação 60: Estimativa da Carga Orgânica Total da Águas Residuais Domésticas

$$COT_d = P \times CBO_{pc} \times I \times {}^{365}/_{1.000.000}$$

Em que:

COT_d = Carga Orgânica Total contida nas águas residuais domésticas tratadas (tCBO/ano)

P = População residente no ano (Nº/ano)

CBO_{pc} = Carência Bioquímica de Oxigénio per capita (gCBO/pessoa/dia)
Fonte: PGRH Açores 2016-2021, 60gr/pessoa/dia

I = Fator de correção para incluir outras cargas orgânicas descarregadas nas redes municipais (turismo, pequenas indústrias, comércio e serviços, etc.)
Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 1,25

${}^{365}/_{1.000.000}$ = conversão de valor diário para anual e conversão de gCBO para tCBO

Emissões de Óxido Nitroso do Tratamento de Águas Residuais Domésticas

As emissões de N_2O dependem da quantidade de azoto presente nas águas residuais. São estimadas recorrendo à Equação 61.

Equação 61: Estimativa das Emissões de N_2O de Tratamento de Águas Residuais

$$Em_{N2O} = N_{efl} \times FE_{efl} \times {}^{44}/_{28}$$

Em que:

Em_{N2O} = Emissões de N_2O do tratamento de águas residuais domésticas (tN_2O/ano)

N_{efl} = Quantidade de Azoto presente no efluente (tN/ano)
Fonte: ver Equação 62

FE_{efl} = Fator de Emissão do efluente (tN_2O-N/tN)
Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 0,005

${}^{44}/_{28}$ = Fator de conversão de tN_2O-N para tN_2O

Equação 62: Estimativa da Quantidade de Azoto Presente no Efluente de Águas Residuais Domésticas

$$N_{efl} = {}^{[[P \times Prot \times \%N_{Prot} \times F_{ProtNCon} \times F_{IndCom}] - N_L]}/_{1000}$$

Em que:

N_{efl} = Quantidade de Azoto presente no efluente (tN/ano)

P = População residente no ano (Nº/ano)
Fonte: ver Figura 62

$Prot$ = Consumo per capita de proteína (kg/pessoa/ano)
Fonte: ver Figura 75

$\%N_{Prot}$ = Teor de azoto na proteína (kgN/kgproteína)
Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 0,16

$F_{ProtNCon}$ = Fator para proteína não consumida presente nas águas residuais (adimensional)
Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 1,2

F_{IndCom} = Fator para N adicional proveniente de pequenas indústrias e comércio que descarregam para os sistemas domésticos (adimensional)
Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 1,25

N_L = Azoto removido nas lamas de ETAR (kgN/ano)
Fonte: assumido valor de 7,5% das lamas produzidas expressas em Matéria Seca (85% da humidade)

Emissões de Metano do Tratamento de Águas Residuais Industriais

O cálculo das emissões de metano provenientes das águas residuais industriais depende do tipo de setor industrial, da carga orgânica total tratada, da quantidade de lamas removidas e da recuperação de metano, tal como é descrito na Equação 63.

Equação 63: Estimativa das Emissões de CH_4 de Águas Residuais Industriais

$$Em_{CH4} = \left[\sum_i COT_i - L_i \times FE_i\right] - R$$

Em que:

Em_{CH4} = Emissões de CH_4 provenientes do tratamento de águas residuais industriais (tCH_4/ano)

COT_i = Carga Orgânica Total contida nas águas residuais industriais tratadas (tCQO/ano)
Fonte: ver Equação 64

L_i = Carga Orgânica removida na forma de lamas no setor i (tCQO/ano)
Fonte: ver Tabela 86

FE_i = Fator de emissão associado ao setor industrial i (tCH_4/tCQO)
Fonte: ver Equação 65

R = Quantidade de CH_4 recuperado (tCH_4/ano)
Não Ocorre

Equação 64: Estimativa da Carga Orgânica Total da Águas Residuais Industriais

$$COT_i = Prod_i \times ARG_i \times CQO_i$$

Em que:

COT_i = Carga Orgânica Total contida nas águas residuais industriais tratadas (tCQO/ano)

$Prod_i$ = Produção do setor industrial i no ano (t produto/ano)

ARG_i = Águas Residuais Geradas pelo setor industrial i no ano (1.000m^3/t produto)
Fonte: IPCC 2006[122], ver Tabela 86

CQO_i = Carência Química de Oxigénio per capita (tCQO/1.000m^3)
Fonte: IPCC 2006[123], ver Tabela 86

Tabela 86: Caracterização das Águas Residuais Industriais

Setor industrial	ARG 1.000m^3/t produto	CQO tCQO/1.000m^3
Laticínios	0,007	2,7
Carne	0,013	4,1

Equação 65: Cálculo do Fator de Emissão de Metano por Sistema de Tratamento

$$FE_{S,i} = B_0 \times FCM_S$$

Em que:

FE_i = Fator de emissão associado ao setor industrial i ($tCH_4/tCQO$)

B_0 = Capacidade Máxima de Produção de Metano ($tCH_4/tCQO$)
Fonte: IPCC 2006[124], valor *default* de 0,25

FCM_S = Fator de Correção de Metano associado ao sistema de tratamento S (%)
Fonte: IPCC 2006[125], ver Tabela 85

Emissões de Óxido Nitroso do Tratamento de Águas Residuais Industriais

As emissões de N_2O dependem da quantidade de azoto presente nas águas residuais. São estimadas recorrendo à Equação 66.

Equação 66: Estimativa das Emissões de N_2O de Tratamento de Águas Residuais Industriais

$$Em_{N2O} = N_{efl} \times FE_{efl} \times {}^{44}/_{28}$$

Em que:

Em_{N2O} = Emissões de N_2O do tratamento de águas residuais industriais (tN_2O/ano)

N_{efl} = Quantidade de Azoto presente no efluente (à entrada da ETARI) (tN/ano)
Fonte: avaliação pericial: 0.25tN/1000m^3 para indústria de laticínios; 1.1 tN/1000m^3 para indústrias de carne

[122] IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.9, página 6.22

[123] IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.9, página 6.22

[124] IPCC 2006, Volume 5, notas da equação 6.5, página 6.21

[125] IPCC 2006, Volume 5, Tabela 6.3, página 6.13

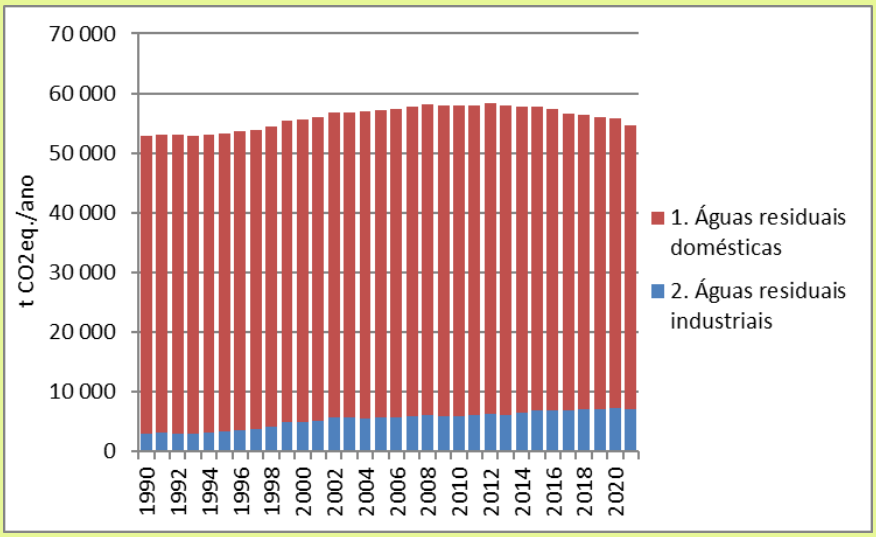
FE_{efl} = Fator de Emissão do efluente (tN_2O-N/tN)
Fonte: IPCC 2006, valor *default* de 0,005

$^{44}/_{28}$ = Fator de conversão de tN_2O-N para tN_2O

Sumário de Emissões da Categoria

O resultado final da aplicação da metodologia descrita acima é apresentado na Figura 78.

Figura 78: Emissões do Tratamento de Águas Residuais



Mensagens-chave

- Diminuição das emissões em relação a 2020 de 2,4%
- Aumento das emissões desde 1990 de 3,0%
- Principal fonte de emissões dentro do setor são as águas domésticas com 86,9%
- Principal GEE é o metano com 84,2% das emissões
- Crescimento no setor industrial (138,0% desde 1990) e diminuição no setor doméstico (-5,1% 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 67: 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 68: 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 69: Propagação de incerteza para potências e raízes

$Q_y = (Q_{x1})^{(a/b)} = \sqrt[b]{{Q_{x1}}^a}$
$I_{Q_{y(\%)}} = \frac{a}{b} \times I_{Q_{x1(\%)}}$

Equação 70: Propagação de incerteza para exponenciais

$Q_y = a^{Q_{x1}}$
$I_{Q_{y(\%)}} = \ln(a) \times I_{Q_{x1(\%)}} \times \lvert Q_{x1} \rvert$

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:

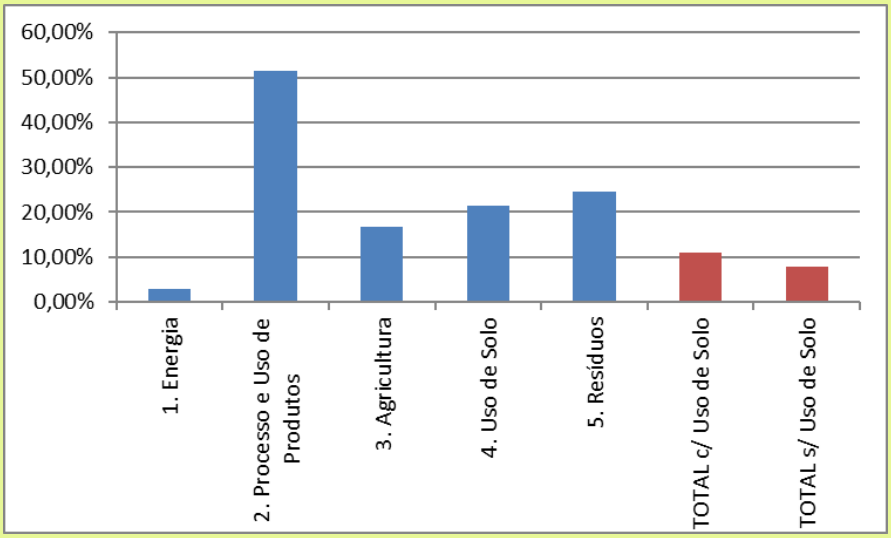
- Valor de incerteza constante no próprio IPCC, sempre que existente
- Valor de incerteza calculado a partir dos intervalos de confiança fornecidos pelo IPCC, quando o valor de incerteza não está diretamente disponível
- Avaliação pericial, quando a informação disponível não permita atribuir nenhum dos 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 2020 de 9,8% para o total com Uso de Solo e Florestas e de 8,5% para o total sem Uso de Solo e Florestas.

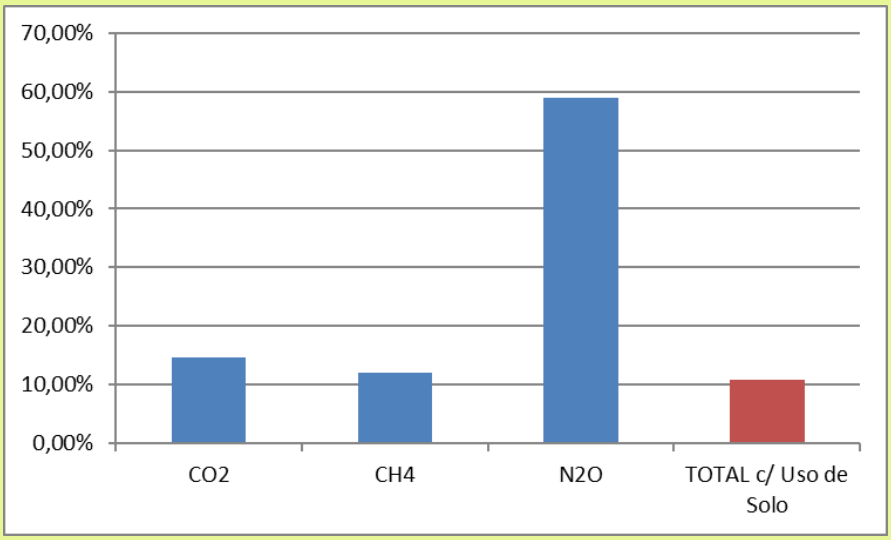
Figura 79: Distribuição da Incerteza do IRERPA por Setor em 2021



Mensagens-chave

- Incerteza global do IRERPA é de
  - 10,9% C/Uso Solo
  - 7,8% S/Uso Solo
- Menor incerteza é a do setor energia com 3,0%
- Maior incerteza é a do setor Processo e Uso de Produtos com 51,5%

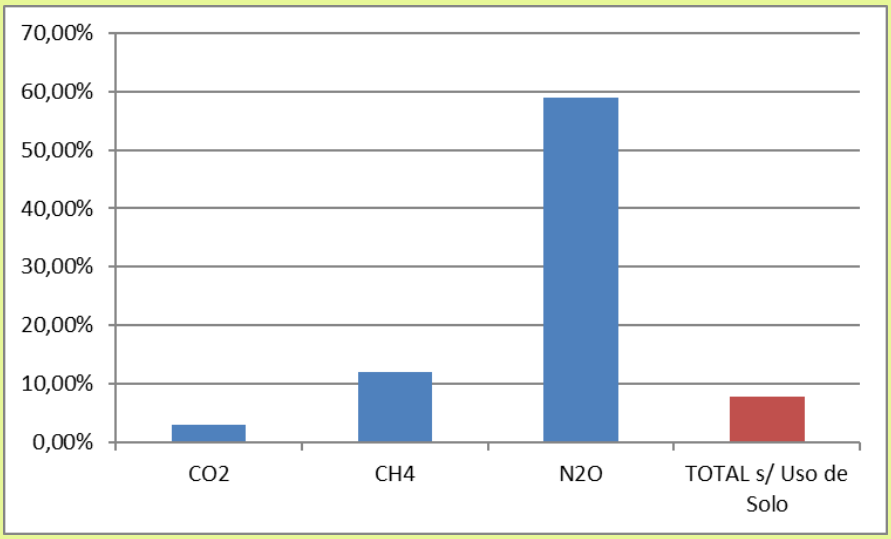
Figura 80: Distribuição da Incerteza Com Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2021



Mensagens-chave

- CH_4 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

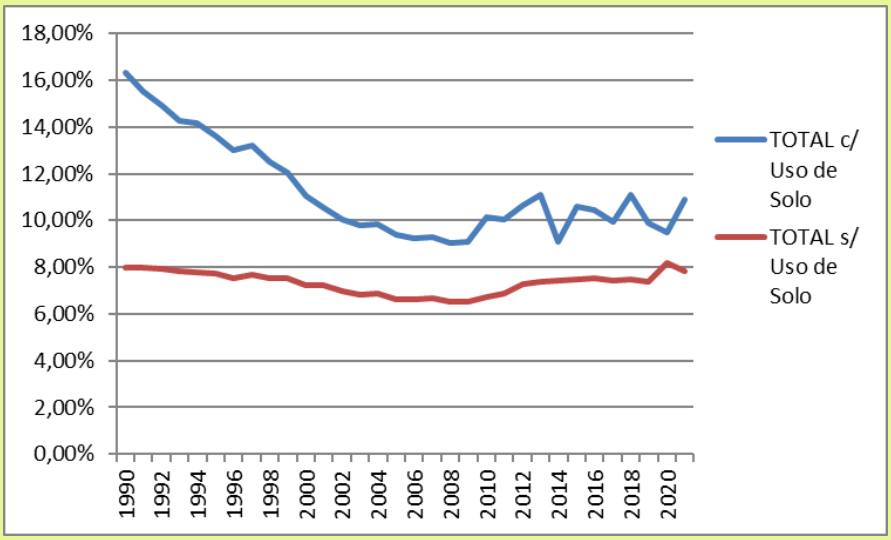
Figura 81: Distribuição da Incerteza Sem Uso de Solo por Gás de Efeito de Estufa em 2021



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 82: Evolução da Incerteza do IRERPA 1990-2021



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 2021

Aplicando a metodologia acima e para o conjunto das várias abordagens e critérios de identificação previstos no IPCC, foi possível identificar 29 categorias-chave no ano de 2021. A Tabela 87 faz um sumário das categorias analisadas e dos critérios que permitiram identificar cada categoria como "chave".

Tabela 87: Categorias-Chave do IRERPA em 2021

Setor, Categoria e GEE			IPCC Abordagem 1				IPCC Abordagem 2			
Setor	**Subcategoria IPCC**	**GEE**	**Contribuição 2021 COM Uso Solo**	**Tendência 1990/2021 COM Uso Solo**	**Contribuição 2021 SEM Uso Solo**	**Tendência 1990/2021 SEM Uso Solo**	**Contribuição 2021 COM Uso Solo**	**Tendência 1990/2021 COM Uso Solo**	**Contribuição 2021 SEM Uso Solo**	**Tendência 1990/2021 SEM Uso Solo**
1. Energia	**1.A.1.a Produção de eletricidade e de calor**	**CO2**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
1. Energia	1.A.1.a Produção de eletricidade e de calor	N2O								
1. Energia	1.A.1.a Produção de eletricidade e de calor	CH4								
1. Energia	**1.A.2 Indústrias transformadoras e construção**	**CO2**	**X**	**X**	**X**	**X**		**X**		**X**
1. Energia	1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	N2O								
1. Energia	1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	CH4								
1. Energia	**1.A.3.a Aviação**	**CO2**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
1. Energia	1.A.3.a Aviação	N2O								
1. Energia	1.A.3.a Aviação	CH4								
1. Energia	**1.A.3.b Transporte rodoviário**	**CO2**	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**	**X**	
1. Energia	**1.A.3.b Transporte rodoviário**	**N2O**					**X**		**X**	
1. Energia	1.A.3.b Transporte rodoviário	CH4								
1. Energia	**1.A.3.d Navegação**	**CO2**	**X**		**X**					
1. Energia	1.A.3.d Navegação	N2O								
1. Energia	1.A.3.d Navegação	CH4								
1. Energia	**1.A.4.a Comercial e institucional**	**CO2**		**X**		**X**				
1. Energia	1.A.4.a Comercial e institucional	CH4								
1. Energia	1.A.4.a Comercial e institucional	N2O								
1. Energia	**1.A.4.b Residencial**	**CO2**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	
1. Energia	1.A.4.b Residencial	CH4								
1. Energia	1.A.4.b Residencial	N2O								
1. Energia	**1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas**	**CO2**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**		**X**	
1. Energia	1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	CH4								
1. Energia	1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	N2O								
2. Processos	2.A.2 Produção de Cal	CO2								
2. Processos	2.D.1 Uso de lubrificantes	CO2								
3. Agricultura	**3.A.1.a Fermentação Entérica / vacas leiteiras**	**CH4**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
3. Agricultura	**3.A.1.b Fermentação Entérica / vitelos**	**CH4**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
3. Agricultura	**3.A.1.c Fermentação Entérica / outros bovinos**	**CH4**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Setor, Categoria e GEE			IPCC Abordagem 1				IPCC Abordagem 2			
Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Contribuição 2021 COM Uso Solo	Tendência 1990/2021 COM Uso Solo	Contribuição 2021 SEM Uso Solo	Tendência 1990/2021 SEM Uso Solo	Contribuição 2021 COM Uso Solo	Tendência 1990/2021 COM Uso Solo	Contribuição 2021 SEM Uso Solo	Tendência 1990/2021 SEM Uso Solo
3. Agricultura	3.A.2 Fermentação Entérica / ovinos	CH4								
3. Agricultura	3.A.3 Fermentação Entérica / suínos	CH4								
3. Agricultura	**3.A.4 Fermentação Entérica / outros**	**CH4**				X				X
3. Agricultura	**3.B Gestão de Estrume**	**CH4**	X		X	X	X		X	X
3. Agricultura	**3.B Gestão de Estrume**	**N2O**				X	X	X	X	X
3. Agricultura	**3.D Solos Agrícolas**	**N2O**	X	X	X		X	X	X	X
3. Agricultura	3.F Queima de resíduos agrícolas	CH4								
3. Agricultura	3.F Queima de resíduos agrícolas	N2O								
3. Agricultura	**3.G Calagem**	**CO2**				X	X	X	X	X
4. Uso Solo	**4.A.1. Floresta que se mantém Floresta**	**CO2**		X			X	X		
4. Uso Solo	**4.A.2. Terras convertidas em Floresta**	**CO2**		X			X	X		
4. Uso Solo	**4.B. Agricultura**	**CO2**	X	X			X	X		
4. Uso Solo	**4.C Pastagens**	**CO2**					X	X		
4. Uso Solo	4.D Zonas Húmidas	CO2								
4. Uso Solo	4.E Zonas Urbanas	CO2								
4. Uso Solo	4.F Outros Usos de Solo	CO2								
5. Resíduos	**5.A.1 Sites geridos**	**CH4**	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Resíduos	**5.A.2 Sites não geridos**	**CH4**		X		X		X	X	X
5. Resíduos	**5.B.1 Compostagem**	**N2O**								X
5. Resíduos	**5.B.1 Compostagem**	**CH4**						X		X
5. Resíduos	**5.D.1 Águas residuais domésticas**	**CH4**	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Resíduos	**5.D.1 Águas residuais domésticas**	**N2O**					X	X	X	X
5. Resíduos	**5.D.2 Águas residuais industriais**	**N2O**					X		X	X
5. Resíduos	**5.D.2 Águas residuais industriais**	**CH4**					X		X	X

Avaliação do Inventário Produzido

O IRERPA tem a função principal de informar sobre as emissões de gases de efeito de estufa que ocorrem na RAA, das tendências principais observadas e do peso absoluto e relativo que cada um dos setores tem no conjunto das emissões da Região. No entanto, deve também ser reconhecido como um processo e um exercício complexo, envolvendo muitas fontes de informação, múltiplos atores, metodologias mais ou menos elaboradas, e que, portanto, poderá e deverá ser sempre sujeito a melhorias em qualquer um destes domínios.

Este capítulo descreve o processo de preparação do inventário e avalia, de uma forma autocrítica, o inventário produzido. Finalmente identificam-se as principais áreas que, em futuras versões do IRERPA, deverão ser objeto de revisão ou melhoria.

Preparação do Inventário

A elaboração do IRERPA está enquadrada no Sistema Regional de Inventário de Emissões por fontes e Remoção por sumidouros de Poluentes Atmosféricos (SRIERPA), aprovado pela Resolução do Conselho do Governo n.º 15/2017, de 21 de fevereiro.

O SRIERPA visa assegurar a elaboração do Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (IRERPA), enquadrando as responsabilidades das várias entidades envolvidas na produção do IRERPA, garantindo a implementação de sistemas de controlo e garantia de qualidade, e promovendo a atualização e o desenvolvimento metodológico associados ao IRERPA.

A Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas é a entidade coordenadora do SRIERPA, o qual integra ainda as seguintes entidades setoriais: Serviço Regional de Estatística dos Açores; Direção Regional da Energia; Direção Regional do Empreendedorismo e Competitividade; Direção Regional da Mobilidade; Direção Regional de Agricultura; Direção Regional dos Recursos Florestais; Instituto de Alimentação e Mercados Agrícolas; e Instituto Regional de Ordenamento Agrário.

De referir que a primeira versão do IRERPA (IRERPA 2016) foi elaborada por uma equipa de consultores, com supervisão da então Direção Regional do Ambiente e com colaboração ativa de outros departamentos do Governo Regional dos Açores.

Exaustividade do Inventário

O IPCC prevê que todos os países realizem estimativas para todas as categorias de emissão para as quais definiu metodologias. No entanto reconhece que poderão existir situações para as quais não é possível produzir estimativas.

A avaliação de exaustividade visa, portanto, evidenciar de forma transparente o modo como foram tratadas todas as categorias IPCC para as quais deveria haver reporte. A notação a utilizar é fornecida pelo IPCC e encontra-se na Tabela 88.

Tabela 88: 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 89: 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
		1A4c Agricultura, Florestas e Pescas	R	R	R
1B Emissões Fugitivas	1B1 Combustíveis Sólidos	1B1a Mineração e Manuseamento de Carvão	NO	NO	NO
		1B1b Transformação de Combustíveis Sólidos	NO	NO	NO
		1B1c Outros	NO	NO	NO
	1B2 Petróleo, Gás Natural e Outras Emissões de	1B2a Petróleo	NO	NO	NO
		1B2b Gás Natural	NO	NO	NO
		1B2c Venting e Flaring	NO	NO	NO

Setor 1. Energia			CO_2	CH_4	N_2O
	Produção de Energia	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 90: 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
2C Indústria Metalúrgica	2C1 Produção de Ferro e Aço		NO	NO		
	2C2 Produção de Ferroalloys		NO	NO		
	2C3 Produção de Alumínio		NO	NO		
	2C4 Produção de Magnésio		NO	NO		NO
	2C5 Produção de Chumbo		NO	NO		
	2C6 Produção de Zinco		NO	NO		
	2C7 Outros		NO	NO	NO	NO
	2D1 Uso de lubrificantes		R	R	R	

Setor 2. Processos Industriais e Uso de Produtos			CO_2	CH_4	N_2O	F-gases
2D Usos não Energéticos de Combustíveis e Uso de Produtos	2D2 Uso de Cera de Parafina		NE	NE	NE	
	2D3 Uso de Solventes		NE	NE	NE	
	2D4 Outros		NO	NO	NO	
2E Indústria 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 91: 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	

Setor 3. Agricultura			CO_2	CH_4	N_2O
	3A3 Ovinos			R	
	3A4 Caprinos			R	
	3A5 Camelos			NO	
	3A6 Mulas e Cavalos			R	
	3A7 Suínos			R	
	3A8 Outros			NO	
3B Fermentação Entérica	3B1 Bovinos	3A1a Vacas Leiteiras		R	R
		3A1b Vitelos		R	R
		3A1c Outros bovinos		R	R
	3B2 Búfalos			NO	NO
	3B3 Ovinos			R	R
	3B4 Caprinos			R	R
	3B5 Camelos			NO	NO
	3B6 Mulas e Cavalos			R	R
	3B7 Suínos			R	R
	3B8 Outros			NO	NO
3C Cultivo de Arroz				NO	NO
3D Emissões dos Solos	3D1 Fertilizantes Azotados Inorgânicos				R
	3D2 Fertilizantes Azotados Orgânicos	3D2a Estrume Animal			R
		3D2b Lamas de Efluentes			R
		3D2c Outros Fertilizantes Orgânicos			NO
	3D3 Deposição de Estrume e Urina pelos Animais em Pastoreio				R
	3D4 Incorporação de Resíduos de Culturas nos Solos				R
	3D5 Mineralização Associada à Perda de Matéria Orgânica do Solo				R
	3D6 Cultivo de Solos Orgânicos				R
3E Queima Controlada de Savanas				NO	NO
3F Queima de Resíduos Agrícolas	3F1 Cereais			R	R
	3F2 Leguminosas			R	R
	3F3 Raízes e Tubérculos			R	R
	3F4 Cana de Açúcar			NO	NO
	3F5 Outros	3F5a Pomares		R	R
		3F5b Vinha		R	R
		3F5c Outros		NO	NO
3G Emissões Aplicação de Corretivos de Acidez dos Solos	3G1 Aplicação de Calcário		R		
	3G2 Aplicação de Dolomite		NO		
3H Aplicação de Ureia			NE		
3I Aplicação de Outros Fertilizantes Contendo Carbono			NO		
3J Outras Emissões da Agricultura			NO	NO	NO

Tabela 92: 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	NO	NO	NO		
		4C2d Zonas Urbanas convertidas em Pastagens	NO	NO	NO		
		4C2e Outros Usos convertidos em Pastagens	NO	NO	NO		
4D Zonas Húmidas	4D1 Zonas Húmidas que se mantêm Zonas Húmidas	4D1a Zonas Extração Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	NO	NO	NO		
		4D1b Zonas Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	R	R	R		
		4D1c Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	R	R	R		
	4D2 Terras convertidas em Zonas Húmidas	4D2a Terras convertidas em Z. Extração Turfa	NO	NO	NO		
		4D2b Terras convertidas em Zonas Alagadas	NO	NO	NO		

Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas			CO_2 BV	CO_2 BM	CO_2 Solo	CH_4	N_2O
		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
	4(I)H Outras						NO
4(II) Emissões e Remoções da Drenagem e Re-	4(II)A Floresta	4(II)A1 Solos orgânicos				NE	NE
		4(II)A2 Solos minerais				NE	NE
		4(II)B1 Solos orgânicos				NE	NE

Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas			CO_2 BV	CO_2 BM	CO_2 Solo	CH_4	N_2O
Alagamento de Solos	4(II)B Agricultura	4(II)B2 Solos minerais				NE	NE
	4(II)C Pastagens	4(II)C1 Solos orgânicos				NE	NE
		4(II)C2 Solos minerais				NE	NE
	4(II)D Zonas Húmidas	4(II)D1 Zonas de Extração de Turfa				NO	NO
		4(II)D2 Zonas Alagadas				NO	NO
		4(II)D3 Outras Zonas Húmidas				NE	NE
	4(II)H Outras					NO	NO
4(III) Emissões de 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
	4(V)C Pastagens	4(III)C1 Pastagens que se mantêm Pastagens	NO	NO	NO	NO	NO
		4(III)C2 Terras convertidas em Pastagens	NO	NO	NO	NO	NO
	4(V)D Zonas Húmidas	4(III)D1 Zonas Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	NO	NO	NO	NO	NO

Setor 4. Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas			CO_2 BV	CO_2 BM	CO_2 Solo	CH_4	N_2O
		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 93: 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		IE	IE
		5B2b Outros Resíduos Sólidos		NO	NO
5C Incineração e Queima a Céu Aberto	5C1 Incineração		IE	IE	IE
	5C2 Queima a Céu Aberto		NO	NO	NO
5D Tratamento e Descarga de Águas Residuais	5D1 Águas Residuais Domésticas			R	R
	5D2 Águas Residuais Industriais			R	R
5E Outros Resíduos			NO	NO	NO

Controlo e Avaliação de Qualidade

O exercício com esta complexidade pode sempre incorrer em erros. Entre os mais prováveis e frequentes encontram-se:

- Transcrição incorreta de dados de fontes usadas no Inventário
- Seleção incorreta de fontes de dados a usar no Inventário
- Erros de algoritmo na implementação das equações de estimativas de emissões
- Erros na correta identificação ou conversão de unidades das várias variáveis usadas

O controlo e avaliação de qualidade desta versão do IRERPA foi feito através de:

- Partilha de versões “rascunho” com os serviços regionais que permitam a identificação de pressupostos errados ou de fontes de informação e/ou resultados incorretos

- Verificações de parte das equações de cálculo e dos dados de base, incluindo da correta transcrição de valores padrão do IPCC e de dados de atividade (estatísticas) e a correta implementação das fórmulas de estimativa transcritas no texto pela equipa de elaboração.

Deste processo resultou a identificação de alguns erros e a sua subsequente correção melhorando a qualidade do inventário.

Sistema de Documentação e Arquivo

O relatório do 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 seguintes alterações:

Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Melhorias Introduzidas
Todos	Todas	CH4 N2O	Potenciais de aquecimento global revistos para os valores definidos na publicação *AR5 – Fifth Assessment Report*, do IPCC
1. Energia	1.A.2 Indústrias energéticas 1.A.2 Indústrias transformadores e construção 1.A.3 Transportes 1.A.4 Outros Todas	CO2 CH4 N2O	Revisão dos dados de consumo de gasóleo e da gasolina, tendo em conta a incorporação de biocombustíveis
3. Agricultura	3.A.1 Fermentação entérica / bovinos 3.B. Gestão de estrume / bovinos	CH4	Revisão da proporção do tempo de estabulação/pastoreio com base nos resultados do Recenseamento Agrícola 2019
3. Agricultura	3.B..1 Gestão de estrume / bovinos 3.B.3 Gestão de estrume / suínos	CH4 N2O	Revisão da distribuição do número de animais por tipo de gestão de estrume com base nos resultados do Recenseamento Agrícola 2019
3. Agricultura	3.D.a Emissões diretas de solos sob gestão agrícola	N2O	Revisão da série relativa à aplicação de composto no solo como fertilizante considerando o seu início em 2010 e os teores de humidade e de azoto reportados pelas entidades que comercializam composto na Região
3. Agricultura	3.G Calagem	CO2	Série histórica foi completada para os anos em que não existem dados, com recurso a estimativas tendo como base os dados de aplicação de calcário de 2014 a 2017 e a superfície total de agricultura e pastagens nos mesmos anos
5. Resíduos	5.A Deposição de resíduos sólidos	CH4	Correção do fator de oxidação de metano no cálculo das emissões

Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Melhorias Introduzidas
5. Resíduos	5.C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos	CO2	Revisão da série relativa à caracterização dos resíduos incinerados, considerando, para o efeito, a composição típica das ECAL e a alocação das quantidades de cada material que as constituem à respetiva categoria de resíduo, em detrimento da sua alocação integral à categoria "Plásticos" considerada nos anteriores exercícios de inventariação de emissões de GEE
5. Resíduos	5.D.1 Águas residuais domésticas	CH4	Revisão da série relativa à distribuição percentual das águas residuais domésticas por tipo de tratamento

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.

Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Principais Melhorias a Introduzir
1. Energia	TODAS as subcategorias		• Substituir PCI's e Teores de C *default* por valores medidos nos combustíveis efetivamente utilizados na RAA • Averiguar junto da DGEG os critérios de afetação setorial do consumo de combustíveis na RAA ao longo do tempo e avaliar a necessidade de eventuais correções na série temporal • Explorar fontes adicionais / novas metodologias para estimar os consumos de combustível por setor nos anos 1990-2006
1.A.1.a Produção de eletricidade e de calor		CO_2	• Caracterizar os Resíduos Sólidos usados como combustível, assim como as %s de C de origem biogénica e fóssil
1.A.2 Indústrias transformadoras e construção		CO_2	[o mesmo que "todas as subcategorias"]
1.A.3.a Aviação		CO_2	• Averiguar junto da DGEG ○ os critérios de afetação de consumo de combustíveis entre "nacional" e "internacional" ○ o tratamento dado aos voos entre RAA e RAM e entre RAA e Continente

Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Principais Melhorias a Introduzir
			• Avaliar a informação disponível para aplicação de uma metodologia *tier 2*, que leve em linha de conta o número de voos por tipo aeronave e movimento (levantamento, cruzeiro, aterragem)
1.A.3.b Transporte rodoviário		CO_2 N_2O	• Avaliar a informação disponível para aplicação de uma metodologia *tier 2*, que leve em linha de conta a tipologia de deslocações na RAA (km.passageiro em urbano/rural) e a frota automóvel existente na RAA (nº e tipo de veículos por combustível, uso principal e cilindrada)
1.A.3.d Navegação		CO_2	• Averiguar junto da DGEG ○ os critérios de afetação de consumo de combustíveis entre "nacional" e "internacional" ○ os critérios de afetação de consumo de combustíveis entre "navegação" e "pescas" ○ o tratamento dado aos voos entre RAA e RAM e entre RAA e Continente • Avaliar a informação disponível para aplicação de uma metodologia *tier 2*, que leve em linha de conta o número e tipologia de navio
1.A.4.a Comercial e institucional		CO_2	• Averiguar junto da DGEG ○ os critérios de afetação de GPL entre "comercial e institucional" e "residencial" ○ a utilização efetiva dada ao gasóleo, para avaliar possível confusão com transporte rodoviário • Desenvolver e implementar metodologia de recolha de consumos de biomassa para aquecimento
1.A.4.b Residencial		CO_2	
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas		CO_2	[o mesmo que "todas as subcategorias"]
2. Processos Industriais e Uso Produtos	TODAS as subcategorias	F Gases	• Desenvolvimento de metodologia para recolha sistemática de informação sobre consumo e libertação de gases F (CFCs, PFCs, HCFCs, etc.)
3. Agricultura	TODAS as subcategorias	CH_4 N_2O	• Melhorar a qualidade da informação sobre os sistemas de gestão de estrume associados a cada grupo pecuário • Desenvolver uma metodologia / melhorar a qualidade da informação sobre o tipo e qualidade de alimentação de cada grupo pecuário
3.A.1 Fermentação Entérica / bovinos		CH_4	• Melhorar as estimativas de peso vivo e taxas de crescimento e desenvolver metodologias que permitam acompanhar alterações neste parâmetro à medida que prosseguem esforços de melhoramento genético para cada subcategoria "vacas leiteiras", "vitelos" e "outros bovinos" • Avaliar a utilidade de subdividir as categorias utilizadas de forma a melhor refletir várias raças e/ou regimes de exploração existentes na RAA
3.A.4 Fermentação Entérica / outros		CH_4	• Avaliar a informação disponível para aplicação de uma metodologia *tier 2* para as categorias "aves" e "coelhos"
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 Solos Agrícolas		N_2O	• Desenvolvimento de uma metodologia para recolher informação anual de deposição anual de N no solo a partir de Fertilizantes inorgânicos
3.G Calagem		CO_2	• Desenvolvimento de uma metodologia para recolher informação anual de quantidades e tipos de corretivos de acidez no solo

Setor	Subcategoria IPCC	GEE	Principais Melhorias a Introduzir
			• Desenvolvimento de uma metodologia para completar a série histórica 1990-2013
4. Uso Solo	TODAS as subcategorias	CO_2	• Desenvolver metodologia para acompanhamento de alterações de uso de solo com maior rigor espacial do que o CORINE e que permita identificar todas as transições entre usos de solo necessárias ao IRERPA • Avaliar a distribuição de áreas entre "solos minerais" e "solos orgânicos" • Avaliar *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		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
4.A.2. Terras convertidas em Floresta		CO_2	
4.C Pastagens		CO_2	• Avaliar *stocks* médios de Carbono na biomassa viva, em particular para a componente matos
4.E Zonas Urbanas		CO_2	[o mesmo que "todas as subcategorias"]
5. Resíduos	TODAS as subcategorias	CH_4 N_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
5.A.1 Sítios geridos		CH_4	• Melhorar a caracterização por tipo de material que efetivamente é depositado em aterro, considerando a recolha indiferenciada e os rejeitados da recolha seletiva, assim como a eventual deposição de subprodutos de outros sistemas de tratamento, ex. compostagem ou tratamento de águas • Avaliar as alterações de composição de materiais depositados em aterro motivados pela entrada em funcionamento da produção de energia a partir de resíduos
5.A.2 Sítios não geridos		CH_4	
5.D.1 Águas residuais domésticas		CH_4	• Avaliar a possibilidade de melhorar a série histórica de tipos de tratamento utilizados, que melhor reflitam a entrada progressiva de novos sistemas de tratamento ao longo do tempo • Avaliar a oportunidade de substituir valor *default* do IPCC para fator de correção de carga orgânica produzida por outras águas residuais urbanas por valor mais representativo da realidade da RAA • Melhorar a caracterização das quantidades e teor de N das lamas produzidas em ETAR
5.D.1 Águas residuais domésticas		N_2O	
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- TABELAS DE EMISSÕES POR SETOR

Totais RAA

Tabela 94: 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
1. Energia	tCO2eq.		585 024	598 194	621 973	651 663	648 265	674 449	710 715	693 010	744 266	781 266	894 319	924 353	995 906	1 026 700	1 024 713	1 103 527	1 135 372	1 089 863	1 133 844	1 132 991	1 097 617	1 066 170	963 175	918 684	914 873	910 592	922 266	965 595	956 381	928 669	820 467	914 578
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
3. Agricultura	tCO2eq.		438 011	464 738	482 952	505 138	509 725	531 719	543 346	559 453	573 440	620 192	661 347	691 949	697 410	695 314	693 649	697 269	706 679	705 107	700 618	704 715	724 553	740 905	758 851	753 360	753 665	760 686	778 770	795 786	799 104	809 619	826 520	838 948
4. Uso de Solo	tCO2eq.		-423 700	-409 916	-407 187	-404 477	-401 786	-399 114	-396 461	-393 827	-391 211	-388 614	-386 035	-351 645	-349 381	-347 134	-344 905	-342 694	-340 500	-324 154	-323 023	-321 909	-486 280	-416 560	-417 027	-434 413	-49 617	-335 636	-317 610	-273 360	-460 795	-256 170	-16 492	-357 595
5. Resíduos	tCO2eq.		134 879	135 454	135 794	136 196	136 849	137 721	138 606	138 968	140 666	141 977	142 350	143 146	144 096	140 949	139 673	139 206	138 357	138 579	140 047	141 006	141 787	142 129	138 728	139 460	138 250	136 705	136 417	133 466	129 889	126 413	123 325	119 672
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**735 766**	**790 043**	**834 888**	**890 022**	**894 924**	**946 692**	**997 706**	**998 994**	**1 068 289**	**1 155 736**	**1 313 102**	**1 409 327**	**1 489 415**	**1 517 170**	**1 514 600**	**1 599 163**	**1 641 615**	**1 611 211**	**1 653 187**	**1 658 509**	**1 478 953**	**1 534 258**	**1 445 621**	**1 378 359**	**1 758 775**	**1 473 582**	**1 521 220**	**1 622 714**	**1 425 364**	**1 609 216**	**1 754 615**	**1 516 329**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**1 159 467**	**1 199 959**	**1 242 075**	**1 294 499**	**1 296 711**	**1 345 806**	**1 394 168**	**1 392 821**	**1 459 500**	**1 544 350**	**1 699 137**	**1 760 972**	**1 838 796**	**1 864 304**	**1 859 505**	**1 941 857**	**1 982 115**	**1 935 365**	**1 976 210**	**1 980 418**	**1 965 234**	**1 950 818**	**1 862 647**	**1 812 772**	**1 808 392**	**1 809 218**	**1 838 830**	**1 896 074**	**1 886 160**	**1 865 386**	**1 771 107**	**1 873 925**

Tabela 95: 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
1. Energia	tCO2eq.		6,04%	5,75%	5,57%	5,48%	5,30%	5,09%	4,94%	4,71%	4,45%	4,28%	4,23%	4,08%	3,84%	3,54%	3,47%	3,51%	3,55%	2,90%	2,90%	2,83%	2,84%	2,87%	2,92%	2,81%	2,80%	2,75%	2,87%	2,82%	2,83%	2,88%	2,98%	2,97%
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%
3. Agricultura	tCO2eq.		18,24%	18,07%	17,95%	17,73%	17,64%	17,45%	17,28%	17,40%	17,41%	17,25%	17,05%	16,95%	16,97%	16,98%	17,10%	17,08%	17,06%	17,15%	17,19%	17,24%	17,15%	17,08%	16,98%	16,95%	16,97%	16,99%	16,92%	16,90%	16,87%	16,19%	16,89%	16,84%
4. Uso de Solo	tCO2eq.		18,01%	18,70%	18,82%	18,93%	19,05%	19,17%	19,29%	19,42%	19,54%	19,66%	19,79%	21,71%	21,84%	21,97%	22,10%	22,24%	22,37%	23,48%	23,54%	23,69%	14,76%	18,10%	17,41%	17,08%	174,32%	23,00%	24,81%	29,02%	15,49%	31,73%	496,22%	21,42%
5. Resíduos	tCO2eq.		23,09%	22,97%	22,89%	22,83%	22,74%	22,51%	22,36%	22,33%	22,25%	22,24%	22,18%	22,19%	22,18%	22,23%	22,21%	22,15%	22,25%	22,32%	22,31%	22,24%	22,17%	22,14%	22,78%	22,52%	22,58%	22,87%	22,85%	23,02%	23,48%	23,90%	24,27%	24,47%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**16,32%**	**15,54%**	**14,93%**	**14,27%**	**14,17%**	**13,61%**	**13,02%**	**13,19%**	**12,52%**	**12,05%**	**11,03%**	**10,53%**	**10,03%**	**9,79%**	**9,82%**	**9,37%**	**9,22%**	**9,28%**	**9,04%**	**9,06%**	**10,15%**	**10,02%**	**10,64%**	**11,11%**	**9,07%**	**10,57%**	**10,45%**	**9,95%**	**11,08%**	**9,91%**	**9,48%**	**10,92%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**8,00%**	**7,99%**	**7,92%**	**7,83%**	**7,80%**	**7,71%**	**7,53%**	**7,70%**	**7,52%**	**7,54%**	**7,24%**	**7,23%**	**6,98%**	**6,84%**	**6,87%**	**6,64%**	**6,60%**	**6,65%**	**6,51%**	**6,54%**	**6,71%**	**6,86%**	**7,28%**	**7,39%**	**7,42%**	**7,48%**	**7,50%**	**7,41%**	**7,47%**	**7,35%**	**8,18%**	**7,83%**

Tabela 96: 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
1. Energia	tCO2		579 199	592 265	615 875	645 113	641 732	667 734	703 528	686 273	737 270	774 008	885 573	915 143	986 274	1 016 890	1 015 185	1 093 492	1 125 043	1 079 412	1 123 136	1 122 419	1 087 290	1 055 990	954 307	910 153	906 233	901 675	912 757	955 606	946 221	918 869	811 393	904 374
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
3. Agricultura	tCO2		8 152	8 150	8 148	8 146	8 144	8 142	8 140	8 138	8 136	8 134	8 157	8 180	8 203	8 226	8 248	8 271	8 294	8 317	8 340	8 363	8 318	8 273	8 228	8 183	8 096	7 436	8 272	8 470	7 958	7 913	7 913	7 913
4. Uso de Solo	tCO2		-423 700	-409 916	-407 187	-404 477	-401 786	-399 114	-396 461	-393 827	-391 211	-388 614	-386 035	-351 645	-349 381	-347 134	-344 905	-342 694	-340 500	-324 154	-323 023	-321 909	-486 280	-416 560	-417 027	-434 413	-49 617	-335 636	-317 610	-273 360	-460 795	-256 170	-16 492	-357 595
5. Resíduos	tCO2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2**		**165 204**	**192 072**	**218 192**	**250 285**	**249 961**	**278 679**	**316 708**	**301 974**	**355 323**	**394 442**	**508 817**	**573 202**	**646 481**	**679 322**	**679 999**	**760 924**	**794 545**	**765 391**	**810 155**	**810 579**	**610 604**	**649 317**	**547 402**	**485 190**	**866 316**	**574 710**	**604 797**	**691 944**	**494 169**	**671 297**	**803 610**	**555 419**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2**		**588 904**	**601 988**	**625 379**	**654 762**	**651 747**	**677 793**	**713 169**	**695 802**	**746 535**	**783 056**	**894 851**	**924 847**	**995 862**	**1 026 456**	**1 024 904**	**1 103 618**	**1 135 045**	**1 089 545**	**1 133 178**	**1 132 488**	**1 096 885**	**1 065 877**	**964 429**	**919 603**	**915 933**	**910 345**	**922 408**	**965 304**	**954 964**	**927 467**	**820 102**	**913 014**

Tabela 97: 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
1. Energia	tCO2		6,07%	5,77%	5,58%	5,50%	5,31%	5,10%	4,94%	4,72%	4,45%	4,28%	4,22%	4,07%	3,82%	3,52%	3,45%	3,50%	3,53%	2,86%	2,86%	2,79%	2,81%	2,83%	2,89%	2,78%	2,77%	2,72%	2,84%	2,78%	2,78%	2,84%	2,94%	2,93%
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%
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%
4. Uso de Solo	tCO2		18,01%	18,70%	18,82%	18,93%	19,05%	19,17%	19,29%	19,42%	19,54%	19,66%	19,79%	21,71%	21,84%	21,97%	22,10%	22,24%	22,37%	23,48%	23,54%	23,69%	14,76%	18,10%	17,41%	17,08%	174,32%	23,00%	24,81%	29,02%	15,49%	31,73%	496,22%	21,42%
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%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2**		**50,92%**	**43,76%**	**38,55%**	**33,77%**	**33,56%**	**30,09%**	**26,56%**	**27,54%**	**23,45%**	**21,15%**	**16,74%**	**14,84%**	**13,18%**	**12,42%**	**12,36%**	**11,22%**	**10,83%**	**10,75%**	**10,21%**	**10,19%**	**12,80%**	**12,51%**	**14,21%**	**16,19%**	**10,41%**	**14,11%**	**13,74%**	**12,11%**	**15,42%**	**12,73%**	**10,62%**	**14,62%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2**		**6,02%**	**5,72%**	**5,55%**	**5,46%**	**5,27%**	**5,07%**	**4,91%**	**4,70%**	**4,44%**	**4,27%**	**4,20%**	**4,06%**	**3,81%**	**3,51%**	**3,45%**	**3,49%**	**3,53%**	**2,87%**	**2,87%**	**2,80%**	**2,82%**	**2,84%**	**2,89%**	**2,79%**	**2,78%**	**2,73%**	**2,85%**	**2,79%**	**2,79%**	**2,85%**	**2,95%**	**2,94%**

Tabela 98: 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
1. Energia	tCO2eq.		1 767	1 789	1 814	1 871	1 863	1 901	1 963	1 925	1 987	2 049	2 259	2 301	2 420	2 471	2 411	2 508	2 574	2 468	2 576	2 641	2 620	2 552	2 387	2 367	2 353	2 358	2 574	2 541	2 552	2 505	2 686	2 833
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
3. Agricultura	tCO2eq.		318 775	340 971	356 257	374 683	378 515	396 814	406 877	420 358	432 110	470 128	504 065	529 225	534 306	532 407	530 534	533 070	540 802	540 050	536 464	539 755	556 119	570 956	587 852	585 122	587 416	594 686	610 117	624 164	627 433	636 224	649 960	660 491
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
5. Resíduos	tCO2eq.		128 868	129 290	129 622	129 966	130 523	131 350	132 129	132 329	133 773	134 617	134 947	135 676	136 324	133 238	131 989	131 477	130 521	130 467	131 684	132 635	133 353	133 621	130 305	131 066	129 595	127 409	126 721	123 511	119 601	115 972	112 991	109 399
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**449 410**	**472 050**	**487 692**	**506 521**	**510 901**	**530 065**	**540 969**	**554 612**	**567 870**	**606 794**	**641 271**	**667 202**	**673 049**	**668 116**	**664 934**	**667 055**	**673 898**	**672 985**	**670 724**	**675 031**	**692 092**	**707 129**	**720 545**	**718 554**	**719 363**	**724 454**	**739 412**	**750 216**	**749 586**	**754 701**	**765 636**	**772 724**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**449 410**	**472 050**	**487 692**	**506 521**	**510 901**	**530 065**	**540 969**	**554 612**	**567 870**	**606 794**	**641 271**	**667 202**	**673 049**	**668 116**	**664 934**	**667 055**	**673 898**	**672 985**	**670 724**	**675 031**	**692 092**	**707 129**	**720 545**	**718 554**	**719 363**	**724 454**	**739 412**	**750 216**	**749 586**	**754 701**	**765 636**	**772 724**
1. Energia	tCH4		63	64	65	67	67	68	70	69	71	73	81	82	86	88	86	90	92	88	92	94	94	91	85	85	84	84	92	91	91	89	96	101
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
3. Agricultura	tCH4		11 385	12 178	12 723	13 382	13 518	14 172	14 531	15 013	15 433	16 790	18 002	18 901	19 082	19 015	18 948	19 038	19 314	19 288	19 159	19 277	19 861	20 391	20 995	20 897	20 979	21 239	21 790	22 292	22 408	22 722	23 213	23 589
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
5. Resíduos	tCH4		4 602	4 618	4 629	4 642	4 662	4 691	4 719	4 726	4 778	4 808	4 820	4 846	4 869	4 759	4 714	4 696	4 661	4 660	4 703	4 737	4 763	4 772	4 654	4 681	4 628	4 550	4 526	4 411	4 271	4 142	4 035	3 907
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCH4**		**16 050**	**16 859**	**17 418**	**18 090**	**18 246**	**18 931**	**19 320**	**19 808**	**20 281**	**21 671**	**22 903**	**23 829**	**24 037**	**23 861**	**23 748**	**23 823**	**24 068**	**24 035**	**23 954**	**24 108**	**24 718**	**25 255**	**25 734**	**25 663**	**25 692**	**25 873**	**26 408**	**26 793**	**26 771**	**26 954**	**27 344**	**27 597**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCH4**		**16 050**	**16 859**	**17 418**	**18 090**	**18 246**	**18 931**	**19 320**	**19 808**	**20 281**	**21 671**	**22 903**	**23 829**	**24 037**	**23 861**	**23 748**	**23 823**	**24 068**	**24 035**	**23 954**	**24 108**	**24 718**	**25 255**	**25 734**	**25 663**	**25 692**	**25 873**	**26 408**	**26 793**	**26 771**	**26 954**	**27 344**	**27 597**

Tabela 99: 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
1. Energia	tCO2eq.		83,91%	83,14%	82,29%	80,22%	80,42%	79,15%	77,17%	78,54%	76,74%	74,78%	69,78%	68,89%	66,67%	65,90%	67,38%	66,16%	64,99%	66,21%	64,67%	63,21%	63,42%	64,61%	68,07%	67,97%	67,61%	67,18%	64,44%	63,49%	64,09%	65,03%	73,75%	70,66%
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%
3. Agricultura	tCO2eq.		14,67%	14,59%	14,56%	14,39%	14,36%	14,17%	13,85%	14,05%	14,12%	13,98%	13,77%	13,68%	13,68%	13,63%	13,78%	13,72%	13,69%	13,79%	13,81%	13,88%	13,80%	13,75%	13,67%	13,61%	13,65%	13,67%	13,62%	13,62%	13,61%	13,17%	13,52%	13,47%
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%
5. Resíduos	tCO2eq.		22,24%	22,07%	21,96%	21,85%	21,73%	21,53%	21,36%	21,28%	21,12%	20,99%	20,92%	20,93%	20,86%	20,86%	20,79%	20,72%	20,72%	20,70%	20,61%	20,57%	20,58%	20,66%	21,35%	21,15%	21,11%	21,33%	21,20%	21,24%	21,52%	21,85%	22,31%	22,54%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**12,21%**	**12,15%**	**12,14%**	**12,03%**	**12,00%**	**11,88%**	**11,65%**	**11,80%**	**11,84%**	**11,79%**	**11,69%**	**11,66%**	**11,65%**	**11,64%**	**11,75%**	**11,70%**	**11,70%**	**11,77%**	**11,77%**	**11,81%**	**11,78%**	**11,77%**	**11,81%**	**11,73%**	**11,78%**	**11,83%**	**11,81%**	**11,86%**	**11,90%**	**11,60%**	**11,94%**	**11,95%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**12,21%**	**12,15%**	**12,14%**	**12,03%**	**12,00%**	**11,88%**	**11,65%**	**11,80%**	**11,84%**	**11,79%**	**11,69%**	**11,66%**	**11,65%**	**11,64%**	**11,75%**	**11,70%**	**11,70%**	**11,77%**	**11,77%**	**11,81%**	**11,78%**	**11,77%**	**11,81%**	**11,73%**	**11,78%**	**11,83%**	**11,81%**	**11,86%**	**11,90%**	**11,60%**	**11,94%**	**11,95%**
1. Energia	tCH4		83,91%	83,14%	82,29%	80,22%	80,42%	79,15%	77,17%	78,54%	76,74%	74,78%	69,78%	68,89%	66,67%	65,90%	67,38%	66,16%	64,99%	66,21%	64,67%	63,21%	63,42%	64,61%	68,07%	67,97%	67,61%	67,18%	64,44%	63,49%	64,09%	65,03%	73,75%	70,66%
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%
3. Agricultura	tCH4		14,67%	14,59%	14,56%	14,39%	14,36%	14,17%	13,85%	14,05%	14,12%	13,98%	13,77%	13,68%	13,68%	13,63%	13,78%	13,72%	13,69%	13,79%	13,81%	13,88%	13,80%	13,75%	13,67%	13,61%	13,65%	13,67%	13,62%	13,62%	13,61%	13,17%	13,52%	13,47%
4. Uso de Solo	tCH4																																	
5. Resíduos	tCH4		22,24%	22,07%	21,96%	21,85%	21,73%	21,53%	21,36%	21,28%	21,12%	20,99%	20,92%	20,93%	20,86%	20,86%	20,79%	20,72%	20,72%	20,70%	20,61%	20,57%	20,58%	20,66%	21,35%	21,15%	21,11%	21,33%	21,20%	21,24%	21,52%	21,85%	22,31%	22,54%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCH4**		**12,21%**	**12,15%**	**12,14%**	**12,03%**	**12,00%**	**11,88%**	**11,65%**	**11,80%**	**11,84%**	**11,79%**	**11,69%**	**11,66%**	**11,65%**	**11,64%**	**11,75%**	**11,70%**	**11,70%**	**11,77%**	**11,77%**	**11,81%**	**11,78%**	**11,77%**	**11,81%**	**11,73%**	**11,78%**	**11,83%**	**11,81%**	**11,86%**	**11,90%**	**11,60%**	**11,94%**	**11,95%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCH4**		**12,21%**	**12,15%**	**12,14%**	**12,03%**	**12,00%**	**11,88%**	**11,65%**	**11,80%**	**11,84%**	**11,79%**	**11,69%**	**11,66%**	**11,65%**	**11,64%**	**11,75%**	**11,70%**	**11,70%**	**11,77%**	**11,77%**	**11,81%**	**11,78%**	**11,77%**	**11,81%**	**11,73%**	**11,78%**	**11,83%**	**11,81%**	**11,86%**	**11,90%**	**11,60%**	**11,94%**	**11,95%**

Tabela 100: 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
1. Energia	tCO2eq.		4 057	4 140	4 283	4 678	4 669	4 814	5 223	4 812	5 008	5 210	6 487	6 909	7 212	7 339	7 116	7 527	7 754	7 982	8 132	7 931	7 707	7 628	6 481	6 164	6 287	6 558	6 935	7 449	7 608	7 295	6 388	7 371
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
3. Agricultura	tCO2eq.		111 084	115 617	118 547	122 309	123 067	126 763	128 329	130 957	133 194	141 930	149 125	154 544	154 902	154 681	154 866	155 928	157 582	156 740	155 814	156 598	160 116	161 676	162 770	160 056	158 154	158 564	160 381	163 151	163 713	165 482	168 647	170 544
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
5. Resíduos	tCO2eq.		6 011	6 164	6 172	6 230	6 327	6 370	6 478	6 639	6 893	7 360	7 403	7 470	7 772	7 711	7 685	7 729	7 836	8 112	8 363	8 370	8 434	8 507	8 422	8 394	8 655	9 296	9 696	9 954	10 289	10 441	10 335	10 273
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**121 153**	**125 921**	**129 003**	**133 216**	**134 063**	**137 948**	**140 030**	**142 408**	**145 096**	**154 500**	**163 015**	**168 923**	**169 885**	**169 731**	**169 667**	**171 184**	**173 172**	**172 834**	**172 308**	**172 899**	**176 257**	**177 812**	**177 673**	**174 614**	**173 096**	**174 418**	**177 011**	**180 554**	**181 610**	**183 218**	**185 370**	**188 187**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**121 153**	**125 921**	**129 003**	**133 216**	**134 063**	**137 948**	**140 030**	**142 408**	**145 096**	**154 500**	**163 015**	**168 923**	**169 885**	**169 731**	**169 667**	**171 184**	**173 172**	**172 834**	**172 308**	**172 899**	**176 257**	**177 812**	**177 673**	**174 614**	**173 096**	**174 418**	**177 011**	**180 554**	**181 610**	**183 218**	**185 370**	**188 187**
1. Energia	tN2O		15	16	16	18	18	18	20	18	19	20	24	26	27	28	27	28	29	30	31	30	29	29	24	23	24	25	26	28	29	28	24	28
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
3. Agricultura	tN2O		419	436	447	462	464	478	484	494	503	536	563	583	585	584	584	588	595	591	588	591	604	610	614	604	597	598	605	616	618	624	636	644
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
5. Resíduos	tN2O		23	23	23	24	24	24	24	25	26	28	28	28	29	29	29	29	30	31	32	32	32	32	32	32	33	35	37	38	39	39	39	39
TOTAL c/ Uso de Solo	**tN2O**		**457**	**475**	**487**	**503**	**506**	**521**	**528**	**537**	**548**	**583**	**615**	**637**	**641**	**640**	**640**	**646**	**653**	**652**	**650**	**652**	**665**	**671**	**670**	**659**	**653**	**658**	**668**	**681**	**685**	**691**	**700**	**710**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tN2O**		**457**	**475**	**487**	**503**	**506**	**521**	**528**	**537**	**548**	**583**	**615**	**637**	**641**	**640**	**640**	**646**	**653**	**652**	**650**	**652**	**665**	**671**	**670**	**659**	**653**	**658**	**668**	**681**	**685**	**691**	**700**	**710**

Tabela 101: 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
1. Energia	tCO2eq.		83,58%	85,37%	83,89%	87,60%	88,11%	87,31%	89,73%	84,33%	82,70%	81,43%	85,53%	87,68%	85,26%	85,85%	84,88%	83,38%	81,82%	83,37%	82,22%	81,14%	80,42%	81,22%	80,31%	79,48%	79,34%	76,59%	73,47%	75,62%	78,40%	77,96%	76,96%	74,19%
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%
3. Agricultura	tCO2eq.		58,17%	58,38%	58,45%	58,35%	58,09%	58,14%	58,44%	59,00%	59,26%	59,40%	59,53%	59,67%	60,01%	60,12%	60,24%	60,20%	60,33%	60,70%	60,85%	61,03%	60,97%	61,29%	61,83%	62,31%	62,96%	63,30%	63,75%	63,79%	63,67%	60,86%	64,26%	64,28%
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%
5. Resíduos	tCO2eq.		202,34%	201,46%	202,59%	203,64%	202,37%	199,69%	198,07%	196,29%	195,35%	191,72%	191,06%	190,65%	187,52%	187,60%	188,05%	187,04%	187,49%	185,83%	185,24%	184,82%	181,74%	177,55%	178,02%	175,94%	173,64%	166,52%	162,98%	160,71%	159,07%	157,48%	156,26%	153,61%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**54,34%**	**54,58%**	**54,65%**	**54,50%**	**54,26%**	**54,30%**	**54,44%**	**55,10%**	**55,26%**	**55,40%**	**55,25%**	**55,35%**	**55,50%**	**55,57%**	**55,76%**	**55,60%**	**55,67%**	**55,87%**	**55,89%**	**56,12%**	**56,18%**	**56,48%**	**57,34%**	**57,80%**	**58,24%**	**58,30%**	**58,51%**	**58,40%**	**58,19%**	**55,78%**	**59,17%**	**58,93%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tCO2eq.**		**54,34%**	**54,58%**	**54,65%**	**54,50%**	**54,26%**	**54,30%**	**54,44%**	**55,10%**	**55,26%**	**55,40%**	**55,25%**	**55,35%**	**55,50%**	**55,57%**	**55,76%**	**55,60%**	**55,67%**	**55,87%**	**55,89%**	**56,12%**	**56,18%**	**56,48%**	**57,34%**	**57,80%**	**58,24%**	**58,30%**	**58,51%**	**58,40%**	**58,19%**	**55,78%**	**59,17%**	**58,93%**
1. Energia	tN2O		83,58%	85,37%	83,89%	87,60%	88,11%	87,31%	89,73%	84,33%	82,70%	81,43%	85,53%	87,68%	85,26%	85,85%	84,88%	83,38%	81,82%	83,37%	82,22%	81,14%	80,42%	81,22%	80,31%	79,48%	79,34%	76,59%	73,47%	75,62%	78,40%	77,96%	76,96%	74,19%
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%
3. Agricultura	tN2O		58,17%	58,38%	58,45%	58,35%	58,09%	58,14%	58,44%	59,00%	59,26%	59,40%	59,53%	59,67%	60,01%	60,12%	60,24%	60,20%	60,33%	60,70%	60,85%	61,03%	60,97%	61,29%	61,83%	62,31%	62,96%	63,30%	63,75%	63,79%	63,67%	60,86%	64,26%	64,28%
4. Uso de Solo	tN2O																																	
5. Resíduos	tN2O		202,34%	201,46%	202,59%	203,64%	202,37%	199,69%	198,07%	196,29%	195,35%	191,72%	191,06%	190,65%	187,52%	187,60%	188,05%	187,04%	187,49%	185,83%	185,24%	184,82%	181,74%	177,55%	178,02%	175,94%	173,64%	166,52%	162,98%	160,71%	159,07%	157,48%	156,26%	153,61%
TOTAL c/ Uso de Solo	**tN2O**		**54,34%**	**54,58%**	**54,65%**	**54,50%**	**54,26%**	**54,30%**	**54,44%**	**55,10%**	**55,26%**	**55,40%**	**55,25%**	**55,35%**	**55,50%**	**55,57%**	**55,76%**	**55,60%**	**55,67%**	**55,87%**	**55,89%**	**56,12%**	**56,18%**	**56,48%**	**57,34%**	**57,80%**	**58,24%**	**58,30%**	**58,51%**	**58,40%**	**58,19%**	**55,78%**	**59,17%**	**58,93%**
TOTAL s/ Uso de Solo	**tN2O**		**54,34%**	**54,58%**	**54,65%**	**54,50%**	**54,26%**	**54,30%**	**54,44%**	**55,10%**	**55,26%**	**55,40%**	**55,25%**	**55,35%**	**55,50%**	**55,57%**	**55,76%**	**55,60%**	**55,67%**	**55,87%**	**55,89%**	**56,12%**	**56,18%**	**56,48%**	**57,34%**	**57,80%**	**58,24%**	**58,30%**	**58,51%**	**58,40%**	**58,19%**	**55,78%**	**59,17%**	**58,93%**

Setor 1 Energia

Setor 1 Sumário de Emissões

Tabela 102: 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
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**585 024**	**598 194**	**621 973**	**651 663**	**648 265**	**674 449**	**710 715**	**693 010**	**744 266**	**781 266**	**894 319**	**924 353**	**995 906**	**1 026 700**	**1 024 713**	**1 103 527**	**1 135 372**	**1 089 863**	**1 133 844**	**1 132 991**	**1 097 617**	**1 066 170**	**963 175**	**918 684**	**914 873**	**910 592**	**922 266**	**965 595**	**956 381**	**928 669**	**820 467**	**914 578**
1.A Actividades de Combustão	tCO2eq.		585 024	598 194	621 973	651 663	648 265	674 449	710 715	693 010	744 266	781 266	894 319	924 353	995 906	1 026 700	1 024 713	1 103 527	1 135 372	1 089 863	1 133 844	1 132 991	1 097 617	1 066 170	963 175	918 684	914 873	910 592	922 266	965 595	956 381	928 669	820 467	914 578
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	358 007	346 294	327 254	365 036
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	358 007	346 294	327 254	365 036
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
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
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	74 383	48 776	63 404	76 497	69 708	53 363	48 448
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
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
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	312	278	282	286
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
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	64 134	40 783	51 329	65 459	60 364	43 038	37 522
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	2 178	3 240	3 122	3 113	3 301	2 787	2 559
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	7 804	4 622	8 719	7 613	5 766	7 256	8 080
1.A.3 Transporte	tCO2eq.		236 514	235 645	249 464	269 974	269 914	278 661	301 321	282 090	290 706	304 138	385 880	410 822	430 817	429 512	413 607	444 519	458 878	478 952	488 060	460 479	440 223	434 825	354 736	339 885	356 633	360 606	340 747	423 260	396 727	384 158	308 479	370 026
1.A.3.a Aviação	tCO2eq.		49 778	44 445	54 075	51 773	53 852	55 428	55 733	58 916	59 961	60 567	65 691	71 507	70 332	61 159	73 202	90 145	91 314	94 513	92 412	78 059	69 385	67 875	59 215	56 189	52 567	56 720	59 667	81 217	83 172	79 655	45 099	61 406
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	256 482	255 409	292 942	293 412	288 933	252 447	278 746
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
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	47 405	25 671	49 101	20 143	15 570	10 934	29 874
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
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	137 438	167 050	127 934	125 150	128 510	131 370	131 068
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	16 318	17 286	20 663	19 702	20 273	15 375	16 121
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	50 482	49 389	46 244	43 092	43 198	47 088	45 774
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	70 637	100 376	61 027	62 356	65 038	68 907	69 174
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
Items para memória	tCO2eq.		82 473	79 279	86 503	85 413	87 459	89 187	90 003	93 025	94 474	95 615	100 330	105 729	105 606	98 868	111 035	127 776	134 473	153 814	147 056	137 929	169 230	167 697	134 972	142 384	142 336	149 642	163 123	186 137	202 167	189 219	105 364	138 392
Bunkers	tCO2eq.		70 197	67 003	74 226	73 137	75 183	76 910	77 726	80 749	82 198	83 338	88 053	93 452	93 330	86 591	97 386	112 635	114 742	130 422	123 590	106 244	129 923	127 845	99 803	107 673	108 158	110 230	114 707	135 324	145 707	137 969	45 577	69 567
Aviação internacional	tCO2eq.		33 944	30 751	37 974	36 885	38 931	40 658	41 474	44 496	45 946	47 086	51 801	57 200	57 077	50 339	61 134	76 382	78 490	82 992	80 458	70 543	92 143	89 966	77 402	74 117	76 021	82 065	86 397	108 969	104 779	103 739	40 918	55 961
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	40 927	34 230	4 659	13 606
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
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	56 461	51 250	59 787	68 825
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
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
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

Tabela 103: 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
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**6,04%**	**5,75%**	**5,57%**	**5,48%**	**5,30%**	**5,09%**	**4,94%**	**4,71%**	**4,45%**	**4,28%**	**4,23%**	**4,08%**	**3,84%**	**3,54%**	**3,47%**	**3,51%**	**3,55%**	**2,90%**	**2,90%**	**2,83%**	**2,84%**	**2,87%**	**2,92%**	**2,81%**	**2,80%**	**2,75%**	**2,87%**	**2,82%**	**2,83%**	**2,88%**	**2,98%**	**2,97%**
1.A Actividades de Combustão	tCO2eq.		6,04%	5,75%	5,57%	5,48%	5,30%	5,09%	4,94%	4,71%	4,45%	4,28%	4,23%	4,08%	3,84%	3,54%	3,47%	3,51%	3,55%	2,90%	2,90%	2,83%	2,84%	2,87%	2,92%	2,81%	2,80%	2,75%	2,87%	2,82%	2,83%	2,88%	2,98%	2,97%
1.A.1 Indústrias energéticas	tCO2eq.	tier 2	4,66%	4,75%	4,77%	4,86%	4,82%	4,89%	4,87%	5,11%	5,16%	5,14%	5,13%	5,15%	5,18%	5,17%	5,16%	5,36%	5,37%	5,34%	5,35%	5,31%	5,34%	5,32%	5,33%	5,24%	5,25%	5,09%	5,18%	5,18%	5,09%	5,22%	5,27%	5,33%
1.A.1.a Produção de electricidade e de calor	tCO2eq.	tier 2	4,66%	4,75%	4,77%	4,86%	4,82%	4,89%	4,87%	5,11%	5,16%	5,14%	5,13%	5,15%	5,18%	5,17%	5,16%	5,36%	5,37%	5,34%	5,35%	5,31%	5,34%	5,32%	5,33%	5,24%	5,25%	5,09%	5,18%	5,18%	5,09%	5,22%	5,27%	5,33%
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%
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%
1.A.2 Indústrias transformadoras e construção	tCO2eq.		16,84%	16,17%	14,93%	14,16%	13,63%	13,10%	12,15%	11,45%	11,13%	10,57%	8,93%	8,27%	7,58%	6,94%	6,33%	5,60%	4,98%	4,32%	4,23%	4,18%	4,44%	4,27%	4,55%	4,59%	4,79%	4,76%	4,77%	4,50%	4,81%	4,82%	4,55%	4,43%
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%
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%
1.A.2.c Indústria química	tCO2eq.	tier 2	20,94%	20,05%	18,89%	17,95%	17,13%	16,31%	15,29%	14,39%	13,65%	12,81%	11,46%	10,60%	9,71%	8,86%	8,04%	7,16%	6,33%	5,62%	5,75%	5,67%	5,08%	5,46%	5,29%	5,32%	5,71%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
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%
1.A.2.e Indústria alimentar, bebidas e tabaco	tCO2eq.	tier 2	20,55%	19,67%	18,45%	17,53%	16,75%	15,98%	14,95%	14,07%	13,44%	12,64%	11,21%	10,37%	9,51%	8,68%	7,88%	7,01%	6,20%	5,10%	5,48%	5,53%	5,63%	5,54%	5,41%	5,44%	5,48%	5,47%	5,65%	5,42%	5,55%	5,51%	5,52%	5,53%
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%	9,45%	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%	9,81%	9,81%	9,81%	9,81%	9,81%
1.A.2.g Outros (especificar)	tCO2eq.	tier 2	16,44%	15,63%	15,34%	14,64%	13,70%	12,78%	12,24%	11,47%	10,41%	9,57%	9,63%	8,85%	8,11%	7,33%	6,55%	5,88%	6,39%	5,91%	5,95%	6,12%	5,47%	5,11%	6,16%	6,31%	6,06%	5,94%	6,16%	6,38%	6,50%	5,92%	5,80%	6,04%
1.A.3 Transporte	tCO2eq.		12,88%	12,41%	11,93%	11,43%	10,95%	10,51%	10,02%	9,73%	9,31%	8,89%	8,30%	7,84%	7,39%	6,78%	6,69%	6,73%	6,85%	4,71%	4,70%	4,65%	4,65%	4,73%	4,81%	4,66%	4,61%	4,51%	4,68%	4,46%	4,65%	4,73%	5,02%	4,70%
1.A.3.a Aviação	tCO2eq.		25,26%	25,26%	25,26%	25,25%	25,26%	25,26%	25,25%	25,26%	25,26%	25,26%	25,26%	25,25%	25,26%	25,25%	25,26%	25,26%	25,26%	6,94%	6,94%	6,94%	6,94%	6,94%	6,95%	6,95%	6,95%	6,94%	6,94%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%
1.A.3.b Transporte rodoviário	tCO2eq.		16,14%	15,32%	14,67%	13,85%	13,12%	12,47%	11,74%	11,22%	10,59%	10,01%	9,32%	8,53%	8,00%	7,31%	6,58%	5,96%	6,33%	5,95%	5,99%	5,92%	5,92%	5,93%	6,04%	6,01%	6,02%	5,99%	5,98%	6,02%	5,96%	5,98%	6,00%	5,99%
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%
1.A.3.d Navegação	tCO2eq.		20,68%	19,72%	19,01%	18,10%	17,09%	16,07%	15,25%	14,32%	13,21%	12,19%	11,71%	10,78%	9,87%	8,96%	8,04%	7,18%	7,91%	6,98%	7,23%	7,04%	6,67%	7,45%	7,57%	7,57%	7,50%	7,57%	7,57%	7,41%	6,01%	5,66%	7,14%	7,57%
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%
1.A.4 Outros setores	tCO2eq.		13,60%	13,04%	12,56%	12,00%	11,44%	10,87%	10,33%	9,79%	9,19%	8,61%	8,18%	7,64%	7,10%	6,57%	6,07%	5,61%	5,68%	5,17%	5,33%	5,18%	5,18%	5,40%	5,43%	5,44%	5,51%	5,45%	5,51%	5,33%	5,32%	5,32%	5,53%	5,50%
1.A.4.a Comercial e institucional	tCO2eq.		18,57%	17,90%	17,65%	16,91%	16,21%	15,24%	14,65%	13,93%	12,60%	11,57%	11,61%	10,99%	10,26%	9,66%	9,09%	8,74%	8,24%	8,44%	7,56%	7,47%	7,17%	7,66%	8,87%	8,33%	8,73%	8,83%	9,01%	8,98%	8,85%	8,89%	8,77%	8,65%
1.A.4.b Residencial	tCO2eq.		23,18%	22,30%	21,41%	20,53%	19,65%	18,79%	17,93%	17,09%	16,28%	15,47%	14,63%	13,85%	13,09%	12,37%	11,73%	11,05%	10,47%	10,03%	9,98%	9,97%	9,98%	9,97%	10,02%	10,01%	9,96%	10,03%	10,04%	10,09%	10,14%	10,14%	10,31%	10,34%
1.A.4.c Agricultura, florestas e pescas	tCO2eq.		21,51%	20,60%	19,73%	18,77%	17,83%	16,88%	15,92%	14,98%	14,03%	13,08%	12,16%	11,22%	10,27%	9,34%	8,40%	7,48%	8,23%	7,55%	7,54%	7,54%	7,57%	7,56%	7,53%	7,55%	7,56%	7,55%	7,57%	7,57%	7,56%	7,58%	7,58%	7,58%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
1.C Transporte e armazenamento de CO2	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%
1.C.1 Transporte de CO2	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%
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%
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%
Items para memória	tCO2eq.		12,54%	12,02%	12,65%	12,39%	12,49%	12,58%	12,56%	12,83%	12,91%	12,97%	13,44%	13,96%	13,91%	13,11%	16,90%	17,67%	17,42%	9,80%	10,65%	15,40%	16,03%	16,30%	18,57%	17,71%	17,38%	20,77%	21,55%	18,58%	20,16%	18,19%	35,60%	32,30%
Bunkers	tCO2eq.		14,73%	14,22%	14,74%	14,47%	14,53%	14,58%	14,55%	14,78%	14,84%	14,88%	15,32%	15,80%	15,73%	14,97%	16,04%	17,24%	17,36%	4,68%	4,75%	4,82%	5,09%	5,07%	5,49%	4,97%	5,04%	5,29%	5,34%	5,66%	5,16%	5,33%	6,26%	5,70%
Aviação internacional	tCO2eq.		25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	25,28%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%	6,95%
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%	4,57%	4,32%	5,44%	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%
Emissões de CO2 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%	62,46%	58,90%	61,87%	65,04%	66,93%	66,62%	69,53%	71,00%	70,61%	77,47%	71,49%	66,39%	70,96%	65,61%	62,55%	64,68%
CO2 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%
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%
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%

Tabela 104: 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	2018	2019	2020	2021
Emissões CO2	**tCO2**		**579 199**	**592 265**	**615 875**	**645 113**	**641 732**	**667 734**	**703 528**	**686 273**	**737 270**	**774 008**	**885 573**	**915 143**	**986 274**	**1 016 890**	**1 015 185**	**1 093 492**	**1 125 043**	**1 079 412**	**1 123 136**	**1 122 419**	**1 087 290**	**1 055 990**	**954 307**	**910 153**	**906 233**	**901 675**	**912 757**	**955 606**	**946 221**	**918 869**	**811 393**	**904 374**
1.A Actividades de Combustão	tCO2		579 199	592 265	615 875	645 113	641 732	667 734	703 528	686 273	737 270	774 008	885 573	915 143	986 274	1 016 890	1 015 185	1 093 492	1 125 043	1 079 412	1 123 136	1 122 419	1 087 290	1 055 990	954 307	910 153	906 233	901 675	912 757	955 606	946 221	918 869	811 393	904 374
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	356 098	344 549	325 480	363 131
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	356 098	344 549	325 480	363 131
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	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	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	74 148	48 623	63 203	76 255	69 488	53 194	48 293
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	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	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	311	277	281	285
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	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	63 933	40 656	51 169	65 255	60 175	42 904	37 405
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	2 171	3 230	3 112	3 103	3 289	2 778	2 550
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	7 777	4 607	8 689	7 587	5 746	7 232	8 053
1.A.3 Transporte	tCO2		232 915	231 984	245 667	265 760	265 702	274 327	296 567	277 785	286 286	299 543	379 936	404 432	424 191	422 813	407 213	437 773	451 918	471 614	480 627	453 312	433 268	427 907	349 042	334 461	350 986	354 668	335 031	416 748	390 311	377 933	303 272	363 814
1.A.3.a Aviação	tCO2		49 402	44 109	53 667	51 382	53 446	55 009	55 312	58 472	59 508	60 109	65 195	70 967	69 801	60 697	72 649	89 464	90 624	93 799	91 714	77 470	68 861	67 362	58 768	55 765	52 170	56 291	59 216	80 604	82 544	79 053	44 758	60 942
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	251 465	250 407	287 544	287 826	283 466	247 691	273 311
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	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	46 911	25 409	48 600	19 940	15 414	10 822	29 561
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	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	135 778	165 214	126 341	123 557	126 898	129 447	129 137
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	16 270	17 236	20 603	19 644	20 214	15 330	16 072
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	49 315	48 225	45 088	41 945	42 050	45 641	44 330
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	70 192	99 753	60 649	61 969	64 634	68 477	68 735
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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	0	0	0	0
Items para memória	tCO2		81 871	78 701	85 870	84 789	86 820	88 534	89 344	92 343	93 782	94 913	99 593	104 951	104 829	98 142	110 227	126 853	133 534	152 738	146 037	137 056	168 173	166 654	134 172	141 504	141 457	148 753	162 201	185 063	200 983	188 109	105 010	137 838
Bunkers	tCO2		69 594	66 425	73 594	72 513	74 543	76 257	77 067	80 067	81 505	82 637	87 316	92 674	92 553	85 865	96 579	111 712	113 804	129 346	122 572	105 370	128 866	126 802	99 003	106 793	107 278	109 341	113 785	134 250	144 523	136 858	45 223	69 013
Aviação internacional	tCO2		33 688	30 519	37 687	36 606	38 637	40 351	41 161	44 160	45 599	46 731	51 410	56 768	56 646	49 959	60 672	75 806	77 897	82 365	79 850	70 010	91 448	89 286	76 818	73 557	75 446	81 446	85 745	108 146	103 988	102 955	40 609	55 539
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	40 534	33 903	4 614	13 474
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	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	56 461	51 250	59 787	68 825
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	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	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	0	0	0	0

Tabela 105: 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
Emissões CH4	**tCH4**		**63,10**	**63,89**	**64,78**	**66,84**	**66,55**	**67,89**	**70,12**	**68,75**	**70,97**	**73,17**	**80,68**	**82,17**	**86,43**	**88,24**	**86,11**	**89,57**	**91,94**	**88,15**	**91,99**	**94,32**	**93,58**	**91,13**	**85,26**	**84,52**	**84,03**	**84,23**	**91,91**	**90,73**	**91,13**	**89,46**	**95,92**	**101,17**
1.A Actividades de Combustão	tCH4		63,10	63,89	64,78	66,84	66,55	67,89	70,12	68,75	70,97	73,17	80,68	82,17	86,43	88,24	86,11	89,57	91,94	88,15	91,99	94,32	93,58	91,13	85,26	84,52	84,03	84,23	91,91	90,73	91,13	89,46	95,92	101,17
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	22,78	21,63	21,70	23,10
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	22,78	21,63	21,70	23,10
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
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
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	2,93	1,93	2,52	3,02	2,75	2,11	1,93
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
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
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
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
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	2,56	2,36	1,68	1,47
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	0,08	0,14	0,13	0,13	0,14	0,12	0,11
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	0,30	0,34
1.A.3 Transporte	tCH4		10,80	11,00	11,30	12,55	12,44	12,86	14,09	12,90	13,35	14,10	18,40	19,48	20,71	21,09	19,57	20,48	21,44	22,10	22,97	22,69	22,39	22,02	17,62	17,32	18,96	19,62	17,24	21,36	18,63	17,95	15,31	19,17
1.A.3.a Aviação	tCH4		0,35	0,31	0,38	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	0,42	0,46	0,50	0,49	0,42	0,51	0,63	0,63	0,66	0,64	0,54	0,48	0,47	0,41	0,39	0,36	0,39	0,41	0,56	0,58	0,55	0,31	0,43
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	14,47	14,29	15,96	16,10	15,90	13,91	15,73
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
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	1,95	1,50	1,08	3,01
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
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	48,31	52,32	46,79	46,70	47,13	56,79	56,96
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	1,66	1,70	1,30	1,37
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
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	10,15	14,18	8,61	8,83	9,22	9,80	10,00
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
Items para memória	tCH4		3,57	3,55	3,60	3,59	3,61	3,62	3,62	3,64	3,65	3,66	3,69	3,73	3,73	3,68	3,76	3,87	3,88	4,90	4,52	3,77	4,12	4,13	2,62	3,61	3,47	3,17	3,20	3,18	4,52	3,88	0,72	1,66
Bunkers	tCH4		3,57	3,55	3,60	3,59	3,61	3,62	3,62	3,64	3,65	3,66	3,69	3,73	3,73	3,68	3,76	3,87	3,88	4,90	4,52	3,77	4,12	4,13	2,62	3,61	3,47	3,17	3,20	3,18	4,52	3,88	0,72	1,66
Aviação internacional	tCH4		0,24	0,21	0,26	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31	0,32	0,33	0,36	0,40	0,40	0,35	0,42	0,53	0,54	0,58	0,56	0,49	0,64	0,62	0,54	0,51	0,53	0,57	0,60	0,76	0,73	0,72	0,28	0,39
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
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
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
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
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

Tabela 106: 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
Emissões N2O	**tN2O**		**15,31**	**15,62**	**16,16**	**17,65**	**17,62**	**18,17**	**19,71**	**18,16**	**18,90**	**19,66**	**24,48**	**26,07**	**27,21**	**27,69**	**26,85**	**28,40**	**29,26**	**30,12**	**30,69**	**29,93**	**29,08**	**28,79**	**24,46**	**23,26**	**23,72**	**24,75**	**26,17**	**28,11**	**28,71**	**27,53**	**24,11**	**27,81**
1.A Actividades de Combustão	tN2O		15,31	15,62	16,16	17,65	17,62	18,17	19,71	18,16	18,90	19,66	24,48	26,07	27,21	27,69	26,85	28,40	29,26	30,12	30,69	29,93	29,08	28,79	24,46	23,26	23,72	24,75	26,17	28,11	28,71	27,53	24,11	27,81
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	4,80	4,30	4,40	4,75
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	4,80	4,30	4,40	4,75
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
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
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	0,59	0,54	0,42	0,38
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
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
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
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
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	0,50	0,46	0,33	0,29
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
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
1.A.3 Transporte	tN2O		12,44	12,65	13,14	14,58	14,58	15,00	16,45	14,88	15,27	15,85	20,49	22,06	22,81	23,05	22,06	23,29	24,00	25,35	25,62	24,65	23,88	23,78	19,62	18,64	19,31	20,34	19,75	22,32	22,24	21,59	18,03	21,42
1.A.3.a Aviação	tN2O		1,38	1,23	1,50	1,44	1,50	1,54	1,55	1,64	1,66	1,68	1,82	1,99	1,95	1,70	2,03	2,50	2,54	2,62	2,57	2,17	1,93	1,88	1,64	1,56	1,46	1,57	1,66	2,25	2,31	2,21	1,25	1,70
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	19,38	18,95	16,47	18,85
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
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	0,56	0,43	0,31	0,86
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
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	1,26	1,27
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	0,04
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
1.C Transporte e armazenamento de CO2	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
1.C.1 Transporte de CO2	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
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
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
Items para memória	tN2O		1,90	1,81	2,01	1,98	2,03	2,08	2,10	2,19	2,23	2,26	2,39	2,54	2,54	2,35	2,65	3,07	3,13	3,54	3,37	2,90	3,55	3,50	2,74	2,94	2,95	3,02	3,14	3,72	3,99	3,78	1,26	1,92
Bunkers	tN2O		1,90	1,81	2,01	1,98	2,03	2,08	2,10	2,19	2,23	2,26	2,39	2,54	2,54	2,35	2,65	3,07	3,13	3,54	3,37	2,90	3,55	3,50	2,74	2,94	2,95	3,02	3,14	3,72	3,99	3,78	1,26	1,92
Aviação internacional	tN2O		0,94	0,85	1,05	1,02	1,08	1,13	1,15	1,24	1,28	1,31	1,44	1,59	1,58	1,40	1,70	2,12	2,18	2,30	2,23	1,96	2,56	2,50	2,15	2,06	2,11	2,28	2,40	3,03	2,91	2,88	1,14	1,55
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
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
Emissões de CO2 de biomassa	tN2O	NA																																
CO2 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
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
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

Categoria 1.A.1 Indústrias Energéticas

Tabela 107: 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
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	358 007	346 294	327 254	365 036
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	358 007	346 294	327 254	365 036
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	342 573	335 996	313 752	352 178
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
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
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
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
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	12
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
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

Tabela 108: 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
Emissões GEE	tCO2eq.	tier 2	4,66%	4,75%	4,77%	4,86%	4,82%	4,89%	4,87%	5,11%	5,16%	5,14%	5,13%	5,15%	5,18%	5,17%	5,16%	5,36%	5,37%	5,34%	5,35%	5,31%	5,34%	5,32%	5,33%	5,24%	5,25%	5,09%	5,18%	5,18%	5,09%	5,22%	5,27%	5,33%
1.A.1.a Produção de electricidade e calor	tCO2eq.	tier 2	4,66%	4,75%	4,77%	4,86%	4,82%	4,89%	4,87%	5,11%	5,16%	5,14%	5,13%	5,15%	5,18%	5,17%	5,16%	5,36%	5,37%	5,34%	5,35%	5,31%	5,34%	5,32%	5,33%	5,24%	5,25%	5,09%	5,18%	5,18%	5,09%	5,22%	5,27%	5,33%
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	4,66%	4,75%	4,77%	4,86%	4,82%	4,89%	4,87%	5,11%	5,16%	5,14%	5,13%	5,15%	5,18%	5,17%	5,16%	5,36%	5,37%	5,34%	5,35%	5,31%	5,34%	5,32%	5,33%	5,24%	5,25%	5,09%	5,30%	5,27%	5,16%	5,30%	5,32%	5,39%
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%
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%
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%
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%
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%	83,99%	103,43%	109,67%	113,60%	115,45%	115,17%	117,65%	118,76%	118,48%	122,89%	119,11%	114,97%	118,74%	114,21%	110,69%	113,25%
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%
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%

Tabela 109: 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
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	356 098	344 549	325 480	363 131
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	356 098	344 549	325 480	363 131
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	341 493	334 938	312 764	351 070
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
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
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
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
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 110: 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
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**	**22,78**	**21,63**	**21,70**	**23,10**
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	22,78	21,63	21,70	23,10
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	13,33	13,06	12,19	13,68
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
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
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	6,58	6,71	9,30	8,45	9,39	9,27
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
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	0,12	0,15
1.A.1.b Refinação de petróleo	tCH4	NO																																
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tCH4	NO																																

Tabela 111: 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
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**	**4,80**	**4,30**	**4,40**	**4,75**
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	4,80	4,30	4,40	4,75
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	2,67	2,61	2,44	2,74
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
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
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
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
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
1.A.1.b Refinação de petróleo	tN2O	NO																																
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	tN2O	NO																																

Tabela 112: 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
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**	**4 506,22**	**4 407,13**	**4 122,39**	**4 626,45**
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	4 506,22	4 407,13	4 122,39	4 626,45
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	4 444,77	4 352,80	4 063,94	4 558,36
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
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
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
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
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	61,45	54,34	58,45	68,09
1.A.1.b Refinação de petróleo	TJ	NO																																
1.A.1.c Produção de combustíveis sólidos e outras indústrias energéticas	TJ	NO																																

Categoria 1.A.2 Indústria Transformadora e Construção

Tabela 113: 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
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	74 383	48 776	63 404	76 497	69 708	53 363	48 448
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
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
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	312	278	282	286
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	312	278	282	286
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
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
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
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
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
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
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	64 134	40 783	51 329	65 459	60 364	43 038	37 522
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	64 133	40 782	51 329	65 459	60 363	43 037	37 522
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
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
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
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
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
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	2 178	3 240	3 122	3 113	3 301	2 787	2 559
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	2 178	3 240	3 122	3 113	3 300	2 787	2 558
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
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
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
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
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	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	7 804	4 622	8 719	7 613	5 766	7 256	8 080
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	7 803	4 622	8 718	7 612	5 765	7 255	8 079
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
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
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
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
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

Tabela 114: 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
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	74 148	48 623	63 203	76 255	69 488	53 194	48 293
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	311	277	281	285
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	311	277	281	285
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
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
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
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
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	63 933	40 656	51 169	65 255	60 175	42 904	37 405
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	63 933	40 656	51 169	65 255	60 175	42 904	37 405
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
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
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
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
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	2 171	3 230	3 112	3 103	3 289	2 778	2 550
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	2 171	3 230	3 112	3 103	3 289	2 778	2 550
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
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
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
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
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	7 777	4 607	8 689	7 587	5 746	7 232	8 053
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	7 777	4 607	8 689	7 587	5 746	7 232	8 053
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
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
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
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
Biomassa	tCO2	tier 2																																

Tabela 115: 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
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**	**2,93**	**1,93**	**2,52**	**3,02**	**2,75**	**2,11**	**1,93**
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
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
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
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
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
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
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
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	2,56	2,36	1,68	1,47
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	2,55	2,35	1,68	1,46
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
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
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
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
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
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	0,08	0,14	0,13	0,13	0,14	0,12	0,11
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	0,08	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,10
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
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
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
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
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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
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	0,30	0,34
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	0,31	0,23	0,29	0,32
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
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
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
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
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

Tabela 116: 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
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**	**0,59**	**0,54**	**0,42**	**0,38**
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
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
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
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
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
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
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
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	0,50	0,46	0,33	0,29
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	0,50	0,46	0,33	0,29
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

Tabela 117: 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
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**	**977,94**	**641,74**	**838,85**	**1 007,07**	**917,01**	**704,99**	**644,55**
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	4,01	3,58	3,63	3,68
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	4,01	3,58	3,63	3,68
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
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
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
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
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
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	836,65	530,48	669,83	851,88	786,31	560,69	489,43
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	831,58	529,55	666,83	848,85	783,24	558,50	487,07
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
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
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
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
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	5,07	0,93	3,01	3,03	3,07	2,19	2,37
1.A.2.f Minerais não-metálicos	TJ	tier 2	19,22	19,89	16,70	17,70	18,88	21,88	21,08	20,76	27,85	34,96	24,24	25,22	28,17	29,52	27,74	27,52	28,01	3,13	30,48	38,14	34,77	41,06	28,68	13,36	32,24	28,09	45,22	44,30	44,34	46,97	39,80	37,15
Combustíveis líquidos	TJ	tier 2	19,22	19,89	16,70	17,70	18,88	21,88	21,08	20,76	27,85	34,96	24,24	25,22	28,17	29,52	27,74	27,52	28,01	3,13	30,48	38,14	34,77	41,06	28,68	13,36	32,24	28,09	43,28	42,03	41,90	44,42	37,51	34,44
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
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
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
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
Biomassa	TJ	tier 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	2,27	2,44	2,55	2,29	2,71
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	109,76	64,35	121,71	106,83	80,14	100,87	114,29
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	103,90	61,65	116,44	101,76	76,77	96,48	107,63
Combustíveis sólidos	TJ	tier 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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
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
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
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	5,07	3,38	4,39	6,66

Categoria 1.A.3 Transportes

Tabela 118: 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
Emissões GEE	tCO2eq.	tier 2	236 514	235 645	249 464	269 974	269 914	278 661	301 321	282 090	290 706	304 138	385 880	410 822	430 817	429 512	413 607	444 519	458 878	478 952	488 060	460 479	440 223	434 825	354 736	339 885	356 633	360 606	340 747	423 260	396 727	384 158	308 479	370 026
1.A.3.a Aviação nacional	tCO2eq.	tier 2	49 778	44 445	54 075	51 773	53 852	55 428	55 733	58 916	59 961	60 567	65 691	71 507	70 332	61 159	73 202	90 145	91 314	94 513	92 412	78 059	69 385	67 875	59 215	56 189	52 567	56 720	59 667	81 217	83 172	79 655	45 099	61 406
Combustíveis líquidos	tCO2eq.	tier 2	49 778	44 445	54 075	51 773	53 852	55 428	55 733	58 916	59 961	60 567	65 691	71 507	70 332	61 159	73 202	90 145	91 314	94 513	92 412	78 059	69 385	67 875	59 215	56 189	52 567	56 720	59 667	81 217	83 172	79 655	45 099	61 406
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
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
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
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
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
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	256 482	255 409	292 942	293 412	288 933	252 447	278 746
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	256 041	254 987	292 738	293 150	288 642	252 189	278 278
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
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
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
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
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	441	422	204	262	291	258	468
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	47 405	25 671	49 101	20 143	15 570	10 934	29 874
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	47 371	25 658	49 075	20 134	15 564	10 928	29 851
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
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
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
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
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
1.A.3.e Outros transportes	tCO2eq.	tier 2																																

Tabela 119: 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
Emissões CO2	tCO2		232 915	231 984	245 667	265 760	265 702	274 327	296 567	277 785	286 286	299 543	379 936	404 432	424 191	422 813	407 213	437 773	451 918	471 614	480 627	453 312	433 268	427 907	349 042	334 461	350 986	354 668	335 031	416 748	390 311	377 933	303 272	363 814
1.A.3.a Aviação nacional	tCO2	tier 2	49 402	44 109	53 667	51 382	53 446	55 009	55 312	58 472	59 508	60 109	65 195	70 967	69 801	60 697	72 649	89 464	90 624	93 799	91 714	77 470	68 861	67 362	58 768	55 765	52 170	56 291	59 216	80 604	82 544	79 053	44 758	60 942
Combustíveis líquidos	tCO2	tier 2	49 402	44 109	53 667	51 382	53 446	55 009	55 312	58 472	59 508	60 109	65 195	70 967	69 801	60 697	72 649	89 464	90 624	93 799	91 714	77 470	68 861	67 362	58 768	55 765	52 170	56 291	59 216	80 604	82 544	79 053	44 758	60 942
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
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
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
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
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	251 465	250 407	287 544	287 826	283 466	247 691	273 311
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	251 465	250 407	287 544	287 826	283 466	247 691	273 311
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
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
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
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
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	46 911	25 409	48 600	19 940	15 414	10 822	29 561
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	46 911	25 409	48 600	19 940	15 414	10 822	29 561
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
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
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
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
Biomassa	tCO2	tier 2																																
1.A.3.e Outros transportes	tCO2	tier 2																																

Tabela 120: 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
Emissões CH4	tCH4		10,80	11,00	11,30	12,55	12,44	12,86	14,09	12,90	13,35	14,10	18,40	19,48	20,71	21,09	19,57	20,48	21,44	22,10	22,97	22,69	22,39	22,02	17,62	17,32	18,96	19,62	17,24	21,36	18,63	17,95	15,31	19,17
1.A.3.a Aviação nacional	tCH4	tier 1	0,35	0,31	0,38	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	0,42	0,46	0,50	0,49	0,42	0,51	0,63	0,63	0,66	0,64	0,54	0,48	0,47	0,41	0,39	0,36	0,39	0,41	0,56	0,58	0,55	0,31	0,43
Combustíveis líquidos	tCH4	tier 1	0,35	0,31	0,38	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41	0,42	0,42	0,46	0,50	0,49	0,42	0,51	0,63	0,63	0,66	0,64	0,54	0,48	0,47	0,41	0,39	0,36	0,39	0,41	0,56	0,58	0,55	0,31	0,43
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
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
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
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
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.3.b Transporte rodoviário	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	14,47	14,29	15,96	16,10	15,90	13,91	15,73
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	13,43	13,38	15,35	15,40	15,14	13,23	14,59
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
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
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
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
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	0,71	0,76	0,69	1,14
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	1,95	1,50	1,08	3,01
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	1,87	1,44	1,02	2,79
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
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
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
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
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
1.A.3.e Outros transportes	tCH4	tier 1																																

Tabela 121: 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
Emissões N2O	tN2O		12,44	12,65	13,14	14,58	14,58	15,00	16,45	14,88	15,27	15,85	20,49	22,06	22,81	23,05	22,06	23,29	24,00	25,35	25,62	24,65	23,88	23,78	19,62	18,64	19,31	20,34	19,75	22,32	22,24	21,59	18,03	21,42
1.A.3.a Aviação nacional	tN2O	tier 1	1,38	1,23	1,50	1,44	1,50	1,54	1,55	1,64	1,66	1,68	1,82	1,99	1,95	1,70	2,03	2,50	2,54	2,62	2,57	2,17	1,93	1,88	1,64	1,56	1,46	1,57	1,66	2,25	2,31	2,21	1,25	1,70
Combustíveis líquidos	tN2O	tier 1	1,38	1,23	1,50	1,44	1,50	1,54	1,55	1,64	1,66	1,68	1,82	1,99	1,95	1,70	2,03	2,50	2,54	2,62	2,57	2,17	1,93	1,88	1,64	1,56	1,46	1,57	1,66	2,25	2,31	2,21	1,25	1,70
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
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
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
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
Biomassa	tN2O	tier 1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.3.b Transporte rodoviário	tN2O	tier 1	10,63	10,99	11,20	12,66	12,62	12,97	14,38	12,74	13,06	13,57	17,90	19,30	19,99	20,47	19,24	19,96	20,57	22,11	22,25	21,50	20,90	20,97	17,33	16,19	16,60	17,40	17,37	18,68	19,38	18,95	16,47	18,85
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	15,85	15,87	17,98	18,46	17,93	15,57	17,20
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
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
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
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
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	0,91	1,02	0,90	1,65
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	0,56	0,43	0,31	0,86
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	0,41	0,29	0,80
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
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
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
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
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
1.A.3.e Outros transportes	tN2O	tier 1																																

Tabela 122: 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
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**	**4 896,50**	**4 635,40**	**5 752,85**	**5 409,82**	**5 231,64**	**4 194,40**	**5 028,67**
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
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
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
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
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
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
Biomassa	TJ	tier 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	3 476,10	3 464,28	3 970,25	3 988,86	3 920,53	3 422,72	3 777,40
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	3 476,10	3 464,28	3 970,25	3 988,86	3 920,53	3 422,72	3 777,40
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
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
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
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
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	184,86	143,23	144,08	148,05	152,98	143,37	212,16
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
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	633,08	342,90	655,26	266,49	205,46	145,69	398,93
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	633,08	342,90	655,26	266,49	205,46	145,69	398,93
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
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
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
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
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	46,70	18,79	34,81	12,17	8,54	8,44	31,55
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

Categoria 1.A.4 Outros Setores

Tabela 123: 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
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**	**137 438**	**167 050**	**127 934**	**125 150**	**128 510**	**131 370**	**131 068**
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	16 318	17 286	20 663	19 702	20 273	15 375	16 121
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	16 318	17 286	20 663	19 702	20 273	15 375	16 121
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
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
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
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
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
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	50 482	49 389	46 244	43 092	43 198	47 088	45 774
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	49 446	48 352	45 207	42 055	42 161	45 761	44 447
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
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
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
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
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.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	70 637	100 376	61 027	62 356	65 038	68 907	69 174
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	70 607	100 343	61 007	62 335	65 016	68 883	69 142
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
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
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
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
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	31	32	19	21	22	25	32

Tabela 124: 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
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	135 778	165 214	126 341	123 557	126 898	129 447	129 137
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	16 270	17 236	20 603	19 644	20 214	15 330	16 072
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	16 270	17 236	20 603	19 644	20 214	15 330	16 072
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
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
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
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
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	49 315	48 225	45 088	41 945	42 050	45 641	44 330
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	49 315	48 225	45 088	41 945	42 050	45 641	44 330
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
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
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
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
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	70 192	99 753	60 649	61 969	64 634	68 477	68 735
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	70 192	99 753	60 649	61 969	64 634	68 477	68 735
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
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
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
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
Biomassa	tCO2	tier 2																																

Tabela 125: 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
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	48,31	52,32	46,79	46,70	47,13	56,79	56,96
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	1,66	1,70	1,30	1,37
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	1,66	1,70	1,30	1,37
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
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
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
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
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	0,01	0,04	0,06	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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
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
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
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
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
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
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
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	10,15	14,18	8,61	8,83	9,22	9,80	10,00
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	8,72	9,23	9,27
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
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
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
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
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	0,73

Tabela 126: 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
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**	**1,26**	**1,27**
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	0,08	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	0,04
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	0,04
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

Tabela 127: 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
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**	**1 982,70**	**2 380,05**	**1 854,91**	**1 807,19**	**1 853,62**	**1 885,77**	**1 879,39**
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	252,96	268,96	321,32	305,54	314,68	238,06	248,99
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	252,96	268,96	321,32	305,54	314,68	238,06	248,99
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
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
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
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
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
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	781,54	764,26	714,56	664,73	666,41	723,31	702,54
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	781,54	764,26	714,56	664,73	666,41	723,31	702,54
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
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
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
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
Biomassa	TJ	tier 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
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	948,19	1 346,84	819,03	836,93	872,53	924,41	927,86
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	948,19	1 346,84	819,03	836,93	872,53	924,41	927,86
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
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
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
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
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	69,48	73,46	44,22	48,72	50,26	56,59	73,25

Setor 2 Processos Industriais e Uso de Produtos

Setor 2 Sumário de Emissões

Tabela 128: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

Tabela 129: 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
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%**
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%

Tabela 130: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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 131: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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
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 132: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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
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 133: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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
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 134: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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
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 135: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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
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 136: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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
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 137: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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
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 138: 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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

Categoria 2.D.1 Utilização Não Energética de Lubrificantes

Tabela 139: 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
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
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
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
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
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

Setor 3 Agricultura

Setor 3 Sumário de emissões

Tabela 140: 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
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**438 011**	**464 738**	**482 952**	**505 138**	**509 725**	**531 719**	**543 346**	**559 453**	**573 440**	**620 192**	**661 347**	**691 949**	**697 410**	**695 314**	**693 649**	**697 269**	**706 679**	**705 107**	**700 618**	**704 715**	**724 553**	**740 905**	**758 851**	**753 360**	**753 665**	**760 686**	**778 770**	**795 786**	**799 104**	**809 619**	**826 520**	**838 948**
3.A Fermentação Entérica	tCO2eq.		285 228	305 875	320 255	337 380	340 783	357 673	366 966	379 278	390 012	424 015	455 070	477 826	483 321	481 441	479 506	481 891	489 471	489 931	487 138	490 992	505 521	519 380	534 971	532 618	534 371	540 363	553 657	565 439	566 893	573 161	584 347	593 332
3.B Gestão de Estrume	tCO2eq.		40 103	41 764	42 706	44 107	44 634	46 165	46 906	48 183	49 300	53 962	57 138	59 804	59 121	59 149	59 389	59 674	59 783	58 203	57 218	56 565	58 341	58 805	59 395	58 296	58 164	59 173	61 030	63 389	65 373	68 154	71 118	72 661
3.C Cultivo de Arroz	tCO2eq.	NO																																
3.D Solos Agrícolas	tCO2eq.		104 324	108 752	111 651	115 317	115 982	119 562	121 161	123 688	125 831	133 925	140 833	145 997	146 631	146 372	146 386	147 322	149 025	148 559	147 832	148 712	152 287	154 358	156 167	154 171	152 939	153 615	155 710	158 384	158 774	160 283	163 033	164 934
3.E Queima controlada de savanas	tCO2eq.	NO																																
3.F Queima de resíduos agrícolas	tCO2eq.		203	198	193	187	182	177	172	167	161	156	149	142	134	127	119	112	105	97	90	83	85	88	90	93	96	98	101	103	106	108	108	108
3.G Calagem	tCO2eq.		8 152	8 150	8 148	8 146	8 144	8 142	8 140	8 138	8 136	8 134	8 157	8 180	8 203	8 226	8 248	8 271	8 294	8 317	8 340	8 363	8 318	8 273	8 228	8 183	8 096	7 436	8 272	8 470	7 958	7 913	7 913	7 913
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
3.I Aplicação de outros fertilizantes contendo Carbono	tCO2eq.	NO																																
3.J Outras	tCO2eq.	NO																																

Tabela 141: 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
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**18,24%**	**18,07%**	**17,95%**	**17,73%**	**17,64%**	**17,45%**	**17,28%**	**17,40%**	**17,41%**	**17,25%**	**17,05%**	**16,95%**	**16,97%**	**16,98%**	**17,10%**	**17,08%**	**17,06%**	**17,15%**	**17,19%**	**17,24%**	**17,15%**	**17,08%**	**16,98%**	**16,95%**	**16,97%**	**16,99%**	**16,92%**	**16,90%**	**16,87%**	**16,19%**	**16,89%**	**16,84%**
3.A Fermentação Entérica	tCO2eq.		16,15%	16,02%	15,96%	15,75%	15,73%	15,50%	15,14%	15,34%	15,42%	15,28%	15,04%	14,94%	14,91%	14,87%	15,04%	14,96%	14,91%	14,99%	15,00%	15,05%	14,95%	14,89%	14,79%	14,70%	14,74%	14,76%	14,71%	14,73%	14,73%	14,44%	14,69%	14,65%
3.B Gestão de Estrume	tCO2eq.		26,96%	26,70%	26,50%	26,18%	26,03%	25,74%	25,55%	25,82%	25,84%	25,74%	25,30%	25,00%	24,82%	24,92%	25,25%	25,38%	25,34%	25,40%	25,45%	25,05%	25,81%	25,88%	25,86%	26,30%	26,76%	27,34%	27,72%	28,10%	28,20%	20,48%	27,84%	27,57%
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%
3.D Solos Agrícolas	tCO2eq.		61,56%	61,71%	61,73%	61,58%	61,32%	61,34%	61,61%	62,18%	62,45%	62,65%	62,74%	62,87%	63,14%	63,28%	63,46%	63,44%	63,53%	63,82%	63,92%	64,07%	63,92%	64,04%	64,32%	64,59%	65,03%	65,28%	65,60%	65,64%	65,58%	62,75%	66,37%	66,38%
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%
3.F Queima de resíduos agrícolas	tCO2eq.		47,53%	47,45%	47,37%	47,29%	47,21%	47,13%	47,05%	46,98%	46,90%	46,61%	46,84%	46,85%	46,86%	46,87%	46,89%	46,90%	46,92%	46,94%	46,96%	46,77%	47,16%	47,34%	47,53%	47,73%	47,94%	48,16%	48,37%	48,59%	48,81%	48,78%	49,03%	49,03%
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%
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%
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%
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%

Tabela 142: 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
Emissões CO2	**tCO2**		**8 152**	**8 150**	**8 148**	**8 146**	**8 144**	**8 142**	**8 140**	**8 138**	**8 136**	**8 134**	**8 157**	**8 180**	**8 203**	**8 226**	**8 248**	**8 271**	**8 294**	**8 317**	**8 340**	**8 363**	**8 318**	**8 273**	**8 228**	**8 183**	**8 096**	**7 436**	**8 272**	**8 470**	**7 958**	**7 913**	**7 913**	**7 913**
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		8 152	8 150	8 148	8 146	8 144	8 142	8 140	8 138	8 136	8 134	8 157	8 180	8 203	8 226	8 248	8 271	8 294	8 317	8 340	8 363	8 318	8 273	8 228	8 183	8 096	7 436	8 272	8 470	7 958	7 913	7 913	7 913
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
3.I Aplicação de outros fertilizantes contendo Carbono	tCO2	NO																																
3.J Outras	tCO2	NO																																

Tabela 143: 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
Emissões CH4	**tCH4**		**11 384,8**	**12 177,5**	**12 723,5**	**13 381,5**	**13 518,4**	**14 171,9**	**14 531,3**	**15 012,8**	**15 432,5**	**16 790,3**	**18 002,3**	**18 900,9**	**19 082,3**	**19 014,5**	**18 947,6**	**19 038,2**	**19 314,4**	**19 287,5**	**19 159,4**	**19 277,0**	**19 861,4**	**20 391,3**	**20 994,7**	**20 897,2**	**20 979,1**	**21 238,8**	**21 789,9**	**22 291,6**	**22 408,3**	**22 722,3**	**23 212,8**	**23 589,0**
3.A Fermentação Entérica	tCH4		10 186,7	10 924,1	11 437,7	12 049,3	12 170,8	12 774,0	13 105,9	13 545,6	13 929,0	15 143,4	16 252,5	17 065,2	17 261,5	17 194,3	17 125,2	17 210,4	17 481,1	17 497,5	17 397,8	17 535,4	18 054,3	18 549,3	19 106,1	19 022,1	19 084,7	19 298,7	19 773,5	20 194,3	20 246,2	20 470,0	20 869,5	21 190,4
3.B Gestão de Estrume	tCH4		1 192,3	1 247,8	1 280,3	1 326,9	1 342,3	1 392,8	1 420,4	1 462,4	1 498,9	1 642,4	1 745,6	1 831,6	1 817,0	1 816,6	1 819,0	1 824,6	1 830,3	1 787,2	1 759,1	1 739,2	1 804,6	1 839,5	1 886,0	1 872,5	1 891,7	1 937,3	2 013,5	2 094,4	2 159,1	2 249,1	2 340,2	2 395,5
3.C Cultivo de Arroz	tCH4	NO																																
3.D Solos Agrícolas	tCH4																																	
3.E Queima controlada de savanas	tCH4	NO																																
3.F Queima de resíduos agrícolas	tCH4		5,8	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	4,9	4,8	4,6	4,5	4,3	4,1	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
3.G Calagem	tCH4																																	
3.H Aplicação de Ureia	tCH4																																	
3.I Aplicação de outros fertilizantes contendo Carbono	tCH4	NO																																
3.J Outras	tCH4	NO																																

Tabela 144: 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
Emissões N2O	**tN2O**		**419,2**	**436,3**	**447,3**	**461,5**	**464,4**	**478,4**	**484,3**	**494,2**	**502,6**	**535,6**	**562,7**	**583,2**	**584,5**	**583,7**	**584,4**	**588,4**	**594,6**	**591,5**	**588,0**	**590,9**	**604,2**	**610,1**	**614,2**	**604,0**	**596,8**	**598,4**	**605,2**	**615,7**	**617,8**	**624,5**	**636,4**	**643,6**
3.A Fermentação Entérica	tN2O																																	
3.B Gestão de Estrume	tN2O		25,4	25,8	25,9	26,2	26,6	27,0	26,9	27,3	27,7	30,1	31,2	32,1	31,1	31,3	31,9	32,4	32,2	30,8	30,1	29,7	29,5	27,5	24,9	22,1	19,6	18,6	17,6	17,9	18,6	19,5	21,1	21,1
3.C Cultivo de Arroz	tN2O	NO																																
3.D Solos Agrícolas	tN2O		393,7	410,4	421,3	435,2	437,7	451,2	457,2	466,7	474,8	505,4	531,4	550,9	553,3	552,3	552,4	555,9	562,4	560,6	557,9	561,2	574,7	582,5	589,3	581,8	577,1	579,7	587,6	597,7	599,1	604,8	615,2	622,4
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
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 145: 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
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**285 228**	**305 875**	**320 255**	**337 380**	**340 783**	**357 673**	**366 966**	**379 278**	**390 012**	**424 015**	**455 070**	**477 826**	**483 321**	**481 441**	**479 506**	**481 891**	**489 471**	**489 931**	**487 138**	**490 992**	**505 521**	**519 380**	**534 971**	**532 618**	**534 371**	**540 363**	**553 657**	**565 439**	**566 893**	**573 161**	**584 347**	**593 332**
1. Bovinos	tCO2eq.		279 558	299 701	313 941	330 884	334 091	350 757	359 840	372 296	383 156	417 076	447 897	470 663	476 648	475 193	473 458	475 875	483 572	484 415	481 874	486 073	500 677	514 723	530 440	528 376	530 470	536 792	550 342	562 316	563 782	569 916	580 694	589 418
Vacas leiteiras	tCO2eq.	tier 2	145 066	153 052	157 270	158 660	157 433	161 174	166 356	174 298	182 400	198 228	207 747	213 270	215 980	219 066	224 119	224 399	226 428	226 227	224 396	225 477	225 226	226 363	227 034	225 228	225 936	228 049	232 986	235 967	236 869	239 258	242 383	242 899
Vitelos	tCO2eq.	tier 2	53 408	57 042	62 137	69 104	75 045	82 136	82 302	77 935	81 217	95 556	114 153	126 431	128 925	125 668	120 023	118 523	120 095	114 409	109 997	107 856	116 834	128 206	141 852	142 367	142 447	143 025	148 936	154 560	155 312	157 822	161 118	166 267
Outros bovinos	tCO2eq.	tier 2	81 083	89 607	94 534	103 120	101 613	107 447	111 182	120 063	119 539	123 291	125 998	130 962	131 743	130 458	129 316	132 954	137 049	143 779	147 480	152 740	158 617	160 155	161 554	160 781	162 087	165 717	168 420	171 788	171 601	172 836	177 193	180 253
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
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
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	1 867	1 653	1 411	1 205	1 151	1 052	1 100	1 099
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
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	840	627	431	272	171	25	27	26
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
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

Tabela 146: 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
Emissões CH4	**tCH4**		**10 186,7**	**10 924,1**	**11 437,7**	**12 049,3**	**12 170,8**	**12 774,0**	**13 105,9**	**13 545,6**	**13 929,0**	**15 143,4**	**16 252,5**	**17 065,2**	**17 261,5**	**17 194,3**	**17 125,2**	**17 210,4**	**17 481,1**	**17 497,5**	**17 397,8**	**17 535,4**	**18 054,3**	**18 549,3**	**19 106,1**	**19 022,1**	**19 084,7**	**19 298,7**	**19 773,5**	**20 194,3**	**20 246,2**	**20 470,0**	**20 869,5**	**21 190,4**
1. Bovinos	tCH4		9 984,2	10 703,6	11 212,2	11 817,3	11 931,8	12 527,0	12 851,4	13 296,3	13 684,2	14 895,6	15 996,3	16 809,4	17 023,1	16 971,2	16 909,2	16 995,6	17 270,4	17 300,5	17 209,8	17 359,8	17 881,3	18 383,0	18 944,3	18 870,6	18 945,4	19 171,1	19 655,1	20 082,7	20 135,1	20 354,1	20 739,1	21 050,7
Vacas leiteiras	tCH4	tier 2	5 180,9	5 466,1	5 616,8	5 666,4	5 622,6	5 756,2	5 941,3	6 224,9	6 514,3	7 079,6	7 419,5	7 616,8	7 713,6	7 823,8	8 004,2	8 014,2	8 086,7	8 079,5	8 014,2	8 052,7	8 043,8	8 084,4	8 108,4	8 043,8	8 069,1	8 144,6	8 320,9	8 427,4	8 459,6	8 544,9	8 656,5	8 675,0
Vitelos	tCH4	tier 2	1 907,4	2 037,2	2 219,2	2 468,0	2 680,2	2 933,4	2 939,4	2 783,4	2 900,6	3 412,7	4 076,9	4 515,4	4 604,5	4 488,2	4 286,5	4 233,0	4 289,1	4 086,0	3 928,5	3 852,0	4 172,6	4 578,8	5 066,1	5 084,5	5 087,4	5 108,0	5 319,1	5 520,0	5 546,9	5 636,5	5 754,2	5 938,1
Outros bovinos	tCH4	tier 2	2 895,8	3 200,3	3 376,2	3 682,9	3 629,0	3 837,4	3 970,8	4 288,0	4 269,3	4 403,3	4 499,9	4 677,2	4 705,1	4 659,2	4 618,4	4 748,4	4 894,6	5 135,0	5 267,2	5 455,0	5 664,9	5 719,8	5 769,8	5 742,2	5 788,8	5 918,5	6 015,0	6 135,3	6 128,6	6 172,7	6 328,3	6 437,6
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
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
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	66,7	59,1	50,4	43,0	41,1	37,6	39,3	39,3
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
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	30,0	22,4	15,4	9,7	6,1	0,9	1,0	0,9
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
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

Tabela 147: 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
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
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
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
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
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
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
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
Equinos	N	tier 2	3 667	4 333	4 667	5 000	5 333	5 667	6 000	5 667	5 333	5 000	5 000	5 000	4 667	4 333	4 000	3 667	3 333	3 000	3 000	2 667	2 333	2 000	2 000	2 000	1 667	1 244	855	540	322	48	50	49
Aves	N	tier 2	609 691	614 314	621 248	628 181	635 115	642 049	648 983	655 917	662 850	669 784	667 943	657 328	637 938	618 549	599 159	579 769	560 379	540 989	521 600	502 210	463 027	404 052	325 285	297 911	321 930	346 344	357 575	378 230	645 426	918 344	1 140 202	1 108 270
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	27 941	26 976	24 343	21 709	19 075	16 442	13 808	11 174	8 540	5 907	4 151	3 273

Categoria 3.B.a CH_4 da Gestão de Estrume

Tabela 148: 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
Emissões GEE	tCO2eq.		33 384	34 937	35 847	37 152	37 585	38 998	39 773	40 946	41 969	45 988	48 875	51 285	50 877	50 864	50 932	51 089	51 247	50 041	49 254	48 696	50 529	51 505	52 808	52 429	52 968	54 244	56 379	58 642	60 455	62 976	65 526	67 073
1. Bovinos	tCO2eq.		20 012	21 467	22 491	23 724	23 945	25 145	25 799	26 712	27 473	29 876	32 060	33 686	34 111	34 001	33 870	34 056	34 616	34 705	34 542	34 860	36 928	39 000	41 262	42 176	43 425	45 044	47 295	49 476	50 748	52 457	53 464	54 288
Vacas leiteiras	tCO2eq.	tier 2	10 167	10 726	11 022	11 119	11 033	11 295	11 659	12 215	12 783	13 892	14 559	14 946	15 136	15 353	15 707	15 726	15 869	15 854	15 726	15 802	16 162	16 624	17 054	17 296	17 730	18 278	19 065	19 705	20 178	20 783	21 054	21 099
Vitelos	tCO2eq.	tier 2	3 773	4 030	4 390	4 882	5 302	5 803	5 814	5 506	5 738	6 751	8 065	8 932	9 108	8 878	8 479	8 373	8 484	8 083	7 771	7 620	8 514	9 628	10 968	11 324	11 647	12 012	12 840	13 668	14 080	14 658	14 965	15 443
Outros bovinos	tCO2eq.	tier 2	6 072	6 710	7 079	7 722	7 609	8 046	8 326	8 991	8 952	9 233	9 436	9 807	9 866	9 770	9 684	9 957	10 263	10 767	11 044	11 438	12 252	12 748	13 240	13 556	14 048	14 753	15 391	16 103	16 490	17 016	17 445	17 746
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
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
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	463	450	427	415	631	830	1 015	986
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
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	109	81	56	35	30	4	5	5
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	291	300	318	542	771	958	931
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

Tabela 149: 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
Emissões CH4	tCH4		1 192,3	1 247,8	1 280,3	1 326,9	1 342,3	1 392,8	1 420,4	1 462,4	1 498,9	1 642,4	1 745,6	1 831,6	1 817,0	1 816,6	1 819,0	1 824,6	1 830,3	1 787,2	1 759,1	1 739,2	1 804,6	1 839,5	1 886,0	1 872,5	1 891,7	1 937,3	2 013,5	2 094,4	2 159,1	2 249,1	2 340,2	2 395,5
1. Bovinos	tCH4		714,7	766,7	803,3	847,3	855,2	898,0	921,4	954,0	981,2	1 067,0	1 145,0	1 203,1	1 218,2	1 214,3	1 209,7	1 216,3	1 236,3	1 239,4	1 233,6	1 245,0	1 318,9	1 392,8	1 473,6	1 506,3	1 550,9	1 608,7	1 689,1	1 767,0	1 812,4	1 873,5	1 909,4	1 938,9
Vacas leiteiras	tCH4	tier 2	363,1	383,1	393,6	397,1	394,0	403,4	416,4	436,3	456,5	496,2	520,0	533,8	540,6	548,3	561,0	561,7	566,7	566,2	561,7	564,4	577,2	593,7	609,1	617,7	633,2	652,8	680,9	703,7	720,6	742,2	751,9	753,5
Vitelos	tCH4	tier 2	134,8	143,9	156,8	174,4	189,4	207,2	207,7	196,6	204,9	241,1	288,0	319,0	325,3	317,1	302,8	299,1	303,0	288,7	277,5	272,1	304,1	343,8	391,7	404,4	416,0	429,0	458,6	488,1	502,9	523,5	534,4	551,5
Outros bovinos	tCH4	tier 2	216,9	239,7	252,8	275,8	271,8	287,4	297,4	321,1	319,7	329,7	337,0	350,3	352,4	348,9	345,9	355,6	366,5	384,5	394,4	408,5	437,6	455,3	472,9	484,1	501,7	526,9	549,7	575,1	588,9	607,7	623,0	633,8
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
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
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	16,1	15,2	14,8	22,5	29,6	36,2	35,2
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
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	2,9	2,0	1,3	1,1	0,2	0,2	0,2
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	10,4	10,7	11,3	19,4	27,6	34,2	33,2
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

Categoria 3.B.b N_2O da Gestão de Estrume

Tabela 150: 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
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**6 720**	**6 826**	**6 859**	**6 954**	**7 049**	**7 166**	**7 134**	**7 237**	**7 331**	**7 974**	**8 263**	**8 519**	**8 245**	**8 285**	**8 457**	**8 584**	**8 536**	**8 162**	**7 964**	**7 869**	**7 812**	**7 301**	**6 586**	**5 867**	**5 196**	**4 929**	**4 651**	**4 747**	**4 918**	**5 178**	**5 592**	**5 589**
1. Bovinos	tCO2eq.		560	604	636	681	691	731	749	772	790	861	931	986	998	990	978	984	1 002	1 005	1 001	1 011	970	919	867	778	693	614	539	459	366	276	282	287
Vacas leiteiras	tCO2eq.	tier 2	193	203	209	211	209	214	221	232	242	263	276	283	287	291	298	298	301	301	298	300	276	254	232	207	184	162	142	119	96	72	73	73
Vitelos	tCO2eq.	tier 2	146	156	170	189	205	224	225	213	222	261	311	345	352	343	327	323	328	312	300	294	294	296	297	268	238	209	186	161	129	97	99	103
Outros bovinos	tCO2eq.	tier 2	221	244	258	281	277	293	303	328	326	336	344	357	359	356	353	363	374	392	402	417	399	369	338	303	271	242	211	179	142	107	109	111
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
3. Suinos	tCO2eq.	tier 1	1 393	1 392	1 381	1 382	1 406	1 414	1 390	1 416	1 441	1 617	1 665	1 712	1 605	1 619	1 680	1 713	1 680	1 541	1 470	1 428	1 463	1 363	1 208	1 057	893	874	843	947	958	1 000	1 046	1 056
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	184	165	150	194	237	281	274
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
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	54	42	30	19	11	2	2	2
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	87	89	93	154	216	265	262
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
5. Emissões Indiretas	tCO2eq.		4 451	4 499	4 506	4 546	4 596	4 650	4 619	4 686	4 748	5 153	5 322	5 474	5 300	5 338	5 467	5 560	5 535	5 303	5 179	5 125	5 091	4 757	4 274	3 813	3 405	3 258	3 104	3 191	3 399	3 665	3 983	3 971
Deposição atmosférica	tCO2eq.	tier 1	4 331	4 374	4 379	4 416	4 465	4 516	4 484	4 549	4 611	5 010	5 173	5 319	5 143	5 180	5 308	5 398	5 369	5 136	5 011	4 954	4 928	4 603	4 135	3 688	3 291	3 155	3 012	3 109	3 314	3 576	3 885	3 874
Lixiviação e escoamento	tCO2eq.	tier 1	120	125	127	130	131	134	135	136	137	143	149	155	157	158	160	162	165	167	169	171	164	153	140	125	114	103	92	82	85	88	99	97

Tabela 151: 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
Emissões N2O	**tN2O**		**25,36**	**25,76**	**25,88**	**26,24**	**26,60**	**27,04**	**26,92**	**27,31**	**27,67**	**30,09**	**31,18**	**32,15**	**31,11**	**31,26**	**31,91**	**32,39**	**32,21**	**30,80**	**30,05**	**29,69**	**29,48**	**27,55**	**24,85**	**22,14**	**19,61**	**18,60**	**17,55**	**17,91**	**18,56**	**19,54**	**21,10**	**21,09**
1. Bovinos	tN2O		2,11	2,28	2,40	2,57	2,61	2,76	2,83	2,91	2,98	3,25	3,51	3,72	3,77	3,74	3,69	3,71	3,78	3,79	3,78	3,81	3,66	3,47	3,27	2,93	2,62	2,32	2,03	1,73	1,38	1,04	1,06	1,08
Vacas leiteiras	tN2O	tier 2	0,73	0,77	0,79	0,80	0,79	0,81	0,83	0,87	0,91	0,99	1,04	1,07	1,08	1,10	1,12	1,13	1,14	1,13	1,13	1,13	1,04	0,96	0,87	0,78	0,69	0,61	0,54	0,45	0,36	0,27	0,27	0,28
Vitelos	tN2O	tier 2	0,55	0,59	0,64	0,71	0,77	0,85	0,85	0,80	0,84	0,98	1,18	1,30	1,33	1,29	1,24	1,22	1,24	1,18	1,13	1,11	1,11	1,12	1,12	1,01	0,90	0,79	0,70	0,61	0,49	0,37	0,38	0,39
Outros bovinos	tN2O	tier 2	0,83	0,92	0,97	1,06	1,05	1,11	1,14	1,24	1,23	1,27	1,30	1,35	1,36	1,34	1,33	1,37	1,41	1,48	1,52	1,57	1,51	1,39	1,28	1,14	1,02	0,91	0,79	0,67	0,54	0,40	0,41	0,42
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
3. Suinos	tN2O	tier 1	5,26	5,25	5,21	5,21	5,31	5,34	5,25	5,34	5,44	6,10	6,28	6,46	6,06	6,11	6,34	6,47	6,34	5,82	5,55	5,39	5,52	5,14	4,56	3,99	3,37	3,30	3,18	3,57	3,62	3,77	3,95	3,98
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	0,70	0,62	0,57	0,73	0,90	1,06	1,04
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
Equinos	tN2O	tier 1	0,40	0,47	0,49	0,53	0,58	0,64	0,67	0,63	0,59	0,57	0,57	0,58	0,54	0,51	0,47	0,43	0,39	0,34	0,33	0,29	0,26	0,22	0,23	0,24	0,21	0,16	0,11	0,07	0,04	0,01	0,01	0,01
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	0,33	0,33	0,35	0,58	0,81	1,00	0,99
Coelhos	tN2O	tier 1	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,11	0,14	0,17	0,20	0,23	0,26	0,29	0,32	0,35	0,36	0,34	0,31	0,28	0,24	0,21	0,18	0,14	0,11	0,08	0,05	0,04
5. Emissões Indiretas	tN2O		16,80	16,98	17,00	17,16	17,34	17,55	17,43	17,68	17,92	19,45	20,08	20,66	20,00	20,14	20,63	20,98	20,89	20,01	19,54	19,34	19,21	17,95	16,13	14,39	12,85	12,29	11,71	12,04	12,83	13,83	15,03	14,99
Deposição atmosférica	tN2O	tier 1	16,34	16,50	16,52	16,66	16,85	17,04	16,92	17,17	17,40	18,91	19,52	20,07	19,41	19,55	20,03	20,37	20,26	19,38	18,91	18,69	18,59	17,37	15,60	13,92	12,42	11,90	11,37	11,73	12,51	13,50	14,66	14,62
Lixiviação e escoamento	tN2O	tier 1	0,45	0,47	0,48	0,49	0,49	0,50	0,51	0,51	0,52	0,54	0,56	0,58	0,59	0,60	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,64	0,62	0,58	0,53	0,47	0,43	0,39	0,35	0,31	0,32	0,33	0,37	0,37

Categoria 3.D Emissões dos Solos

Tabela 152: 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
Emissões GEE	tCO2eq.		104 324	108 752	111 651	115 317	115 982	119 562	121 161	123 688	125 831	133 925	140 833	145 997	146 631	146 372	146 386	147 322	149 025	148 559	147 832	148 712	152 287	154 358	156 167	154 171	152 939	153 615	155 710	158 384	158 774	160 283	163 033	164 934
a. Emissões diretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tCO2eq.		82 962	86 584	88 978	91 991	92 533	95 472	96 813	98 889	100 652	107 179	112 812	117 023	117 615	117 380	117 325	118 040	119 431	119 121	118 556	119 286	122 184	123 997	125 670	124 189	123 355	123 976	125 777	127 948	128 243	129 431	131 626	133 182
1. Fertilizantes azotados inorgânicos	tCO2eq.	tier 2	21 210	21 081	20 887	20 694	20 500	20 307	20 113	19 920	19 726	19 532	19 454	19 490	19 640	19 791	19 941	20 092	20 242	20 393	20 544	20 694	20 679	20 499	20 153	19 808	19 462	19 117	18 771	18 426	18 080	17 734	17 504	17 389
2. Fertilizantes azotados orgânicos	tCO2eq.		8 792	8 931	8 957	9 078	9 197	9 341	9 291	9 479	9 601	10 492	10 817	11 134	10 684	10 741	11 007	11 195	11 097	10 538	10 252	10 163	10 387	9 845	9 036	8 322	7 514	7 408	7 228	7 665	8 022	8 398	8 840	8 919
a. Estrume animal	tCO2eq.	tier 2	8 792	8 931	8 957	9 078	9 197	9 341	9 291	9 479	9 601	10 492	10 817	11 134	10 684	10 741	11 007	11 195	11 097	10 538	10 252	10 109	10 262	9 743	8 959	8 179	7 419	7 309	7 161	7 603	7 863	8 272	8 735	8 785
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
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
3. Estrume e urina de animais em pastoreio	tCO2eq.	tier 1	49 315	52 929	55 493	58 580	59 200	62 191	63 778	65 861	67 699	73 584	79 030	82 946	83 897	83 512	83 099	83 534	84 932	85 088	84 663	85 335	88 024	90 558	93 385	92 962	93 280	94 350	96 674	98 751	99 035	100 189	102 168	103 757
4. Resíduos de culturas	tCO2eq.	tier 1	148	145	143	140	138	136	133	131	128	126	122	118	114	110	106	102	98	94	90	86	87	88	89	90	91	94	96	98	97	102	106	109
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
6. Cultivo de solos orgânicos	tCO2eq.	tier 1	3 498	3 498	3 498	3 498	3 498	3 498	3 498	3 498	3 498	3 444	3 389	3 335	3 280	3 226	3 171	3 117	3 062	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008	3 008
b. Emissões indiretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tCO2eq.		21 362	22 168	22 673	23 327	23 449	24 090	24 349	24 799	25 179	26 746	28 021	28 975	29 015	28 991	29 061	29 282	29 594	29 438	29 276	29 427	30 103	30 361	30 497	29 981	29 584	29 640	29 933	30 437	30 532	30 852	31 407	31 752
1. Deposição atmosférica	tCO2eq.	tier 1	8 914	9 301	9 549	9 867	9 935	10 247	10 379	10 602	10 791	11 539	12 143	12 591	12 602	12 584	12 609	12 705	12 844	12 764	12 680	12 743	13 062	13 193	13 275	13 051	12 882	12 926	13 082	13 337	13 400	13 569	13 842	14 010
2. Lixiviação e escoamento	tCO2eq.	tier 1	12 448	12 867	13 124	13 460	13 514	13 843	13 969	14 197	14 388	15 207	15 877	16 384	16 413	16 408	16 452	16 577	16 749	16 674	16 596	16 684	17 041	17 168	17 222	16 931	16 702	16 713	16 851	17 099	17 131	17 283	17 565	17 742

Tabela 153: 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
Emissões de N2O	tN2O		393,68	410,38	421,32	435,16	437,67	451,18	457,21	466,75	474,83	505,38	531,45	550,93	553,32	552,35	552,40	555,93	562,36	560,60	557,86	561,18	574,67	582,48	589,31	581,78	577,13	579,68	587,58	597,68	599,15	604,84	615,22	622,39
a. Emissões diretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN2O		313,06	326,73	335,77	347,13	349,18	360,27	365,33	373,16	379,82	404,45	425,71	441,59	443,83	442,94	442,74	445,43	450,68	449,51	447,38	450,13	461,07	467,91	474,23	468,64	465,49	467,83	474,63	482,82	483,93	488,42	496,70	502,57
1. Fertilizantes azotados inorgânicos	tN2O	tier 2	80,04	79,55	78,82	78,09	77,36	76,63	75,90	75,17	74,44	73,71	73,41	73,55	74,11	74,68	75,25	75,82	76,39	76,95	77,52	78,09	78,04	77,36	76,05	74,75	73,44	72,14	70,83	69,53	68,23	66,92	66,05	65,62
2. Fertilizantes azotados orgânicos	tN2O		33,18	33,70	33,80	34,26	34,70	35,25	35,06	35,77	36,23	39,59	40,82	42,01	40,32	40,53	41,54	42,24	41,88	39,77	38,69	38,35	39,20	37,15	34,10	31,40	28,35	27,96	27,27	28,93	30,27	31,69	33,36	33,66
a. Estrume animal	tN2O	tier 2	33,18	33,70	33,80	34,26	34,70	35,25	35,06	35,77	36,23	39,59	40,82	42,01	40,32	40,53	41,54	42,24	41,88	39,77	38,69	38,15	38,72	36,76	33,81	30,86	28,00	27,58	27,02	28,69	29,67	31,21	32,96	33,15
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
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
3. Estrume e urina de animais em pastoreio	tN2O	tier 1	186,09	199,73	209,41	221,06	223,40	234,68	240,67	248,53	255,47	277,68	298,23	313,00	316,59	315,14	313,58	315,22	320,50	321,09	319,48	322,02	332,17	341,73	352,39	350,80	352,00	356,04	364,81	372,65	373,72	378,07	385,54	391,54
4. Resíduos de culturas	tN2O	tier 1	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,51	0,50	0,49	0,48	0,48	0,46	0,45	0,43	0,42	0,40	0,39	0,37	0,35	0,34	0,32	0,33	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36	0,37	0,37	0,39	0,40	0,41
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
6. Cultivo de solos orgânicos	tN2O	tier 1	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	13,20	12,99	12,79	12,58	12,38	12,17	11,97	11,76	11,56	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35	11,35
b. Emissões indiretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN2O		80,61	83,65	85,56	88,02	88,49	90,91	91,88	93,58	95,01	100,93	105,74	109,34	109,49	109,40	109,66	110,50	111,68	111,09	110,47	111,05	113,60	114,57	115,08	113,14	111,64	111,85	112,96	114,86	115,21	116,42	118,52	119,82
1. Deposição atmosférica	tN2O	tier 1	33,64	35,10	36,03	37,23	37,49	38,67	39,17	40,01	40,72	43,54	45,82	47,51	47,56	47,49	47,58	47,94	48,47	48,16	47,85	48,09	49,29	49,78	50,09	49,25	48,61	48,78	49,37	50,33	50,57	51,20	52,23	52,87
2. Lixiviação e escoamento	tN2O	tier 1	46,97	48,56	49,52	50,79	51,00	52,24	52,71	53,58	54,29	57,39	59,91	61,83	61,94	61,92	62,08	62,55	63,21	62,92	62,63	62,96	64,30	64,78	64,99	63,89	63,03	63,07	63,59	64,53	64,65	65,22	66,28	66,95

Tabela 154: 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
Input de N no solos			**39 821**	**41 165**	**41 987**	**43 062**	**43 237**	**44 291**	**44 696**	**45 426**	**46 037**	**48 661**	**50 807**	**52 430**	**52 524**	**52 508**	**52 651**	**53 051**	**53 605**	**53 366**	**53 116**	**53 398**	**54 527**	**54 944**	**55 112**	**54 169**	**53 444**	**53 483**	**53 924**	**54 720**	**54 810**	**55 304**	**56 208**	**56 774**
a. Emissões diretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN		13 285	13 733	14 007	14 365	14 423	14 774	14 909	15 153	15 356	16 230	16 946	17 486	17 517	17 512	17 559	17 692	17 876	17 796	17 712	17 806	18 173	18 319	18 373	18 051	17 815	17 830	17 978	18 244	18 266	18 437	18 740	18 929
1. Fertilizantes azotados inorgânicos	tN	tier 2	5 093	5 062	5 016	4 969	4 923	4 876	4 830	4 783	4 737	4 690	4 672	4 680	4 716	4 752	4 789	4 825	4 861	4 897	4 933	4 969	4 966	4 923	4 840	4 757	4 674	4 591	4 508	4 425	4 342	4 259	4 203	4 176
2. Fertilizantes azotados orgânicos	tN		2 111	2 145	2 151	2 180	2 208	2 243	2 231	2 276	2 305	2 520	2 598	2 674	2 566	2 579	2 643	2 688	2 665	2 531	2 462	2 448	2 490	2 372	2 169	1 990	1 804	1 778	1 735	1 839	1 909	2 016	2 128	2 151
a. Estrume animal	tN	tier 2	2 111	2 145	2 151	2 180	2 208	2 243	2 231	2 276	2 305	2 520	2 598	2 674	2 566	2 579	2 643	2 688	2 665	2 531	2 462	2 428	2 464	2 340	2 151	1 964	1 782	1 755	1 720	1 826	1 888	1 986	2 098	2 110
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
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
3. Estrume e urina de animais em pastoreio	tN	tier 1	6 045	6 491	6 806	7 182	7 259	7 622	7 816	8 061	8 283	8 990	9 647	10 104	10 208	10 153	10 102	10 154	10 327	10 346	10 296	10 368	10 697	11 003	11 343	11 283	11 315	11 439	11 713	11 957	11 992	12 137	12 382	12 576
4. Resíduos de culturas	tN	tier 1	35	35	34	34	33	33	32	31	31	30	29	28	27	26	25	25	24	23	22	21	21	21	21	22	22	22	23	23	23	25	25	26
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
6. Cultivo de solos orgânicos	tN	tier 1																																
b. Emissões indiretas de N2O de solos sob gestão agrícola	tN		26 535	27 431	27 980	28 697	28 813	29 516	29 786	30 274	30 681	32 430	33 862	34 944	35 007	34 997	35 092	35 359	35 729	35 570	35 403	35 591	36 354	36 625	36 739	36 118	35 630	35 653	35 946	36 476	36 544	36 867	37 469	37 846
1. Deposição atmosférica	tN	tier 1	13 250	13 698	13 973	14 332	14 390	14 742	14 877	15 121	15 325	16 200	16 916	17 458	17 490	17 485	17 533	17 667	17 853	17 774	17 691	17 785	18 166	18 302	18 359	18 048	17 804	17 815	17 962	18 226	18 261	18 421	18 722	18 910
2. Lixiviação e escoamento	tN	tier 1	13 285	13 733	14 007	14 365	14 423	14 774	14 909	15 153	15 356	16 230	16 946	17 486	17 517	17 512	17 559	17 692	17 876	17 796	17 712	17 806	18 187	18 323	18 380	18 070	17 826	17 838	17 985	18 250	18 284	18 446	18 747	18 936

Categoria 3.F Emissões da Queima de Resíduos Agrícolas

Tabela 155: 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
Emissões GEE	tCO2eq.		**191**	**186**	**181**	**176**	**171**	**166**	**161**	**156**	**151**	**147**	**140**	**133**	**126**	**119**	**112**	**105**	**98**	**91**	**85**	**78**	**80**	**82**	**85**	**87**	**90**	**92**	**95**	**97**	**99**	**102**	**102**	**102**
1. Cereais	tCO2eq.	tier 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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
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
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
5. Outros	tCO2eq.		203	198	193	187	182	177	172	167	161	156	149	142	134	127	119	112	105	97	90	83	85	88	90	93	96	98	101	103	106	108	108	108
a. Pomares	tCO2eq.	tier 1	82	80	79	78	77	75	74	73	72	71	67	64	60	57	53	50	46	43	40	36	36	36	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37
b. Vinha	tCO2eq.	tier 1	122	118	114	110	106	102	98	94	90	86	82	78	74	70	66	62	58	54	51	47	49	52	54	57	59	62	64	67	69	72	72	72

Tabela 156: 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
Emissões de CH4	tCH4		**5,8**	**5,7**	**5,5**	**5,4**	**5,2**	**5,1**	**4,9**	**4,8**	**4,6**	**4,5**	**4,3**	**4,1**	**3,8**	**3,6**	**3,4**	**3,2**	**3,0**	**2,8**	**2,6**	**2,4**	**2,4**	**2,5**	**2,6**	**2,7**	**2,7**	**2,8**	**2,9**	**3,0**	**3,0**	**3,1**	**3,1**	**3,1**
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
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
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
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
5. Outros	tCH4		5,8	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	4,9	4,8	4,6	4,5	4,3	4,1	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
a. Pomares	tCH4	tier 1	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1
b. Vinha	tCH4	tier 1	3,5	3,4	3,3	3,1	3,0	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,5	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1

Tabela 157: 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
Emissões de N2O	tN2O		**0,15**	**0,15**	**0,14**	**0,14**	**0,14**	**0,13**	**0,13**	**0,12**	**0,12**	**0,12**	**0,11**	**0,11**	**0,10**	**0,09**	**0,09**	**0,08**	**0,08**	**0,07**	**0,07**	**0,06**	**0,06**	**0,07**	**0,07**	**0,07**	**0,07**	**0,07**	**0,07**	**0,08**	**0,08**	**0,08**	**0,08**	**0,08**
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
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
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
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
5. Outros	tN2O		0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
a. Pomares	tN2O	tier 1	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
b. Vinha	tN2O	tier 1	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Tabela 158: 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
Biomassa queimada			**2 396**	**2 335**	**2 273**	**2 212**	**2 151**	**2 089**	**2 028**	**1 966**	**1 905**	**1 844**	**1 757**	**1 670**	**1 583**	**1 497**	**1 410**	**1 323**	**1 237**	**1 150**	**1 063**	**977**	**1 007**	**1 037**	**1 067**	**1 098**	**1 128**	**1 158**	**1 189**	**1 219**	**1 249**	**1 279**	**1 279**	**1 279**
1. Cereais	t MS	tier 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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
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
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
5. Outros	t MS		2 396	2 335	2 273	2 212	2 151	2 089	2 028	1 966	1 905	1 844	1 757	1 670	1 583	1 497	1 410	1 323	1 237	1 150	1 063	977	1 007	1 037	1 067	1 098	1 128	1 158	1 189	1 219	1 249	1 279	1 279	1 279
a. Pomares	t MS	tier 1	962	948	933	919	904	890	875	861	846	832	791	751	710	670	629	588	548	507	466	426	426	427	428	428	429	430	430	431	432	432	432	432
b. Vinha	t MS	tier 1	1 434	1 387	1 340	1 293	1 246	1 199	1 152	1 105	1 058	1 012	965	919	873	827	781	735	689	643	597	551	581	610	640	669	699	729	758	788	818	847	847	847

Setor 4: Uso de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas

Setor 4: Sumário de Emissões

Tabela 159: 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
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**-423 700**	**-409 916**	**-407 187**	**-404 477**	**-401 786**	**-399 114**	**-396 461**	**-393 827**	**-391 211**	**-388 614**	**-386 035**	**-351 645**	**-349 381**	**-347 134**	**-344 905**	**-342 694**	**-340 500**	**-324 154**	**-323 023**	**-321 909**	**-486 280**	**-416 560**	**-417 027**	**-434 413**	**-49 617**	**-335 636**	**-317 610**	**-273 360**	**-460 795**	**-256 170**	**-16 492**	**-357 595**
4.A Floresta	tCO2eq.		-423 700	-421 068	-419 192	-417 335	-415 494	-413 672	-411 867	-410 079	-408 309	-406 555	-404 819	-398 428	-397 210	-396 005	-394 813	-393 634	-392 469	-391 996	-390 445	-388 907	-552 850	-482 376	-481 942	-487 234	-103 549	-389 970	-372 880	-329 537	-517 800	-314 354	-75 482	-416 983
1. Floresta que se mantém Floresta	tCO2eq.		-423 700	-419 941	-416 288	-412 682	-409 116	-405 586	-402 090	-398 625	-395 191	-391 785	-388 408	-383 986	-379 729	-375 521	-371 360	-367 242	-363 165	-358 803	-354 612	-350 461	-509 674	-451 773	-451 788	-455 060	-81 540	-365 267	-351 090	-311 650	-500 159	-302 017	-72 533	-429 531
2. Terras convertidas em Floresta	tCO2eq.		0	-1 127	-2 905	-4 653	-6 379	-8 086	-9 777	-11 454	-13 118	-14 770	-16 411	-14 442	-17 480	-20 483	-23 453	-26 393	-29 303	-33 193	-35 832	-38 446	-43 176	-30 603	-30 154	-32 174	-22 009	-24 703	-21 790	-17 886	-17 641	-12 337	-2 949	12 549
4.B Agricultura	tCO2eq.		0	2 088	2 010	1 933	1 856	1 778	1 701	1 624	1 547	1 469	1 392	9 459	9 230	9 001	8 771	8 540	8 309	4 915	4 898	4 882	4 866	4 950	5 033	42 983	44 670	45 727	47 258	48 763	50 199	51 946	53 362	54 533
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
2. Terras convertidas em Agricultura	tCO2eq.		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	667	712	757	802	846	890	2 160	2 321	2 481	2 640	2 816	2 987	44 854	46 472	47 461	48 923	50 361	51 728	53 406	54 753	55 911
4.C Pastagens	tCO2eq.		0	3 023	2 985	2 946	2 907	2 867	2 827	2 786	2 744	2 702	2 659	18 085	18 359	18 632	18 902	19 169	19 435	45 451	45 443	45 430	45 412	45 814	46 078	1 168	1 428	1 608	1 848	2 084	2 312	2 580	2 805	2 854
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
2. Terras convertidas em Pastagens	tCO2eq.		0	3 134	3 247	3 359	3 470	3 581	3 691	3 801	3 910	4 018	4 126	17 675	17 943	18 207	18 470	18 729	18 987	46 894	47 759	48 618	49 471	50 693	51 683	7 427	7 543	7 579	7 675	7 767	7 851	7 974	8 055	9 251
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
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
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
4.E Zonas Urbanas	tCO2eq.		0	6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477
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
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tCO2eq.		0	6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477
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
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
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
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
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

Tabela 160: 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
Emissões GEE	**tCO2eq.**		**18%**	**19%**	**19%**	**19%**	**19%**	**19%**	**19%**	**19%**	**20%**	**20%**	**20%**	**22%**	**22%**	**22%**	**22%**	**22%**	**22%**	**23%**	**24%**	**24%**	**15%**	**18%**	**17%**	**17%**	**174%**	**23%**	**25%**	**29%**	**15%**	**32%**	**496%**	**21%**
4.A Floresta	tCO2eq.		18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	20%	13%	16%	15%	15%	83%	20%	21%	24%	14%	26%	108%	18%
1. Floresta que se mantém Floresta	tCO2eq.		18%	18%	18%	18%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	20%	20%	20%	20%	20%	21%	21%	21%	21%	22%	14%	17%	16%	16%	105%	21%	22%	25%	14%	27%	112%	18%
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%	22%	19%	21%	25%	25%	36%	152%	33%
4.B Agricultura	tCO2eq.		0%	348%	355%	362%	370%	378%	388%	399%	410%	424%	438%	63%	62%	62%	62%	62%	63%	100%	102%	104%	106%	72%	107%	13%	13%	12%	12%	12%	11%	11%	11%	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%
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%
4.C Pastagens	tCO2eq.		0%	7%	8%	9%	10%	11%	13%	14%	16%	18%	20%	6%	6%	7%	7%	8%	8%	6%	7%	8%	9%	10%	11%	386%	314%	278%	241%	213%	191%	170%	156%	149%
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%
2. Terras convertidas em Pastagens	tCO2eq.		0%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	7%	5%	5%	5%	6%	6%	6%	5%	6%	6%	7%	8%	8%	49%	49%	48%	48%	47%	47%	46%	46%	39%
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%
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%
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%
4.E Zonas Urbanas	tCO2eq.		0%	39%	33%	29%	26%	24%	22%	20%	19%	17%	16%	13%	12%	12%	11%	11%	10%	14%	13%	13%	13%	13%	13%	17%	18%	19%	21%	22%	24%	26%	28%	31%
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%
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%
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%
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%
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%
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%
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%

Tabela 161: 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
Emissões CO2	tCO2		**-423 700**	**-409 916**	**-407 187**	**-404 477**	**-401 786**	**-399 114**	**-396 461**	**-393 827**	**-391 211**	**-388 614**	**-386 035**	**-351 645**	**-349 381**	**-347 134**	**-344 905**	**-342 694**	**-340 500**	**-324 154**	**-323 023**	**-321 909**	**-486 280**	**-416 560**	**-417 027**	**-434 413**	**-49 617**	**-335 636**	**-317 610**	**-273 360**	**-460 795**	**-256 170**	**-16 492**	**-357 595**
4.A Floresta	tCO2		-423 700	-421 068	-419 192	-417 335	-415 494	-413 672	-411 867	-410 079	-408 309	-406 555	-404 819	-398 428	-397 210	-396 005	-394 813	-393 634	-392 469	-391 996	-390 445	-388 907	-552 850	-482 376	-481 942	-487 234	-103 549	-389 970	-372 880	-329 537	-517 800	-314 354	-75 482	-416 983
1. Floresta que se mantém Floresta	tCO2		-423 700	-419 941	-416 288	-412 682	-409 116	-405 586	-402 090	-398 625	-395 191	-391 785	-388 408	-383 986	-379 729	-375 521	-371 360	-367 242	-363 165	-358 803	-354 612	-350 461	-509 674	-451 773	-451 788	-455 060	-81 540	-365 267	-351 090	-311 650	-500 159	-302 017	-72 533	-429 531
2. Terras convertidas em Floresta	tCO2		0	-1 127	-2 905	-4 653	-6 379	-8 086	-9 777	-11 454	-13 118	-14 770	-16 411	-14 442	-17 480	-20 483	-23 453	-26 393	-29 303	-33 193	-35 832	-38 446	-43 176	-30 603	-30 154	-32 174	-22 009	-24 703	-21 790	-17 886	-17 641	-12 337	-2 949	12 549
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	9 459	9 230	9 001	8 771	8 540	8 309	4 915	4 898	4 882	4 866	4 950	5 033	42 983	44 670	45 727	47 258	48 763	50 199	51 946	53 362	54 533
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
2. Terras convertidas em Agricultura	tCO2		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	667	712	757	802	846	890	2 160	2 321	2 481	2 640	2 816	2 987	44 854	46 472	47 461	48 923	50 361	51 728	53 406	54 753	55 911
4.C Pastagens	tCO2		0	3 023	2 985	2 946	2 907	2 867	2 827	2 786	2 744	2 702	2 659	18 085	18 359	18 632	18 902	19 169	19 435	45 451	45 443	45 430	45 412	45 814	46 078	1 168	1 428	1 608	1 848	2 084	2 312	2 580	2 805	2 854
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
2. Terras convertidas em Pastagens	tCO2		0	3 134	3 247	3 359	3 470	3 581	3 691	3 801	3 910	4 018	4 126	17 675	17 943	18 207	18 470	18 729	18 987	46 894	47 759	48 618	49 471	50 693	51 683	7 427	7 543	7 579	7 675	7 767	7 851	7 974	8 055	9 251
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
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
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
4.E Zonas Urbanas	tCO2		0	6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477
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
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tCO2		0	6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477
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
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
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
4.G Produtos Florestais	tCO2																																	
4.H Outras	tCO2	NO																																

Categoria 4A Floresta

Tabela 162: 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
Emissões GEE	tCO2eq.		**-423 700**	**-421 068**	**-419 192**	**-417 335**	**-415 494**	**-413 672**	**-411 867**	**-410 079**	**-408 309**	**-406 555**	**-404 819**	**-398 428**	**-397 210**	**-396 005**	**-394 813**	**-393 634**	**-392 469**	**-391 996**	**-390 445**	**-388 907**	**-552 850**	**-482 376**	**-481 942**	**-487 234**	**-103 549**	**-389 970**	**-372 880**	**-329 537**	**-517 800**	**-314 354**	**-75 482**	**-416 983**
1. Floresta que se mantém Floresta	tCO2eq.		-423 700	-419 941	-416 288	-412 682	-409 116	-405 586	-402 090	-398 625	-395 191	-391 785	-388 408	-383 986	-379 729	-375 521	-371 360	-367 242	-363 165	-358 803	-354 612	-350 461	-509 674	-451 773	-451 788	-455 060	-81 540	-365 267	-351 090	-311 650	-500 159	-302 017	-72 533	-429 531
2. Terras convertidas em Floresta	tCO2eq.		0	-1 127	-2 905	-4 653	-6 379	-8 086	-9 777	-11 454	-13 118	-14 770	-16 411	-14 442	-17 480	-20 483	-23 453	-26 393	-29 303	-33 193	-35 832	-38 446	-43 176	-30 603	-30 154	-32 174	-22 009	-24 703	-21 790	-17 886	-17 641	-12 337	-2 949	12 549
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tCO2eq.		0	-234	-569	-899	-1 225	-1 548	-1 868	-2 186	-2 501	-2 815	-3 127	-3 202	-3 173	-3 145	-3 119	-3 094	-3 071	-3 053	-3 038	-3 023	-3 220	294	871	1 319	2 279	2 351	2 821	3 325	3 694	4 228	4 706	-31
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tCO2eq.		0	-820	-2 193	-3 544	-4 877	-6 197	-7 505	-8 802	-10 089	-11 367	-12 636	-10 576	-13 627	-16 641	-19 620	-22 568	-25 485	-29 375	-32 013	-34 625	-39 032	-31 211	-31 474	-34 032	-25 268	-27 943	-25 644	-22 419	-22 603	-18 046	-9 417	12 035
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Florest	tCO2eq.		0	-73	-143	-211	-277	-341	-404	-467	-528	-588	-648	-664	-681	-697	-714	-731	-748	-765	-782	-798	-924	314	448	539	979	889	1 033	1 207	1 268	1 480	1 762	545
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Florest	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
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

Tabela 163: 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
Biomassa viva: Balanço Líquido	**tC**		**115 555**	**114 710**	**114 072**	**113 439**	**112 811**	**112 187**	**111 568**	**110 954**	**110 345**	**109 740**	**109 140**	**107 300**	**106 870**	**106 444**	**106 021**	**105 602**	**105 187**	**104 944**	**104 408**	**103 876**	**148 474**	**129 267**	**129 162**	**130 733**	**26 219**	**104 460**	**99 927**	**88 233**	**139 705**	**84 347**	**19 327**	**112 562**
1. Floresta que se mantém Floresta	tC		115 555	114 529	113 533	112 550	111 577	110 614	109 661	108 716	107 779	106 851	105 929	104 724	103 563	102 415	101 280	100 157	99 045	97 855	96 712	95 580	139 002	123 211	123 215	124 107	22 238	99 618	95 752	84 996	136 407	82 368	19 782	117 145
2. Terras convertidas em Floresta	tC		0	181	539	889	1 234	1 573	1 907	2 238	2 566	2 890	3 211	2 576	3 307	4 029	4 741	5 445	6 141	7 089	7 696	8 295	9 472	6 056	5 947	6 625	3 980	4 842	4 175	3 238	3 298	1 979	-455	-4 583
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC		0	33	93	152	210	267	323	378	433	488	542	562	554	547	540	533	526	521	516	512	565	-363	-490	-581	-811	-800	-897	-1 003	-1 073	-1 187	-1 287	5
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC		0	120	391	656	916	1 172	1 425	1 675	1 922	2 167	2 410	1 747	2 478	3 199	3 910	4 613	5 308	6 253	6 856	7 452	8 538	6 392	6 452	7 254	4 968	5 802	5 279	4 504	4 658	3 520	1 271	-4 478
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Florest	tC		0	28	55	82	108	134	160	185	210	235	259	267	275	283	291	299	307	315	323	331	369	27	-15	-48	-176	-160	-207	-263	-288	-354	-439	-111
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
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
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**
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**	**258 105**	**258 463**	**258 186**	**258 070**	**257 873**	**257 733**	**257 591**	**257 434**	**257 305**	**257 136**	**262 292**
1. Floresta que se mantém Floresta	tC		248 170	248 063	247 956	247 849	247 742	247 636	247 529	247 422	247 315	247 208	247 101	246 792	246 483	246 173	245 864	245 554	245 245	244 720	244 194	243 669	243 144	246 565	246 595	246 669	246 905	247 059	247 271	247 481	247 675	247 898	248 080	254 007
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
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
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
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Florest	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
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
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
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**
Biomassa viva: Perdas	**tC**		**-132 615**	**-133 722**	**-134 622**	**-135 518**	**-136 409**	**-137 295**	**-138 176**	**-139 052**	**-139 924**	**-140 791**	**-141 654**	**-143 974**	**-144 883**	**-145 788**	**-146 690**	**-147 589**	**-148 484**	**-148 897**	**-149 605**	**-150 310**	**-105 883**	**-128 838**	**-129 301**	**-127 453**	**-231 851**	**-153 412**	**-157 806**	**-169 358**	**-117 729**	**-172 958**	**-237 809**	**-149 730**
1. Floresta que se mantém Floresta	tC		-132 615	-133 534	-134 423	-135 300	-136 165	-137 021	-137 868	-138 706	-139 536	-140 358	-141 172	-142 068	-142 920	-143 758	-144 584	-145 398	-146 200	-146 864	-147 482	-148 089	-104 142	-123 354	-123 380	-122 562	-224 666	-147 441	-151 519	-162 485	-111 268	-165 530	-228 298	-136 863
2. Terras convertidas em Floresta	tC		0	-188	-199	-218	-243	-274	-308	-347	-388	-434	-482	-1 905	-1 963	-2 030	-2 107	-2 191	-2 284	-2 033	-2 123	-2 221	-1 741	-5 484	-5 921	-4 891	-7 185	-5 971	-6 287	-6 873	-6 461	-7 429	-9 511	-12 868
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC		0	-29	-31	-34	-39	-44	-50	-56	-63	-71	-79	-58	-66	-74	-81	-88	-94	-100	-106	-112	-60	-926	-992	-1 021	-1 190	-1 116	-1 151	-1 196	-1 203	-1 256	-1 293	-1
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC		0	-159	-167	-182	-201	-223	-249	-278	-310	-344	-381	-1 821	-1 866	-1 922	-1 988	-2 062	-2 144	-1 883	-1 964	-2 052	-1 651	-4 201	-4 547	-3 484	-5 508	-4 413	-4 674	-5 188	-4 772	-5 649	-7 637	-12 626
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Florest	tC		0	0	-1	-2	-4	-7	-9	-12	-15	-19	-22	-26	-30	-34	-38	-42	-45	-49	-53	-57	-31	-357	-382	-386	-487	-442	-461	-489	-486	-524	-581	-240
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
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

Tabela 164: 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
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**
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
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC	IE																																
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC	IE																																
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Florest	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**
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**
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
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC	NE																																
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC	NE																																
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Florest	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**
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. 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
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
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
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
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Florest	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
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
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
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**
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**
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
2.1 Agricultura convertida em Floresta	tC	NO																																
2.2 Pastagens convertidas em Floresta	tC	NO																																
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Florest	tC	NO																																
2.4 Zonas Urbanas convertidas em Floresta	tC	NO																																
2.5 Outros Usos convertidas em Floresta	tC	NO																																

Tabela 165: 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
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**
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
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
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
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
2.3 Zonas Húmidas convertidas em Florest	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
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
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

Categoria 4B Agricultura

Tabela 166: 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
Emissões GEE	tCO2eq.		0	2 088	2 010	1 933	1 856	1 778	1 701	1 624	1 547	1 469	1 392	9 459	9 230	9 001	8 771	8 540	8 309	4 915	4 898	4 882	4 866	4 950	5 033	42 983	44 670	45 727	47 258	48 763	50 199	51 946	53 362	54 533
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
2. Terras convertidas em Agricultura	tCO2eq.		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	667	712	757	802	846	890	2 160	2 321	2 481	2 640	2 816	2 987	44 854	46 472	47 461	48 923	50 361	51 728	53 406	54 753	55 911
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tCO2eq.		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	130	135	139	144	148	153	16	16	16	16	16	16	43 384	44 895	45 783	47 140	48 470	49 732	51 303	52 543	53 389
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tCO2eq.		0	52	59	67	74	82	89	97	105	112	120	537	577	618	658	698	738	2 144	2 305	2 465	2 624	2 801	2 971	1 470	1 577	1 677	1 783	1 890	1 996	2 103	2 210	2 522
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
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
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

Tabela 167: 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
Biomassa viva: Balanço Líquido	tC		0	-590	-590	-590	-590	-590	-590	-590	-590	-589	-589	-2 848	-2 843	-2 839	-2 834	-2 830	-2 825	-1 894	-1 884	-1 874	-1 865	-1 861	-1 857	-11 947	-12 146	-12 173	-12 330	-12 480	-12 610	-12 826	-12 951	-12 973
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
2. Terras convertidas em Agricultura	tC		0	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-11	-11	-11	-151	-153	-155	-158	-160	-162	-470	-475	-480	-485	-496	-506	-11 693	-11 902	-11 939	-12 106	-12 266	-12 407	-12 633	-12 768	-12 859
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	-11 624	-11 832	-11 870	-12 036	-12 194	-12 334	-12 559	-12 693	-12 720
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tC		0	-12	-12	-12	-12	-12	-12	-11	-11	-11	-11	-116	-118	-120	-122	-123	-125	-470	-475	-480	-485	-496	-506	-69	-70	-70	-71	-72	-73	-74	-75	-139
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
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
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
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
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
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. 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
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
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
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
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
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
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
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	-7 882	-7 596	-7 309	-7 023	-6 737	-6 450	-5 403	-5 277	-5 152	-5 026	-4 908	-4 788	-14 890	-15 101	-15 141	-15 310	-15 473	-15 616	-15 844	-15 982	-16 073
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. Terras convertidas em Agricultura	tC		0	-12	-12	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-14	-168	-186	-204	-222	-240	-257	-614	-669	-723	-777	-838	-897	-12 100	-12 326	-12 381	-12 565	-12 742	-12 900	-13 142	-13 295	-13 388
2.1 Floresta convertida em Agricultura	tC		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-35	-35	-36	-37	-37	-38	0	0	0	0	0	0	-11 636	-11 855	-11 905	-12 082	-12 253	-12 404	-12 640	-12 786	-12 825
2.2 Pastagens convertidas em Agricultura	tC		0	-12	-12	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-13	-14	-134	-151	-168	-186	-203	-220	-614	-669	-723	-777	-837	-896	-465	-471	-476	-482	-489	-495	-502	-509	-563
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
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
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

Tabela 168: 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
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**
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
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**
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**
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
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**
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**
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
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
2.1 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
2.2 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
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
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
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
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**
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**
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
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 169: 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
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**
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
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
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
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
2.3 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
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
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

Categoria 4C Pastagens

Tabela 170: 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
Emissões GEE	tCO2eq.		0	3 023	2 985	2 946	2 907	2 867	2 827	2 786	2 744	2 702	2 659	18 085	18 359	18 632	18 902	19 169	19 435	45 451	45 443	45 430	45 412	45 814	46 078	1 168	1 428	1 608	1 848	2 084	2 312	2 580	2 805	2 854
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
2. Terras convertidas em Pastagens	tCO2eq.		0	3 134	3 247	3 359	3 470	3 581	3 691	3 801	3 910	4 018	4 126	17 675	17 943	18 207	18 470	18 729	18 987	46 894	47 759	48 618	49 471	50 693	51 683	7 427	7 543	7 579	7 675	7 767	7 851	7 974	8 055	9 251
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tCO2eq.		0	3 144	3 286	3 428	3 569	3 709	3 849	3 988	4 127	4 265	4 403	17 824	18 008	18 190	18 369	18 545	18 719	46 325	46 823	47 316	47 803	48 529	49 116	4 824	4 904	4 904	4 963	5 020	5 067	5 154	5 199	6 591
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
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	2 727	2 685
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
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

Tabela 171: 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
Biomassa viva: Balanço Líquido	tC		0	-842	-849	-856	-863	-869	-875	-882	-888	-894	-899	-5 055	-5 078	-5 101	-5 123	-5 144	-5 165	-12 188	-12 115	-12 040	-11 963	-11 984	-11 967	316	279	265	234	203	176	137	110	62
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
2. Terras convertidas em Pastagens	tC		0	-841	-858	-875	-891	-908	-924	-940	-956	-972	-988	-4 654	-4 698	-4 741	-4 783	-4 825	-4 866	-12 234	-12 227	-12 218	-12 208	-12 312	-12 353	-280	-308	-315	-338	-360	-379	-410	-429	-767
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tC		0	-837	-856	-875	-893	-911	-929	-947	-965	-982	-1 000	-4 655	-4 700	-4 744	-4 788	-4 831	-4 873	-12 375	-12 485	-12 593	-12 699	-12 891	-13 045	-968	-993	-996	-1 015	-1 034	-1 050	-1 077	-1 092	-1 460
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
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	707	693
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
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
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
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
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
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
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
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
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	707	706
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
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
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
Biomassa viva: Perdas	tC		0	-854	-872	-891	-909	-927	-945	-963	-981	-999	-1 016	-5 218	-5 288	-5 357	-5 425	-5 493	-5 561	-12 825	-12 992	-13 157	-13 321	-13 598	-13 812	-1 521	-1 550	-1 557	-1 581	-1 604	-1 624	-1 655	-1 674	-1 987
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
2. Terras convertidas em Pastagens	tC		0	-843	-862	-880	-898	-917	-935	-953	-970	-988	-1 005	-4 699	-4 770	-4 840	-4 910	-4 979	-5 047	-12 593	-12 763	-12 931	-13 098	-13 378	-13 594	-1 521	-1 550	-1 557	-1 581	-1 604	-1 624	-1 655	-1 674	-1 987
2.1 Floresta convertida em Pastagens	tC		0	-837	-856	-875	-893	-911	-929	-947	-965	-982	-1 000	-4 681	-4 752	-4 823	-4 892	-4 962	-5 030	-12 593	-12 763	-12 931	-13 098	-13 350	-13 564	-1 490	-1 517	-1 523	-1 545	-1 565	-1 584	-1 613	-1 631	-1 975
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
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
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
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

Tabela 172: 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
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**
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
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**
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**
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
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**
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**
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
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
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
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
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
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
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
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**
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**
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
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 173: 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
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**
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
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
2.1 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
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
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
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
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

Categoria 4D Zonas Húmidas

Tabela 174: 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
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	-5 477
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
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
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
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
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
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
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	-5 477
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
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
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	-5 477
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
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
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

Tabela 175: 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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
2.3 Terras convertidas em Z. Húmidas	tC	NO																																

Tabela 176: 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
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**
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
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
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
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**
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**
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
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
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
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**
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. 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
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
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
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
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
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
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
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
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
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**
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**
1. 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
1.1 Z. Extração de Turfa que se mantêm Z. Extração Turfa	tC	NO																																
1.2 Z. Alagadas que se mantêm Z. Alagadas	tC	NO																																
1.3 Z. Húmidas que se mantêm Z. Húmidas	tC	NO																																
2. Terras convertidas em Z. Húmidas	tC	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.1 Terras convertidas em Extração de Turfa	tC	NO																																
2.2 Terras convertidas em Z. Alagadas	tC	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	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 177: 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
Emissões GEE	tCO2eq.		0	6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477
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
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tCO2eq.		0	6 041	7 010	7 978	8 945	9 912	10 878	11 842	12 807	13 770	14 732	19 170	20 189	21 207	22 224	23 239	24 253	17 903	18 413	18 923	19 432	19 097	18 751	14 166	13 331	12 495	11 660	10 825	9 990	9 155	8 319	7 477
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tCO2eq.		0	4 813	5 182	5 550	5 917	6 283	6 649	7 013	7 377	7 740	8 102	12 630	13 235	13 838	14 439	15 040	15 638	8 946	9 141	9 335	9 529	9 478	9 418	5 530	5 263	4 995	4 728	4 460	4 193	3 925	3 658	3 197
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
2.3 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
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
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

Tabela 178: 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
Biomassa viva: Balanço Líquido	tC		0	-1 411	-1 438	-1 466	-1 493	-1 520	-1 546	-1 573	-1 599	-1 625	-1 651	-2 622	-2 661	-2 700	-2 739	-2 777	-2 815	-956	-968	-979	-991	-1 009	-1 024	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-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
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tC		0	-1 411	-1 438	-1 466	-1 493	-1 520	-1 546	-1 573	-1 599	-1 625	-1 651	-2 622	-2 661	-2 700	-2 739	-2 777	-2 815	-956	-968	-979	-991	-1 009	-1 024	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tC		0	-1 240	-1 267	-1 295	-1 322	-1 349	-1 376	-1 402	-1 428	-1 454	-1 480	-2 590	-2 629	-2 668	-2 707	-2 745	-2 783	-917	-929	-941	-953	-972	-987	0	0	0	0	0	0	0	0	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
2.3 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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
Biomassa viva: Perdas	tC		0	-1 411	-1 438	-1 466	-1 493	-1 520	-1 546	-1 573	-1 599	-1 625	-1 651	-2 622	-2 661	-2 700	-2 739	-2 777	-2 815	-956	-968	-979	-991	-1 009	-1 024	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-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
2. Terras convertidas em Z. Urbanas	tC		0	-1 411	-1 438	-1 466	-1 493	-1 520	-1 546	-1 573	-1 599	-1 625	-1 651	-2 622	-2 661	-2 700	-2 739	-2 777	-2 815	-956	-968	-979	-991	-1 009	-1 024	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
2.1 Floresta convertida em Z. Urbanas	tC		0	-1 240	-1 267	-1 295	-1 322	-1 349	-1 376	-1 402	-1 428	-1 454	-1 480	-2 590	-2 629	-2 668	-2 707	-2 745	-2 783	-917	-929	-941	-953	-972	-987	0	0	0	0	0	0	0	0	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
2.3 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
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
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

Tabela 179: 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
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**
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
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**
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. 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
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
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
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
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
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
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
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**
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**
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
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 180: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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

Categoria 4F Outros Usos de Solo

Tabela 181: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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

Tabela 182: 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
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**
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
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
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
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
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
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
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

Setor 5: Resíduos

Setor 5 Sumário de emissões

Tabela 183: 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
Emissões GEE	**t CO2eq.**		**134 879**	**135 454**	**135 794**	**136 196**	**136 849**	**137 721**	**138 606**	**138 968**	**140 666**	**141 977**	**142 350**	**143 146**	**144 096**	**140 949**	**139 673**	**139 206**	**138 357**	**138 579**	**140 047**	**141 006**	**141 787**	**142 129**	**138 728**	**139 460**	**138 250**	**136 705**	**136 417**	**133 466**	**129 889**	**126 413**	**123 325**	**119 672**
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t CO2eq.		81 946	82 383	82 809	83 257	83 713	84 376	85 030	85 068	86 279	86 556	86 711	87 125	87 239	84 098	82 761	82 042	80 949	80 573	81 624	82 753	83 156	83 108	79 536	80 262	79 085	76 675	76 054	73 271	69 594	66 162	63 193	60 529
5.A.1 Sites geridos	t CO2eq.		0	0	0	0	0	1 710	3 200	4 035	5 252	6 315	7 198	7 883	9 208	13 037	17 721	22 227	25 885	29 620	34 234	38 480	41 475	43 832	42 273	44 835	45 686	45 000	46 399	45 765	44 311	43 063	42 041	41 116
5.A.2 Sites não geridos	t CO2eq.		81 946	82 383	82 809	83 257	83 713	82 666	81 830	81 033	81 028	80 241	79 513	79 243	78 031	71 061	65 039	59 815	55 063	50 952	47 389	44 273	41 681	39 276	37 263	35 427	33 399	31 674	29 655	27 506	25 283	23 100	21 152	19 413
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
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
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
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
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
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
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
5.D Tratamento de águas residuais	t CO2eq.		52 934	53 071	52 985	52 940	53 137	53 345	53 577	53 900	54 387	55 421	55 639	56 021	56 857	56 851	56 913	57 164	57 409	57 748	58 163	57 901	57 928	57 981	58 348	57 998	57 784	57 693	57 283	56 620	56 408	56 042	55 881	54 540
5.D.1 Águas residuais domésticas	t CO2eq.		49 928	49 921	49 955	49 994	50 039	49 980	50 028	50 089	50 295	50 552	50 666	50 916	51 096	51 183	51 307	51 401	51 614	51 913	52 109	51 924	51 965	51 797	51 993	51 929	51 285	50 748	50 412	49 708	49 257	48 872	48 627	47 388
5.D.2 Águas residuais industriais	t CO2eq.		3 006	3 151	3 030	2 945	3 097	3 365	3 548	3 812	4 092	4 869	4 973	5 105	5 761	5 668	5 606	5 763	5 794	5 835	6 054	5 977	5 963	6 184	6 355	6 069	6 499	6 945	6 870	6 912	7 151	7 170	7 253	7 152
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
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

Tabela 184: 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
Emissões GEE	**t CO2eq.**		**23,09%**	**22,97%**	**22,89%**	**22,83%**	**22,74%**	**22,51%**	**22,36%**	**22,33%**	**22,25%**	**22,24%**	**22,18%**	**22,19%**	**22,18%**	**22,23%**	**22,21%**	**22,15%**	**22,25%**	**22,32%**	**22,31%**	**22,24%**	**22,17%**	**22,14%**	**22,78%**	**22,52%**	**22,58%**	**22,87%**	**22,85%**	**23,02%**	**23,48%**	**23,90%**	**24,27%**	**24,47%**
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t CO2eq.		19,35%	19,31%	19,28%	19,25%	19,22%	18,99%	18,82%	18,78%	18,72%	18,59%	18,48%	18,43%	18,23%	17,27%	16,47%	15,96%	15,68%	15,61%	15,79%	16,08%	16,25%	16,43%	17,56%	17,28%	17,20%	17,69%	17,45%	17,32%	17,60%	17,91%	18,24%	18,57%
5.A.1 Sites geridos	t CO2eq.		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	44,41%	35,90%	32,42%	30,80%	29,69%	28,87%	28,21%	28,09%	29,41%	29,59%	29,16%	28,57%	28,14%	27,94%	27,67%	27,23%	26,86%	29,25%	27,74%	26,98%	27,62%	26,44%	25,78%	25,88%	25,95%	26,03%	26,11%
5.A.2 Sites não geridos	t CO2eq.		19,35%	19,31%	19,28%	19,25%	19,22%	19,36%	19,50%	19,64%	19,84%	19,91%	19,98%	20,07%	20,10%	19,71%	19,35%	19,02%	18,74%	18,48%	18,24%	18,02%	17,80%	17,59%	17,45%	17,32%	17,23%	17,15%	17,06%	17,02%	17,03%	17,06%	17,09%	17,13%
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%
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%	76,46%	72,07%	73,15%	72,65%	72,79%
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%	76,46%	72,07%	73,15%	72,65%	72,79%
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%
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%
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%
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%
5.D Tratamento de águas residuais	t CO2eq.		50,62%	50,38%	50,34%	50,34%	50,14%	49,76%	49,55%	49,36%	49,29%	49,03%	48,90%	48,92%	48,76%	48,83%	48,95%	48,85%	48,84%	48,92%	48,94%	49,05%	49,00%	48,88%	48,57%	48,55%	48,58%	48,74%	49,07%	49,19%	49,27%	49,29%	49,12%	49,19%
5.D.1 Águas residuais domésticas	t CO2eq.		53,20%	53,05%	52,92%	52,85%	52,73%	52,51%	52,40%	52,34%	52,43%	52,56%	52,46%	52,53%	52,63%	52,67%	52,77%	52,71%	52,71%	52,80%	52,89%	52,95%	52,88%	52,84%	52,52%	52,40%	52,63%	52,96%	53,32%	53,52%	53,69%	53,72%	53,54%	53,60%
5.D.2 Águas residuais industriais	t CO2eq.		117,26%	117,33%	117,78%	118,22%	118,23%	118,06%	118,37%	118,35%	117,90%	117,19%	117,26%	116,97%	116,97%	117,11%	116,92%	117,14%	116,97%	117,10%	117,61%	119,10%	119,20%	119,06%	119,06%	119,40%	118,82%	119,06%	119,50%	119,11%	119,42%	119,67%	119,89%	120,61%
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%
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%

Tabela 185: 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
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**
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
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 186: 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
Emissões CH4	t CH4		**4 602**	**4 618**	**4 629**	**4 642**	**4 662**	**4 691**	**4 719**	**4 726**	**4 778**	**4 808**	**4 820**	**4 846**	**4 869**	**4 759**	**4 714**	**4 696**	**4 661**	**4 660**	**4 703**	**4 737**	**4 763**	**4 772**	**4 654**	**4 681**	**4 628**	**4 550**	**4 526**	**4 411**	**4 271**	**4 142**	**4 035**	**3 907**
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t CH4		2 927	2 942	2 957	2 973	2 990	3 013	3 037	3 038	3 081	3 091	3 097	3 112	3 116	3 003	2 956	2 930	2 891	2 878	2 915	2 955	2 970	2 968	2 841	2 867	2 824	2 738	2 716	2 617	2 485	2 363	2 257	2 162
5.A.1 Sites geridos	t CH4		0	0	0	0	0	61	114	144	188	226	257	282	329	466	633	794	924	1 058	1 223	1 374	1 481	1 565	1 510	1 601	1 632	1 607	1 657	1 634	1 583	1 538	1 501	1 468
5.A.2 Sites não geridos	t CH4		2 927	2 942	2 957	2 973	2 990	2 952	2 922	2 894	2 894	2 866	2 840	2 830	2 787	2 538	2 323	2 136	1 967	1 820	1 692	1 581	1 489	1 403	1 331	1 265	1 193	1 131	1 059	982	903	825	755	693
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
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
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
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
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
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		1 676	1 675	1 672	1 668	1 672	1 678	1 682	1 688	1 696	1 716	1 723	1 734	1 753	1 755	1 758	1 766	1 770	1 776	1 782	1 774	1 777	1 780	1 794	1 787	1 772	1 759	1 739	1 713	1 697	1 683	1 682	1 641
5.D.1 Águas residuais domésticas	t CH4		1 613	1 610	1 609	1 608	1 608	1 608	1 609	1 610	1 612	1 615	1 619	1 627	1 632	1 637	1 641	1 645	1 649	1 654	1 657	1 650	1 654	1 653	1 663	1 663	1 638	1 616	1 599	1 571	1 551	1 536	1 533	1 495
5.D.2 Águas residuais industriais	t CH4		63	66	63	61	64	69	73	78	84	102	104	107	121	118	117	120	121	122	125	123	123	127	131	125	134	143	141	142	147	147	149	146
5.D.3 Outras águas residuais	t CH4	NO																																
5.E Outros	t CH4	NO																																

Tabela 187: 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
Emissões N2O	**t N2O**		**23**	**23**	**23**	**24**	**24**	**24**	**24**	**25**	**26**	**28**	**28**	**28**	**29**	**29**	**29**	**29**	**30**	**31**	**32**	**32**	**32**	**32**	**32**	**32**	**33**	**35**	**37**	**38**	**39**	**39**	**39**	**39**
5.A Deposição de Resíduos Sólidos	t N2O																																	
5.A.1 Sites geridos	t N2O																																	
5.A.2 Sites não geridos	t N2O																																	
5.A.3 Sites não categorizados	t N2O	NO																																
5.B Tratamento Biológico	t N2O		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	3	4	5	5	6	6	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
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
5.C.1 Incineração	t N2O	IE																																
5.C.2 Queima a céu aberto	t N2O	NO																																
5.D Tratamento de águas residuais	t N2O		23	23	23	24	24	24	24	25	26	28	28	28	29	29	29	29	30	30	31	31	31	31	31	30	31	32	32	33	34	34	33	32
5.D.1 Águas residuais domésticas	t N2O		18	18	18	19	19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	20	20	21	22	22	21	21	20	20	20	21	21	22	22	22	22	21
5.D.2 Águas residuais industriais	t N2O		5	5	5	5	5	5	6	6	7	8	8	8	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12
5.D.3 Outras águas residuais	t N2O	NO																																
5.E Outros	t N2O	NO																																

Categoria 5A Deposição de Resíduos Sólidos

Tabela 188: 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
Emissões GEE	**t CO2eq.**		**81 946**	**82 383**	**82 809**	**83 257**	**83 713**	**84 376**	**85 030**	**85 068**	**86 279**	**86 556**	**86 711**	**87 125**	**87 239**	**84 098**	**82 761**	**82 042**	**80 949**	**80 573**	**81 624**	**82 753**	**83 156**	**83 108**	**79 536**	**80 262**	**79 085**	**76 675**	**76 054**	**73 271**	**69 594**	**66 162**	**63 193**	**60 529**
1. Sites geridos	t CO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	1 710	3 200	4 035	5 252	6 315	7 198	7 883	9 208	13 037	17 721	22 227	25 885	29 620	34 234	38 480	41 475	43 832	42 273	44 835	45 686	45 000	46 399	45 765	44 311	43 063	42 041	41 116
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
1.b. Semi-aeróbicos	t CO2eq.	tier 2	0	0	0	0	0	1 710	3 200	4 035	5 252	6 315	7 198	7 883	9 208	13 037	17 721	22 227	25 885	29 620	34 234	38 480	41 475	43 832	42 273	44 835	45 686	45 000	46 399	45 765	44 311	43 063	42 041	41 116
2. Sites não geridos	t CO2eq.	tier 2	81 946	82 383	82 809	83 257	83 713	82 666	81 830	81 033	81 028	80 241	79 513	79 243	78 031	71 061	65 039	59 815	55 063	50 952	47 389	44 273	41 681	39 276	37 263	35 427	33 399	31 674	29 655	27 506	25 283	23 100	21 152	19 413
2.a. Profundos ou com nível freático elevado	t CO2eq.	tier 2	58 979	59 256	59 519	59 815	60 128	60 460	60 812	61 115	62 020	62 009	61 969	62 219	61 685	55 379	49 968	45 323	41 230	37 664	34 546	31 813	29 423	27 213	25 459	23 869	22 330	21 008	19 504	18 065	16 695	15 324	14 092	12 985
2.b. Superficiais	t CO2eq.	tier 2	22 967	23 127	23 290	23 442	23 585	22 206	21 018	19 917	19 008	18 232	17 544	17 024	16 346	15 682	15 072	14 492	13 833	13 289	12 843	12 460	12 258	12 063	11 804	11 558	11 069	10 666	10 150	9 441	8 588	7 775	7 060	6 427
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

Tabela 189: 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
Emissões CH4	**t CH4**		**2 927**	**2 942**	**2 957**	**2 973**	**2 990**	**3 013**	**3 037**	**3 038**	**3 081**	**3 091**	**3 097**	**3 112**	**3 116**	**3 003**	**2 956**	**2 930**	**2 891**	**2 878**	**2 915**	**2 955**	**2 970**	**2 968**	**2 841**	**2 867**	**2 824**	**2 738**	**2 716**	**2 617**	**2 485**	**2 363**	**2 257**	**2 162**
1. Sites geridos	t CH4	tier 2	0	0	0	0	0	61	114	144	188	226	257	282	329	466	633	794	924	1 058	1 223	1 374	1 481	1 565	1 510	1 601	1 632	1 607	1 657	1 634	1 583	1 538	1 501	1 468
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
1.b. Semi-aeróbicos	t CH4	tier 2	0	0	0	0	0	61	114	144	188	226	257	282	329	466	633	794	924	1 058	1 223	1 374	1 481	1 565	1 510	1 601	1 632	1 607	1 657	1 634	1 583	1 538	1 501	1 468
2. Sites não geridos	t CH4	tier 2	2 927	2 942	2 957	2 973	2 990	2 952	2 922	2 894	2 894	2 866	2 840	2 830	2 787	2 538	2 323	2 136	1 967	1 820	1 692	1 581	1 489	1 403	1 331	1 265	1 193	1 131	1 059	982	903	825	755	693
2.a. Profundos ou com nível freático elevado	t CH4	tier 2	2 106	2 116	2 126	2 136	2 147	2 159	2 172	2 183	2 215	2 215	2 213	2 222	2 203	1 978	1 785	1 619	1 473	1 345	1 234	1 136	1 051	972	909	852	798	750	697	645	596	547	503	464
2.b. Superficiais	t CH4	tier 2	820	826	832	837	842	793	751	711	679	651	627	608	584	560	538	518	494	475	459	445	438	431	422	413	395	381	363	337	307	278	252	230
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

Tabela 190: 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
Deposição Anual	**t MS**		**66 149**	**66 338**	**66 636**	**66 889**	**67 231**	**67 565**	**62 331**	**70 751**	**66 604**	**65 778**	**67 218**	**67 616**	**60 949**	**73 705**	**77 540**	**73 070**	**78 482**	**91 543**	**93 602**	**87 163**	**83 955**	**88 649**	**71 880**	**71 972**	**67 629**	**60 096**	**45 420**	**44 895**	**42 729**	**43 518**	**42 420**	**43 140**
1. Sites geridos	t MS	tier 2	0	0	0	0	16 204	16 270	11 902	16 507	16 507	16 043	15 163	21 974	47 252	60 039	64 035	61 393	66 363	78 994	80 873	72 989	70 356	74 739	58 874	60 920	57 271	52 700	41 160	43 438	42 705	43 518	42 420	43 140
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
1.b. Semi-aeróbicos	t MS	tier 2	0	0	0	0	16 204	16 270	11 902	16 507	16 507	16 043	15 163	21 974	47 252	60 039	64 035	61 393	66 363	78 994	80 873	72 989	70 356	74 739	58 874	60 920	57 271	52 700	41 160	43 438	42 705	43 518	42 420	43 140
2. Sites não geridos	t MS	tier 2	66 149	66 338	66 636	66 889	51 027	51 295	50 428	54 244	50 097	49 735	52 055	45 642	13 698	13 666	13 506	11 677	12 118	12 548	12 729	14 174	13 599	13 910	13 006	11 051	10 358	7 396	4 260	1 458	24	0	0	0
2.a. Profundos ou com nível freático elevado	t MS	tier 2	36 893	36 906	37 169	37 372	37 607	37 860	37 769	41 107	36 795	36 547	37 994	33 927	2 721	2 971	3 257	3 001	3 047	3 089	3 129	3 201	2 713	3 815	3 514	3 328	3 229	1 686	1 198	779	24	0	0	0
2.b. Superficiais	t MS	tier 2	29 256	29 431	29 466	29 517	13 421	13 435	12 660	13 137	13 302	13 188	14 062	11 714	10 977	10 695	10 249	8 675	9 072	9 460	9 600	10 973	10 886	10 096	9 491	7 723	7 130	5 710	3 063	678	0	0	0	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

Categoria 5B Valorização Orgânica

Tabela 191: 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
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**
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
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
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
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	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
2.a. Resíduos sólidos urbanos	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
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

Tabela 192: 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
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**
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
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
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
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	t CH4	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.a. Resíduos sólidos urbanos	t CH4	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.b. Outros	t CH4	NO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabela 193: 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
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**
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
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
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
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 194: 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
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**
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
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
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
2. Digestão anaeróbica para produção de biogás	t MS	NO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.a. Resíduos sólidos urbanos	t MS	NO																																
2.b. Outros	t MS	NO																																

Categoria 5C Incineração e Queima a Céu Aberto de Resíduos

Nota: As emissões resultantes do processo de incineração com aproveitamento energético são contabilizadas no Sector 1. Energia.

Tabela 195: 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
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
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
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

Tabela 196: 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
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. Incineração de resíduos	t N2O	tier 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,88	1,55	2,10	1,66	1,94	1,99
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

Tabela 197: 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
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**
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	0	6,58	6,71	9,30	8,45	9,39	9,27
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

Tabela 198: 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
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**

Categoria 5D Tratamento de Águas Residuais

Tabela 199: 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
Emissões GEE	**t CO2eq.**		**52 934**	**53 071**	**52 985**	**52 940**	**53 137**	**53 345**	**53 577**	**53 900**	**54 387**	**55 421**	**55 639**	**56 021**	**56 857**	**56 851**	**56 913**	**57 164**	**57 409**	**57 748**	**58 163**	**57 901**	**57 928**	**57 981**	**58 348**	**57 998**	**57 784**	**57 693**	**57 283**	**56 620**	**56 408**	**56 042**	**55 881**	**54 540**
1. Águas residuais domésticas	t CO2eq.	tier 2	49 928	49 921	49 955	49 994	50 039	49 980	50 028	50 089	50 295	50 552	50 666	50 916	51 096	51 183	51 307	51 401	51 614	51 913	52 109	51 924	51 965	51 797	51 993	51 929	51 285	50 748	50 412	49 708	49 257	48 872	48 627	47 388
2. Águas residuais industriais	t CO2eq.	tier 2	3 006	3 151	3 030	2 945	3 097	3 365	3 548	3 812	4 092	4 869	4 973	5 105	5 761	5 668	5 606	5 763	5 794	5 835	6 054	5 977	5 963	6 184	6 355	6 069	6 499	6 945	6 870	6 912	7 151	7 170	7 253	7 152
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

Tabela 200: 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
Emissões CH4	**t CH4**		**1 676**	**1 675**	**1 672**	**1 668**	**1 672**	**1 678**	**1 682**	**1 688**	**1 696**	**1 716**	**1 723**	**1 734**	**1 753**	**1 755**	**1 758**	**1 766**	**1 770**	**1 776**	**1 782**	**1 774**	**1 777**	**1 780**	**1 794**	**1 787**	**1 772**	**1 759**	**1 739**	**1 713**	**1 697**	**1 683**	**1 682**	**1 641**
1. Águas residuais domésticas	t CH4	tier 2	1 613	1 610	1 609	1 608	1 608	1 608	1 609	1 610	1 612	1 615	1 619	1 627	1 632	1 637	1 641	1 645	1 649	1 654	1 657	1 650	1 654	1 653	1 663	1 663	1 638	1 616	1 599	1 571	1 551	1 536	1 533	1 495
2. Águas residuais industriais	t CH4	tier 2	63	66	63	61	64	69	73	78	84	102	104	107	121	118	117	120	121	122	125	123	123	127	131	125	134	143	141	142	147	147	149	146
3. Outras águas residuais	t CH4	NO																																

Tabela 201: 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
Emissões N2O	**t N2O**		**22,68**	**23,26**	**23,29**	**23,51**	**23,87**	**24,04**	**24,44**	**25,05**	**26,01**	**27,78**	**27,94**	**28,19**	**29,33**	**29,10**	**29,00**	**29,17**	**29,57**	**30,26**	**31,20**	**31,11**	**30,87**	**30,68**	**30,63**	**30,04**	**30,77**	**31,88**	**32,38**	**32,68**	**33,51**	**33,65**	**33,19**	**32,47**
1. Águas residuais domésticas	t N2O	tier 2	17,96	18,30	18,48	18,79	18,91	18,67	18,74	18,93	19,50	20,13	20,12	20,22	20,33	20,20	20,23	20,11	20,49	21,10	21,60	21,59	21,35	20,80	20,49	20,29	20,43	20,76	21,32	21,62	22,03	22,11	21,52	20,89
2. Águas residuais industriais	t N2O	tier 2	4,72	4,96	4,81	4,72	4,96	5,37	5,70	6,12	6,51	7,64	7,82	7,97	9,00	8,90	8,77	9,06	9,07	9,16	9,61	9,51	9,51	9,88	10,14	9,74	10,35	11,12	11,05	11,06	11,48	11,54	11,66	11,58
3. Outras águas residuais	t N2O	NO																																

Tabela 202: 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
Carga orgânica																																		
1. Águas residuais domésticas	t QBO	tier 2	6 584	6 570	6 568	6 561	6 563	6 564	6 568	6 570	6 578	6 591	6 608	6 640	6 660	6 677	6 693	6 710	6 725	6 744	6 753	6 759	6 755	6 767	6 777	6 774	6 744	6 728	6 715	6 676	6 648	6 647	6 630	6 472
2. Águas residuais industriais	t CQO	tier 2	5 568	5 831	5 571	5 381	5 658	6 162	6 469	6 950	7 509	9 030	9 212	9 498	10 719	10 504	10 417	10 675	10 760	10 814	11 137	11 618	11 559	11 859	12 233	11 660	12 483	13 248	13 170	13 256	13 760	13 828	14 147	14 082
3. Outras águas residuais	t MS	NO																																
Lamas removidas																																		
1. Águas residuais domésticas	t QBO	tier 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	22	45	21	27	33	45	40	54	46	41	39	45
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
3. Outras águas residuais	t MS	NO																																
Azoto no efluente	**t N**																																	
1. Águas residuais domésticas	t N	tier 2	2 286	2 329	2 352	2 392	2 407	2 376	2 386	2 409	2 482	2 562	2 561	2 573	2 587	2 570	2 574	2 560	2 608	2 685	2 749	2 748	2 718	2 647	2 607	2 583	2 600	2 642	2 714	2 752	2 804	2 813	2 739	2 659
2. Águas residuais industriais	t N	tier 2	601	631	613	600	632	684	726	779	829	973	995	1 015	1 145	1 133	1 116	1 153	1 155	1 166	1 223	1 210	1 211	1 258	1 291	1 240	1 317	1 416	1 407	1 407	1 461	1 469	1 485	1 474
3. Outras águas residuais	t N	NO																																