



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

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



PROJETO BRA/16/G31

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

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

RELATÓRIO DE REFERÊNCIA

SETOR AGROPECUÁRIA SUBSETOR MANEJO DE DEJETOS

Versão de novembro de 2020

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

SETOR AGROPECUÁRIA

SUBSETOR MANEJO DE DEJETOS

Coordenadora Técnica da Quarta Comunicação Nacional

Danielly Godiva Santana Molleta (PNUD/MCTI)

Supervisor do Quarto Inventário Nacional

Mauro Meirelles de Oliveira Santos (PNUD/MCTI)

Analista Técnica do Setor Agropecuário

Giovanna Lunkmoss de Christo (PNUD/MCTI)

Analista Técnica do Quarto Inventário Nacional

Mayra Braga Rocha (PNUD/MCTI)

Coordenador Técnico-Científico do Quarto Inventário Nacional pela Rede Clima

Eduardo Delgado Assad (Embrapa)

Coordenador Técnico-Científico do Setor Agropecuário pela Rede Clima

Stoécio Malta Ferreira Maia (IFAL)

Coordenadores Técnico-Científicos do subsetor Manejo de Dejetos

Alexandre Berndt (Embrapa Pecuária Sudeste)

Bruno José Rodrigues Alves (Embrapa Agrobiologia)

Autores

Maria Erika Picharillo (Consultora)

Fabício Firmino de Faria (Consultor)

Colaboradores

Ciniro Costa Junior (Doutor em Química Aplicada à Agricultura e Ambiente)

Marcelo Henrique Otenio (Embrapa Gado de Leite)

Rodrigo da Silveira Nicoloso (Embrapa Suínos e Aves)

Aviso

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

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

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

Sumário

	Página
Sumário Executivo _____	14
1. Introdução _____	17
1.1. <i>Atividade pecuária no Brasil</i> _____	18
1.2 <i>Parâmetros de produção e características de dejetos</i> _____	19
1.2.1 Bovinocultura de corte _____	19
1.2.2 Bovinocultura leiteira _____	20
1.2.3 Suinocultura _____	21
1.2.4 Avicultura _____	22
2. Metodologia _____	26
2.1 <i>Dados de atividade</i> _____	30
2.1.1 População animal _____	30
2.1.1.3 Suínos _____	36
2.1.1.4 Aves _____	39
2.1.1.5 População de outras categorias animais _____	40
2.1.2 Sistemas de tratamento de dejetos animal e percentual de utilização de cada sistema (MS) _____	43
2.1.2.2 Percentual de utilização de cada sistema de tratamento (MS) _____	45
2.2 <i>Fatores de emissão e outros parâmetros</i> _____	51
2.2.1 Fatores e parâmetros utilizados para emissões de CH ₄ _____	51
2.2.2 Fatores e parâmetros utilizados para emissões de N ₂ O _____	61
3. Resultados _____	69
3.1 <i>Emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos</i> _____	69
3.2 <i>Emissões de N₂O pelo Manejo de Dejetos</i> _____	71
4. Diferenças em relação ao Terceiro Inventário _____	74
4.1 <i>Atualização metodológica</i> _____	74
5. Avaliação de incertezas _____	77
5.1 <i>Metodologia para o cálculo de incertezas</i> _____	77
6. Referências _____	85
6.1 <i>Referências do Fator de Digestibilidade de bovinos de corte e vacas leiteiras de baixa produção</i> _____	91

<i>6.2. Referências para digestibilidade de vacas de alta produção, peso vivo médio e percentual de gordura do leite para animais taurinos e cruzados</i>	94
APÊNDICE A - Detalhamento metodológico	99
<i>A.1. FATORES DE EMISSÃO E OUTROS PARÂMETROS</i>	99
<i>A.2. RESUMO METODOLÓGICO</i>	113
APÊNDICE B - Resultados detalhados	116
ANEXOS	131

Lista de Tabelas

	Página
<i>Tabela 1. Emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos animais no Brasil, para o período de 1990 a 2016.</i>	14
<i>Tabela 2. Emissões de N₂O pelo Manejo de Dejetos animais no Brasil, para o período de 1990 a 2016.</i>	16
<i>Tabela 3. Tipo de sistema de manejo de dejetos e local de destino relacionado a bovinocultura leiteira.</i>	20
<i>Tabela 4. Produção de esterco (kg/dia), esterco mais urina (kg/dia) e dejetos líquidos (litros/dia) em diferentes fases da produção de suínos.</i>	21
<i>Tabela 5. Produção de dejetos e características por 1.000 kg de animal vivo por dia.</i>	23
<i>Tabela 6. Apresentação dos gases e Tiers utilizados para calcular as emissões do subsetor Manejo de Dejetos.</i>	27
<i>Tabela 7. Resumo das equações utilizadas para calcular as emissões de CH₄ do subsetor Manejo de Dejetos.</i>	28
<i>Tabela 8. Equação para estimativa de sólidos voláteis.</i>	28
<i>Tabela 9. Subsetor e respectivas categorias, e fórmulas usadas para estimar as emissões de N₂O pelo manejo de dejetos.</i>	29
<i>Tabela 10. Fração aplicada ao efetivo de bovinos totais de cada UF, para obtenção das populações das categorias “Bovinos menores que 1 ano”, “Bovinos entre 1 e 2 anos”, “Touros” e “outros bovinos maiores que 2 anos”.</i>	31
<i>Tabela 11. Fração de fêmeas de bovinos de corte, maiores que 2 anos.</i>	32
<i>Tabela 12. Fração de distribuição por Unidade Federativa de bovinos confinados.</i>	33
<i>Tabela 13. Quadro-resumo descrevendo a obtenção dos dados de atividade de bovino de leite.</i>	35
<i>Tabela 14. Dados de população animal e de produção de leite segregados por produtividade leiteira nos anos de 1990 a 2016 no Brasil.</i>	36
<i>Tabela 15. Fração de suínos reprodutores, por UF e período.</i>	37
<i>Tabela 16. Fração de suínos reprodutores que vivem em regime de criação industrial.</i>	38
<i>Tabela 17. Fração dos “Suínos em aleitamento-creche” e “Suínos em fase de terminação” em sistema de criação industrial.</i>	38
<i>Tabela 18. População Nacional de aves desagregadas por espécie e categorias</i>	39
<i>Tabela 19. População nacional de bubalinos, caprinos, ovinos, equinos, asininos e muares</i>	41
<i>Tabela 20. Quadro-resumo descrevendo a obtenção dos dados de população de outras categorias animais.</i>	42
<i>Tabela 21. Sistemas de manejo de dejetos de bovinos de leite de alta produção, entre os anos de 1990 a 2016.</i>	46
<i>Tabela 22. Sistemas de manejo de dejetos de bovinos de leite de baixa produção, entre os anos de 1990 a 2016.</i>	47
<i>Tabela 23. Sistemas de manejo de dejetos de suínos de subsistência, entre os anos de 1990 a 2016.</i>	48
<i>Tabela 24. Sistemas de manejo de dejetos de suínos industriais, entre os anos de 1990 a 2016.</i>	50

<i>Tabela 25. Resumo dos parâmetros e fatores utilizados no cálculo de emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos de bovino de corte.</i>	52
<i>Tabela 26. Resumo dos parâmetros e fatores utilizados no cálculo de emissões de metano pelo manejo de dejetos - bovino de leite.</i>	54
<i>Tabela 27. Fator de conversão do metano (MCF) de acordo com cada sistema de manejo de tratamento de dejetos e variação climática por UF (valores default - IPCC, 2006).</i>	56
<i>Tabela 28. Resumo dos parâmetros e fatores utilizados no cálculo de emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos de suínos.</i>	57
<i>Tabela 29. Definição de faixas climáticas e temperatura média compensada para os estados brasileiros entre os anos de 1990 a 2009 e 2010 a 2016.</i>	59
<i>Tabela 30. Taxa anual de excreção de N (N_{ex}) e massa corporal de um animal típico das categorias de espécies do rebanho nacional.</i>	61
<i>Tabela 31. Descrição resumida da obtenção do peso de cada categoria animal de bovinos.</i>	65
<i>Tabela 32. Fator de perda de N por volatilização de amônia para cada manejo dos dejetos (Frac_{GasMS}), aplicado sobre as quantidades de N manejadas de cada categoria de animais do rebanho nacional.</i>	68
<i>Tabela 33. Fator de emissão direta de N₂O para estimativa das emissões de sistemas de manejo de dejetos.</i>	68
<i>Tabela 34. Emissões totais de CH₄ por Manejo de Dejetos por categoria de animais.</i>	69
<i>Tabela 35. Emissões totais de N₂O por Manejo de Dejetos por categoria de animais.</i>	71
<i>Tabela 36. Emissão de CH₄ proveniente do Manejo de Dejetos no Brasil em um comparativo entre o Terceiro e Quarto Inventário.</i>	75
<i>Tabela 37. Fracionamento do rebanho efetivo de bovinos, por categoria animal.</i>	79
<i>Tabela 38. Fracionamento dos bovinos confinados no Brasil no ano de 2006.</i>	80
<i>Tabela 39. Regressão Linear da série histórica do rebanho leiteiro no Brasil (1990-2016).</i>	81
<i>Tabela 40. Abordagem do Intervalo de Confiança das incertezas introduzidas nas tendências das emissões de CH₄ pelo manejo de dejetos animais no Brasil entre 1995 e 2016.</i>	84
<i>Tabela 41. Fatores de emissão de CH₄ para manejo de dejetos de bovinos de corte de Touros (categoria 3.B.1.a.i - Touros > 2 anos), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	99
<i>Tabela 42. Fatores de emissão de CH₄ para manejo de dejetos de bovinos de corte machos, maiores que 2 anos de idade, não confinados (categoria 3.B.1.a.ii - M_{n_conf}>2anos), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	100
<i>Tabela 43. Fatores de emissão de manejo de dejetos de bovinos de corte fêmeas maiores que 2 anos de idade não confinadas (categoria 3.B.1.a.iii - F_{n_conf}>2anos), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	101
<i>Tabela 44. Fatores de emissão de manejo de dejetos de bovinos de corte outros maiores que 2 anos de idade confinados (categoria 3.B.1.a.iv - Outros_{conf}>2anos), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	102

Tabela 45. Fatores de emissão de manejo de dejetos de bovinos de corte menores que 1 ano de idade (categoria 3.B.1.a.v - Bovinos<1ano), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	103
Tabela 46. Fatores de emissão de CH ₄ pelo manejo de dejetos de bovinos de corte, entre 1 e 2 anos de idade (categoria 3.B.1.a.vi - 1 ano<Bovinos<2 anos), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.....	104
Tabela 47. Fatores de emissão de CH ₄ pelo manejo de dejetos de bovinos de leite de alta produção (3.B.1.b.i), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	105
Tabela 48. Fatores de emissão de CH ₄ pelo manejo de dejetos de bovinos de leite de baixa produção (categoria 3.A.1.b.ii), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	106
Tabela 49. Fatores de emissão de CH ₄ pelo manejo de dejetos de suínos - reprodutores industriais (categoria 3.B.3.a.i), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	107
Tabela 50. Fatores de emissão de CH ₄ pelo manejo de dejetos de suínos - reprodutores subsistência (categoria 3.B.3.a.ii), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	108
Tabela 51. Fatores de emissão de CH ₄ pelo manejo de dejetos de suínos - aleitamento/creche industrial (categoria 3.B.3.b.i), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	109
Tabela 52. Fatores de emissão de CH ₄ pelo manejo de dejetos de suínos - aleitamento/creche subsistência (categoria 3.B.3.b.ii), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	110
Tabela 53. Fatores de emissão de CH ₄ pelo manejo de dejetos de suínos - terminação industrial (categoria 3.B.3.c.i), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	111
Tabela 54. Fatores de emissão de CH ₄ pelo manejo de dejetos de suínos - terminação subsistência (categoria 3.B.3.c.ii), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	112
Tabela 55. Resumo metodológico referente às emissões de CH ₄ e N ₂ O pelo subsetor Manejo de Dejetos.	113
Tabela 56. Emissão total de CH ₄ pelo manejo de dejetos de bovinos de corte (categoria 3.B.1.a), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	116
Tabela 57. Emissão total de CH ₄ pelo manejo de dejetos de bovinos de leite (categoria 3.B.1.b), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	117
Tabela 58. Emissão total de CH ₄ pelo manejo de dejetos de ovinos (categoria 3.B.2), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	118
Tabela 59. Emissão total de CH ₄ pelo manejo de dejetos de suínos (categoria 3.B.3), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	119
Tabela 60. Emissão total de CH ₄ pelo manejo de dejetos de bubalinos (categoria 3.B.4.a), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	120
Tabela 61. Emissão total de CH ₄ pelo manejo de dejetos de caprinos (categoria 3.B.4.b), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	121
Tabela 62. Emissão total de CH ₄ pelo manejo de dejetos de equinos (categoria 3.B.4.c), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.	122

<i>Tabela 63. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de muares (categoria 3.B.4.d), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	123
<i>Tabela 64. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de asininos (categoria 3.B.4.e), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	124
<i>Tabela 65. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de aves (categoria 3.B.4.f), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	125
<i>Tabela 66. Emissão direta de N₂O pelo manejo de dejetos de bovinos de corte (categoria 3.B.1.a), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	126
<i>Tabela 67. Emissão direta de N₂O pelo manejo de dejetos de bovinos de leite (categoria 3.B.1.b), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	127
<i>Tabela 68. Emissão direta de N₂O pelo manejo de dejetos de suínos (categoria 3.B.3), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	128
<i>Tabela 69. Emissão direta de N₂O pelo manejo de dejetos de aves (categoria 3.B.4.f), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	129
<i>Tabela 70. Emissão indireta total de N₂O pelo manejo de dejetos (categoria 3.B.5), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.</i>	130
<i>Tabela 71. População de bovinos (categoria 3.A.1), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2005.</i>	131
<i>Tabela 72. População de bovinos (categoria 3.A.1), por Unidade Federativa, para o período de 2006 a 2016.</i>	132
<i>Tabela 73. População de ovinos (categoria 3.A.2), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2005.</i>	133
<i>Tabela 74. População de ovinos (categoria 3.A.2), por Unidade Federativa, para o período de 2006 a 2016.</i>	134
<i>Tabela 75. População de suínos (categoria 3.A.3), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2005.</i>	135
<i>Tabela 76. População de suínos (categoria 3.A.3), por Unidade Federativa, para o período de 2006 a 2016.</i>	136
<i>Tabela 77. População de bubalinos (categoria 3.A.4.a), por Unidade Federativa, para o período de 1990 e 2016.</i>	137
<i>Tabela 78. População de caprinos (categoria 3.A.4.b), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2005.</i>	138
<i>Tabela 79. População de caprinos (categoria 3.A.4.b), por Unidade Federativa, para o período de 2006 e 2016.</i>	139
<i>Tabela 80. População de equinos (categoria 3.A.4.c), por Unidade Federativa, para o período de 1990 e 2016.</i>	140
<i>Tabela 81. População de muares (categoria 3.A.4.d), por Unidade Federativa, para o período de 1990 e 2016.</i>	141

Tabela 82. *População de asininos (categoria 3.A.4.e), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016..... 142*

Lista de Figuras

	Página
<i>Figura 1. Evolução das emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos dos animais do rebanho nacional, no período de 1990 a 2016.</i>	15
<i>Figura 2. Evolução das emissões de N₂O pelo Manejo de Dejetos dos animais do rebanho nacional, no período de 1990 a 2016.</i>	16
<i>Figura 3. Número total de aves referente aos anos de 1990 a 2016.</i>	22
<i>Figura 4. Fluxograma da metodologia de desagregação de classes de bovinos.</i>	34
<i>Figura 5. Box-plot dos dados de taxa de excreção de N (kg N Mg⁻¹ de peso vivo animal dia⁻¹) de diferentes espécies do rebanho calculadas a partir de publicações científicas, incluindo dados médios e também a taxa de excreção default do IPCC 2006.</i>	62
<i>Figura 6. Curva de crescimento de bovinos.</i>	64
<i>Figura 7. Curva de crescimento de suínos com base nos dados de ABSC (2014).</i>	66
<i>Figura 8. Curva de crescimento de frangos com base nos dados de Santos et al. (2005).</i>	67
<i>Figura 9. Emissões CH₄ pelo Manejo de Dejetos de diferentes categorias animais de 1990 a 2016.</i> ..	70
<i>Figura 10. Emissões N₂O pelo Manejo de Dejetos por categorias de animais de 1990 a 2016.</i>	72
<i>Figura 11. Produtividade de leite no Brasil, em litros por vaca por ano, entre os anos de 1997 e 2016.</i>	73
<i>Figura 12. Emissão de CH₄ por Manejo de Dejetos no Brasil, diferença entre o Terceiro e o Quarto Inventário Nacional.</i>	75
<i>Figura 13. Emissões de N₂O pelo Manejo de Dejetos estimadas pela metodologia do IPCC de 1996 e de 2006.</i>	76

Siglas

1<B<2 - bovinos entre 1 e 2 anos

ABCS - Associação Brasileira de Criadores de Suínos

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal

ANUALPEC - Anuário da Pecuária

ASSOCON - Associação Nacional da Pecuária Intensiva

B<1 - bovinos menores que 1 ano

CH₄ - gás metano

CO₂ - dióxido de carbono

CO₂eq - dióxido de carbono equivalente

DBO - Demanda Biológica de Oxigênio

DQO - Demanda Química de Oxigênio.

EF - *Emission Factor* (Fator de Emissão)

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO - *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura)

FC>2NC - fêmeas de corte maiores que 2 anos, não confinadas

P - fósforo

GEE - gases de efeito estufa

Gg - gigagrama

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

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

kg - quilograma

K - potássio

L - litro

MN - Matéria Natural

MS - Matéria Seca

MC>2NC - machos de corte maiores que 2 anos, não confinados

MCTI - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

MCTIC - Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações

Mg - megagrama

N - nitrogênio

N₂O - óxido nitroso

NO_x - óxido de nitrogênio

O>2C - outros bovinos confinados

PPM - Produção da Pecuária Municipal

SESI - Serviço Social da Indústria

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática

SV - sólidos voláteis

T>2 - touro maior que 2 anos

UF - unidade federativa

USDA - *United States Department of Agriculture* (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos)

USEPA - *United States Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos)

Sumário Executivo

Neste relatório são apresentadas as estimativas nacionais das emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros associadas ao subsetor Manejo de Dejetos para o período de 1990 a 2016. As estimativas de emissão foram realizadas utilizando a metodologia preconizada nas Diretrizes IPCC 2006 para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories; IPCC, 2006; V.4, C.10, Livestock).

O relatório compreende as emissões de metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) decorrentes do Manejo de Dejetos das categorias animais utilizadas para fins produtivos no Brasil: bovinos (corte e leite), suínos, ovinos, caprinos, asininos, muares, equinos, bubalinos e aves. O termo “dejeito” inclui as excreções líquidas e sólidas produzidas pelos animais, e a estrutura de cálculo utilizada para estimar as emissões por essas categorias é apresentada utilizando os métodos *Tiers 1 e 2* (IPCC, 2006).

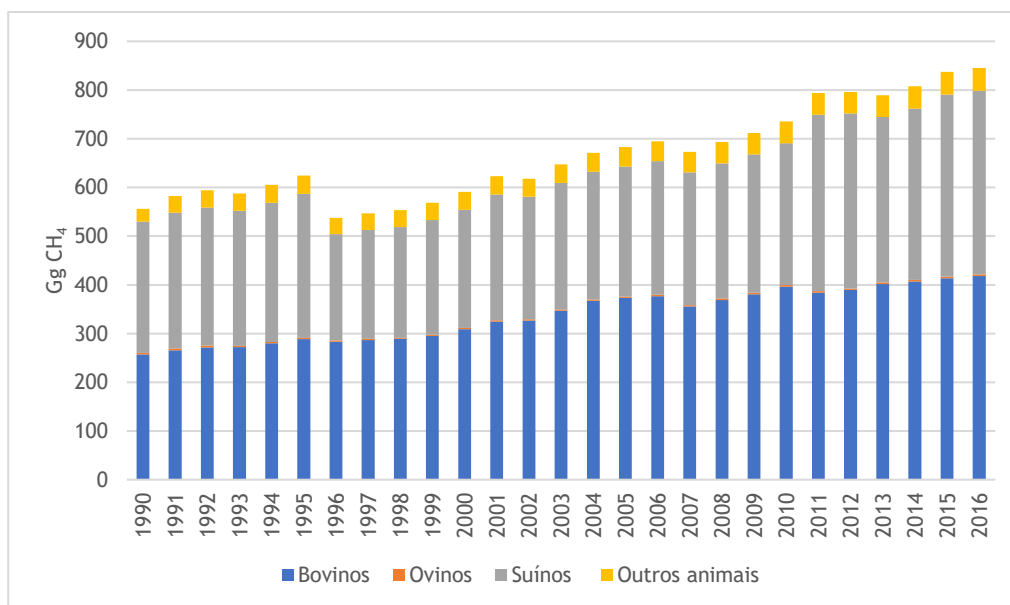
De modo geral, as estimativas são calculadas a partir de dados nacionais como população animal, tipo de tecnologia utilizada para destinação do dejeito, variáveis climáticas dos municípios, peso animal, fator de excreção, entre outros. Dados das séries históricas, em sua maioria, foram adquiridos de fontes oficiais, como do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

O principal gás emitido pelo subsetor Manejo de Dejetos é o metano (CH₄), que ocorre durante a decomposição do dejeito sob condições anaeróbicas (na ausência de oxigênio), durante seu tratamento ou disposição. Desta maneira, os principais fatores que influenciam as emissões de CH₄ são a quantidade produzida de dejeito, que depende da população animal, e a proporção deste dejeito que é tratada anaerobicamente. A partir da Tabela 1 e da Figura 1 é possível observar que as emissões de CH₄ totalizaram 843,1 Gg CH₄ em 2016, cuja maior participação é pelas categorias animais de bovinos (49,7%) e suínos (44,3%), e tiveram um aumento de 7,0% e 29,1%, se comparado com as emissões de 2010, respectivamente.

Tabela 1. Emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos animais no Brasil, para o período de 1990 a 2016.

Subsetor/ Categoria	1990	1995	2000	2005	2010	2016	Variação 2005-2016	Variação 2010-2016
	Gg CH ₄						----- % -----	----- % -----
3.B Manejo de Dejetos	553,7	612,9	581,1	675,7	728,6	843,1	24,8%	15,7%
3.B.1 Bovinos	248,4	277,9	300,4	367,8	391,7	419,3	14,0%	7,0%
3.B.2 Ovinos	3,4	3,1	2,6	2,8	3,2	3,4	19,7%	7,5%
3.B.3 Suínos	269,0	294,4	241,5	265,1	289,5	373,9	41,0%	29,1%
3.B.4 Outros animais	32,9	37,5	36,5	40,0	44,2	46,6	16,4%	5,3%

Figura 1. Evolução das emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos dos animais do rebanho nacional, no período de 1990 a 2016.



As emissões de N₂O ocorrem de forma direta e indireta, durante o tratamento e disposição do dejetos animal¹. As emissões diretas ocorrem pela nitrificação e desnitrificação do nitrogênio e dependem do nitrogênio e carbono contidos no dejetos, além da duração do armazenamento e tipo de tratamento. Já as emissões indiretas são resultantes da perda de nitrogênio por volatilização, que ocorre primeiramente na forma de amônia e NO_x, e depende principalmente do tempo de tratamento e temperatura do local.

As emissões de N₂O totalizaram 15,84 Gg N₂O em 2016, cuja maior participação é pela emissão indireta (cerca de 49%), e se origina da amônia volatilizada dos sistemas utilizados, pois boa parte dos dejetos é direcionada a sistemas de manejo, como lagoas anaeróbicas, que não emitem N₂O diretamente, mas apresentam elevados índices de volatilização de amônia. Esta amônia, após deposição nos solos, produzirá N₂O, que passa a ser contabilizado como parte das emissões indiretas. Assim como as emissões de CH₄, as emissões de N₂O apresentaram um aumento de 13,8%, se comparado com 2010; e 38,5%, se comparado com o ano de 2005, como mostram a Tabela 2 e a Figura 2.

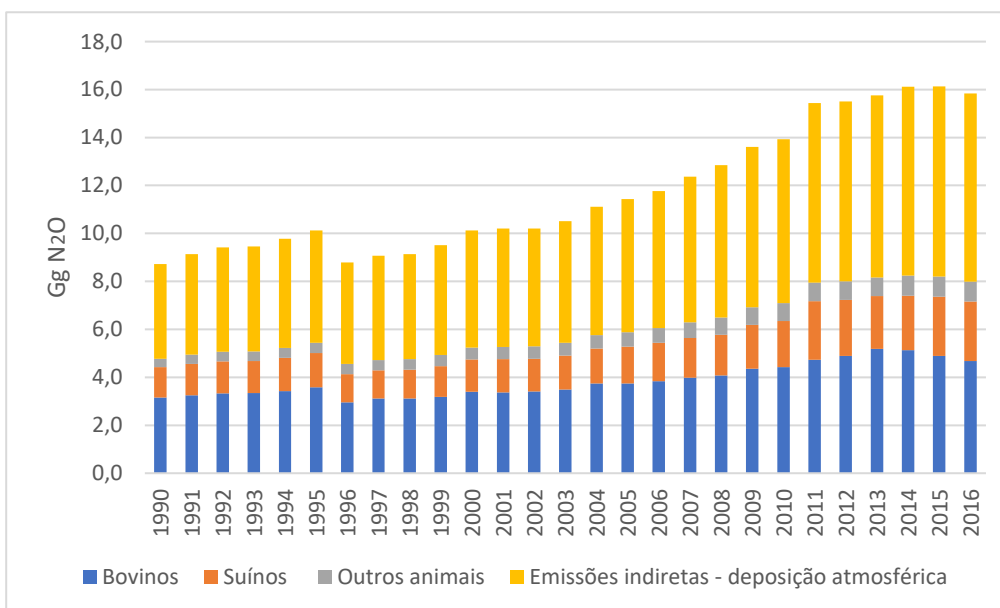
¹ As emissões de N₂O pela disposição do dejetos em pastagem são reportadas no subsetor “3.D – Solos Manejados”.

Tabela 2. Emissões de N₂O pelo Manejo de Dejetos animais no Brasil, para o período de 1990 a 2016.

Subsetor/Categoria		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Varição 2005-2016	Varição 2010-2016
		----- Gg N ₂ O -----						---- % ----	---- % ----
3.B	Manejo de Dejetos	8,73	10,13	10,12	11,44	13,92	15,84	38,49%	13,77%
3.B.1	Bovinos	3,15	3,58	3,39	3,75	4,43	4,67	24,61%	5,46%
3.B.2	Ovinos	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	-	-
3.B.3	Suínos	1,28	1,43	1,36	1,53	1,91	2,49	62,43%	30,05%
3.B.4	Outros animais	0,34	0,43	0,49	0,59	0,75	0,83	40,29%	11,25%
3.B.5	Emissões indiretas	3,96	4,69	4,88	5,56	6,83	7,85	41,07%	14,89%

N.A. - não aplicável (*not applicable*)².

Figura 2. Evolução das emissões de N₂O pelo Manejo de Dejetos dos animais do rebanho nacional, no período de 1990 a 2016.



² Considerou-se que os dejetos das categorias animais: bovinos não confinados, ovinos, bubalinos, equinos, muare e asininos são depositados diretamente em pastagens, e desta maneira as emissões de N₂O provenientes destas categorias animais são reportadas no subsetor “3.D – Solos Manejados”.

1. Introdução

Com a intensificação dos sistemas de produção animal, a destinação e o tratamento dos dejetos gerados acabou tornando-se um dos principais pontos de discussão de praticamente toda a cadeia produtiva, tanto em nível nacional como internacional (Júnior *et al.*, 2011). Em média, as emissões globais provenientes de dejetos animais são estimadas em cerca de 330 mil Gg CO₂eq/ano, ou 6,8% do total de emissões globais do setor agropecuário (FAO, 2017). Segundo o Terceiro Inventário Nacional, o rebanho total brasileiro contribuiu com emissões estimadas em 608,10 Gg de CH₄ e 14,83 Gg N₂O a partir de dejetos animais no ano de 2010 (MCTI, 2015). Essa porcentagem representou 4,9% e 3,1% do total das emissões nacionais de CH₄ e N₂O em 2010, respectivamente.

Em muitos sistemas de criação que compõem a pecuária nacional, os animais são mantidos em áreas restritas, como currais, galpões e estábulos, nos quais os dejetos se acumulam, sendo manejados de forma variada para posterior aplicação em pastagens e lavouras. O manejo de dejetos refere-se à coleta, armazenamento, tratamento e utilização agrícola de maneira ambientalmente sustentável, sendo comuns os manejos com lagoas ou esterqueiras, em alguns casos associadas a biodigestores, empilhamento dos dejetos sólidos, compostagem, manejo de camas, etc.

As emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos estão associadas a dejetos de animais confinados manejados em condições anaeróbias. O mecanismo de decomposição anaeróbia envolve associação de vários microrganismos interdependentes (KUNZ; OLIVEIRA, 2006). A formação do metano ocorre após 4 etapas de degradação anaeróbia. Na primeira etapa ocorre a hidrólise enzimática de moléculas orgânicas complexas (polissacarídeos, gorduras) em monômeros (glicose, aminoácidos, ácidos graxos); atuam nessa fase enzimas extracelulares excretadas por bactérias hidrolíticas fermentativas (MARI, 2014). Na segunda etapa os monômeros resultantes da hidrólise são metabolizados por bactérias dos gêneros *Clostridium*, *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Desulphovibrio*, *Lactobacillus* e *Actinomyces*, que são convertidos em diversos compostos mais simples, tais como hidrogênio, ácidos graxos voláteis, álcoois, ácido láctico, gás carbônico, amônia e sulfeto de hidrogênio (AZEVEDO, 2010). Na terceira etapa, as bactérias acetogênicas são responsáveis pela oxidação dos ácidos orgânicos em substrato para os microrganismos metanogênicos (SAGULA, 2012). Na quarta e última etapa, ocorre o processo de metanogênese, em que o metano é produzido por bactérias acetotróficas ou pelas bactérias hidrogenotróficas. As acetotróficas usam acetato, produzindo gás carbônico (CO₂) e metano (CH₄). Ainda que poucas espécies de bactérias metanogênicas sejam capazes de formar metano a partir do acetato, elas são responsáveis por 60 a 70% de toda a produção de metano. Essas bactérias pertencem a dois gêneros principais: *Methanosarcina* e *Methanosaeta* (SIQUEIRA, 2012).

Em muitos sistemas de criação que compõem a pecuária nacional, os animais são mantidos em áreas restritas, tais como currais, galpões e estábulos, nos quais os dejetos se acumulam, sendo manejados de forma variada para posterior aplicação em pastagens e lavouras. O manejo de dejetos refere-se à coleta, armazenamento, tratamento e utilização agrícola de maneira ambientalmente sustentável, sendo comuns os manejos com lagoas ou esterqueiras, em alguns casos associadas a biodigestores, o empilhamento dos dejetos sólidos, a compostagem, o manejo de camas, etc.

O N₂O é produzido nos dejetos através da nitrificação combinada com a desnitrificação, e a magnitude da emissão depende do teor de N, da carga orgânica, da duração do armazenamento e do tipo de tratamento. De modo geral, apenas uma pequena fração do N das diferentes fontes é convertida em N₂O (entre 0 e 2% do total), porém trata-se de um gás com potencial de aquecimento global elevado (310³ vezes maior que o CO₂), além de fazer parte das reações que levam à degradação da camada de ozônio da atmosfera (MYHRE *et al.*, 2013). Desta maneira, mesmo em pequenas quantidades, as emissões de N₂O causam grande impacto ambiental. Para que haja emissão de N₂O, é necessário que em alguma etapa do tratamento o N amoniacal originado dos dejetos fique exposto ao oxigênio para que seja nitrificado e posteriormente desnitrificado. Assim, para os tipos de Manejo de Dejetos anaeróbicos, tais como lagoas anaeróbicas e biodigestores, pouco ou nenhum N₂O é emitido à atmosfera, ao contrário das emissões de CH₄ que são potencializadas nesses sistemas.

1.1. Atividade pecuária no Brasil

O Brasil ocupa hoje o segundo maior efetivo de bovinos do mundo, ficando atrás apenas da Índia, e é responsável por cerca de 22,6% de todo o rebanho mundial, sendo também o segundo maior produtor mundial de carne bovina (USDA, 2016). Segundo o USDA (2018), em 2016 o volume exportado de carne bovina foi de 1,8 milhão de toneladas, sendo o restante direcionado ao mercado interno (80%). Em 2016 o PIB do agronegócio representou 24% do PIB total (R\$1,48 trilhão), e a pecuária correspondeu a 31% do PIB da agropecuária (R\$458,2 bilhões) (ABIEC, 2017).

Segundo dados do IBGE (2018), em 2000, 83,9% da pecuária no Brasil era representada por bovinos. Em seguida, destacaram-se os suínos, com 7,8% do total de efetivos da pecuária, os ovinos (3,7%) e os caprinos (2,3%). Em 2006 a fração do rebanho bovino apresentou um pequeno aumento, passando a representar 85,3% do total de animais no país. O censo agropecuário de 2006 alertou sobre uma possível queda na população de bovinos em 2007, devido a um aumento no abate de vacas, que se confirmou com uma redução de aproximadamente 3,0% da população total. Em 2008, o número de bovinos aumentou cerca

³ Utilizando a métrica GWP-SAR.

de 1,3% e, em 2010, a população de bovinos se mostrou 1,75% maior em relação à população de 2006. Contudo, em 2010 a população de bovinos apresentou uma redução, representando 73,7% da população pecuária no país, pois a de suínos aumentou sua proporção de 7,3%, em 2006, para 13,7% em 2010. Em 2013, houve um pequeno aumento de cerca de 1,1% em relação ao ano de 2010 e a participação do rebanho bovino alcançou a marca de 75,3%, favorecido principalmente pela redução do efetivo de suínos. Em 2016, o número de bovinos aumentou 3,1% em comparação ao ano de 2013, o que resultou no maior efetivo de bovinos já registrado pela série histórica (218,23 milhões de cabeças), mas manteve sua proporcionalidade, representando 74,4% da população pecuária no país.

A seguir, são apresentadas informações importantes no que diz respeito à produção e Manejo de Dejetos gerados pelas principais categorias animais consideradas, os fatores que influenciam sua produção e as finalidades dos produtos resultantes do processo de tratamento desses dejetos.

1.2 Parâmetros de produção e características de dejetos

1.2.1 Bovinocultura de corte

Segundo dados do Terceiro Inventário Nacional (MCTI, 2015), as emissões de CH₄ referentes ao Manejo de Dejetos no Brasil aumentaram entre os anos de 1990 a 2010, podendo-se observar uma variação do total emitido nas duas décadas de aproximadamente 13,8% do ano de 1990 (421,6 Gg CH₄) para o ano de 2000 (479,7 Gg CH₄) e de 26,8% de 2000 para 2010 (608,1 Gg CH₄), destacando-se as espécies bovina, suína e de frangos. A bovinocultura por si só contribuiu com 42,5% deste total do ano de 2010, sendo representada por 35,3% pela bovinocultura de corte, emitindo cerca de 214 Gg CH₄, e por 7,2% pela bovinocultura leiteira, que emitiu 44 Gg CH₄ no mesmo ano.

No Brasil, 85% do rebanho é composto por bovinos, representando um total de 171,85 milhões de cabeças de bovinos de corte no ano de 2016 (IBGE, 2018). Desse valor, estimou-se que cerca de 4,61 milhões são bovinos provenientes de sistemas confinados, segundo dados da Assocon (2018), portanto esses dados refletem que os bovinos confinados contribuem pouco para a emissão de metano, quando comparados com outras categorias animais.

O Brasil tem como principal característica de criação de bovinos de corte a exploração de pastagens de maneira extensiva, ou baixo emprego da intensificação na maioria das regiões do país, assim sendo, o depósito dos dejetos, na maioria das criações de bovinos de corte, acontece diretamente nas pastagens, decompondo-se diretamente no campo, de modo que são esperadas baixas quantidades de CH₄ emitidas a partir dessa fonte (BRASIL, 2010).

Estima-se que um bovino é capaz de produzir entre 6% e 10% do seu peso vivo em dejetos por dia (PAULETTI, 2004). No caso de um bovino de corte, chega a excretar em média 24

kg/dia de dejetos frescos. O rendimento final da produção de gás metano é afetado por vários fatores, incluindo: raça, fase de crescimento dos animais, alimentação e processos de degradação durante a pré-armazenagem (MOLLER *et al.*, 2004). De maneira geral, bovinos apresentam dejetos com maior quantidade de componentes fibrosos. Isso pode gerar lentidão na produção de biogás, que conseqüentemente diminuirá a eficiência do processo de biodigestão. Moller *et al.* (2004) avaliaram a produtividade de metano do esterco animal em termos de sólidos voláteis (SV), volume e produção animal. Os autores observaram aumentos lineares na produção de biogás e dos potenciais de produção de biogás conforme se reduzia a quantidade de volumoso na dieta. Houve um aumento de 50 litros de biogás/kg¹ de sólidos voláteis, quando a proporção de volume da dieta caiu de 100 para 77%. De maneira geral, a produtividade de metano foi maior no esterco de suínos (516 kg/SV) do que no esterco de gado leiteiro (469 kg/SV).

1.2.2 Bovinocultura leiteira

Na produção de bovinos leiteiros, quando os animais são mantidos em confinamento ou semiconfinamento, é necessário planejar o melhor aproveitamento dos dejetos, gerando a necessidade de escolha do tipo de tratamento mais adequado. Konzen e Alvarenga (2009) afirmam que a produção de esterco (fezes e urina) gerada diariamente pelos bovinos leiteiros corresponde a aproximadamente 10% de seu peso corporal, representando uma quantidade de 45 a 48 kg/vaca/dia.

O esterco pode ser classificado de acordo com sua consistência: sólido (16% ou mais de sólidos); semissólidos (12 a 16% de sólidos); e líquidos (12% ou menos de sólidos). Na Tabela 3 são classificados os sistemas de manejo do esterco que podem ser realizados de forma isolada ou combinações entre os sistemas.

Tabela 3. Tipo de sistema de manejo de dejetos e local de destino relacionado a bovinocultura leiteira.

Tipo de Sistema	Manejo do dejetos	Destino
Convencional ou manejo de esterco na forma sólida	O esterco seco é raspado, evita-se ao máximo o excesso de água para facilitar a raspagem	a) distribuído nas áreas de cultura; b) levado para esterqueira ou para compostagem. Não se faz processamento ou tratamento prévio do esterco antes de sua disposição no solo
Manejo de esterco líquido	Os dejetos (fezes e urina) e os resíduos da alimentação são diluídos em água, de modo que a concentração de sólidos seja 12%	Sistema de irrigação (fertirrigação)
Manejo de esterco semissólido ou misto	A mistura (fezes e urina) com água é apenas o suficiente para facilitar a limpeza (remoção do esterco). Esse processo produz um efluente com 12 a 16% de sólidos	Pode ser utilizado em biodigestores
Manejo em lagoas de estabilização (aeradas, aeróbias, anaeróbias)	O esterco lavado é conduzido diretamente para uma lagoa anaeróbia que após saturada é transbordada para uma segunda lagoa projetada para reter somente o esterco líquido	Da lagoa de armazenagem, o efluente pode ser distribuído nas culturas por algum sistema de irrigação mais adequado às condições da propriedade
Compostagem	Podem ser armazenados em: leiras, pilhas aeradas, pilhas estáticas, caixas de alvenaria ou madeira	Venda do composto para produção orgânica

Biodigestores	Pode ser utilizado no tratamento tanto de resíduos sólidos quanto líquidos, gerando biogás e biofertilizante	A energia gerada pelo biogás é distribuída na propriedade. Fazendas com esse sistema são autossuficientes e podem vender o excesso de energia. O biofertilizante pode ser utilizado em culturas da própria propriedade
---------------	--	--

Fonte: Embrapa (2017)⁴.

1.2.3 Suinocultura

Com a necessidade cada vez maior da produção de alimento, houve conseqüentemente um aumento na densidade populacional de suínos de diversas fases do ciclo reprodutivo, criados em confinamentos. Segundo dados do IBGE (2016) houve um aumento de 3.206.727 animais no rebanho total de suínos entre os anos de 2013 a 2016, representando um acréscimo de 8% na produção total. O número de matrizes corresponde em média a 12% do número total do rebanho.

Em dados apresentados por Oliveira (2003) (Tabela 4), o autor mostra que a produção de dejetos líquidos gerados pelas matrizes é estimada em torno de 43 litros por dia. Multiplicando esse valor pelo número de matrizes no ano de 2016, é possível estimar que somente no ano de 2016 as matrizes foram responsáveis pela excreção de 207,3 milhões de litros de dejetos líquidos/dia.

Tabela 4. Produção de esterco (kg/dia), esterco mais urina (kg/dia) e dejetos líquidos (litros/dia) em diferentes fases da produção de suínos.

Categoria	Esterco	Esterco + urina	Dejetos líquidos
	----- kg/dia -----	----- kg/dia -----	----- l/dia -----
Suínos 25 a 100 kg	2,3	4,9	7,0
Porcas gestação	3,6	11,0	16,0
Porcas lactação + leitões	6,4	18,0	27,0
Cachaço	3,0	6,0	9,0
Leitões na creche	0,4	1,0	1,4
Média	2,4	5,8	8,6

Fonte: Oliveira (1993) *apud* Oliveira (2003).

Como consequência, a elevada quantidade de dejetos produzidos se acumula em granjas suinícolas, podendo contribuir para poluição dos mananciais de água, caso esses dejetos sejam indevidamente manejados (HADLICH; SCHEIBE, 2007).

Os dejetos dos suínos (considerando somente esterco e urina) são compostos basicamente por potássio (K), fósforo (P), nitrogênio (N), sólidos totais e sólidos voláteis. Em locais onde ocorre o manejo inadequado dos dejetos animais, os compostos voláteis presentes nos dejetos evaporam e liberam amônia, metano, ácidos graxos voláteis, H₂S, N₂O, etanol,

4

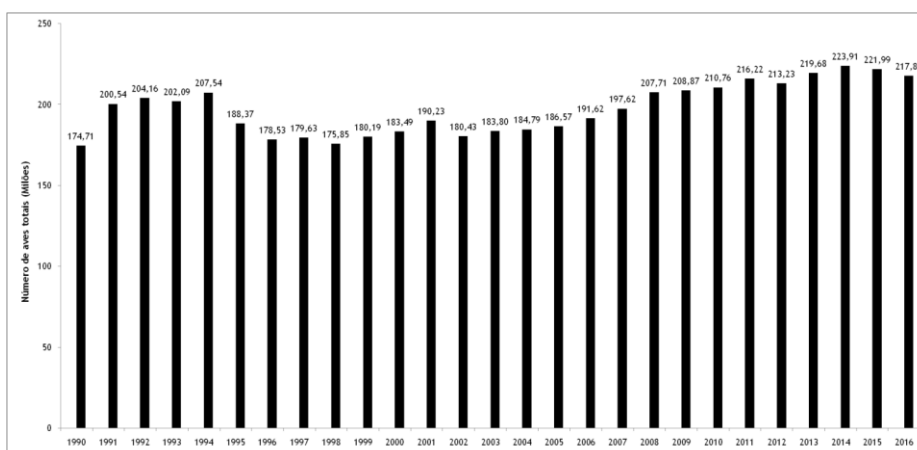
propanol, dimetil sulfídeo e carbono sulfídeo (SILVA, 1996). Esses gases podem contaminar o ar, causando danos ambientais. Além disso, as emissões de amônia contribuem para chuva ácida e deposição de nitrogênio, que prejudicam as colheitas e ecossistemas, bem como a formação de aerossóis, que podem causar riscos para a saúde (FAO, 2005).

De acordo com Colatto; Langer (2012), os dejetos de suínos têm a melhor capacidade de gerar biogás, cerca de 560 m³ de biogás, com percentual de gás metano de 50%. No entanto, é importante ressaltar que a produção de CH₄ pode variar dentro dessa espécie, dependendo do tipo de alimentação fornecida, sendo que animais confinados tendem a produzir maiores quantidades de CH₄. Esse gás gerado a partir da biodigestão possui várias finalidades, podendo ser utilizados como fonte de energia para aquecimento e movimentação mecânica, e seus resíduos podem ser utilizados como fertilizantes e condicionadores do solo (BURTON; TURNER, 2003).

1.2.4 Avicultura

O setor de avicultura tem a oportunidade de concentrar maior número de aves e produção de ovos por área, devido a avanços da genética, desenvolvimento de vacinas, nutrição e equipamentos específicos para sua criação (AUGUSTO, 2007), o que pode justificar o aumento do número total de aves entre os anos de 1990 a 2016 (Figura 3).

Figura 3. Número total de aves referente aos anos de 1990 a 2016.



Fonte: IBGE (2018).

Esse crescimento da atividade avícola gera um fator importante, que é o aumento da produção de dejetos. Entretanto, os dejetos de aves, quando devidamente manejados, são um valioso tipo de adubo produzido pela pecuária, visto que pode ser utilizado como fonte de nutrientes e matéria orgânica para o solo (MORENG; EVANS, 1990).

Com relação à produção de aves poedeiras, dependendo do tipo de criação, a composição final dos dejetos pode variar. O sistema convencional utilizado no Brasil usa gaiolas de arame galvanizado onde as aves são alojadas em andares. Nesse caso, há um distanciamento entre as gaiolas e o solo, que permite a deposição dos dejetos por gravidade no solo, no qual são armazenados por um período até que sejam retirados de forma manual ou por meio de maquinários específicos. Esses dejetos têm por característica serem mais secos, em menor quantidade e volume do que os frescos, e em alguns casos em fase de decomposição avançada (AUGUSTO, 2007).

No caso de sistemas automatizados para criação de poedeiras, há o uso de esteiras coletoras de dejetos, que se localiza embaixo das gaiolas. Nesse caso, a retirada dos dejetos é realizada diariamente ou a cada dois dias, e as características dos dejetos diferem do sistema convencional, pois as fezes apresentam maior teor de umidade, alto teor de nitrogênio, micro-organismos e matéria orgânica. No processo de degradação desses dejetos, ocorre a produção de gases, dentre eles: amônia, dióxido de carbono e metano (AUGUSTO; KUNZ, 2011).

No que diz respeito à composição dos resíduos referente ao setor de avicultura de corte, ele possui material absorvente de cobertura do solo, denominado “cama”. Junto a esse material estão envoltos restos de alimentos, dejetos, penas e outras impurezas. Os frangos permanecem durante todo o período de engorda sobre essa cama, e a junção desse material é denominada “cama de frango” (PAGANINI, 2004).

Além dos fatores citados, a composição e quantificação dos dejetos das aves pode variar de acordo com: o número de animais alojados; o peso dos animais; idade; dieta; número de dias em que os animais estão recebendo determinada dieta; número de dias em que os animais estão recebendo determinado manejo; genética das aves; sistema de instalação; e manejo de retirada de dejetos (AUGUSTO; KUNZ, 2011).

Segundo Augusto (2007), o avanço da idade das aves pode acarretar menor aproveitamento do alimento ingerido e por consequência maior concentração de nutrientes nos dejetos. De acordo com Mitchell Jr. *et al.* (1991), a cada 1.000 cabeças de aves de corte, com idade entre 42 a 49 dias, a produção de dejetos está estimada em aproximadamente 2 toneladas/dia. A Tabela 5 apresenta a produção de efluentes e suas características na produção de frango de corte e poedeiras por 1.000 kg/animal/dia de acordo com a publicação de Kunz *et al.* (2014).

Tabela 5. Produção de dejetos e características por 1.000 kg de animal vivo por dia.

Parâmetro ¹	Unidade	Valor ²	Tipo de Animal ³	
			Frango de corte	Poedeira
Dejeto total	kg	Média	85	64
		D.P	13	19
Sólidos totais	kg	Média	22	16

		D.P	1,4	4,3
Sólidos voláteis	kg	Média	12	12
		D.P	0,84	0,84
DBO	kg	Média	**	3,3
		D.P	**	0,91
DQO	kg	Média	16	11
		D.P	1,8	2,7
pH		Média	**	6,9
		D.P	**	0,56
N-TKN	kg	Média	1,1	0,84
		D.P	0,24	0,22
N-NH3	kg	Média	**	0,21
		D.P	**	0,18
P-total	kg	Média	0,3	0,3
		D.P	0,053	0,081
Zinco	g	Média	3,6	19
		D.P	**	33
Cobre	g	Média	0,98	0,83
		D.P	**	0,84
Coliformes totais	colônias	Média	**	110
		D.P	**	110
Coliformes termotolerantes	colônias	Média	**	7,5
		D.P	**	2

** Não determinado.

¹ DBO: demanda biológica de oxigênio; DQO: demanda química de oxigênio.

² D.P: desvio padrão.

³ Todos os valores em peso úmido.

Fonte: Kunz *et al.*, 2014.

Apesar dos valores citados, há grande dificuldade em estimar com precisão o valor exato de excreta das aves e teor de nutrientes, pois, além dos fatores de interferência já citados anteriormente, há grande dificuldade em encontrar dados relacionados à quantidade produzida de dejetos, evidenciando se estão em matéria seca (MS) ou matéria natural (MN) e o tempo que esses dejetos permaneceram sob as gaiolas até sua avaliação (AUGUSTO, 2007).

No que diz respeito aos principais gases encontrados nesses dejetos, podem ser citados: amônia, dióxido de carbono, metano e nitrato. A amônia é produzida em frangos por meio da degradação biológica do ácido úrico, que ocorre em poucos dias de acordo com o processo descrito por Carlile (1984). A liberação de amônia em galpões de frango tem sido estudada atendendo a seus efeitos distintos: impacto ambiental (SIEFERT *et al.*, 2004; HAYES *et al.*, 2006), efeitos negativos à saúde humana (HINZ; LINKE, 1998), perda de N como nutriente (COUFAL *et al.*, 2006), ou os efeitos negativos sobre a produção e desempenho da carne de frango (HOMIDAN *et al.*, 2003).

A produção de dióxido de carbono de animais e aves poedeiras tem sido usada como um gás traçador, para determinar o fluxo de ventilação indiretamente de acordo com o procedimento proposto pela Comissão Internacional de Engenharia Agrícola (CIGR, 2002). No entanto, medições diretas de emissões de CO₂ geralmente não são relatadas, porque esse gás não é considerado um poluente líquido para o meio ambiente (IPCC, 2006). O metano é produzido pela fermentação da matéria orgânica, enquanto o N₂O está relacionado ao ciclo

N agrícola e é produzido no processo de nitrificação e desnitrificação no manejo do esterco e após sua aplicação aos solos agrícolas.

Inúmeros fatores afetam a emissão desses gases de instalações de frangos de corte. A emissão de amônia é afetada por material da cama, temperatura, umidade da cama, fluxo de ventilação e técnicas de manejo (PATTERSON; ADRIZAL, 2005). Em relação à sua fisiologia digestiva, os frangos de corte são monogástricos e não produzem quantidades significativas de CH₄ (WANG; HUANG, 2005). Por essa razão, o Painel Internacional sobre Mudança do Clima não considerou as emissões de CH₄ da fermentação entérica de aves nos Inventários Nacionais de Emissões (IPCC, 2006). No entanto, não é bem compreendido se quantidades consideráveis de CH₄ podem ser emitidas a partir de reações de cama de frango dentro do galpão, dependendo do manejo e das condições da ninhada.

2. Metodologia

O presente relatório apresenta as estimativas das emissões de metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O) provenientes do Manejo de Dejetos animais da produção pecuária no Brasil, para o período de 1990 a 2016. Sua elaboração baseou-se nas Diretrizes IPCC 2006 para Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa (*2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*; IPCC, 2006; V.4, C.10, *Livestock*) e utilizou informações de consultas a especialistas e de trabalhos científicos realizados no Brasil e no exterior, assim como dados *default* indicados pelo IPCC 2006. Diferentemente do Terceiro Inventário Nacional, o cálculo das emissões para esta edição do Inventário se baseou inteiramente na metodologia IPCC 2006, resultando na atualização metodológica e utilização de novos dados, parâmetros e fatores de emissão.

As categorias de emissão consideradas⁵ foram aquelas estipuladas pelo IPCC 2006, e a metodologia utilizada foi definida de acordo com a complexidade e importância de cada categoria de emissão, dentro do Inventário Nacional. Categorias de emissão mais representativas devem adotar um detalhamento mais aprofundado e elaborado. Dessa maneira, para o presente trabalho, adotou-se o método *Tier 2* para a categoria animal “bovina” e “suína”. O método *Tier 2* possui um detalhamento maior em termos da caracterização animal, dividindo os animais em subcategorias, e utiliza dados e parâmetros nacionais. O *Tier 1* foi utilizado para as demais categorias animais, sendo considerados a população de cada espécie e os valores *default* determinados pelo IPCC 2006.

A categoria animal “bovina” foi dividida primeiramente em “bovino de corte” e “bovino de leite”. Levando em consideração que parâmetros e fatores variam de acordo com a idade animal, com o intuito de trazer uma acurácia maior às estimativas de emissões pelo Manejo de Dejetos, a categoria animal “bovino de corte” foi subdividida em “menores que 1 ano”, “de 1 a 2 anos”, “touro”, “machos de corte > 2 anos (não confinados)”, “fêmeas de corte > 2 anos (não confinadas)” e “outros animais > 2 anos (confinados)”. Para o rebanho leiteiro a categoria “bovinos leiteiros” foi subdividida em bovinos de alta e baixa produção em função da produtividade leiteira (l/vaca/ano) apresentada no âmbito municipal. A Tabela 6 traz um detalhamento da classificação animal adotada.

⁵ A categorização e a nomenclatura das categorias de emissão do subsetor “Manejo de Dejetos” foram baseadas no IPCC 2006, com algumas adequações pontuais para a realidade do país.

Tabela 6. Apresentação dos gases e *Tiers* utilizados para calcular as emissões do subsetor Manejo de Dejetos.

Subsetor/Categoria IPCC		Gases e Tiers inventariados		
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
3.B	Manejo de Dejetos			
3.B.1	Bovinos	N.A.	2	2
3.B.1.a	Bovinos de corte	N.A.	2	2
3.B.1.a.i	Touros > 2 anos	N.A.	2	N.A.
3.B.1.a.ii	Machos de corte > 2 anos (não confinados)	N.A.	2	N.A.
3.B.1.a.iii	Fêmeas de corte > 2 anos (não confinadas)	N.A.	2	N.A.
3.B.1.a.iv	Outros animais > 2 anos (confinados)	N.A.	2	2
3.B.1.a.v	Bovinos < 1 ano	N.A.	2	N.A.
3.B.1.a.vi	Bovinos > 1 ano < 2 anos	N.A.	2	N.A.
3.B.1.b	Bovinos de leite	N.A.	2	2
3.B.1.b.i	Alta produção	N.A.	2	2
3.B.1.b.ii	Baixa produção	N.A.	2	2
3.B.2	Ovinos	N.A.	1	N.A.
3.B.3	Suínos	N.A.	2	2
3.B.3.a	Aleitamento/Creche	N.A.	2	2
3.B.3.a.i	Industrial	N.A.	2	2
3.B.3.a.ii	Subsistência	N.A.	2	2
3.B.3.b	Engorda	N.A.	2	2
3.B.3.b.i	Industrial	N.A.	2	2
3.B.3.b.ii	Subsistência	N.A.	2	2
3.B.3.c	Reprodutores	N.A.	2	2
3.B.3.c.i	Industrial	N.A.	2	2
3.B.3.c.ii	Subsistência	N.A.	2	2
3.B.4	Outros animais	N.A.	1	1
3.B.4.a	Bubalinos	N.A.	1	N.A.
3.B.4.b	Caprinos	N.A.	1	N.A.
3.B.4.c	Equinos	N.A.	1	N.A.
3.B.4.d	Muare	N.A.	1	N.A.
3.B.4.e	Asininos	N.A.	1	N.A.
3.B.4.f	Aves	N.A.	1	1
3.B.4.f.i	Galinhas	N.A.	1	1
3.B.4.f.ii	Galos, frangos e pintos	N.A.	1	1
3.B.4.f.iii	Codornas	N.A.	1	1
3.B.5	Emissões indiretas	N.A.	N.A.	1
3.B.5.1	Bovinos	N.A.	N.A.	1
3.B.5.2	Outros	N.A.	N.A.	1

N.A.: não se aplica (*not applicable*).

Além da categorização das emissões por espécies animais, as estimativas de emissão para ambos os gases levaram em conta a desagregação das emissões por Unidade Federativa (UF). Diferentes regiões do país têm diferentes características, tanto em nível de produção e dieta animal quanto clima e solo, e dessa maneira foram consideradas.

Emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos

A metodologia utilizada para o cálculo das emissões de metano provenientes de manejo de dejetos animais é aquela indicada pelo *Guidelines* do IPCC 2006, Cap. 10, Vol. 4, e basicamente leva em consideração a população animal, sólidos voláteis, percentual de utilização de cada tipo de tratamento e condições climáticas. A seguir é feita uma descrição das equações e variáveis consideradas no cálculo de emissões de CH₄.

Tabela 7. Resumo das equações utilizadas para calcular as emissões de CH₄ do subsetor Manejo de Dejetos.

Equação	Descrição	Modelo	Referência IPCC 2006
Equação 1	Emissão pelo Manejo de Dejetos animais, por categoria animal	$Emissão\ de\ CH_4 = \sum_{(T)} (EF_{(T)} \times N_{(T)}) / 10^{-6}$	Equação 10.22, Capítulo 10, Volume 4.
Equação 2	Fator de emissão	$EF_{(T)} = (VS_{(T)} \times 365) \times [B_{0(T)} \times 0,67 \text{Kg/m}^3 \times \sum_{(S,K)} (MCF_{S,K}/100) \times MS_{(T,S,K)}]$	Equação 10.23, Capítulo 10, Volume 4.

A emissão total pelo Manejo de Dejetos animais é calculada pela Equação 1 da Tabela 7.

Onde:

$EF_{(T)}$ = Fator de emissão para a população de animais definida (kg CH₄ cabeça⁻¹ano⁻¹);

$N_{(T)}$ = Número de cabeças por espécie animal (por categoria no país).

Fator de emissão (EF_(T))

O fator de emissão é calculado pela Equação 2 da Tabela 7.

Onde:

$VS_{(T)}$ = Sólido Volátil diário excretado para animais da categoria T (kg/MS/animal⁻¹/dia⁻¹);

365 = Base para calcular produção anual de VS (dias/ano⁻¹);

$B_{0(T)}$ = Capacidade máxima de produção de metano para esterco produzido pela categoria animal, m³/CH₄/kg⁻¹ de VS excretada;

0,67 = Fator de conversão de m³ CH₄ para kg de CH₄;

$MCF_{S,k}$ = Fatores de conversão de metano para cada sistema de manejo de esterco S por região climática K (%);

$MS_{(T, S, K)}$ = Fração de esterco da categoria de animais T manejados com sistema de manejo de dejetos S na região climática K.

Tabela 8. Equação para estimativa de sólidos voláteis.

Equação	Descrição	Modelo	Referência IPCC 2006
Equação 3	Sólidos voláteis	$VS = [GE \times (1 - (\%DE/100)) + (UE \times GE)] \times [(1 - ASH/18,45)]$	Equação 10.24, Capítulo 10, Volume 4.

Sólidos voláteis

A quantidade de sólidos voláteis é calculada pela Equação 3, Tabela 8.

Onde:

VS = excreção de sólido volátil por dia com base na matéria seca (MS), kg SV dia⁻¹;

GE = consumo de energia bruta, MJ dia⁻¹;

$\%DE$ = digestibilidade do alimento em porcentagem (%);

$(UE \times GE)$ = energia urinária expressa como fração de GE;

ASH = teor de cinzas contido no dejetos, calculado como a fração do consumo de MS;

$18,45$ = fator de conversão para GE dietético por kg MS (MJ kg⁻¹). Esse valor é uma constante de uma ampla gama de alimentos à base de forragem e grãos consumidos pelo gado.

Emissões de N₂O pelo Manejo de Dejetos

A metodologia utilizada para o cálculo das emissões de óxido nitroso provenientes de manejo de dejetos animais é a mesma considerada para as emissões de metano. A quantificação das emissões diretas de N₂O pelo manejo de dejetos ($N_2O_{D(MM)}$) foi feita pela multiplicação da excreção total de N ($N_{ex(T)}$) por cada espécie/categoria do rebanho (T), do total de cabeças por categoria ($N_{(T)}$), que acontece em cada tipo de sistema de manejo de dejetos ($MS_{(T,S)}$) por um fator de emissão específico para o tipo de sistema de manejo utilizado ($EF_{3,S}$), tal como mostra a Equação 4 (Tabela 9).

Tabela 9. Subsetor e respectivas categorias, e fórmulas usadas para estimar as emissões de N₂O pelo manejo de dejetos.

Equação	Descrição	Modelo	Referência IPCC 2006
Equação 4	Emissões diretas de N ₂ O pelo manejo de dejetos	$N_2O_{D(MM)} = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_{(T)} \times N_{ex(T)} \times MS_{(T,S)}) \right] \times EF_{3(S)} \right] \times \frac{44}{28}$	Equação 10.25, Vol. 4, p. 10.54
Equação 5	Excreção de N por animais do rebanho	$N_{ex(T)} = N_{rate(T)} \times \frac{TAM}{1000} \times 365$	Equação 10.30, Vol. 4, p. 10.57
Equação 6	Emissões indiretas de N ₂ O pela deposição do N volatilizado do manejo de dejetos	$N_2O_{G(MM)} = (N_{volatilization-MMS} \times EF_4) \times \frac{44}{28}$	Equação 10.27, Vol. 4, p. 10.56
Equação 7	Estimativa do N volatilizado com o manejo de dejetos	$N_{volatilization-MMS} = \left[\sum_S \left[\sum_T (N_{(T)} \times N_{ex(T)} \times MS_{(T,S)}) \right] \times \left(\frac{Frac_{GasMS}}{100} \right)_{(T,S)} \right]$	Equação 10.26, Vol. 4, p. 10.54

A excreção de N pelos animais ($N_{ex(T)}$) foi estimada utilizando-se a Equação 5 da Tabela 9, que requer dados a taxa de excreção diária de N ($N_{rate(T)}$) e o peso vivo (TAM) para cada categoria do rebanho que foi considerada no Inventário.

Durante o manejo dos dejetos, perdas de N por volatilização podem ocorrer, e o N volatilizado pode se depositar em outro local, gerando emissões de N_2O , ou emissões indiretas. O cálculo das emissões indiretas ($N_2O_{G(mm)}$) foi realizado pela Equação 6 (Tabela 9), seguindo o *Tier 1*. Foi necessário estimar a quantidade de N volatilizada ($N_{volatilization-MMS}$), calculada pela Equação 7 (Tabela 9), sendo utilizados valores *default* para a fração do N do dejetos manejado que foi volatilizada ($Frac_{GasMS}$) para cada tipo de manejo de cada categoria do rebanho.

2.1 Dados de atividade

Os principais dados de atividade utilizados na estimativa das emissões do subsetor Manejo de Dejetos animais são as populações de cada categoria das espécies de animais do rebanho e a proporção de cada categoria que se encontra em condições de criação que trata, ou maneja, os dejetos produzidos.

2.1.1 População animal

2.1.1.1 População de bovinocultura de corte

Para a classificação dos bovinos de corte, em uma primeira etapa o rebanho foi desagregado em “Bovinos menores de 1 ano”, “Bovinos entre 1 e 2 anos”, “Touros” e “outros bovinos maiores que 2 anos” (incluindo bovinos leiteiros)⁶. Essa desagregação foi feita com base nos dados da Tabela 925 do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2006), provenientes de propriedades com mais de 50 cabeças, por UF. Assumiu-se que propriedades com 50 cabeças ou menos seriam de finalidade leiteira, cuja população de animais seria o resultado da diferença entre a população total de bovinos do Censo Agropecuário de 2006 e a população total da Tabela 925. As proporções de machos e fêmeas e respectivas idades, dos animais de propriedades leiteiras da Tabela 925, foram mantidas para essa população de propriedades de 50 cabeças ou menos. Somadas as populações por categoria, foram calculadas as proporções de cada categoria em relação ao rebanho total. Essas proporções foram consideradas as mesmas para todos os anos do Inventário.

⁶ População de “vacas ordenhadas” informada pelo IBGE (2018).

Tabela 10. Fração aplicada ao efetivo de bovinos totais de cada UF, para obtenção das populações das categorias “Bovinos menores que 1 ano”, “Bovinos entre 1 e 2 anos”, “Touros” e “outros bovinos maiores que 2 anos”.

Unidade da Federação	Menos de 1 ano	De 1 a <2 anos	Touros	Outros bovinos maiores que 2 anos*
Rondônia	0,22	0,27	0,02	0,49
Acre	0,25	0,25	0,03	0,48
Amazonas	0,20	0,31	0,05	0,44
Roraima	0,21	0,25	0,04	0,50
Pará	0,22	0,26	0,03	0,48
Amapá	0,19	0,26	0,04	0,52
Tocantins	0,20	0,29	0,03	0,48
Maranhão	0,24	0,28	0,04	0,45
Piauí	0,19	0,29	0,04	0,48
Ceará	0,20	0,38	0,03	0,40
Rio Grande do Norte	0,24	0,28	0,04	0,44
Paraíba	0,24	0,30	0,03	0,43
Pernambuco	0,26	0,27	0,03	0,44
Alagoas	0,25	0,26	0,03	0,45
Sergipe	0,24	0,26	0,03	0,47
Bahia	0,24	0,27	0,04	0,46
Minas Gerais	0,24	0,29	0,02	0,45
Espírito Santo	0,25	0,27	0,02	0,47
Rio de Janeiro	0,25	0,24	0,03	0,49
São Paulo	0,22	0,26	0,02	0,49
Paraná	0,22	0,26	0,02	0,50
Santa Catarina	0,24	0,25	0,02	0,49
Rio Grande do Sul	0,21	0,25	0,02	0,53
Mato Grosso do Sul	0,21	0,25	0,03	0,52
Mato Grosso	0,22	0,26	0,03	0,50
Goiás	0,21	0,27	0,03	0,49
Distrito Federal	0,25	0,27	0,03	0,46

Fonte: IBGE (2006).

*Inclui bovinos leiteiros.

Em uma segunda etapa, subtraiu-se a população de “bovinos leiteiros”, publicada anualmente pelo IBGE, e a população de “outros bovinos maiores que 2 anos, confinados”, informada anualmente no Anuário da Pecuária Brasileira - ANUALPEC (FNP, 1997; 2001; 2005; 2013; 2017) da população estimada de “outros bovinos maiores que 2 anos”, resultando na categoria “outros bovinos maiores que 2 anos, não confinados”.

Para a diferenciação de machos e fêmeas de “bovinos maiores que 2 anos, não confinados”, primeiramente foi necessário estimar a população de bovinos maiores de 2 anos que são fêmeas, utilizando como base os dados de somatório das fêmeas maiores que 2 anos com finalidade de cria, excluídas das com finalidade leiteira, da Tabela 925 do Censo agropecuário do IBGE de 2006 (A) e das populações de bovinos totais do Censo de 2006 (B) e do PPM do IBGE no ano de 2006 (C). Para isso, foi obtida a população de fêmeas de corte ajustada para o PPM no ano de 2006 realizando a operação $A \cdot C / B$. Com esse resultado, foi possível obter a fração de “fêmeas de corte, maiores que 2 anos (não confinadas)”, como mostra a Tabela 11. A população restante foi classificada como “machos de corte, maiores que 2 anos (não confinados)”.

Tabela 11. Fração de fêmeas de bovinos de corte, maiores que 2 anos.

Unidade da Federação	Fração
Rondônia	0,378
Acre	0,451
Amazonas	0,401
Roraima	0,278
Pará	0,422
Amapá	0,337
Tocantins	0,483
Maranhão	0,383
Piauí	0,234
Ceará	0,108
Rio Grande do Norte	0,208
Paraíba	0,162
Pernambuco	0,134
Alagoas	0,197
Sergipe	0,219
Bahia	0,354
Minas Gerais	0,376
Espírito Santo	0,255
Rio de Janeiro	0,297
São Paulo	0,387
Paraná	0,351
Santa Catarina	0,301
Rio Grande do Sul	0,469
Mato Grosso do Sul	0,515
Mato Grosso	0,501
Goiás	0,428
Distrito Federal	0,567

Fonte: IBGE (2006) e IBGE (2016).

Em uma última etapa, foi realizada a classificação de “outros bovinos de corte, maiores que 2 anos (confinados), a partir de dados do ANUALPEC (FNP, 1997; 2001; 2005; 2013; 2017). No ANUALPEC é informada a série histórica de rebanho de bovinos confinados anualmente

no Brasil, por Unidade Federativa. Apenas para algumas Unidades Federativas⁷ essas informações não são individualizadas, em que é apresentado o somatório de todos os bovinos confinados, relatados como “bovinos confinados em outros estados”. Dessa maneira, para as Unidades Federativas que possuem essa informação desagregada, as populações do ANUALPEC foram utilizadas para a classificação de “outros bovinos maiores que 2 anos, confinados”⁸. Para a população de bovinos confinados das Unidades Federativas que não possuem essa informação desagregada, utilizou-se como embasamento a Tabela 919 do Censo Agropecuário do IBGE de 2006 (IBGE, 2006), que apresenta o montante de bovinos confinados por Unidade Federativa. Desse modo, aplicou-se a proporção do IBGE aos dados informados pelo ANUALPEC (FNP, 1997; 2001; 2005; 2013; 2017), como mostra a Tabela 12.

Tabela 12. Fração de distribuição por Unidade Federativa de bovinos confinados.

Unidade da Federação	Fração
Rondônia	0,153
Acre	0,047
Amazonas	0,021
Roraima	0,025
Pará	0,282
Amapá	0,001
Maranhão	0,073
Piauí	0,040
Ceará	0,115
Rio Grande do Norte	0,043
Paraíba	0,054
Pernambuco	0,069
Alagoas	0,027
Sergipe	0,028
Distrito Federal	0,023

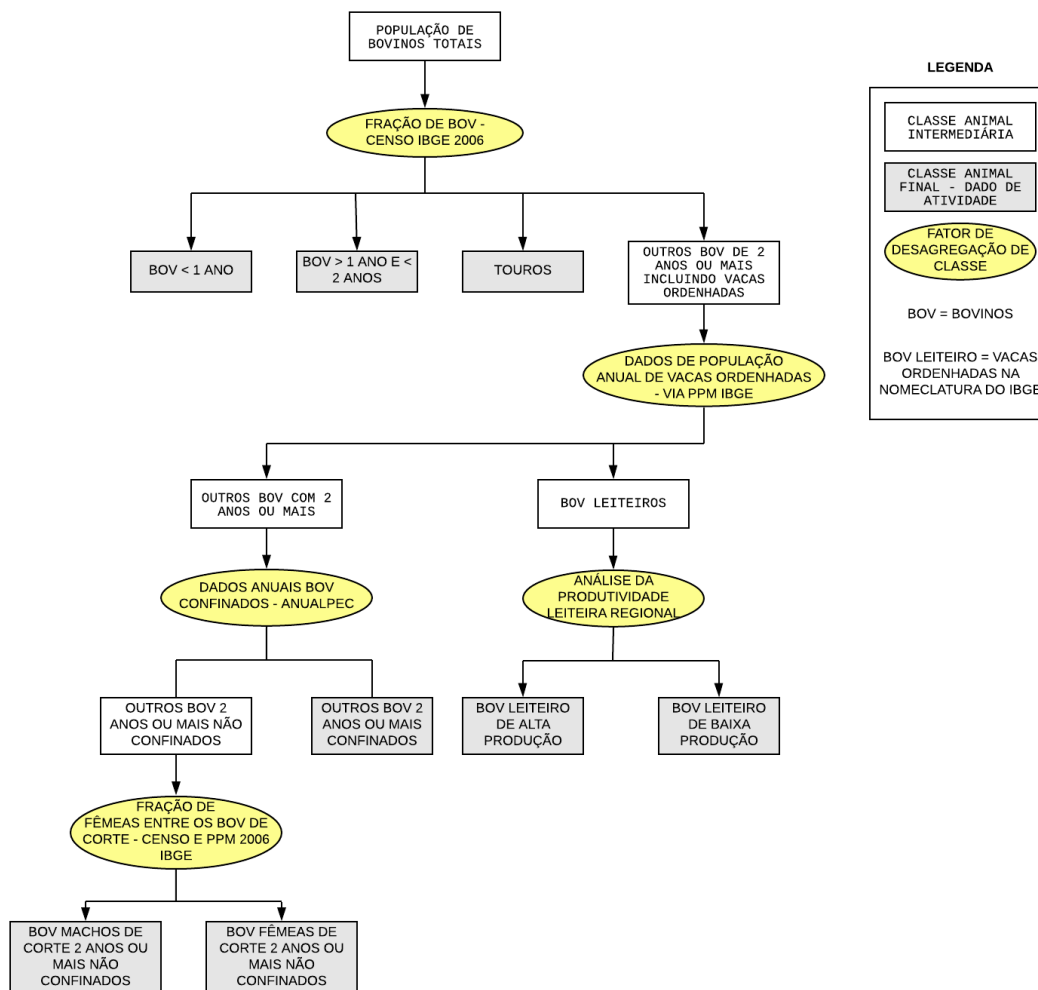
Fonte: FNP (1997; 2001; 2005; 2013; 2017) e IBGE (2006).

A Figura 4 traz um resumo da metodologia adotada para a classificação das diferentes categorias de bovinos.

⁷ Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará, Amapá, Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Distrito Federal.

⁸ Não há dados nacionais para definição do sexo de bovinos confinados, e dessa maneira não foi feita a distinção entre machos e fêmeas para essa categoria animal.

Figura 4. Fluxograma da metodologia de desagregação de classes de bovinos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

2.1.1.2. População de bovinocultura leiteira

Os dados populacionais de bovinos leiteiros foram obtidos do banco de dados do IBGE - Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) por Unidade Federativa e por município (5.569). Nesse sentido foram obtidas tabelas da população de vacas ordenhadas e da produção de leite do período de 1990 a 2016 segregados por municípios.

Foi incluída uma subdivisão na população de “bovinos de leite” que resultou nas categorias “bovinos de leite de alta e baixa produção” baseada nas recomendações sugeridas pelas Guias do IPCC 2006, mas adequadas aos sistemas brasileiros de produção de leite, os quais são bastante heterogêneos em vista da diversidade cultural da população brasileira e das diferenças edafoclimáticas presentes ao longo de todo o território nacional.

Para realizar esta subdivisão, considerou-se a classificação dos sistemas de produção de leite proposta por Assis *et al.* (2005), também alinhada àquela descrita por Stock *et al.* (2007), os quais propuseram a subdivisão do rebanho brasileiro com base na produtividade animal. Deste modo, admitiu-se o valor-limite de produtividade leiteira de 2.000 kg/vaca ordenhada/ano como marco divisor da população de vacas de alta e baixa produção. Animais com produtividade leiteira abaixo desse marco foram classificados como bovinos leiteiros de baixa produção e àqueles com produtividade acima desse valor como bovinos leiteiros de alta produção.

O valor de produtividade leiteira acima de 2.000 kg/vaca/ano, conforme descrito por Assis *et al.* (2005), compreende os sistemas intensivos de produção (a pasto e confinamento), em que se tem maior especialização da atividade leiteira com utilização de suplementação volumosa no período seco e fornecimento de concentrado e mistura mineral durante todo o ano nas propriedades, o que consiste em maior qualidade nutricional das dietas fornecidas nesses sistemas em comparação aos sistemas extensivos e semiextensivos de criação. Conforme IPCC 2006, a digestibilidade da dieta fornecida aos animais tem grande impacto na emissão de metano entérico, sendo altamente relacionada à qualidade do alimento fornecido e ao manejo nutricional implementado.

Tabela 13. Quadro-resumo descrevendo a obtenção dos dados de atividade de bovino de leite.

Código	Classificação	Descrição	Metodologia	Fonte de obtenção dos dados
3.A.1.b	Bovinos de leite	PPM	IBGE	Tabela 94
3.A.1.b.i	Alta produção	>2000 l/vaca/ano	Calculado	Tabelas 74 e 94
3.A.1.b.ii	Baixa produção	<2000 l/vaca/ano	Calculado	Tabelas 74 e 94

Após definidos os limites para a classificação, procedeu-se ao cálculo de produtividade em nível municipal e sua posterior classificação em municípios de alta e baixa produção (Tabela 14). A produtividade foi obtida pela divisão da produção de leite pelo rebanho de vacas ordenhadas de determinado município no respectivo ano analisado. Os 5.569 municípios foram identificados quanto à unidade da federação e grande região a que pertenciam e classificados quanto à produtividade. Aqueles que não possuíam vacas ordenhadas foram taxados de “sem rebanho”. Na Tabela 14 estão apresentados os dados de população animal e produção de leite para as categorias vacas leiteiras de alta e baixa produção.

Tabela 14. Dados de população animal e de produção de leite segregados por produtividade leiteira nos anos de 1990 a 2016 no Brasil.

Ano	População animal (cabeças)				Produção de leite (litros)			
	Alta Produção		Baixa Produção		Alta Produção		Baixa Produção	
	milhões	%	milhões	%	bilhões	%	bilhões	%
1990	0,19	1,0	18,98	99,0	0,46	3,2	14,02	96,8
1991	0,21	1,0	19,76	99,0	0,50	3,3	14,58	96,7
1992	0,25	1,2	20,22	98,8	0,65	4,1	15,13	95,9
1993	0,21	1,0	19,90	99,0	0,54	3,5	15,05	96,5
1994	0,35	1,8	19,72	98,2	0,85	5,4	14,93	94,6
1995	0,44	2,1	20,14	97,9	1,09	6,6	15,38	93,4
1996	1,50	9,2	14,78	90,8	3,72	20,1	14,79	79,9
1997	1,33	7,8	15,71	92,2	3,31	17,7	15,35	82,3
1998	1,29	7,4	15,99	92,6	3,20	17,1	15,50	82,9
1999	1,38	7,9	16,02	92,1	3,46	18,1	15,61	81,9
2000	1,47	8,2	16,41	91,8	3,74	18,9	16,03	81,1
2001	1,60	8,8	16,59	91,2	4,00	19,5	16,51	80,5
2002	1,85	9,8	16,95	90,2	4,73	21,9	16,91	78,1
2003	2,11	11,0	17,14	89,0	5,50	24,7	16,75	75,3
2004	2,34	11,7	17,69	88,3	6,12	26,1	17,35	73,9
2005	2,49	12,1	18,13	87,9	6,66	27,1	17,96	72,9
2006	2,70	12,9	18,25	87,1	7,31	28,8	18,08	71,2
2007	2,94	13,9	18,18	86,1	8,16	31,2	17,98	68,8
2008	3,39	15,7	18,20	84,3	9,49	34,4	18,10	65,6
2009	3,59	16,0	18,85	84,0	10,23	35,2	18,85	64,8
2010	3,88	16,9	19,04	83,1	11,29	36,8	19,43	63,2
2011	4,14	17,8	19,09	82,2	12,26	38,2	19,84	61,8
2012	4,43	19,4	18,38	80,6	13,16	40,7	19,15	59,3
2013	4,98	21,7	17,98	78,3	14,85	43,4	19,40	56,6
2014	5,31	23,0	17,72	77,0	15,99	45,5	19,14	54,5
2015	5,60	26,5	15,51	73,5	17,02	49,2	17,59	50,8
2016	5,64	28,7	14,03	71,3	17,54	52,1	16,12	47,9

Fonte: Dados calculados (Autor, 2019).

2.1.1.3 Suínos

A população de suínos foi desagregada em função da idade e regime de criação, tal como orientado pela Embrapa Suínos e Aves, e tendo como referência os dados do Serviço Social da Indústria (SESI), Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) e IBGE.

A série histórica da população total de suínos do IBGE passou a incluir a população de matrizes, desde o ano 2013, permitindo avançar em um detalhamento da população total em nível estadual. Para se obter a série completa de 1990 a 2016, utilizaram-se as informações do Censo Agropecuário de 2006 (Tabela 936) (IBGE, 2006), que traz a

desagregação da população em matrizes, varrões e demais suínos. O somatório das populações de matrizes e varrões permitiu criar a categoria “reprodutores”, cuja proporção em relação à população total de 2006 foi aplicada sobre a população total de suínos de cada Estado para os anos do Inventário de 1990 a 2012. De 2013 em diante, corrigiu-se a população de matrizes em função do percentual de matrizes e varrões da Tabela 936.

Tabela 15. Fração de suínos reprodutores, por UF e período.

Unidade da Federação	Fração de Suínos Reprodutores	
	Fator aplicado na população de suínos totais (1990 até 2012)	Fator aplicado na população de matrizes (2013 em diante)
Rondônia	0,2446	1,3330
Acre	0,4232	1,4695
Amazonas	0,3578	1,4711
Roraima	0,3972	1,3762
Pará	0,2851	1,4634
Amapá	0,4290	1,4580
Tocantins	0,2807	1,3716
Maranhão	0,2759	1,3375
Piauí	0,3372	1,3073
Ceará	0,2506	1,3422
Rio Grande do Norte	0,2388	1,4059
Paraíba	0,2056	1,3938
Pernambuco	0,2319	1,3318
Alagoas	0,1684	1,2303
Sergipe	0,1876	1,2785
Bahia	0,2672	1,3864
Minas Gerais	0,1253	1,1953
Espírito Santo	0,1228	1,2419
Rio de Janeiro	0,1532	1,2756
São Paulo	0,1443	1,2055
Paraná	0,1322	1,1890
Santa Catarina	0,0980	1,1177
Rio Grande do Sul	0,1148	1,1457
Mato Grosso do Sul	0,1254	1,2513
Mato Grosso	0,1713	1,2248
Goiás	0,2027	1,3077
Distrito Federal	0,1166	1,0949

Fonte: IBGE (2006), obtido a partir da Tabela 936 do Censo agropecuário de 2006.

A diferença entre a população total de suínos e a de reprodutores representa a população com indivíduos do nascimento à terminação, os quais passam por dietas diferentes com efeito nas excreções de N. Dessa forma, desagregou-se essa população em “Suínos em aleitamento-creche” e “Suínos em fase de terminação”. Para essa desagregação, considerou-se o tempo de duração de cada fase, ou seja, 65 dias para a primeira e 110 dias para a última, considerando-se um ciclo de 175 dias do nascimento ao abate. Com base na duração de cada fase em relação ao tempo total para abate, estimou-se que 37% da população (deduzida dos reprodutores) representa a categoria “Suínos em aleitamento-creche”, e o restante, “Suínos em fase de terminação”.

As estimativas de reprodutores feitas com as populações do IBGE são maiores do que a população com fim industrial relatada pela ABPA, da mesma forma que o restante da população de suínos. Considerou-se que o excedente da população de suínos do IBGE se referia a suínos de subsistência, ou seja, aqueles criados livres, fora do regime confinado industrial, informação relevante para as estimativas de Manejo de Dejetos. Definiu-se a categoria “reprodutores industriais”, cuja população foi estimada a partir da proporção de reprodutores industriais em relação ao total de suínos industriais divulgados para o período 2002 a 2016 nos anuários da ABPA; para os anos de 1990 a 2001, considerou-se o valor da interseção ($b=0,431866$) da regressão linear ($y=ax+b$) estimada a partir das frações obtidas entre os anos de 2002 a 2016. Essas proporções foram mantidas para todos os estados. A categoria “Reprodutores de subsistência” foi estimada pela diferença entre “Reprodutores” do IBGE e “Reprodutores industriais”.

Tabela 16. Fração de suínos reprodutores que vivem em regime de criação industrial.

Ano	Fração dos suínos reprodutores em sistema de criação industrial
1990 - 2001	0,432
2002	0,412
2003	0,446
2004	0,419
2005	0,392
2006	0,410
2007	0,414
2008	0,413
2009	0,409
2010	0,396
2011	0,393
2012	0,403
2013	0,375
2014	0,357
2015	0,352
2016	0,345

Fonte: IBGE (2006) e ABPA (2019).

Considerando-se a relação entre abates industriais ABPA (2019) e abates na condição de subsistência, publicados pelo SESI (2019), separou-se a população industrial e de subsistência para as categorias “Suínos em aleitamento-creche” e “Suínos em fase de terminação”.

Tabela 17. Fração dos “Suínos em aleitamento-creche” e “Suínos em fase de terminação” em sistema de criação industrial.

Ano	Fração industrial	Ano	Fração industrial
1990	0,6321	2004	0,8102
1991	0,6448	2005	0,8229
1992	0,6575	2006	0,8356
1993	0,6702	2007	0,8483
1994	0,6830	2008	0,8611
1995	0,6957	2009	0,8738
1996	0,7084	2010	0,8865
1997	0,7211	2011	0,8992
1998	0,7338	2012	0,9119
1999	0,7466	2013	0,9247

Ano	Fração industrial	Ano	Fração industrial
2000	0,7593	2014	0,9374
2001	0,7720	2015	0,9501
2002	0,7847	2016	0,9628
2003	0,7975		

Fonte: ABPA (2019) e SESI (2019).

Ao final, ficaram definidas as categorias de suínos “Reprodutores/Industrial”, “Reprodutores/Subsistência”, “Suínos em aleitamento-creche/Industrial”, “Suínos em aleitamento-creche/Subsistência”, “Suínos em terminação/Industrial” e “Suínos em terminação/Subsistência”.

2.1.1.4 Aves

O IBGE relata as populações de galináceos totais e de galinhas. Considerou-se que a diferença compreenderia as populações de galos, pintos, frangos e frangas. A população de galinhas foi considerada como de finalidade poedeira. Considerou-se desnecessária a desagregação de galos da população de frangos e pintos, os quais foram considerados como população de corte. O IBGE também relata a população de codornas, aqui consideradas como de finalidade poedeira. Dessa forma, para as aves, foram consideradas as categorias “galinhas poedeiras”, “frangos, pintos e galos” e “codornas” (Tabela 18).

Tabela 18. População Nacional de aves desagregadas por espécie e categorias

Ano	Galinhas poedeiras	Pintos, frangos e frangas, e galos	Codornas
	----- Nº cabeças -----		
1990	104.583.810	372.065.924	2.464.016
1991	200.544.113	393.848.481	2.542.093
1992	204.160.371	435.464.988	2.488.172
1993	202.091.623	452.826.963	2.417.950
1994	207.539.242	473.548.803	2.424.280
1995	188.367.357	541.163.942	2.939.376
1996	178.527.564	549.558.943	4.219.887
1997	179.628.673	580.992.997	4.303.237
1998	175.851.681	589.370.346	4.707.143
1999	180.194.312	624.381.496	4.837.506
2000	183.494.626	659.245.547	5.775.181
2001	190.233.644	692.654.775	6.045.342
2002	180.427.006	703.718.166	5.575.068
2003	183.799.736	737.523.096	5.980.474
2004	184.786.319	759.512.029	6.243.202
2005	186.573.334	812.467.900	6.837.767
2006	191.622.110	819.893.591	7.207.830
2007	197.618.060	930.040.524	7.586.732
2008	207.711.504	990.992.544	8.976.816
2009	208.871.491	1.021.215.181	11.485.093

Ano	Galinhas poedeiras	Pintos, frangos e frangas, e galos	Codornas
	----- N° cabeças -----		
2010	210.761.060	1.028.151.477	12.992.269
2011	216.219.543	1.051.989.862	15.567.634
2012	213.230.493	1.032.038.992	16.436.164
2013	219.681.760	1.026.956.193	18.171.955
2014	223.913.652	1.096.835.749	20.332.003
2015	221.985.987	1.104.466.708	18.971.342
2016	217.878.734	1.127.526.608	13.809.820

Fonte: Dados obtidos pelos autores com base nas informações do IBGE (2018).

2.1.1.5 População de outras categorias animais

Devido à menor importância em relação às emissões de gases de efeito estufa, as populações de bubalinos, caprinos, ovinos, equinos, muares e asininos não foram desagregadas. Assim, cada uma apresentou categoria única (Tabela 19).

Bubalinos: Foi utilizado o total de animais da espécie *Buballus buballis*, independentemente de sexo, idade ou finalidade (corte ou leite) entre os anos de 1990 até 2016 retirados do banco de dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), do IBGE (Tabela 3939, do Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA). O estado do Pará e do Amapá são responsáveis por abrigar o maior número de cabeças de bubalinos da região Norte. No ano de 2016 essa região representou 66,14% da população total de búfalos, seguida pela região Sudeste (12,66%), Nordeste (9,49%), Sul (7,35%) e Centro-Oeste (4,36%).

Ovinos: Foi utilizado total de ovinos da espécie *Ovis aries* (ovelhas, carneiros e borregos), independentemente de sexo, idade ou finalidade (lã, corte ou leite) entre os anos de 1990 até 2016, retirados do banco de dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), do IBGE (Tabela 3939, do Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA).

A maior população de ovinos está localizada nas regiões Nordeste e Sul do país, representando 63,02% e 23,94% respectivamente, no ano de 2016. Assim como os caprinos, a Bahia também é o estado da região Nordeste que concentra o maior número de ovinos, enquanto na região Sul o principal estado produtor é o Rio Grande do Sul, que no ano de 2016 concentrou 79,36% do rebanho da região.

Caprinos: Foi utilizado o total de animais da espécie *Capra aegagrus hircus* (bodes, cabras e cabritos), independentemente de sexo, idade ou finalidade (corte ou leite) entre os anos de 1990 até 2016 retirados do banco de dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), do IBGE (Tabela 3939, do Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA).

O Nordeste concentra o maior rebanho de caprinos do Brasil, englobando 92,98% do total do rebanho efetivo em 2016, com destaque para o estado da Bahia, maior produtor de caprinos

do Brasil. Por serem extremamente adaptáveis ao clima tropical semiárido, essa região favorece a criação desses animais, o que a torna uma das principais fontes de renda dos agricultores dessa região.

Equinos: Os dados de população de equinos foram extraídos do banco de dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), do IBGE, para 1990 até 2016 por Unidade da Federação (UF) (Tabela 3939, do Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA).

Asininos e muares: os rebanhos dessas espécies deixaram de ser pesquisados a partir do ano de 2013, devido à ausência de fontes de informações e de registros administrativos para subsidiar as estimativas, bem como a redução da importância econômica de asininos e muares na produção pecuária, substituídos por motocicletas e máquinas agrícolas para o transporte de cargas e de pessoas e para a tração de implementos agrícolas (IBGE, 2013). Diante desse fato, para obter a população de asininos e muares entre os anos de 2013 a 2016, foi realizada uma estimativa através da média do número de animais do rebanho dos cinco anos anteriores mais a soma do ano anterior ao qual foi realizada a estimativa.

Tabela 19. População nacional de bubalinos, caprinos, ovinos, equinos, asininos e muares

Ano	Bubalinos	Caprinos	Ovinos	Equinos	Asininos	Muares
	----- Nº de cabeças animais -----					
1990	1.397.708	11.900.565	20.049.002	6.160.686	1.343.349	2.033.862
1991	1.432.112	12.172.146	20.127.945	6.236.607	1.364.199	2.035.039
1992	1.423.348	12.159.564	19.955.874	6.329.213	1.381.401	2.046.367
1993	1.498.890	10.625.308	18.037.962	6.340.423	1.302.374	1.992.934
1994	1.571.349	10.879.286	18.465.777	6.382.018	1.312.698	1.987.219
1995	1.641.950	11.271.653	18.336.432	6.394.145	1.344.155	1.990.108
1996	1.046.106	7.436.454	14.725.503	5.705.096	1.231.893	1.285.628
1997	977.767	7.968.169	14.533.716	5.831.533	1.248.507	1.294.507
1998	1.017.246	8.164.153	14.268.387	5.866.780	1.232.750	1.292.412
1999	1.068.059	8.622.935	14.399.960	5.831.341	1.236.401	1.335.771
2000	1.102.551	9.346.813	14.784.958	5.831.817	1.242.177	1.347.855
2001	1.118.823	9.537.439	14.638.925	5.801.055	1.239.025	1.345.656
2002	1.113.400	9.429.122	14.277.061	5.774.493	1.217.122	1.339.161
2003	1.148.808	9.581.653	14.556.484	5.828.376	1.208.660	1.345.389
2004	1.133.622	10.046.888	15.057.838	5.787.250	1.196.324	1.358.419
2005	1.173.629	10.306.722	15.588.041	5.787.249	1.191.533	1.388.665
2006	1.156.870	10.401.449	16.019.170	5.749.117	1.187.419	1.386.015
2007	1.131.986	9.450.312	16.239.455	5.602.053	1.163.316	1.343.279
2008	1.146.690	9.355.014	16.630.408	5.542.182	1.130.639	1.313.563
2009	1.135.191	9.163.560	16.811.721	5.496.817	1.030.494	1.275.639
2010	1.184.511	9.312.784	17.380.581	5.514.253	1.001.587	1.277.419
2011	1.278.075	9.386.316	17.668.063	5.510.601	974.688	1.269.403
2012	1.261.922	8.646.463	16.789.492	5.363.185	902.716	1.221.756
2013	1.332.284	8.779.213	17.290.519	5.312.076	857.130	1.203.395

2014	1.319.478	8.851.879	17.614.454	5.450.601	811.545	1.185.031
2015	1.319.478	9.620.877	18.410.551	5.551.288	765.964	1.166.674
2016	1.370.941	9.774.784	18.403.947	5.575.866	720.379	1.148.310

Fonte: IBGE (2018).

Tabela 20. Quadro-resumo descrevendo a obtenção dos dados de população de outras categorias animais.

Código	Classificação	Descrição	Metodologia	Fonte de obtenção dos dados
3.B.2	Ovinos	População total de ovinos entre os anos de 1990 a 2016.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação - UF.	Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Tabela 3939
3.B.3	Suínos			
3.B.3.a.i	Suínos Reprodutores Industriais	População total de suínos reprodutores entre os anos de 1990 a 2016.	Reprodutores desagregados a partir do Censo 2006 (Tabela 936). O fator de correção foi utilizado para os anos de 1990 até 2012. Para os reprodutores a partir de 2013, foi aplicado o fator de ajuste da população de matrizes de 2013 a 2016 (Tabela 3939). Ajuste de população de Reprodutores Industriais: Obtida das estatísticas da ABPA, e foi replicada para as UFs. De 1990 a 2001, considerou-se o valor da interseção ($y=ax+b$) da regressão linear ($y=ax+b$) entre os anos e relação população industrial/população total de 2002 a 2016.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), anuários da ABPA e estudo SESI.
3.B.2.a.ii	Suínos Reprodutores Subsistência	População total de suínos reprodutores de subsistência entre os anos de 1990 a 2016.	População de suínos Reprodutores subtraída da população de suínos Industrial.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), anuários da ABPA e estudo SESI.
3.B.3.b.i	Suínos Aleitamento/ Creche Industrial	População total de suínos na fase desde o nascimento até os 65 dias de vida, entre os anos de 1990 a 2016.	Obtido pela subtração da população de suínos totais pela população de Suínos Reprodutores, multiplicando esse resultado pela fração de suínos em Cria_Recria (valor da fração extraída do levantamento agropecuário de Santa Catarina). Em seguida o resultado foi multiplicado pelo fator de população industrial para suínos em Cria_Recria, extraído de anuários da ABPA e estudo SESI (Abate ABPA/(abate ABPA+abate SESI).	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), anuários da ABPA e estudo SESI.
3.B.3.b.ii	Suínos Aleitamento/ Creche Subsistência	População total de suínos de subsistência na fase desde o nascimento até os 65 dias de vida, entre os anos de 1990 a 2016.	Obtido pela subtração da população de suínos de Cria_Recria pela população de suínos Cria_Recria Industrial.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), anuários da ABPA e estudo SESI.
3.B.3.c.i	Suínos Terminação Industrial	População total de suínos na fase de crescimento e terminação (66 dias de vida até abate) entre os anos de 1990 a 2016.	Obtido pela subtração da população de suínos total pela população de suínos Reprodutores e Cria_Recria. Esse resultado foi multiplicado pelo fator de população industrial de suínos em Terminação, extraído de anuários da ABPA e estudo SESI (Abate ABPA/(abate ABPA e abate SESI).	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), anuários da ABPA e estudo SESI.

Código	Classificação	Descrição	Metodologia	Fonte de obtenção dos dados
3.B.3.c.ii	Suínos Terminação Subsistência	População total de suínos de subsistência na fase de crescimento e terminação (66 dias de vida até abate) entre os anos de 1990 a 2016.	Obtido pela subtração da população de suínos em terminação pela população de suínos em terminação industrial.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), anuários da ABPA e estudo SESI.
3.B.4	Outros animais			
3.B.4.a	Bubalinos	População total de bubalinos entre os anos de 1990 a 2016.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação - UF.	Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Tabela 3939.
3.B.4.b	Caprinos	População total de caprinos entre os anos de 1990 a 2016.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação - UF.	Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Tabela 3939.
3.B.4.c	Equinos	População total de equinos entre os anos de 1990 a 2016.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação - UF.	Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Tabela 3939.
3.B.4.d	Muares	População total de muares entre os anos de 1990 a 2016.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação - UF.	Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Tabela 3939.
3.B.4.e	Asininos	População total de asininos entre os anos de 1990 a 2016.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação - UF.	Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Tabela 3939.
3.B.4.f	Aves			
3.B.4.f.i	Aves (frangos, pintos e galos)	População total de frangos, pintos e galos entre os anos de 1990 a 2016.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação - UF. Resultado da subtração da população de galináceos totais pela população de galinhas poedeiras de cada estado por cada ano.	Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Tabela 3939.
3.B.4.f.ii	Aves (galinhas poedeiras)	População total de galinhas poedeiras entre os anos de 1990 a 2016.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação - UF.	Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Tabela 3939.
3.B.4.f.iii	Aves (codornas)	População total de codornas entre os anos de 1990 a 2016.	Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação - UF.	Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Tabela 3939.

Fonte: Autor (2019).

2.1.2 Sistemas de tratamento de dejetos animal e percentual de utilização de cada sistema (MS)

2.1.2.1 Sistemas de tratamento de dejetos animal

Os sistemas de tratamento de dejetos mais utilizados no Brasil são descritos a seguir, com a devida adequação de nomenclatura do IPCC 2006, atrelada à nomenclatura comumente utilizada no Brasil.

Lagoa anaeróbica (do inglês *Anaerobic lagoon*)

Projetadas para combinar estabilização e armazenamento de resíduos líquidos armazenados em grandes lagoas a céu aberto, são projetadas para diferentes tempos de armazenamento, normalmente mais de um ano, dependendo do clima da região e da taxa e volume que recebe de resíduos. Sua água pode ser reciclada e utilizada para irrigação, fertilização, entre outras aplicações.

Biodigestor (do inglês *Anaerobic digester*)

As excretas animais são coletadas e encaminhadas a um grande recipiente de contenção ou lagoa coberta onde sofrem digestão anaeróbica. Os digestores são projetados para realizar a estabilização dos resíduos pela redução microbiana de compostos orgânicos em CO₂ e CH₄, que é capturado e queimado ou utilizado como combustível.

Armazenamento sólido (do inglês *Solid storage*)

O armazenamento de esterco ocorre tipicamente por um período de vários meses, em pilhas a céu aberto, e está sujeito a perda de umidade devido à evaporação.

Fossa de armazenamento (do inglês *Pit Storage*)

Neste sistema há coleta e armazenamento de esterco tipicamente abaixo do piso onde os animais vivem e ocorre com pouca ou nenhuma adição de água. Os dejetos ficam armazenados normalmente por períodos menores de um ano.

Liquid/Slurry

O esterco é armazenado em tanques ou lagoas na forma como foi excretado sem ou com pouca adição de água. O armazenamento ocorre fora do alojamento animal e normalmente por um período inferior a um ano.

Compostagem (do inglês *Composting*)

Neste sistema a decomposição de materiais orgânicos é estimulada por organismos heterótrofos aeróbios. É realizada mistura ou aeração de maneira pouco frequente nos dejetos.

Criação de aves sem cama coletora de dejetos (do inglês *Poultry manure without litter*)

Projetado para secar o estrume à medida que ele se acumula, normalmente em poços embaixo da habitação das aves. Pode ser tratado como uma forma de compostagem passiva, se projetado adequadamente. Este sistema é muito difundido e utilizado em praticamente toda a criação de aves poedeiras no país.

Criação de aves com cama coletora de dejetos (do inglês *Poultry manure with litter*)

Os dejetos são acumulados em cama por um período normalmente de 6 a 12 meses. À medida que o estrume se acumula, são adicionados materiais que funcionam como uma cama por cima dele, até que chegue a hora de se colher todo o material. Normalmente utilizado para toda a criação de frango de corte e outras aves para corte.

2.1.2.2 Percentual de utilização de cada sistema de tratamento (MS)

Foi feita uma revisão dos dados apresentados no Terceiro Inventário Nacional, considerando as informações mais recentes e a possibilidade de acesso a novas bases de dados, para atualização dos sistemas de manejo de dejetos animais.

Para os bovinos jovens, bovinos machos e fêmeas com mais de 2 anos (não confinados), bubalinos, caprinos, ovinos, equinos, muares e asininos, considerou-se que 100% dos dejetos não passam por manejo. Para bovinos de corte confinados, bovinos de leite, suínos e aves considerou-se que esses animais estão totalmente ou parcialmente inseridos em sistemas de criação que manejam os dejetos.

Bovinos de corte confinados

De acordo com levantamento feito no Brasil por Costa Jr. *et al.* (2014), realizado em 73 confinamentos que representavam aproximadamente 30% dos animais confinados em 2010, os dejetos são depositados no chão do curral, em sua maioria sem revestimento, e removidos somente no final do confinamento (66% dos animais). Para 26% dos animais, os dejetos são removidos com maior frequência, e para 8% dos animais os dejetos não são removidos. Após a remoção, os dejetos ou são amontoados (*solid storage*) (situação de 64 % dos animais), ou compostados (dejetos de 20% dos animais), ou levados para biodigestor (dejetos de 1% dos animais) para posterior utilização agrícola. O restante (dejetos de 15% dos animais) não passa por novo manejo. Em contato feito com o autor do artigo, foi esclarecido que o manejo de compostagem não se enquadraria nas categorias de manejo do IPCC, sendo mais adequado considerar como um tipo de empilhamento que se assemelharia mais ao sistema *Solid storage*. Combinando essas informações com as do Terceiro Inventário Nacional, considerou-se que 92% dos dejetos produzidos foram manejados no sistema de pilha/amontoa, ou *Solid storage*, para todos os anos do Inventário, pois, além de ser o sistema mais simples, foi a forma mais frequente de manejar os dejetos declarada pelos confinamentos em 2010, descritos em Costa Jr. *et al.* (2014).

De 1990 a 2000, 8% dos dejetos produzidos estariam no regime *Dry Lot*, ou seja, mantidos no chão do curral até utilização em lavouras, percentual que passou para 7% de 2001 a 2016.

Até o ano 2000, não se relatava o uso de biodigestores para tratamento de dejetos de bovinos, segundo o Terceiro Inventário, sistema que passou a ser utilizado a partir de 2001. Tendo em conta o trabalho de Costa Jr. *et al.* (2014), considerou-se que 1% dos dejetos produzidos passavam pelo tratamento por biodigestor.

Para todos os anos, 8% dos dejetos produzidos eram depositados diretamente no solo, sem um manejo específico. Para todas as situações, não foram consideradas diferenças entre Estados em face da indisponibilidade de informações que permitissem essa desagregação.

Bovinos de leite

Para bovinos de baixa produção de leite, foi considerado que grande parte dos dejetos produzidos não passa por manejo, ou seja, cerca de 85% do total, considerando uma média nacional. Uma pequena parcela, próxima de 15%, corresponderia ao manejo com pilhas/amontoa (*Solid storage*), e um número inferior a 0,2% correspondeu ao tratamento com biodigestor entre os anos de 2001 e 2010. Para os bovinos de alta produção de leite, o percentual de dejetos não manejados é de 82%, em termos nacionais, sendo que aproximadamente 18% dos dejetos são manejados em lagoas anaeróbicas, e uma fração muito pequena, inferior a 0,2%, compreende o manejo de dejetos por biodigestores durante 2001 a 2010.

Tabela 21. Sistemas de manejo de dejetos de bovinos de leite de alta produção, entre os anos de 1990 a 2016.

Unidade Federativa	1990 a 2000		2001 a 2010			2011 a 2016		
	Anaerobic Lagoon	Pasture	Anaerobic Digester	Pasture	Anaerobic Digester	Anaerobic Lagoon	Pasture	Anaerobic Digester
----- % -----								
Rondônia	-	-	-	-	-	-	-	-
Acre	-	-	-	-	-	-	-	-
Amazonas	-	-	5,96	94,01	0,03	5,96	94,01	0,03
Roraima	-	-	-	-	-	-	-	-
Pará	-	-	1,5	98,47	0,03	1,5	98,47	0,03
Amapá	-	-	4,48	95,52	0,00	-	-	-
Tocantins	-	-	2,53	97,45	0,02	-	-	-
Maranhão	3,01	96,99	-	-	-	-	-	-
Piauí	2,33	97,67	2,3	97,67	0,03	2,3	97,67	0,03
Ceará	4,39	95,61	-	-	-	4,3	95,61	0,09
Rio Grande do Norte	4,47	95,53	-	-	-	4,3	95,53	0,17
Paraíba	-	-	-	-	-	-	-	-
Pernambuco	4,38	95,62	4,37	95,62	0,01	4,37	95,62	0,01
Alagoas	7,20	92,80	7,19	92,8	0,01	7,19	92,8	0,01
Sergipe	-	-	3,53	96,26	0,21	3,53	96,26	0,21
Bahia	-	-	-	-	-	4,05	95,9	0,05
Minas Gerais	13,62	86,38	13,49	86,38	0,13	13,49	86,38	0,13
Espírito Santo	7,44	92,56	7,36	92,56	0,08	7,36	92,56	0,08
Rio de Janeiro	18,60	81,40	18,55	81,4	0,05	18,55	81,4	0,05
São Paulo	11,77	88,23	11,69	88,23	0,08	11,69	88,23	0,08
Paraná	17,12	82,88	16,84	82,88	0,28	16,84	82,88	0,28
Santa Catarina	38,70	61,30	38,49	61,3	0,21	38,49	61,3	0,21

Rio Grande do Sul	28,29	71,71	28,16	71,71	0,13	28,16	71,71	0,13
Mato Grosso do Sul	-	-	-	-	-	-	-	-
Mato Grosso	4,50	95,50	4,48	95,5	0,02	4,48	95,5	0,02
Goiás	6,93	93,07	6,81	93,07	0,12	6,81	93,07	0,12
Distrito Federal	-	-	35,88	64,09	0,03	35,88	64,09	0,03

- Estados que não apresentam nenhuma população de bovinos leiteiros de alta produtividade no período informado.

Tabela 22. Sistemas de manejo de dejetos de bovinos de leite de baixa produção, entre os anos de 1990 a 2016.

Unidade Federativa	1990 a 2000		2001 a 2010			2011 a 2016		
	Solid storage	Pasture	Solid storage	Pasture	Anaerobic Digester	Solid storage	Pasture	Anaerobic Digester
----- % -----								
Rondônia	2,22	97,78	2,17	97,78	0,05	2,17	97,78	0,05
Acre	3,55	96,45	3,55	96,45	0,00	3,55	96,45	0,00
Amazonas	5,99	94,01	5,96	94,01	0,03	5,96	94,01	0,03
Roraima	26,84	73,16	26,84	73,16	0,00	26,84	73,16	0,00
Pará	1,53	98,47	1,5	98,47	0,03	1,5	98,47	0,03
Amapá	4,48	95,52	4,48	95,52	0,00	4,48	95,52	0,00
Tocantins	2,55	97,45	2,53	97,45	0,02	2,53	97,45	0,02
Maranhão	3,01	96,99	2,95	96,99	0,06	2,95	96,99	0,06
Piauí	2,33	97,67	2,3	97,67	0,03	2,3	97,67	0,03
Ceará	4,39	95,61	4,3	95,61	0,09	4,3	95,61	0,09
Rio Grande do Norte	4,47	95,53	4,3	95,53	0,17	4,3	95,53	0,17
Paraíba	4,87	95,13	4,81	95,13	0,06	4,81	95,13	0,06
Pernambuco	4,38	95,62	4,37	95,62	0,01	4,37	95,62	0,01
Alagoas	7,2	92,8	7,19	92,8	0,01	7,19	92,8	0,01
Sergipe	3,74	96,26	3,53	96,26	0,21	3,53	96,26	0,21
Bahia	4,1	95,9	4,05	95,9	0,05	4,05	95,9	0,05
Minas Gerais	13,62	86,38	13,49	86,38	0,13	13,49	86,38	0,13
Espírito Santo	7,44	92,56	7,36	92,56	0,08	7,36	92,56	0,08
Rio de Janeiro	18,6	81,4	18,55	81,4	0,05	18,55	81,4	0,05
São Paulo	11,77	88,23	11,69	88,23	0,08	11,69	88,23	0,08
Paraná	17,12	82,88	16,84	82,88	0,28	16,84	82,88	0,28
Santa Catarina	38,7	61,3	38,49	61,3	0,21	38,49	61,3	0,21
Rio Grande do Sul	28,29	71,71	28,16	71,71	0,13	28,16	71,71	0,13
Mato Grosso do Sul	4,85	95,15	4,74	95,15	0,11	4,74	95,15	0,11
Mato Grosso	4,5	95,5	4,48	95,5	0,02	4,48	95,5	0,02
Goiás	6,93	93,07	6,81	93,07	0,12	6,81	93,07	0,12
Distrito Federal	35,91	64,09	35,88	64,09	0,03	35,88	64,09	0,03

Como a população de vacas de alta produção de leite apresenta dependência com relação à produtividade das vacas ordenhadas, e em muitos casos essa produtividade apresenta variações ao longo dos anos, houve alguns estados classificados como “sem população de bovinos de leite de alta produtividade”, porém isso pode mudar entre os anos para o mesmo estado.

3.1.2.3. Suínos

De acordo com o levantamento feito pela Embrapa Suínos e Aves, para o estado de Santa Catarina, baseado em dados de licenciamentos ambientais após 2010 para suínos industriais (dados não publicados), 97% dos animais tinham seus dejetos acumulados em esterqueiras, 1,6% em biodigestores e 2,5% seguiam para compostagem passiva. Esses percentuais foram considerados em conjunto com os sistemas descritos no Terceiro Inventário Nacional. É importante considerar que “esterqueira” se assemelha ao que o IPCC define como lagoa anaeróbica (*Uncovered anaerobic lagoon*), mas também se confunde com o sistema de coleta de dejetos que fica abaixo do piso onde se encontram os animais, chamado de *Pit storage*. A lagoa com biodigestor é a definição de *Anaerobic digester*. A compostagem não utiliza sistemas de aeração forçada e se enquadra em *Composting - Passive windrow*.

Para os suínos industriais, de 13 a 14% dos dejetos são manejados em lagoas (*Anaerobic lagoon*), 13% em biodigestores (a partir de 2001), 2,5% em sistema de compostagem, entre 30 e 45% em *Pit storage* (até 2010), e 40% (até 2010) a 70% (após 2010) em sistema de manejo também semelhante ao armazenamento do dejetos em uma lagoa ou tanque, porém com menos adição de água, denominado *Liquid/slurry*. Para os suínos de subsistência, 85% dos dejetos não são manejados, e 15% são manejados em *Pit storage*, percentuais estimados em termos nacionais. Entretanto, esses percentuais variaram entre estados e ao longo dos anos do Inventário.

Tabela 23. Sistemas de manejo de dejetos de suínos de subsistência, entre os anos de 1990 a 2016.

Unidade Federativa	1990 a 2000		2001 a 2010		2011 a 2016	
	<i>Pit Storage</i>	<i>Pasture</i>	<i>Pit Storage</i>	<i>Pasture</i>	<i>Pit Storage</i>	<i>Pasture</i>
----- % -----						
Rondônia	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Acre	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Amazonas	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Roraima	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Pará	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Amapá	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Tocantins	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Maranhão	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Piauí	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Ceará	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Rio Grande do Norte	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Paraíba	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Pernambuco	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Alagoas	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Sergipe	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Bahia	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
Minas Gerais	26,70	73,30	26,70	73,30	25,00	75,00
Espírito Santo	23,25	76,75	23,25	76,75	25,00	75,00
Rio de Janeiro	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
São Paulo	30,40	69,60	30,40	69,60	30,00	70,00
Paraná	53,33	46,67	53,33	46,67	55,00	45,00
Santa Catarina	100,00	0,00	100,00	0,00	90,00	10,00
Rio Grande do Sul	57,69	42,31	57,69	42,31	60,00	40,00
Mato Grosso do Sul	39,24	60,76	39,24	60,76	40,00	60,00

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

Mato Grosso	24,38	75,62	24,38	75,62	40,00	60,00
Goiás	24,93	75,07	24,93	75,07	25,00	75,00
Distrito Federal	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00

Tabela 24. Sistemas de manejo de dejetos de suínos industriais, entre os anos de 1990 a 2016.

Unidade Federativa	1990 a 2000					2001 a 2010					2011 a 2016			
	Anaerobic Lagoon	Liquid/ Slurry/ with natural crust cover	Pit Storage < 30 month	Anaerobic Digester	Composting - Passive window	Anaerobic Lagoon	Liquid/ Slurry/ with natural crust cover	Pit Storage < 30 month	Anaerobic Digester	Composting - Passive window	Anaerobic Lagoon	Liquid/ Slurry/ with natural crust cover	Anaerobic Digester	Composting - Passive window
	----- % -----													
Rondônia	0,14	93,90	3,46	0,00	2,50	0,12	94,47	2,85	0,06	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Acre	0,03	95,98	1,49	0,00	2,50	0,02	96,23	1,25	0,00	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Amazonas	0,23	94,90	2,37	0,00	2,50	0,19	95,32	1,07	0,92	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Roraima	0,10	96,05	1,35	0,00	2,50	0,08	96,29	1,13	0,00	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Pará	0,49	95,31	1,70	0,00	2,50	0,41	95,67	1,40	0,02	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Amapá	0,00	95,17	2,33	0,00	2,50	0,00	95,55	1,95	0,00	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Tocantins	0,46	94,26	2,64	0,14	2,50	0,39	94,77	2,22	0,12	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Maranhão	1,15	95,57	0,78	0,00	2,50	0,96	95,89	0,63	0,02	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Piauí	0,09	96,65	0,76	0,00	2,50	0,07	96,79	0,62	0,02	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Ceará	1,01	93,30	3,19	0,00	2,50	0,84	93,99	2,60	0,07	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Rio Grande do Norte	0,07	94,87	2,56	0,00	2,50	0,06	95,30	2,01	0,13	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Paraíba	0,11	94,69	2,70	0,00	2,50	0,10	95,13	2,21	0,06	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Pernambuco	0,04	95,45	2,01	0,00	2,50	0,04	95,77	1,69	0,00	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Alagoas	3,81	90,31	3,38	0,00	2,50	3,20	91,46	2,44	0,40	2,50	5,00	92,50	0,00	2,50
Sergipe	0,00	90,33	7,17	0,00	2,50	0,00	91,49	5,87	0,14	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Bahia	0,10	93,33	4,07	0,00	2,50	0,08	94,01	2,76	0,65	2,50	0,00	97,50	0,00	2,50
Minas Gerais	0,00	70,80	26,70	0,00	2,50	15,73	51,88	5,26	24,63	2,50	15,00	57,50	25,00	2,50
Espírito Santo	11,88	67,84	17,78	0,00	2,50	11,88	67,84	3,86	13,92	2,50	10,00	72,50	15,00	2,50
Rio de Janeiro	17,85	60,46	19,19	0,00	2,50	14,98	66,43	14,02	2,07	2,50	15,00	82,50	0,00	2,50
São Paulo	13,27	62,96	21,27	0,00	2,50	13,27	62,96	13,03	8,24	2,50	15,00	72,50	10,00	2,50
Paraná	7,94	34,07	55,49	0,00	2,50	7,94	34,07	45,39	10,10	2,50	10,00	77,50	10,00	2,50
Santa Catarina	1,00	16,50	80,00	0,00	2,50	4,05	9,55	74,58	9,32	2,50	5,00	82,50	10,00	2,50
Rio Grande do Sul	9,55	30,26	57,69	0,00	2,50	9,55	30,26	51,98	5,71	2,50	10,00	82,50	5,00	2,50
Mato Grosso do Sul	24,25	37,30	35,95	0,00	2,50	24,25	37,30	4,99	30,96	2,50	25,00	42,50	30,00	2,50
Mato Grosso	18,20	56,33	22,97	0,00	2,50	18,20	56,33	6,12	16,85	2,50	20,00	62,50	15,00	2,50
Goiás	20,06	60,87	16,57	0,00	2,50	20,06	60,87	4,93	11,64	2,50	20,00	67,50	10,00	2,50
Distrito Federal	12,62	0,00	84,88	0,00	2,50	10,59	11,08	75,50	0,33	2,50	10,00	87,50	0,00	2,50

Aves

Considerou-se que todas as galinhas são utilizadas para produção de ovos e utilizam sistema de produção em gaiolas com dejetos depositados em piso com remoção periódica, definido pelo IPCC 2006 como *Poultry manure without litter*. Para galos, pintos, frangos e frangas, o sistema de manejo utilizado é a “cama de maravalha, casca de arroz ou outro material”, passando por tratamento a cada novo lote de animais. Este tipo de tratamento é definido pelo IPCC 2006 como *Poultry manure with litter*. Além dos galináceos, considerou-se também a população de codornas, as quais são criadas em gaiolas para produção de ovos, apresentando um sistema de manejo de dejetos semelhante ao das galinhas poedeiras (*Poultry manure without litter*).

2.2 Fatores de emissão e outros parâmetros

2.2.1 Fatores e parâmetros utilizados para emissões de CH₄

Para realizar a estimativa de emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos animais, faz-se necessário o cálculo e/ou a definição de alguns parâmetros e fatores específicos, que variam de acordo com a categoria animal e estado ou região e que influenciam o resultado final de emissão. Para cada categoria animal será apresentada uma tabela-resumo contendo parâmetros e fatores que serão utilizados.

Para o cálculo das emissões de metano provenientes dos sistemas de manejo de dejetos referente a gado de corte, foram utilizados valores *default* indicados pelos IPCC 2006, dados fornecidos pelo IBGE referentes ao Censo Agropecuário 2006 e dados de literatura brasileira. Assim como bovinos leiteiros e suínos, a categoria gado de corte também sofreu alteração com intuito de alcançar maior refinamento dos dados gerados para emissões de metano pelo Manejo de Dejetos. A seguir é feito um descritivo dos fatores e parâmetros utilizados para cada categoria animal.

2.2.1.1 Bovinos de corte (categoria 3.B.1.a)

 Tabela 25. Resumo dos parâmetros e fatores utilizados no cálculo de emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos de bovino de corte.

3.B.1.a - Bovinos de corte									
Nome do parâmetro/fator de emissão	Símbolo (IPCC)	Valores						Unid. Medida	Referência
		T>2 (3.B.1.a.i)	MC>2ÑC (3.B.1.a.ii)	FC>2ÑC (3.B.1.a.iii)	O>2C (3.B.1.a.iv)	B<1 (3.B.1.a.v)	1<B<2 (3.B.1.a.vi)		
Ingestão de Energia Bruta	GE	186,81; 180,42; 175,03; 170,94; 166,55	171,8 ¹ ; 164,8- 171,6 ² ; 157,4- 165,1 ³ ; 152,4- 159,0 ⁴ ; 154,3- 158,0 ⁵	180,7-196,4 ¹ ; 173,5-193,9 ² ; 175,8-186,7 ³ ; 170,1-189,9 ⁴ ; 167,5-187,1 ⁵	107,5-116,6 ¹ ; 141,6-159,0 ² ; 144,0-153,3 ³ ; 140,0-150,8 ⁴ ; 136,4-149,3 ⁵	90,2 ¹ ; 87,0 ² ; 83,9 ³ ; 81,6 ⁴ ; 79,1 ⁵	140,8 ¹ ; 135,1 ² ; 130,3 ³ ; 126,6 ⁴ ; 122,8 ⁵	MJ kg ⁻¹	Equação 10.16, Cap. 10, Vol 4. IPCC 2006.
Taxa de digestibilidade	DE	55,6 ¹ , 56,8 ² , 57,9 ³ , 58,8 ⁴ , 59,8 ⁵	55,6 ¹ , 56,8 ² , 57,9 ³ , 58,8 ⁴ , 59,8 ⁵	55,6 ¹ , 56,8 ² , 57,9 ³ , 58,8 ⁴ , 59,8 ⁵	55,6 ¹ , 56,8 ² , 57,9 ³ , 58,8 ⁴ , 59,8 ⁵	55,6 ¹ , 56,8 ² , 57,9 ³ , 58,8 ⁴ , 59,8 ⁵	55,6 ¹ , 56,8 ² , 57,9 ³ , 58,8 ⁴ , 59,8 ⁵	%	6.1 Referências.
Capacidade máxima de produção de metano	B ₀	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	kg CH ₄ /VS	IPCC 2006.
Fator de conversão de metano	MCF	1,5 a 2	1,5 a 2	1,5 a 2	1,5 a 2	1,5 a 2	1,5 a 2	%	Tabela 10.17, IPCC 2006.
Fração de utilização de cada sistema de manejo de dejetos animal	MS	100% pasto	100% pasto	100% pasto	92% Solid Storage, 7% Dry Lot, 1% Anaerobic Digestor	100% pasto	100% pasto	-	Animais confinados: Costa Jr. et al., 2013.
Energia urinária expressa como fração de GE	UE x GE	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	MJ dia ⁻¹	IPCC 2006.
Teor de cinzas contido no dejetos	ASH	8	8	8	8	8	8	%	IPCC 2006.

T>2 - Touro maior que 2 anos; MC>2NC - Machos de corte maiores que 2 anos não confinados; FC>2NC - Fêmeas de corte maiores que 2 anos não confinadas; O>2C - Outros bovinos confinados; B<1 - Bovinos menores que 1 ano; 1<B<2 - Bovinos entre 1 e 2 anos; ¹1990-1995; ²1996-2001; ³2002-2006; ⁴2007-2010; ⁵2011-2016.

Capacidade máxima de produção de metano (B₀)

Para a capacidade máxima de produção de metano para os dejetos produzidos pelo gado de corte foi utilizado o valor *default* do IPCC 2006 para países em desenvolvimento (0,10 m³ CH₄/kg).

Consumo de alimento

Para o presente Inventário, o consumo de alimento de cada categoria foi gerado a partir de fórmulas fornecidas pelo IPCC 2006. Os valores finais estão padronizados com os valores do relatório “Fermentação Entérica”⁶.

Ingestão de energia bruta (GE)

O consumo de energia (GE) foi calculado pela Equação 10.16, recomendada pelo *Guidelines* IPCC 2006, e os valores utilizados foram os mesmos reproduzidos pelo subsetor “Fermentação Entérica”⁹.

Taxa de digestibilidade (DE)

Para esse parâmetro zootécnico foi realizada uma varredura de dados na literatura entre os anos de 1990 até 2016 com intuito de avaliar se houve mudança na digestibilidade de forragens utilizadas pelos bovinos ao longo dos anos. Após a coleta de dados foi feita análise de regressão, a qual indicou efeito linear em função dos anos. Portanto, os dados de digestibilidade gerados ao longo dos anos foram utilizados para base de cálculos, apresentando valores de: 55,6% para os anos de 1990-1995; 56,8% para os anos de 1996-2001; 57,9% para os anos de 2002-2006; 58,8% para os anos de 2007 a 2010; e 59,8% para os anos de 2011 a 2016 (Tabela 25). Esses dados estão sincronizados com os utilizados para estimativa de emissão de metano pela fermentação entérica de gado de corte⁶.

Energia urinária expressa como fração de GE (UE x GE)

Foi considerado o valor *default* de 0,02 para a excreção de GE bovinos de corte, retirado do IPCC (Vol. 4 página 10.42, 2006).

Teor de cinzas contido no dejetos (ASH)

Para a fração do conteúdo de cinzas nos dejetos produzidos pelo gado de corte foi utilizado o valor *default* do IPCC 2006 de 8%.

⁹ Para mais informações, acessar o relatório de referência do subsetor “Fermentação Entérica”.

2.2.1.2 Bovinos de leite (categoria 3.B.1.b)

Tabela 26. Resumo dos parâmetros e fatores utilizados no cálculo de emissões de metano pelo manejo de dejetos - bovino de leite

3.B.1.b - Bovino de leite					
Nome do parâmetro/fator de emissão	Símbolo (IPCC 2006)	Valores		Unid. Medida	Referência
		Baixa Produção (3.B.1.b.i)	Alta Produção (3.B.1.b.ii)		
Ingestão de Energia Bruta	GE	194,4 - 238,2 ¹ ; 96,7 - 38,1 ² ; 191,1 - 30,4 ³ ; 176,4 - 223,1 ⁴ ; 71,8 - 217,5 ⁵	164,5 - 252,0 ¹ ; 157,0 - 239,4 ² ; 150,8 - 233,2 ³ ; 146,0 - 234,3 ⁴ ; 141,2 - 229,3 ⁵	MJ kg ⁻¹	Equação 10.16, Cap. 10, Vol 4. IPCC 2006.
Taxa de digestibilidade	DE	55,6 ¹ ; 56,8 ² ; 57,9 ³ ; 58,8 ⁴ ; 59,8 ⁵	61,4 ¹ ; 63,4 ² ; 65,2 ³ ; 66,7 ⁴ ; 68,4 ⁵	%	Referências 5.2 e 5.3
Capacidade máxima de produção de metano	B ₀	0,13	0,13	kg CH ₄ /VS	IPCC 2006.
Fator de conversão de metano	MCF	Tabela 28	Tabela 28	-	Tabela 10.17 - IPCC 2006.
Fração de utilização de cada sistema de manejo de dejetos animal	MS	Descrito no tópico 2.1.2.2 - Tabela 22	Descrito no tópico 2.1.2.2 - Tabela 21	-	Adaptado de acordo com MCTI (2015).
Energia urinária expressa como fração de GE	UE x GE	0,04	0,02	-	IPCC 2006.
Cinzas	ASH	8	8	%	IPCC 2006.

¹1990 a 1995; ²1996 a 2001; ³2002 a 2006; ⁴2007 a 2010; ⁵2011 a 2016.

Fator B₀

Foi utilizado o valor *default* do IPCC de 0,13 m³/kg VS para vacas leiteiras de alta e baixa produção, devido à ausência de informações de dados oficiais do Brasil.

Consumo de energia bruta (GE)

Serão utilizados os mesmos resultados oriundos da parte de consumo de energia bruta proveniente da fermentação entérica de gado leiteiro, obtido pela Equação 10.16, recomendada pelo *Guidelines* IPCC 2006. Para a obtenção do consumo de alimento (kg/dia), dividiu-se o valor de GE pelo fator de conversão dietário de 18,45 (MJ kg⁻¹), conforme recomendam as guias do IPCC 2006.

Taxa de Digestibilidade (DE)

A taxa de digestibilidade utilizada foi a mesma apresentada para bovinos leiteiros (categoria 3.A.1.b, relatório de Fermentação Entérica), sendo diferenciados os valores para bovinos leiteiros de alta e baixa produção ao longo dos anos.

Energia urinária expressa como fração de GE (UE x GE)

Para energia urinária, que é expressa como fração do consumo de energia bruta (MJ dia^{-1}), considerou-se o valor *default* de 0,04 a excreção de GE para vacas de baixa produção e 0,02 para vacas de alta produção. De acordo com o IPCC 2006, a energia urinária pode ser reduzida em 0,02 para ruminantes alimentados com inclusões de 85% ou mais de grãos na dieta.

Teor de cinzas contido no dejetos (ASH)

Utilizou-se o valor *default* do IPCC 2006 de 8% para vacas de alta e baixa produção.

Fator de conversão de metano (MCF) para cada tipo de sistema de tratamento de dejetos (S) e clima (k)

Esses dados foram obtidos de acordo com a Tabela 10.17 do IPCC 2006 (Vol. 4, Cap. 10), que apresenta um fator de conversão do metano específico para cada sistema de tratamento de dejetos, variando de acordo com o tipo de clima (frio, quente ou temperado). Esses valores foram ajustados de acordo com a temperatura média de cada estado e são apresentados na Tabela 27.

Tabela 27. Fator de conversão do metano (MCF) de acordo com cada sistema de manejo de tratamento de dejetos e variação climática por UF (valores *default* - IPCC, 2006).

	Sistemas de Manejo de Dejetos - MCF (%)																		
	Anaerobic Lagoon	Liquid/ Slurry/ with natural crust cover	Liquid/ Slurry/ without natural crust cover	Solid Storage	Drylot	Pasture	Pit Storage < 30 month	Pit Storage > 30 month	Daily Spread	Anaerobic Digester	Burned	Cattle and Swine deep bedding < 1 month	Cattle and Swine deep bedding > 1 month	Composting - In-vessel	Composting - Static pile	Composting - Intensive window	Composting - Passive window	Aerobic Tratament	Other
Rondônia	79	44	71	5	2	2	30	71	1	10	10	30	71	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Acre	79	44	71	5	2	2	30	71	1	10	10	30	71	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Amazonas	80	50	80	5	2	2	30	80	1	10	10	30	80	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Roraima	80	50	80	5	2	2	30	80	1	10	10	30	80	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Pará	80	48	78	5	2	2	30	78	1	10	10	30	78	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Amapá	80	50	80	5	2	2	30	80	1	10	10	30	80	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Tocantins	80	50	80	5	2	2	30	80	1	10	10	30	80	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Maranhão	80	48	78	5	2	2	30	78	1	10	10	30	78	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Piauí	80	50	80	5	2	2	30	80	1	10	10	30	80	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Ceará	80	48	78	5	2	2	30	78	1	10	10	30	78	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Rio Grande do Norte	80	48	78	5	2	2	30	78	1	10	10	30	78	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Paraíba	80	48	78	5	2	2	30	78	1	10	10	30	78	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Pernambuco	79	44	71	5	2	2	30	71	1	10	10	30	71	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Alagoas	79	44	71	5	2	2	30	71	1	10	10	30	71	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Sergipe	80	48	78	5	2	2	30	78	1	10	10	30	78	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Bahia	79	44	71	5	2	2	30	71	1	10	10	30	71	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Minas Gerais	78	31	50	4	1,5	1,5	3	50	0,5	10	10	3	50	0,5	0,5	1	1	0	1
Espírito Santo	79	41	65	4	1,5	1,5	3	65	0,5	10	10	3	65	0,5	0,5	1	1	0	1
Rio de Janeiro	79	41	65	4	1,5	1,5	3	65	0,5	10	10	3	65	0,5	0,5	1	1	0	1
São Paulo	78	29	46	4	1,5	1,5	3	46	0,5	10	10	3	46	0,5	0,5	1	1	0	1
Paraná	77	22	35	4	1,5	1,5	3	35	0,5	10	10	3	35	0,5	0,5	1	1	0	1
Santa Catarina	78	29	46	4	1,5	1,5	3	46	0,5	10	10	3	46	0,5	0,5	1	1	0	1
Rio Grande do Sul	78	26	42	4	1,5	1,5	3	42	0,5	10	10	3	42	0,5	0,5	1	1	0	1
Mato Grosso do Sul	78	31	50	4	1,5	1,5	3	50	0,5	10	10	3	50	0,5	0,5	1	1	0	1
Mato Grosso	80	48	78	5	2	2	30	78	1	10	10	30	78	0,5	0,5	1,5	1,5	0	1
Goiás	79	41	65	4	1,5	1,5	3	65	0,5	10	10	3	65	0,5	0,5	1	2	0	1
Distrito Federal	78	31	50	4	1,5	1,5	3	50	0,5	10	10	3	50	0,5	0,5	1	2	0	1

Fonte: IPCC 2006, aplicado à realidade nacional.

2.2.1.3 Suínos (categoria 3.B.3)

Tabela 28. Resumo dos parâmetros e fatores utilizados no cálculo de emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos de suínos.

3.B.3 - Suínos						
Nome do parâmetro/fator de emissão	Símbolo (IPCC 2006)	Valores			Unid. Medida	Referência
		Reprodutor (3.B.3.a)	Aleitamento/creche (3.B.3.b)	Terminação (3.B.3.c)		
Consumo Matéria Seca		4,16	2	2,67	kg	*
Digestibilidade	DE	75% (menor nível tecnológico) 87% (maior nível tecnológico)	75% (menor nível tecnológico) 87% (maior nível tecnológico)	75% (menor nível tecnológico) 87% (maior nível tecnológico)	%	*
Sólidos Voláteis	VS	0,6 a 1,1	0,3 a 0,5	0,4 a 0,7	kg/hd/dia	IPCC 2006.
Capacidade máxima de produção de metano	B ₀	0,29	0,29	0,29	kg CH ₄ /VS	IPCC 2006.
Fator de conversão de metano	MCF	Tabela 10.17	Tabela 10.17	Tabela 10.17	-	IPCC 2006.
Fração de utilização de cada sistema de manejo de dejetos animal	MS	Apêndice A1 - Tabelas 71 a 73	Apêndice A1 - Tabelas 71 a 73	Apêndice A1 - Tabelas 71 a 73	%	Consulta fontes externas.
Energia urinária expressa como fração de GE	UE x GE	0,02	0,02	0,02	-	IPCC 2006.
Cinzas	ASH	a	a	a	%	IPCC 2006.

^a Cinzas (ASH): Norte = 4; Nordeste = 4; Sudeste = 3 Sul = 3; Centro-Oeste = 3

* Referências - média dos valores encontrados nos trabalhos a seguir, para cada categoria de suínos: OLIVEIRA *et al.* (1993); SILVA (2003); HOLANDA *et al.* (2005); MIRANDA (2009); OLIVEIRA *et al.* (2016); FIALHO, *et al.* (1991); SANTOS *et al.* (2010); KUNRATH *et al.* (2010); DONZELE *et al.* (1993); FREITAS *et al.* (1992); COLL *et al.* (1992); DONZELLE *et al.* (1992); FÁVERO *et al.* (1992); MOITA *et al.* (1996); MOREIRA *et al.* (1996); MOITA *et al.* (1996); BERTO *et al.* (1996); FONTES *et al.* (1996); MOREIRA *et al.* (1995); NETO *et al.* (1995); ZANOTTO *et al.* (1995); MOREIRA *et al.* (1995); MURGAS *et al.* (1995); SOMENSI *et al.* (2019); COSTA *et al.* (1995); ROCHA *et al.* (1994); SILVA *et al.* (1994); PAULA *et al.* (1994); BARBOSA *et al.* (1992); FURLAN *et al.* (1999); POZZA *et al.* (1999); BERTOL *et al.* (1999); VASSALO *et al.* (1997); BIDIÑO *et al.* (2001); MOREIRA *et al.* (2001); LÜDKE *et al.* (2000); MOREIRA *et al.* (2002); OLIVEIRA *et al.* (2004); NETO *et al.* (2004); HASHIMOTO *et al.* (2004).

Para o cálculo das emissões de CH₄ provenientes do Manejo de Dejetos referente ao rebanho suinícola foram utilizados, em parte, dados *default* indicados pelo IPCC 2006 e dados obtidos por consulta na literatura.

Para este Inventário, foi realizada busca por trabalhos na literatura brasileira para coletas de dados de digestibilidade, peso vivo e consumo de ração para as categorias: suínos em aleitamento/creche, suínos em terminação e suínos reprodutores. Não foi possível encontrar dados para esses índices zootécnicos em todas as regiões entre os anos de 1990 a 2016, portanto, foi realizada uma média geral para os dados encontrados referentes a cada categoria, e foram atribuídos esses valores para todos os estados do Brasil. Os dados de consumo de ração e digestibilidade para as categorias suínos em crescimento industrial, suínos em terminação industrial e suínos reprodutores industrial serão os mesmos utilizados para suínos em

aleitamento/creche de subsistência, suínos em terminação de subsistência e suínos reprodutores de subsistência, respectivamente.

Ao todo, foram utilizados dados de 40 trabalhos realizados no Brasil, sendo 3 artigos científicos pertencentes à revista "Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB", 32 artigos científicos pertencentes à "Revista Brasileira de Zootecnia", 1 trabalho retirado de livro disponível online (OLIVEIRA, P. A. V. *et al.*, *Suinocultura: Noções básicas*. Concórdia, SC: EMBRAPA-CNPQA, 1993. 37 p. Documentos, 31.), 1 trabalho de tese de doutorado, 1 trabalho de dissertação de mestrado, 1 artigo científico publicado na revista "Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia" e 1 artigo científico publicado na "Revista Científica Univiçosa". Todas as referências utilizadas para gerar esse banco de dados constam na parte de referências deste relatório. Para a categoria de suínos em aleitamento/creche (categoria 3.B.3.b) foi levada em consideração a fase inicial que vai desde o nascimento até a fase final de crescimento, totalizando coleta de dados de 39.333 animais. Para a fase de terminação (categoria 3.B.3.c) foram utilizados dados de suínos entre 77 a 150 dias de idade, totalizando coleta de dados de 11.123 animais. No que se refere à categoria reprodutores (categoria 3.B.3.a), foram considerados dados desde marrãs na fase de cobertura até matrizes ao final da fase de desmame e dados de cachaços para reprodução, totalizando coleta de dados de 210 animais para essa categoria.

Fator B₀

Para a capacidade máxima de produção de metano para os dejetos produzidos pelos suínos, foi utilizado o valor *default* do IPCC 2006, de 0,29 m³ CH₄/kg, referente a países da América Latina.

Consumo de energia bruta (GE)

Foi utilizada informação *default* do IPCC (Cap. 10, Vol. 4, pág. 10.42, 2006) para fazer conversão dos valores de consumo de matéria seca (kg) de ração para consumo de energia bruta (MJ kg⁻¹) utilizando fator de conversão de 18,45.

Taxa de digestibilidade (DE)

Dados *default* do IPCC 2006 apontam valores para digestibilidade de 70 a 80% para suínos em terminação; 80 a 90% para suínos em crescimento e 50 a 70% para suínos criados ao "ar livre" (sistema *free range*). O valor de digestibilidade para suínos de regiões com maior nível tecnológico foi retirado da literatura, apresentando média de 87%. Para regiões com menor nível tecnológico foi adotado o valor *default* do IPCC 2006 de 75% de digestibilidade. Para as diferentes categorias de suínos em subsistência, foi atribuído o mesmo banco de dados que consta na categoria de suínos industrial.

Energia urinária (UE)

Para energia urinária foi adotado o valor *default* do IPCC 2006 de 0,02. De acordo com o IPCC 2006, normalmente considera-se o valor de 0,04 para excreção urinária pela maioria dos ruminantes, no entanto, esse valor deve ser reduzido para 0,02 no caso de suínos ou ruminantes alimentados que tenham a inclusão de 85% ou mais de grãos na ração.

Teor de cinzas contido no dejetos (ASH)

Para a fração do conteúdo de cinzas nos dejetos produzidos pelos suínos foram utilizados valores *default* do IPCC 2006, da seguinte forma: o valor de 3% foi aplicado para a região Sul, Sudeste e Centro-Oeste. O valor de 4%, referente a países em desenvolvimento, foi aplicado para as regiões Norte e Nordeste.

Fator de conversão de metano (MCF) para cada tipo de sistema de tratamento de dejetos (S) e clima (k)

O fator de conversão de metano para cada tipo específico de sistema de tratamento de dejetos de suínos foi obtido da Tabela 10.17 do IPCC 2006 (Vol. 4, Cap. 10) baseado na temperatura média anual de cada estado, conforme mostrado na Tabela 27.

2.2.1.4 Outros animais

Foram utilizados fatores de emissão de metano indicados como *default* pelo IPCC para as demais categorias de animais: búfalos, ovinos, caprinos, equinos, muars, asininos e aves, de acordo com as faixas climáticas indicadas na Tabela 27, correspondentes a cada estado da Federação.

2.2.1.5 Temperaturas médias anuais

Dados climatológicos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) foram utilizados para a definição dos tipos climáticos de cada estado do país e atualizados para os anos de 1990 a 2016 (Tabela 29), de acordo com as faixas de temperatura indicadas na metodologia de Inventário do IPCC 2006, que considera clima frio temperaturas inferiores a 15°C, clima temperado temperaturas entre 15°C e 25°C e clima quente acima de 25°C. As médias mensais dos dados de temperatura compensada de cada estado foram utilizadas para a atualização dos dados.

Tabela 29. Definição de faixas climáticas e temperatura média compensada para os estados brasileiros entre os anos de 1990 a 2009 e 2010 a 2016.

1990 - 2009				2010 a 2016		
Região	Estado	Clima	Temperatura média compensada	Estado	Clima	Temperatura média compensada
Norte	Rondônia	quente	26	Rondônia	quente	26
	Acre	quente	26	Acre	quente	26
	Amazonas	quente	27	Amazonas	quente	28
	Roraima	quente	28	Roraima	quente	28
	Pará	quente	27	Pará	quente	27
	Amapá	quente	27	Amapá	quente	28
	Tocantins	quente	27	Tocantins	quente	28
Nordeste	Maranhão	quente	27	Maranhão	quente	27
	Piauí	quente	27	Piauí	quente	28
	Ceará	quente	27	Ceará	quente	27
	Rio Grande do Norte	quente	26	Rio Grande do Norte	quente	27
	Paraíba	quente	27	Paraíba	quente	27
	Pernambuco	quente	26	Pernambuco	quente	26
	Alagoas*	quente	26	Alagoas*	quente	26
	Sergipe	quente	26	Sergipe	quente	27
Bahia*	quente	26	Bahia*	quente	26	
Sudeste	Minas Gerais	temperado	22	Minas Gerais	temperado	22
	Espírito Santo	temperado	25	Espírito Santo	temperado	25
	Rio de Janeiro	temperado	25	Rio de Janeiro	temperado	25
	São Paulo	temperado	20	São Paulo	temperado	21
Sul	Paraná	temperado	18	Paraná	temperado	18
	Santa Catarina	temperado	21	Santa Catarina	temperado	21
	Rio Grande do Sul	temperado	20	Rio Grande do Sul	temperado	20
Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	temperado	22	Mato Grosso do Sul	temperado	22
	Mato Grosso*	quente	27	Mato Grosso*	quente	27
	Goiás	temperado	24	Goiás	temperado	25
	Distrito Federal	temperado	21	Distrito Federal	temperado	22

*Além da fonte INMET, para classificação do clima desses estados, foram levados em consideração dados de ALVARES *et al.* (2013). **Baseado em normas climatológicas do período: 1990-2009 e 2010-2016 (INMET, 2018).

As informações sobre média de temperatura compensada do estado de Rondônia (RO) não estão disponíveis no banco de dados do site do INMET, portanto, esses dados foram obtidos através do banco de dados do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (www.ipef.br/geodatabase), assumindo o valor médio de temperatura compensada de 26 °C para esse estado entre os anos de 1990 a 2016.

De acordo com a Tabela 29, os estados do Amazonas, Amapá, Tocantins, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe, São Paulo, Goiás e o Distrito Federal sofreram aumento de 1 °C no valor médio de temperatura compensada entre os dois períodos analisados. Essa pequena alteração na temperatura afeta a porcentagem no fator de conversão do metano específico de cada sistema de tratamento de dejetos por estado, que reflete na capacidade máxima de produção de metano para esterco produzido por cada categoria animal. O banco de dados do período de 1990 a 2009 foi ajustado de acordo com essa modificação abordada na metodologia do IPCC 2006.

O total de N presente em esterco foi quantificado a partir dos dados de população combinados com parâmetros da estimativa da excreção total de N nos dejetos ($N_{ex(T)}$) e da proporção do N

excretado que compreendia os dejetos que passaram por manejo. A metodologia para estimar essa quantidade de N requer a taxa de excreção diária de N ($N_{rate(T)}$), em kg 1000 kg⁻¹ de massa corporal de animais de cada categoria, e as respectivas massas típicas de 1 animal (TAM), em kg, conforme consta na Equação 5 (Tabela 9).

2.2.2 Fatores e parâmetros utilizados para emissões de N₂O

Taxa anual de excreção de N ($N_{rate(T)}$)

Após verificação da literatura científica nacional sobre excreção de N, foi possível definir taxas anuais de excreção de N para bovinos, suínos e aves. Incluíram-se também os ovinos e caprinos em função do razoável número de publicações existentes (Tabela 30). Para as demais categorias, optou-se por manter os valores *default* do IPCC 2006.

Tabela 30. Taxa anual de excreção de N (N_{ex}) e massa corporal de um animal típico das categorias de espécies do rebanho nacional.

Categoria animal	Subcategoria animal	N_{ex}^1		Referência	
		kg N/1000 kg de massa corporal	kg/cabeça animal		
Bovino de corte (3.B.1)	Bovinos < 1 ano	102,2	163	KOURY FILHO, w. <i>et al.</i> (2010); YOKOO, M.J. ET AL (2007); REIS, L.R. et al (2008); GAMA, M.P.M (2017); FERREIRA, J.L. et al (2019); PASSAFARO, T.L. et al (2016); TORAL, F.L.B. et al (2009); Scot consultoria (2019) e IBGE (2019b).	
	Bovinos 1 ano < 2 anos	102,2	293		
	Touros > 2 anos	102,2	550		
	Bovinos machos com 2 anos ou mais (não confinados)	389 ^a	102,2		362 ^b
		389 ^c			372 ^d
		406 ^e			308 ^a
Bovinos fêmeas com 2 anos ou mais (não confinadas)	288 ^b	102,2	314 ^c		
	329 ^d		314 ^e		
	314 ^e		356 ^a		
Outros bovinos com 2 anos ou mais (confinados)	359 ^c	102,2	358 ^d		
	358 ^d		367 ^e		
	367 ^e				
Vacas leiteiras	Alta produção	164,25	508 e 531	5.3 Referências.	
	Baixa produção	164,25	508 e 531		
Suínos	Reprodutores - industrial	109,5	155	Leal <i>et al.</i> (2015); Favaro; Bellaver (2019); Marinho <i>et al.</i> 2007; IBGE (2019b); ABCS (2014).	
	Reprodutores - subsistência	109,5	155		
	Cria/recria - industrial	189,8	11		
	Cria/recria - subsistência	189,8	11		
	Terminação - industrial	189,8	34 ^a ; 42 ^b ; 58 ^c ; 63 ^d ; 62 ^e .		
	Terminação - subsistência	189,8	34 ^a ; 42 ^b ; 58 ^c ; 63 ^d ; 62 ^e .		
Outros animais	Galinhas e poedeiras	299,3	2,0	FIGUEIREDO, E.A.P. <i>et al.</i> (2003).	
	Pintos, frangos e galos	357,7	0,95 ^a ; 0,92 ^{b,c} ; 0,81 ^d ; 0,91 ^e .	Stringhini <i>et al.</i> 2003; Rosa <i>et al.</i> 2010; IBGE (2019b); Santos, A.L. (2005).	
	Codornas	219	0,18	IPCC 2006.	
	Caprinos	383,3	30	IPCC 2006.	
	Ovinos	215,4	28	IPCC 2006.	
	Bubalinos	116,8	380	IPCC 2006.	

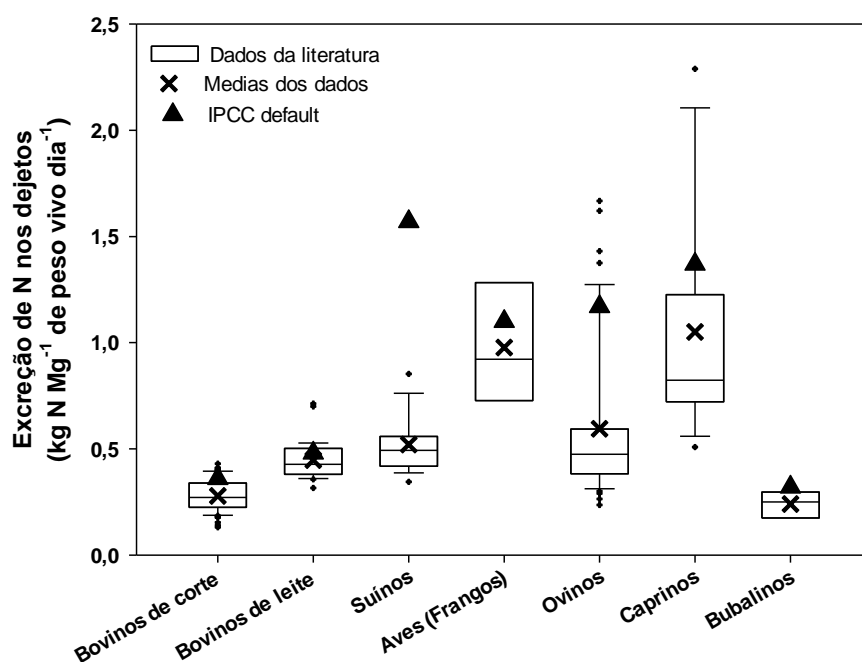
Categoria animal	Subcategoria animal	<i>Nex</i> ¹	<i>TAM</i> ²	
		kg N/1000 kg de massa corporal	kg/cabeça animal	Referência
	Equinos	167,9	238	IPCC 2006.
	Muare	167,9	130	IPCC 2006.
	Asininos	167,9	130	IPCC 2006.

¹*Nex*: Taxa anual de excreção de N; *TAM*: Massa corporal típica de um animal de dada categoria.

a - peso animal médio (1990-2016) Norte; b - peso animal médio (1990-2016) Nordeste; c - peso animal médio (1990-2016) Sudeste; d - peso animal médio (1990-2016) Sul; e - peso animal médio (1990-2016) Centro-Oeste.

Para a estimativa da taxa anual de excreção, realizou-se uma pesquisa na literatura científica existente, para levantar a quantidade de excreção das categorias do rebanho de maior relevância nacional. Para a categoria animal bovinos, consideraram-se 25 artigos que mediram a taxa de excreção de N para diferentes raças, sexos, idades e dietas. Para as demais espécies, foram encontrados 21 artigos, em sua maioria para suínos e ovinos. A Figura 5 mostra uma análise estatística descritiva dos resultados.

Figura 5. Box-plot dos dados de taxa de excreção de N (kg N Mg^{-1} de peso vivo animal dia^{-1}) de diferentes espécies do rebanho calculadas a partir de publicações científicas, incluindo dados médios e também a taxa de excreção *default* do IPCC 2006.



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Para bovinos de corte e leite, reuniram-se 93 dados das diferentes publicações, enquanto que para suínos e frangos foram identificados 19 dados. Para ovinos e caprinos foram levantados 48 e 16 estudos respectivamente, e apenas 4 para cada uma das outras espécies.

Observa-se na Figura 5 que as médias e medianas das taxas de excreção de N são muito próximas, apenas a média da taxa para ovinos e caprinos é bem superior à mediana, indicando maior frequência de dados com valor abaixo da média.

Para bovinos, frangos e bubalinos, os valores médios nacionais de taxa de excreção de N foram semelhantes aos valores *default* do IPCC 2006. Suínos, ovinos e caprinos mostraram resultados muito discrepantes e sempre inferiores, embora no caso de caprinos e ovinos o valor *default* estivesse dentro do intervalo de dados medidos, mesmo que na faixa superior (Tabela 1).

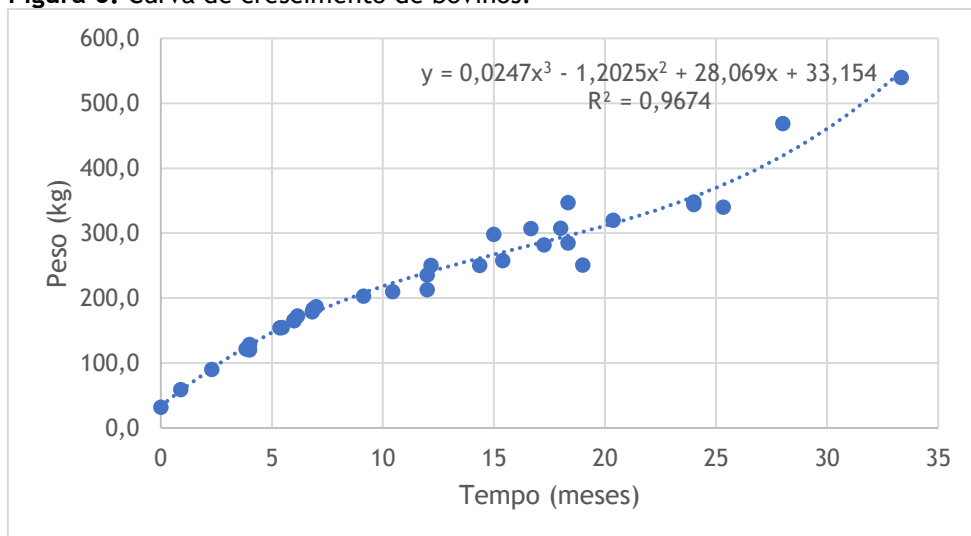
No caso dos suínos, existe uma diferença entre os comerciais (nascimento, com 2,5 kg, até abate, com 100 a 110 kg) e as matrizes, com 135 kg (ABCS, 2014). Pelas publicações existentes na literatura, os suínos comerciais excretam em média 0,52 kg N Mg⁻¹ PV. Para matrizes, não foram encontradas publicações científicas com essas estimativas. Por outro lado, considerando-se os dados de excreções de N anuais por categoria de animal alojado, obtidos de granjas do Sul do Brasil pela Embrapa Suínos e Aves, estima-se que em média a taxa diária de excreção seja de 0,26 kg N Mg⁻¹ PV de suíno. Considerando-se somente matrizes, a excreção média diária seria de 0,30 kg N Mg⁻¹ PV, enquanto que um suíno médio do rebanho comercial excretaria 0,25 kg N Mg⁻¹ PV. Em todo caso, esses valores são inferiores à metade do valor *default* do IPCC para cada categoria.

Massa corporal animal (TAM)

A variável “TAM” corresponde à massa corporal do animal que representa a população de dada categoria, ou seja, a massa que corresponde à metade do intervalo de tempo considerado para a categorização por idade, cujos dados são mostrados na Tabela 30. Este parâmetro foi detalhado para bovinos, suínos e aves, dada a relevância dessas espécies para a produção de dejetos e pela disponibilidade de série de dados de produção de carcaça pelo IBGE.

Bovinos

Para os bovinos, a função $PC = 33,15 + 28,07t - 1,203t^2 + 0,025t^3$ ($r^2=0,97$; $p<0,001$), que relaciona a idade (t ; em meses) com o peso corporal (PC; em kg), obtida com base em dados da literatura (Koury Filho *et al.*, 2010; Yokoo *et al.*, 2007; Reis *et al.*, 2008; Gama, 2017; Ferreira *et al.*, 2019; Passafaro *et al.*, 2016; Toral *et al.*, 2009), foi utilizada para estimar a TAM para os animais das categorias jovens, ou seja, os pesos aos 6 meses (para animais entre 0 e <1 ano) e 18 meses de idade (para animais entre 1 e <2 anos).

Figura 6. Curva de crescimento de bovinos.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Para os bovinos com 2 anos e mais, a estimativa de TAM foi realizada a partir dos dados brutos trimestrais do IBGE (2019b) de produção total de carcaça e número de animais abatidos de bois e vacas, em nível estadual no período de 1997 a 2016. Calculou-se o peso de carcaça por cabeça por estado, e em seguida o peso médio por região para cada ano de 1997 a 2016, pois nem todos os estados possuíam dados disponíveis (o IBGE não divulga o dado quando existem menos de três informantes). Sobre os pesos de carcaça, aplicaram-se os valores de rendimento médio de carcaça sugeridos pela Scot Consultoria (2019), ou seja, 52 e 48% para bois e vacas em pastagens, respectivamente, e de 54 e 50% para bois e vacas em confinamento. Dessa forma, foi possível obter o peso médio anual de abate por região para cada ano. O TAM foi calculado considerando-se que representa 80% do peso de abate, ou o peso corporal correspondente a metade do tempo entre a idade de 24 meses e a idade ao peso de abate, obtido da equação do peso corporal mencionada acima, utilizando-se os pesos de abate. Para fêmeas, o peso médio de abate considerado foi de 400 kg, e para os machos foi de 480 kg. Para os animais em confinamento, o peso médio de abate foi de 450 kg, tendo em conta ter uma composição semelhante entre machos e fêmeas.

Os pesos de bovinos de leite foram de 508 kg/animal para vacas “cruzadas” e 531 kg/cabeça animal para vacas “taurinas”¹⁰.

¹⁰ Para mais informações, acessar relatório de referência do subsetor “Fermentação Entérica”.

Tabela 31. Descrição resumida da obtenção do peso de cada categoria animal de bovinos.

Código	Classificação	Descrição	Metodologia	Fonte de obtenção dos dados
3.A.1.a	Bovinos de corte			
3.A.1.a.i	Bovinos < 1 ano	Peso médio de bovinos aos 6 meses de vida.	Aplicação da função $PC = 33,15 + 28,07t - 1,203t^2 + 0,025t^3$ ($r^2=0,97$; $p<0,001$), que relaciona a idade (t; em meses) com o peso corporal (PC; em kg).	Compilação de dados de artigos científicos.
3.A.1.a.ii	1 ano < bovinos < 2 anos	Peso médio de bovinos a 1 ano e 6 meses de vida.	Aplicação da função $PC = 33,15 + 28,07t - 1,203t^2 + 0,025t^3$ ($r^2=0,97$; $p<0,001$), que relaciona a idade (t; em meses) com o peso corporal (PC; em kg).	Compilação de dados de artigos científicos.
3.A.1.a.iii	Touros > 2 anos	Peso médio de touros reprodutores.	Base no banco de dados do IBGE - Produção da Pecuária Municipal (PPM) por Unidade da Federação e do Censo Agropecuário do ano de 2006.	Compilação de dados de artigos científicos e IBGE Tabela 1092.
3.A.1.a.iv	Machos Corte > 2 anos (Ñ conf)	Peso médio de bovinos de corte machos aos 2 anos e 3 meses de vida.	A estimativa da massa corporal animal foi realizada a partir dos dados brutos trimestrais do IBGE de produção total de carcaça e número de animais abatidos de bois e vacas, em nível estadual no período de 1997 a 2016.	Compilação de dados de artigos científicos e IBGE Tabela 1092.
3.A.1.a.v	Fêmeas Corte > 2 anos Ñ conf	Peso médio de bovinos de corte fêmeas aos 2 anos e 3 meses de vida.	A estimativa da massa corporal animal foi realizada a partir dos dados brutos trimestrais do IBGE de produção total de carcaça e número de animais abatidos de bois e vacas, em nível estadual no período de 1997 a 2016.	Compilação de dados de artigos científicos e IBGE Tabela 1092.
3.A.1.a.vi	Outros > 2 anos confinados	Peso médio de bovinos de corte confinados aos 2 anos e 3 meses de vida.	A estimativa da massa corporal animal foi realizada a partir dos dados brutos trimestrais do IBGE de produção total de carcaça e número de animais abatidos de bois e vacas, em nível estadual no período de 1997 a 2016.	Compilação de dados de artigos científicos e IBGE Tabela 1092.

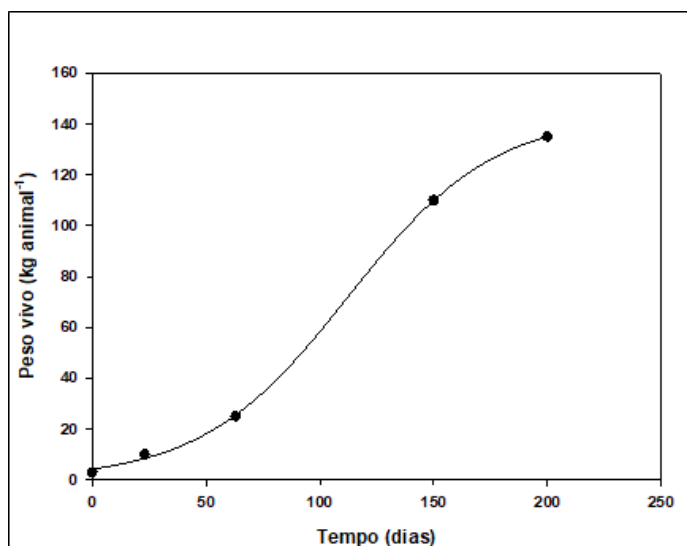
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

Suínos

Para os suínos, a função $PC = 143,9 / \{1 + \exp[-((t-112,3)/32,1)]\}$, que relaciona o peso corporal (PC) com o tempo de crescimento (t), foi obtida de dados da Associação Brasileira de Criadores de Suínos (ABCS) (ABSC, 2014). A equação foi utilizada para obtenção do TAM para a categoria Aleitamento-creche aos 32 dias. Para a categoria terminação, a estimativa de TAM foi realizada

a partir dos dados brutos trimestrais do IBGE (2019b) de produção total de carcaça e número de animais abatidos, em nível estadual, no período de 1997 a 2016. O peso médio de carcaça foi calculado por região geográfica para cada ano de 1997 a 2016, pois nem todos os estados possuíam dados disponíveis. Sobre os pesos de carcaça, aplicou-se o rendimento médio de carcaça de 72% (FAVARO; BELLAVAR, 2001; MARINHO *et al.*, 2007), para se obter o peso médio anual de abate por região para cada ano. O TAM foi calculado considerando-se que representa 53% do peso de abate, ou o peso corporal correspondente a metade do tempo entre a idade de 64 dias e a idade ao peso de abate, obtido da equação do peso corporal mencionada acima utilizando-se os pesos de abate calculados a partir dos dados de produção de carcaça. Assumiu-se que não havia diferença de pesos entre animais industriais e de subsistência.

Figura 7. Curva de crescimento de suínos com base nos dados de ABSC (2014).



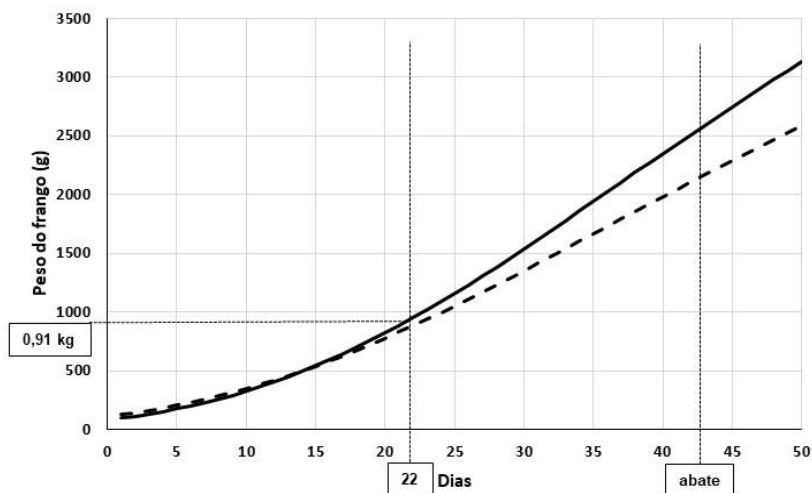
Aves

No caso das galinhas poedeiras, a raça Leghorn é a principal utilizada na produção de ovos, com peso médio de 2,0 kg, de acordo com Figueiredo *et al.* (2003), podendo ser utilizada como referência.

Para galinhas e codornas, os respectivos pesos médios foram obtidos da literatura, enquanto que para a categoria galos, pintos e frangos, foram utilizados os dados brutos trimestrais do IBGE (2019b) de produção total de carcaça e número de animais abatidos, em nível estadual no período de 1997 a 2016. O peso médio de carcaça foi calculado por região geográfica para cada ano de 1997 a 2016, pois nem todos os estados possuíam dados disponíveis. Sobre os pesos de carcaça, aplicou-se o rendimento médio de carcaça de 85% (STRINGHINI *et al.*, 2003; ROSA *et al.*, 2010) para se obter o peso médio anual de abate por região para cada ano. O TAM foi calculado considerando-se que representa 38% do peso de abate, ou o peso corporal aos 22 dias, obtido das equações publicadas por SANTOS *et al.* (2005) para a raça Cobb para frangos

($PC = 5723 \cdot \exp[-\exp(-0,039 \cdot (t-37))]$); $r^2 = 0,99$; $p < 0,001$) e frangas ($PC = 4704 \cdot \exp[-\exp(-0,037 \cdot (t-36))]$) $r^2 = 0,99$; $p < 0,001$), assumindo-se população semelhante entre machos e fêmeas.

Figura 8. Curva de crescimento de frangos com base nos dados de Santos *et al.* (2005).



Outros

Para os demais componentes do rebanho, utilizaram-se os valores *default* para TAM do capítulo 10 das *Guidelines* do IPCC 2006.

Fatores de perda de N durante o tratamento dos dejetos

Durante o período em que os dejetos se encontram sob determinado manejo, ocorrem perdas de N por volatilização. Considera-se que as perdas por lixiviação/escorrimento são desprezíveis. Também, durante o manejo, ocorrem emissões de N_2O . A estimativa dessas perdas implica a utilização de um fator sobre as quantidades de N manejadas.

Volatilização

Os fatores de perdas utilizados neste Inventário são *default*, disponibilizados na guia metodológica do IPCC 2006, tal como descrito na Tabela 32. Os fatores variam em função da espécie de animal do rebanho, pois assumem-se peculiaridades do sistema de manejo que se adéqua a cada uma.

A fração não manejada dos dejetos é considerada nas estimativas para o manejo de solos agrícolas, pois é considerada como a adição direta de N no sistema agrícola, ou seja, no solo de pastagens e de piquetes sobre piso com plantas.

Tabela 32. Fator de perda de N por volatilização de amônia para cada manejo dos dejetos ($Frac_{GasMS}$), aplicado sobre as quantidades de N manejadas de cada categoria de animais do rebanho nacional.

Categoria de animal do rebanho	Sistema de manejo	$Frac_{GasMS}$
Bovinos de corte	Piso de confinamento (<i>Dry Lot</i>)	0,30
	Pilha/amontoa (<i>Solid storage</i>)	0,45
Vacas leiteiras	Lagoa anaeróbica (<i>Anaerobic lagoon</i>)	0,35
	Pilha/amontoa (<i>Solid storage</i>)	0,30
Suínos	Lagoa anaeróbica (<i>Anaerobic lagoon</i>)	0,40
	Armazenamento abaixo do piso (<i>Pit storage</i>)	0,25
	Lagoa com pouca adição de água (<i>Liquid/slurry</i>)	0,48
Aves	Acumulação no piso da granja (<i>Poultry without litter</i>)	0,55
	Acumulação sobre cama (<i>Poultry with litter</i>)	0,40

Fonte: IPCC 2006.

Os sistemas de compostagem e biodigestor, embora utilizados no Brasil para algumas das categorias de animais, não resultam em perdas de N por volatilização.

Fatores de emissão

As emissões de N_2O ocorrem de forma direta e indireta e são calculadas pela aplicação de fatores de emissão sobre as quantidades de N manejadas, no caso das emissões diretas, e sobre as quantidades perdidas por volatilização, no caso das emissões indiretas. Como não existem fatores desenvolvidos no Brasil, utilizaram-se fatores *default* do IPCC 2006, conforme Tabela 33.

Tabela 33. Fator de emissão direta de N_2O para estimativa das emissões de sistemas de manejo de dejetos.

Sistema	Fator de emissão (EF_3)
Pilha/amontoa (<i>Solid storage</i>)	0,005
Piso de confinamento (<i>Dry Lot</i>)	0,020
Lagoa com pouca adição de água (<i>Liquid/slurry</i>)	0,005
Armazenamento abaixo do piso (<i>Pit storage</i>)	0,002
Compostagem passiva (<i>Composting - passive windrow</i>)	0,010
Acumulação no piso da granja (<i>Poultry without litter</i>)	0,001
Acumulação sobre cama (<i>Poultry with litter</i>)	0,001

Fonte: IPCC 2006.

Os sistemas de manejo em lagoas anaeróbicas e biodigestores não produzem N_2O em função das condições extremas de potencial de oxirredução. Para as emissões indiretas de N_2O , aplica-se o fator de emissão *default* 0,01 sobre as quantidades de N volatilizadas, independentemente do manejo aplicado.

3. Resultados

3.1 Emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos

As emissões nacionais pelo Manejo de Dejetos animais em 2016 totalizaram 843,1 Gg CH₄, com um aumento de cerca de 15,7% na variação entre os anos de 2010 e 2016 e de 24,8% entre 2005 e 2016. Assim como em fermentação entérica, o aumento das emissões está diretamente relacionado com o aumento da população animal. Na Tabela 34 são apresentados os valores de emissões totais de CH₄ provenientes do sistema de manejo de dejetos das categorias dos animais de produção, em que se observa que as categorias animais que mais contribuíram para as emissões do subsetor em 2016 foram os bovinos e suínos, com uma representatividade de 49,7% e 44,3%, respectivamente.

Tabela 34. Emissões totais¹¹ de CH₄ por Manejo de Dejetos por categoria de animais.

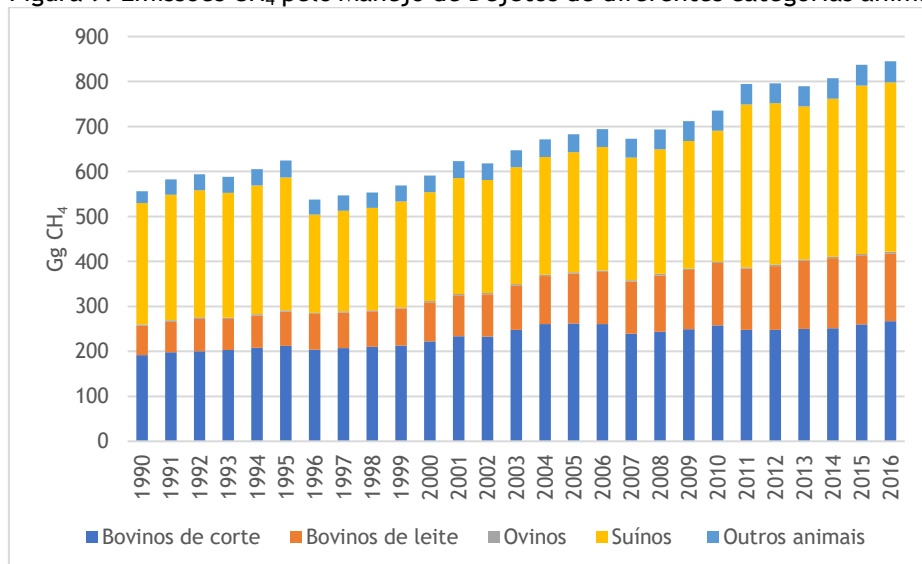
Subsetor/categoria		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Variação 2005- 2016	Variação 2010- 2016
		Gg CH ₄						----- % -----	----- % -----
3.B	Manejo de Dejetos	553,7	612,9	581,1	675,7	728,6	843,1	24,8%	15,7%
3.B.1	Bovinos	248,4	277,9	300,4	367,8	391,7	419,3	14,0%	7,0%
3.B.1.a	Bovinos de corte	185,6	204,7	215,6	258,9	255,4	266,5	2,9%	4,4%
3.B.1.a.i	Touros > 2 anos	7,0	7,4	7,4	8,9	8,6	8,8	-1,0%	2,0%
3.B.1.a.ii	Machos de corte > 2 anos (não confinados)	38,7	42,3	44,6	53,3	51,2	54,3	1,9%	6,1%
3.B.1.a.iii	Fêmeas de corte > 2 anos (não confinadas)	49,5	56,1	59,6	72,2	70,9	73,7	2,1%	4,1%
3.B.1.a.iv	Outros animais > 2 anos (confinados)	1,9	3,2	6,7	7,8	9,3	12,7	61,5%	36,8%
3.B.1.a.v	Bovinos < 1 ano	35,8	38,0	39,9	49,6	50,4	52,6	6,1%	4,4%
3.B.1.a.vi	Bovinos > 1 ano < 2 anos	52,7	57,7	57,4	67,1	65,1	64,5	-4,0%	-0,9%
3.B.1.b	Bovinos de leite	62,8	73,2	84,8	108,9	136,4	152,8	40,3%	12,0%
3.B.1.b.i	Alta produção	4,1	10,9	35,4	57,0	84,0	112,3	97,2%	33,7%
3.B.1.b.ii	Baixa produção	58,7	62,3	49,4	51,9	52,4	40,5	-22,1%	-22,8%
3.B.2	Ovinos	3,4	3,1	2,6	2,8	3,2	3,4	19,7%	7,5%
3.B.3	Suínos	269,0	294,4	241,5	265,1	289,5	373,9	41,0%	29,1%
3.B.3.a	Reprodutores	74,4	75,9	57,2	53,4	51,9	49,8	-6,7%	-4,1%
3.B.3.a.i	Industrial	69,4	70,7	53,0	48,4	46,5	44,0	-9,1%	-5,3%
3.B.3.a.ii	Subsistência	5,0	5,2	4,2	5,0	5,4	5,8	16,3%	6,9%
3.B.3.b	Aleitamento/creche	59,7	67,0	56,5	64,9	72,9	99,4	53,1%	36,4%
3.B.3.b.i	Industrial	57,5	65,0	55,2	63,8	72,0	99,1	55,4%	37,7%
3.B.3.b.ii	Subsistência	2,3	2,0	1,4	1,2	0,9	0,3	-73,6%	-65,4%
3.B.3.c	Terminação	134,9	151,5	127,7	146,7	164,7	224,6	53,1%	36,4%
3.B.3.c.i	Industrial	129,8	147,0	124,6	144,1	162,6	223,9	55,4%	37,7%
3.B.3.c.ii	Subsistência	5,1	4,5	3,1	2,7	2,0	0,7	-73,6%	-65,4%
3.B.4	Outros animais	32,9	37,5	36,5	40,0	44,2	46,6	16,4%	5,3%
3.B.4.a	Bubalinos	2,4	2,9	1,9	2,0	2,1	2,4	19,1%	17,1%
3.B.4.b	Caprinos	2,6	2,4	2,0	2,2	2,0	2,1	-5,1%	5,4%
3.B.4.c	Equinos	11,4	11,9	10,8	10,8	10,4	10,6	-2,4%	1,6%
3.B.4.d	Muares	2,2	2,1	1,5	1,5	1,4	1,3	-17,2%	-10,5%
3.B.4.e	Asininos	1,6	1,6	1,5	1,4	1,2	0,8	-39,8%	-28,4%
3.B.4.f	Aves	12,7	16,5	18,8	22,0	27,1	29,4	33,6%	8,2%
3.B.4.f.i	Galinhas	5,2	5,7	5,5	5,6	6,3	6,5	16,8%	3,4%
3.B.4.f.ii	Galos, frangos e pintos	7,4	10,8	13,2	16,2	20,6	22,6	38,8%	9,7%
3.B.4.f.iii	Codornas	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,3	102,0%	6,3%

¹¹ Para emissões desagregadas por categoria de emissão, Unidade Federativa e para toda a série histórica (1990-2016), vide “Apêndice B”.

Na categoria de animais bovinos, bovinos de corte foram os que mais contribuíram no ano de 2016 com uma emissão de 266,5 Gg CH₄ e um aumento de 4,4% de 2010 a 2016. Os bovinos de leite tiveram uma contribuição menor, com 152,8 Gg CH₄ e um aumento de 12,0%.

As emissões pelo Manejo de Dejetos de suínos foram de 373,9 GgCH₄ em 2016, e a categoria de suínos que mais teve contribuição foram os suínos industriais para fins de terminação, com uma emissão de 224,6 GgCH₄. Além da população animal, o tipo de sistema de tratamento do dejetos influencia na emissão de CH₄, que no caso dos suínos a maior parte foi considerada Líquido/Lodo - com crosta natural (Tabela 24), segundo a classificação do IPCC 2006, apresentando valores de MCF que variam de 17 a 50%, dependendo da temperatura média (°C) de cada estado.

Figura 9. Emissões CH₄ pelo Manejo de Dejetos de diferentes categorias animais de 1990 a 2016.



3.2 Emissões de N₂O pelo Manejo de Dejetos

O Manejo de Dejetos das espécies do rebanho nacional produziu 15,84 Gg de N₂O em 2016, com um aumento de 13,8% em relação a 2010 e de 38,5% em relação a 2005 (Tabela 35). Cerca de 49,5% dessas emissões se originaram das emissões indiretas, através da amônia volatilizada dos sistemas de manejo utilizados. Em geral, as perdas por volatilização de amônia são relativamente altas para os diferentes sistemas de manejo de dejetos, variando entre 25 e 55% do N existente (Tabela 32).

Do total de emissões diretas e indiretas de N₂O em 2016, 43% corresponderam à categoria de bovinos, com maior percentual para os animais de corte. O Manejo de Dejetos de suínos representou a segunda maior fonte de N₂O, representando 28,5% das emissões. As outras categorias animais tiveram uma parcela de emissão menor, como mostra a Figura 10.

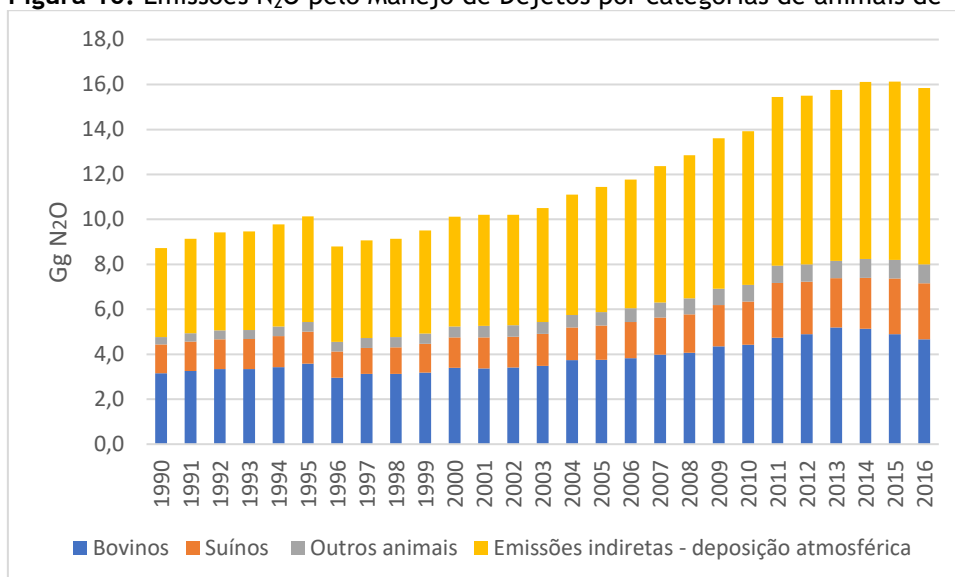
Tabela 35. Emissões totais de N₂O por Manejo de Dejetos por categoria de animais.

		1990	1995	2000	2005	2010	2016	Varição 2005-2016	Varição 2010-2016
		----- Gg N ₂ O -----						---- % ----	---- % ----
3.B	Manejo de Dejetos	8,73	10,13	10,12	11,44	13,92	15,84	38,5%	13,8%
3.B.1.a	Bovinos	3,15	3,58	3,39	3,75	4,43	4,67	24,6%	5,5%
3.B.1.a	Bovinos de corte	0,26	0,43	0,68	0,80	1,00	1,44	79,9%	44,0%
3.B.1.a.i	Touros > 2 anos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-
3.B.1.a.ii	Machos de corte > 2 anos (não confinados)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-
3.B.1.a.iii	Fêmeas de corte > 2 anos (não confinadas)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-
3.B.1.a.iv	Outros animais > 2 anos (confinados)	0,26	0,43	0,68	0,80	1,00	1,44	79,9%	44,0%
3.B.1.a.v	Bovinos < 1 ano	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-
3.B.1.a.vi	Bovinos > 1 ano < 2 anos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-
3.B.1.b	Bovinos de leite	2,89	3,15	2,71	2,95	3,43	3,23	9,6%	-5,8%
3.B.1.b.i	Alta produção	0,04	0,12	0,42	0,72	1,11	1,56	117,1%	41,0%
3.B.1.b.ii	Baixa produção	2,85	3,03	2,30	2,23	2,32	1,67	-25,1%	-28,1%
3.B.2	Ovinos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-
3.B.3	Suínos	1,28	1,43	1,36	1,53	1,91	2,49	62,4%	30,0%
3.B.3.a	Reprodutores	0,39	0,41	0,34	0,32	0,35	0,35	10,3%	1,6%
3.B.3.a.i	Industrial	0,35	0,37	0,29	0,27	0,28	0,28	4,7%	-0,8%
3.B.3.a.ii	Subsistência	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	40,2%	12,5%
3.B.3.b	Aleitamento/creche	0,10	0,12	0,11	0,12	0,15	0,20	66,4%	37,4%
3.B.3.b.i	Industrial	0,09	0,11	0,10	0,12	0,14	0,20	72,4%	40,3%
3.B.3.b.ii	Subsistência	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	-72,5%	-65,6%
3.B.3.c	Terminação	0,78	0,90	0,91	1,09	1,42	1,93	77,3%	36,2%
3.B.3.c.i	Industrial	0,72	0,84	0,85	1,04	1,37	1,92	84,9%	39,5%
3.B.3.c.ii	Subsistência	0,07	0,07	0,06	0,05	0,04	0,01	-73,1%	-67,7%
3.B.4	Outros animais	0,38	0,40	0,40	0,42	0,43	0,43	40,3%	11,3%
3.B.4.a	Bubalinos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-
3.B.4.b	Caprinos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-

3.B.4.c	Equinos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-
3.B.4.d	Muarees	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-
3.B.4.e	Asininos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	-	-
3.B.4.f	Aves	0,38	0,40	0,40	0,42	0,43	0,43	40,3%	11,2%
3.B.4.f.i	Galinhas	0,19	0,19	0,19	0,20	0,18	0,17	16,8%	3,4%
3.B.4.f.ii	Galos, frangos e pintos	0,19	0,21	0,21	0,22	0,25	0,26	50,1%	14,1%
3.B.4.f.iii	Codornas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	102,0%	6,3%
3.B.5	Emissões Indiretas - Deposição Atmosférica	3,96	4,69	4,88	5,56	6,83	7,85	41,1%	14,9%
3.B.5.a	Bovinos	1,20	1,41	1,43	1,61	1,93	2,18	34,9%	13,0%
3.B.5.b	Suínos	1,15	1,29	1,23	1,31	1,61	2,03	54,9%	26,1%
3.B.5.c	Outros animais	1,61	1,99	2,23	2,64	3,29	3,64	37,9%	10,5%

N.O.: não ocorre (*not occurring*).¹²

Figura 10. Emissões N₂O pelo Manejo de Dejetos por categorias de animais de 1990 a 2016.

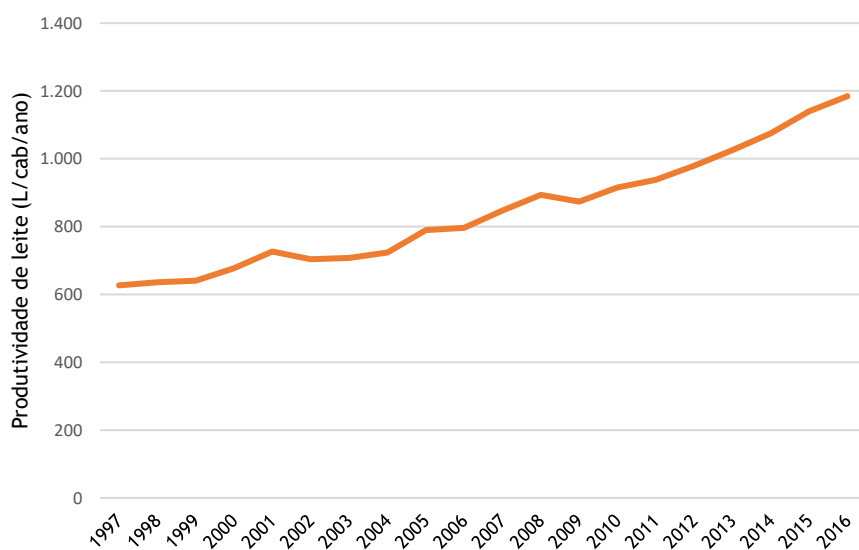


Percebe-se uma redução das emissões diretas de N₂O pelo Manejo de Dejetos de bovinos leiteiros, o que está relacionado a intensificação da produção leiteira. A Figura 11 mostra a relação entre a quantidade de leite cru entregue por produtores, segundo a Tabela 1086 do IBGE, e a quantidade de vacas ordenhadas (bovinos leiteiros) desde 1997, segundo a Tabela 94 da Pesquisa Pecuária Municipal, que é a produtividade de leite no Brasil em litros de leite por vaca a cada ano. Entre 1997 e 2016 a produtividade de leite praticamente dobrou, mostrando a tendência de melhoria dos rebanhos e a consequente mudança nos sistemas de produção. Segundo consulta a especialista em manejo de dejetos de bovinos da Embrapa Gado de Leite, plantéis com mais de 20 vacas em produção, em média, necessitam manejar os dejetos, sendo o uso de esterqueiras ou lagoas a prática mais comum. Com o aumento no manejo por esses sistemas, ocorre redução na produção direta de N₂O devido às condições redutoras existentes

¹² Considerou-se que os dejetos das categorias animais: bovinos não confinados, ovinos, bubalinos, equinos, muarees e asininos são depositados diretamente em pastagens, e desta maneira as emissões de N₂O provenientes das categorias animais supracitadas são reportadas no subsetor “3.D - Solos Manejados”.

nos dejetos em forma líquida, mas com aumento das perdas de N por volatilização, o que resulta em aumento das emissões indiretas de N_2O . Essas mudanças também se percebem na produção de suínos, tendo em conta a expansão dos sistemas criação integrados com a indústria, os quais adotam modelos mais padronizados que utilizam sistemas de lagoas para estabilização dos dejetos antes de sua aplicação nas lavouras.

Figura 11. Produtividade de leite no Brasil, em litros por vaca por ano, entre os anos de 1997 e 2016.



4. Diferenças em relação ao Terceiro Inventário

4.1 Atualização metodológica

Uma mudança importante ocorreu na desagregação do rebanho em categorias. No Terceiro Inventário Nacional, os bovinos estavam desagregados em vacas leiteiras, animais jovens (< 1 ano; 1 a < 2 anos), machos adultos de corte e fêmeas adultas de corte. Neste Quarto Inventário, as categorias vacas e jovens foram mantidas, porém introduziram-se as categorias touros, machos adultos de corte não confinados, fêmeas adultas de corte não confinadas e bovinos confinados. Outra mudança ocorreu na categoria suínos, que foi desagregada em suínos em aleitamento-creche, suínos em engorda e reprodutores, todas incluindo a desagregação entre animais industriais e de subsistência. No Terceiro Inventário, havia apenas as categorias de suínos jovens e adultos, replicadas entre as categorias grandes e pequenos produtores apenas para alguns estados.

Emissões de CH₄ pelo Manejo de Dejetos

As categorias consideradas *Tier 2* neste Inventário (gado de corte, gado de leite e suínos) são as que possuem maior proporção de emissão de CH₄ pelo Manejo de Dejetos quando comparado às demais categorias, pois além de a população animal ser maior, elas possuem maior peso e conseqüentemente demandam maior consumo de alimento para atenderem suas exigências nutricionais, o que implica maior produção de sólidos voláteis comparado às demais categorias. Para este Inventário, com a redistribuição da população de vacas em alta e baixa produção, e com o refinamento nos dados de peso, digestibilidade e consumo de alimento, além de refletir em aumento nas emissões de CH₄ pela fermentação entérica, houve impacto na emissão de CH₄ pelo Manejo de Dejetos. A redistribuição das porcentagens dos sistemas de manejo de dejetos de outros (que apresentava o fator de conversão de metano em 1%) para “*solid storage*” (fator de conversão do metano que varia entre 4 e 5%, dependendo da temperatura (°C) média do estado) também foi responsável pelo aumento na emissão de CH₄ de Manejo de Dejetos de vacas do Brasil.

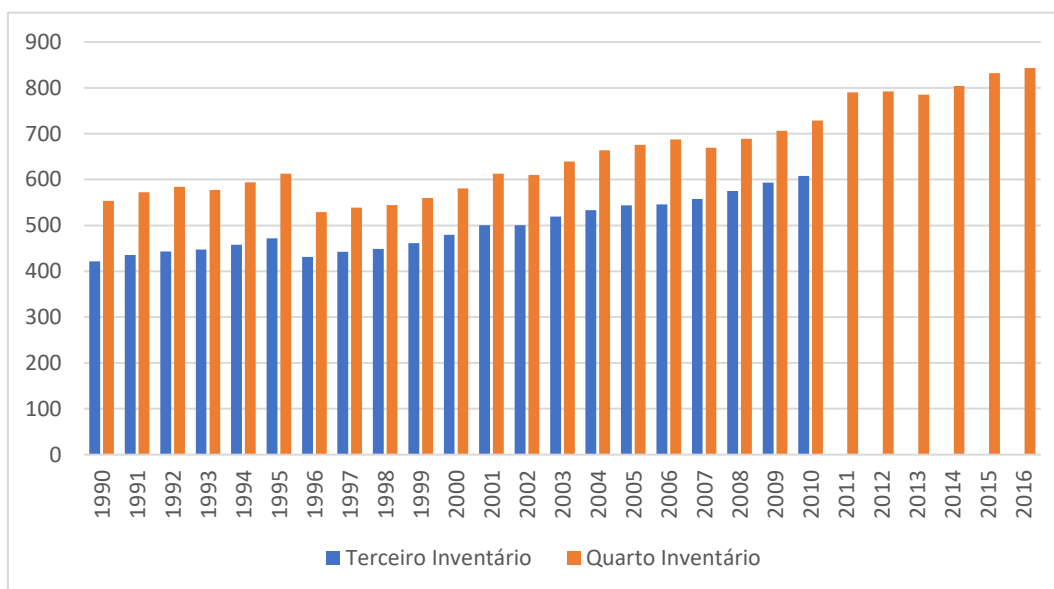
Para gado de corte, além do refinamento nos dados de peso, digestibilidade e ajustes em equações, houve inclusão de tipos de sistemas de tratamento de dejetos para animais confinados, tais como “*solid storage*” e biodigestores, o que contribuiu para o aumento das emissões de CH₄ para Manejo de Dejetos dessa categoria animal. No caso de suínos, houve atualização dos valores de digestibilidade e da média de consumo de alimento pelos animais das diferentes categorias utilizadas neste Inventário (suínos em creche/aleitamento, suínos em terminação/engorda e suínos reprodutores), a partir de dados de trabalhos nacionais. Outro fator que promoveu alteração nas emissões de CH₄ a partir do Manejo de Dejetos de suínos foi a redistribuição das porcentagens dos tipos de manejos utilizados nos dejetos de suínos, que

passou de “outros” (fator de conversão do metano em 1%) para *liquid/slurry* (fator de conversão do metano que varia entre 17 e 44%, dependendo da temperatura (°C) média do estado).

Tabela 36. Emissão de CH₄ proveniente do Manejo de Dejetos no Brasil em um comparativo entre o Terceiro e Quarto Inventário.

	1990	1995	2000	2005	2010	2016	Varição (2010)
	----- Gg CH ₄ -----						--- % ---
Terceiro Inventário	421,59	471,65	479,76	543,95	608,16	-	19,8%
Quarto Inventário	553,7	612,9	581,1	675,7	728,6	843,1	

Figura 12. Emissão de CH₄ por Manejo de Dejetos no Brasil, diferença entre o Terceiro e o Quarto Inventário Nacional.



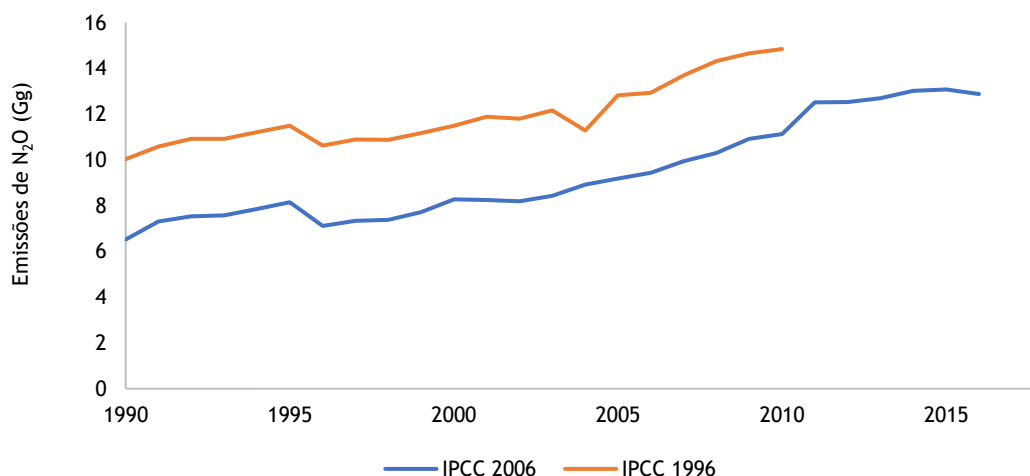
Emissões de N₂O pelo Manejo de Dejetos

Essas mudanças nas categorias foram somadas com a mudança no cálculo de excreção de N nos dejetos, que passou a considerar uma taxa de excreção diária por massa de animal, e a massa total de animais de cada categoria do rebanho, estimada pelo número de animais e a massa típica de um animal de cada categoria. Pela metodologia de 1996, as estimativas de excreção de N foram realizadas a partir de taxas de excreção de N default aplicadas sobre o número de animais de cada categoria. O cálculo das emissões diretas de N₂O pela metodologia de 2006 sofreu pouca modificação em relação à metodologia de 1996, com pequenas mudanças nos sistemas de manejo de dejetos e fatores de emissão direta de N₂O. Uma das mudanças foi a retirada da categoria “Outros sistemas”, que para algumas das categorias de rebanho listadas no Terceiro Inventário agregava uma grande parcela dos dejetos produzidos. Essa mudança obrigou uma nova pesquisa para associar os sistemas de manejo às categorias existentes na nova metodologia de 2006. Outra mudança foi a introdução da estimativa de emissões indiretas

por volatilização de N nos sistemas de manejo, fazendo com que fossem contabilizadas as emissões de N₂O pela deposição do N volatilizado. Com todas essas alterações, a magnitude das emissões estimadas pela metodologia de 2006 foi inferior ao estimado com a metodologia de 1996 no Terceiro Inventário.

Embora o motivo para a diferença seja uma combinação de fatores, tal como explicado anteriormente, é provável que a reclassificação dos dejetos de “outros sistemas”, com fator de emissão de 0,5% para sistemas de manejo como lagoas anaeróbicas, compostagem, com fator de emissão de N₂O menor ou mesmo igual a zero, tenha tido uma influência maior.

Figura 13. Emissões de N₂O pelo Manejo de Dejetos estimadas pela metodologia do IPCC de 1996 e de 2006.



Nova categorização das espécies do rebanho, no caso de bovinos, suínos e aves, com desagregação por idade, sexo e sistema de produção. Não houve desagregação para as demais espécies do rebanho. Além disso, houve mudanças nas categorias de Manejo de Dejetos e nos respectivos fatores de emissão de N₂O.

A metodologia para estimar a excreção de N pelos animais passou a utilizar a taxa de excreção de N diária e a massa típica de 1 animal de cada categoria. Foi incluída também a emissão indireta pela deposição do N volatilizado com o manejo dos dejetos.

5. Avaliação de incertezas

5.1 Metodologia para o cálculo de incertezas

Para os cálculos das incertezas foram utilizados dois conceitos estatísticos principais:

- A função densidade de probabilidade (PDFs);
- Os limites de confiança.

De maneira simples, a função densidade de probabilidade descreve a faixa e probabilidade relativa de valores prováveis. Os limites de confiança fornecem a faixa dentro da qual o valor subjacente de uma quantidade incerta é pensado para medir uma probabilidade específica. Esse intervalo denomina-se intervalo de confiança. As diretrizes do IPCC sugerem o uso de um intervalo de confiança de 95%, que é o intervalo com 95% de probabilidade de conter o valor verdadeiro conhecido.

As incertezas de fontes individuais (ex.: emissões do gado leiteiro) foram calculadas a partir de uma função de combinação de incertezas de fatores de emissão para fontes típicas e os respectivos dados de atividade. As incertezas dos fatores de emissão e dos dados de atividade foram descritas usando a função de densidade de probabilidade, em que se levantaram dados disponíveis de fatores de emissão e dados de atividade.

Como descrito por Cullen e Frey (1999), havendo três ou mais dados e/ou desde que os dados sejam uma amostra representativa aleatória da quantidade de interesse, é possível utilizar técnicas estatísticas para estimar valores dos parâmetros de distribuição de dois parâmetros (ex.: normal). Dessa forma, utilizou-se essa premissa para poder descrever a variabilidade no conjunto de dados.

Contudo, foi necessário um julgamento na seleção de uma distribuição paramétrica apropriada para ajustar-se a um conjunto de dados muito pequeno. Em situações em que o coeficiente de variação (CV) foi inferior a 30%, uma distribuição normal pode ser uma suposição razoável (ROBINSON, 1984). Quando dados específicos não estavam disponíveis, o desenvolvimento de estimativas de emissões utilizando fatores de emissão extraídos de referências consistentes com as diretrizes do IPCC foi utilizado.

As incertezas do dado de atividade e do fator de emissão foram combinadas usando as equações do Volume 1, Capítulo 3, página 3.28 do IPCC 2006. A equação 3.1 foi utilizada quando a combinação é oriunda de um produto e a equação 3.2 quando a combinação é oriunda de uma soma. As equações foram utilizadas para combinar a incerteza do dado de atividade com o fator de emissão, mas também para combinar parâmetros quando o dado de atividade ou fator de emissão foram desagregados.

5.2 Incerteza da emissão de CH₄ pelo Manejo de Dejetos

A metodologia utilizada no cálculo das emissões de metano pelo manejo de dejetos provenientes de bovinos de corte e de leite é aquela indicada pelo *Guidelines* do IPCC 2006, que se baseia nas incertezas associadas aos dados de atividade e fatores de emissão. Essa fórmula é descrita na Equação abaixo (IPCC 2006, Vol. 4, Cap. 10, Equação 10.19):

$$\text{Emissão} = EFT_{(T)} \times (N_{(T)} \cdot 10^6)$$

Onde:

$EFT_{(T)}$ = Fator de emissão;

$N_{(T)}$ = Dados de atividade da pecuária/categoria animal T no país;

T = Espécie/categoria animal pecuária.

Para proceder com os cálculos de incertezas das emissões de metano pelo manejo de dejetos de bovinos, torna-se necessária a obtenção de algumas variáveis e fatores específicos que oscilam de acordo com dados zootécnicos, modelo de produção, qualidade da forragem e estado/região. Esses dados influenciam diretamente o resultado da incerteza da emissão de metano pelo manejo de dejetos. Para os fatores de emissão, os dados disponíveis não permitiram a derivação de fatores de emissão específicos para as condições nacionais, por isso optou-se por adotar o valor default do IPCC de $\pm 30,0\%$ para todas as categorias de animais (IPCC, 2006), enquanto para os dados de atividade foi realizada uma pesquisa para encontrar outras fontes de informação sobre os rebanhos no Brasil.

5.2.1 Dados de atividade da pecuária/categoria animal T no país - $N(T)$

Normalmente, dados de atividade estão mais relacionados à atividade econômica do que os fatores de emissão e tendem a apresentar menores incertezas e menor correlação entre os anos. Os dados de atividade são coletados e publicados constantemente pelas agências nacionais de estatística (ex.: IBGE) e a precisão depende da confiabilidade dos censos e pesquisas nacionais, podendo haver convenções contábeis diferentes para animais. Dessa forma, realizou-se um levantamento de referências que quantificassem e categorizassem o rebanho bovino no Brasil no período de 1990 a 2016, tornando possíveis os cálculos das incertezas desse parâmetro.

O levantamento das referências compreendeu duas fontes principais, sendo elas o IBGE (2016) e o ANUALPEC (2017). Em ambas foi possível extrair o quantitativo de bovinos por Unidade da Federação (UF), por região, e o total do Brasil durante o período de 1990 a 2016.

Além disso, o ANUALPEC, que publica os dados a cada quatro anos, faz uma sobreposição de dados em alguns anos da série nos anuários publicados mais recentemente, sendo os valores diferentes dos publicados nos anuários anteriores. Dessa forma, para manter um critério e afetar minimamente os cálculos das incertezas, optou-se por utilizar os dados dos anos posteriores aos publicados pelo anuário da pecuária brasileira anterior.

5.2.1 Bovinos de corte

A categorização dos bovinos de corte foi proposta de forma distinta ao demonstrado no Terceiro Inventário para gado de corte (Machos, Fêmeas e Jovens), sendo os animais subdivididos agora em: **Touros > 2 anos, Bois > 2 anos, Fêmeas > 2 anos, Bovinos > 2 anos confinados, Bovinos < 1 ano e 1 ano < Bovinos < 2 anos**. Essa modificação, adotada no Quarto Inventário, torna possível a atualização desses indicativos populacionais de acordo com a evolução dos dados de produção no Brasil, baseando-se os cálculos de emissão de metano entérico como proposto pelo Tier 2 (IPCC, 2006). Assim, não se levou em consideração somente a população pecuária, como também algumas variáveis e fatores contidos nas equações.

Os dados do rebanho nacional utilizados para os cálculos das emissões no Quarto Inventário são provenientes do IBGE. Assim, para os cálculos das incertezas, utilizaram-se, além desses dados, os dados ANUALPEC, onde foi possível categorizar o rebanho nacional. A Tabela 21 apresenta o fracionamento das categorias provenientes dos dados do ANUALPEC.

Tabela 37. Fracionamento do rebanho efetivo de bovinos, por categoria animal.

Unidade Federativa	Menores que 1 ano	De 1 a <2 anos	Touros	Outros bovinos 2 anos ou mais*
Rondônia	0,245913	0,207591	0,014316	0,532180
Acre	0,226749	0,197360	0,020434	0,555458
Amazonas	0,223519	0,201117	0,015517	0,559847
Roraima	0,210736	0,186448	0,016694	0,586123
Pará	0,271083	0,225501	0,016122	0,487294
Amapá	0,209847	0,198537	0,018347	0,573269
Tocantins	0,244611	0,206153	0,015550	0,533686
Maranhão	0,227566	0,198427	0,016319	0,557688
Piauí	0,231990	0,206569	0,016835	0,544606
Ceará	0,227939	0,204448	0,016940	0,550674
Rio Grande do Norte	0,232954	0,205428	0,017787	0,543832
Paraíba	0,230501	0,198029	0,016625	0,554845
Pernambuco	0,235860	0,201382	0,019300	0,543457
Alagoas	0,241184	0,216054	0,014861	0,527901
Sergipe	0,236616	0,208790	0,018418	0,536177
Bahia	0,231965	0,201822	0,015734	0,550478
Minas Gerais	0,255286	0,212063	0,017025	0,515626
Espírito Santo	0,251664	0,216610	0,016277	0,515449

Rio de Janeiro	0,254439	0,223693	0,013007	0,508862
São Paulo	0,266687	0,226890	0,012716	0,493708
Paraná	0,262957	0,230127	0,011344	0,495572
Santa Catarina	0,251257	0,210398	0,011928	0,526417
Rio Grande do Sul	0,261261	0,212340	0,013906	0,512493
Mato Grosso do Sul	0,255630	0,210412	0,016297	0,517661
Mato Grosso	0,275217	0,206537	0,016724	0,501521
Goiás	0,260757	0,222598	0,014650	0,501995
Distrito Federal	0,269844	0,225730	0,018469	0,485957
Brasil	0,255548	0,208343	0,013766	0,522330

Fonte: ANUALPEC (2017).

* Inclui Vacas Ordenhadas.

A partir do fracionamento e alguns cálculos subsequentes, foi possível obter o efetivo bovino categorizado conforme o Quarto Inventário (Touros > 2 anos, Bois > 2 anos, Fêmeas > 2 anos, Bovinos > 2 anos confinados, Bovinos < 1 ano e 1 ano < Bovinos < 2 anos).

Os dados utilizados de efetivo bovino de corte confinado no cálculo de emissão do presente relatório são provenientes do ANUALPEC, e nesse caso, para obter-se uma segunda fonte, foram utilizados os dados IBGE. Contudo, essa fonte fornecia apenas os dados referentes ao ano de 2006. Assim, para obter o efetivo de bovinos de corte confinados para os outros anos da série, necessitou-se obter a fração de bovinos confinados em 2006 (Figura 20), que foi multiplicada pelo efetivo total dos outros anos da série histórica do IBGE, como mostra a Tabela 38.

Tabela 38. Fracionamento dos bovinos confinados no Brasil no ano de 2006.

Unidade Federativa	Fração de bovinos confinados
Rondônia	0,003936
Acre	0,005709
Amazonas	0,004968
Roraima	0,014644
Pará	0,004761
Amapá	0,002384
Tocantins	0,004376
Maranhão	0,003258
Piauí	0,006381
Ceará	0,014405
Rio Grande do Norte	0,012343
Paraíba	0,014540
Pernambuco	0,009683
Alagoas	0,007877
Sergipe	0,007870
Bahia	0,004686

Minas Gerais	0,023796
Espírito Santo	0,005517
Rio de Janeiro	0,007456
São Paulo	0,055336
Paraná	0,037542
Santa Catarina	0,022279
Rio Grande do Sul	0,011509
Mato Grosso do Sul	0,018288
Mato Grosso	0,015059
Goiás	0,048410
Distrito Federal	0,069283

Fonte: IBGE (2018).

5.2.2 Rebanho Leiteiro

Ambas as referências, IBGE e ANULPEC, possuem o quantitativo de bovino leiteiro e a produção de leite por região. Dessa forma, para categorização do rebanho leiteiro, a população de vacas ordenhadas foi dividida em vacas de baixa produção e de alta produção (ASSIS *et al.*, 2005). Nessa classificação os sistemas intensivos de produção possuem produção acima de 2.000 litros por vaca ordenhada por ano. O intensivo a pasto corresponde a produções entre 2.000 a 3.000 litros e o intensivo confinado acima de 3.000 litros. Desse modo, agruparam-se os sistemas intensivos como animais de alta produção e os sistemas extensivos e semiextensivo em baixa produção, sendo possível obter esses dados para as duas fontes.

Entretanto, é importante destacar que os dados da série histórica das vacas ordenhadas, divulgados pelo ANUALPEC, começavam a partir de 1995. Dessa forma, para se obter os valores referentes ao período de 1990 a 1995, foi necessário realizar uma regressão linear, como demonstrado na Tabela 39.

Tabela 39. Regressão Linear da série histórica do rebanho leiteiro no Brasil (1990-2016).

UF	Regressão Linear (equação)	R
Rondônia	$f(x) = 26435x + 71221$	0,93
Acre	$f(x) = 7988,7x - 5937,40$	0,89
Amazonas	$f(x) = 2255x + 33252$	0,68
Roraima	$f(x) = 1186,6x + 32425$	0,93
Pará	$f(x) = 8837,9x + 287080$	0,77
Amapá	$f(x) = 210,28x + 1085$	0,42
Tocantins	$f(x) = 8821,7x + 155973$	0,87
Maranhão	$f(x) = 7186,1x + 291411$	0,91

Piauí	$f(x) = -3068,5x + 204090$	0,77
Ceará	$f(x) = -3985,7x + 291286$	0,66
Rio Grande do Norte	$f(x) = -116,2x + 111384$	0,7
Paraíba	$f(x) = -1512,7x + 173009$	0,41
Pernambuco	$f(x) = 5201,6x + 128621$	0,84
Alagoas	$f(x) = 588,82x + 102330$	0,6
Sergipe	$f(x) = 3078,2x + 71205$	0,82
Bahia	$f(x) = 15977x + 716573$	0,84
Minas Gerais	$f(x) = -26750x + 4000000$	0,4
Espírito Santo	$f(x) = 850,24x + 187555$	0,6
Rio de Janeiro	$f(x) = -653,25x + 297401$	0,62
São Paulo	$f(x) = -28861x + 2000000$	0,78
Paraná	$f(x) = 20384x + 1000000$	0,73
Santa Catarina	$f(x) = 36816x + 210272$	0,87
Rio Grande do Sul	$f(x) = -20120x + 1000000$	0,53
Mato Grosso do Sul	$f(x) = -6867,6x + 997428$	0,45
Mato Grosso	$f(x) = 14323x + 379263$	0,67
Goiás	$f(x) = 43331x + 1000000$	0,75
Distrito Federal	$f(x) = 26,263x + 11995$	0,52

5.3 Resultados

Visto que o valor *default* para a incerteza nos fatores de emissão de CH₄ de manejo de dejetos recomendado pelo IPCC ($\pm 30,0\%$) é o mesmo usado para fermentação entérica e que os dados de atividade (rebanhos) também são os mesmos, os resultados das incertezas combinadas (dados de atividade x fatores de emissão) são iguais para os dois subsetores.

Assim, os resultados das incertezas associadas aos dados de atividade e fatores de emissão usados nas estimativas das emissões de CH₄ do manejo de dejetos no Brasil estão apresentados na tabela 40. Como se pode observar, os valores foram calculados para os anos de 1995, 2005, 2010 e 2016. Observa-se que a incerteza combinada, quando se considerou todo o efetivo bovino, variou entre $\pm 30,5$ e $35,0\%$, porém, quando o rebanho é desagregado, a incerteza aumenta em algumas categorias, podendo chegar a $\pm 99,9\%$, por exemplo, na categoria “Outros animais >2 anos (confinados)” no ano de 1995. Isso evidencia, portanto, que a desagregação dos dados em diferentes categorias resulta no aumento da incerteza, sendo, portanto, um aspecto que deve ser melhorado para inventários futuros.

Conforme comentado anteriormente, não foi possível estimar as incertezas para os fatores de emissão, adotando-se então o valor *default* recomendado pelo IPCC. Mesmo assim, um comparativo com os dados de atividade demonstra que eles, na maioria dos casos, apresentaram incerteza maior que o fator de emissão (Tabela 40). Especificamente para o rebanho leiteiro, os dados contaram com mais um nível de desagregação para se separar as

categorias de vacas de alta e baixa produção. Ressalta-se que para a subdivisão em categorias foram utilizados dados de atividade distintos (população animal e produção de leite), que sofrem variações em função da fonte de dados utilizada (ANUALPEC e IBGE). Conforme o IPCC 2006, as incertezas dos dados de atividade estão relacionadas a adequação, a exatidão e a completude desses dados. No entanto, as incertezas para o gado de leite variaram entre ± 30 e $64,8\%$, ficando nos mesmos níveis observados para as categorias de gado corte.

Os resultados obtidos nas análises das incertezas, além de fornecer uma estimativa da incerteza associada às emissões de CH_4 do manejo de dejetos, servem para indicar as prioridades de estudos para os inventários futuros. Neste sentido, destaca-se a necessidade de gerar informações que permitam derivar as incertezas para os fatores de emissão de manejo de dejetos, assim como obter informação sobre as incertezas dos rebanhos nos levantamentos realizados pelo IBGE (Produção Pecuária Municipal), o que contribuiria para melhorar a confiabilidade dos dados.

Tabela 40. Abordagem do Intervalo de Confiança das incertezas introduzidas nas tendências das emissões de CH₄ pelo manejo de dejetos animais no Brasil entre 1995 e 2016.

Categoria animal	1995			2000			2005			2010			2016			
	Incerteza dos dados da atividade	Incerteza do fator de emissão	Incerteza combinada	Incerteza dos dados da atividade	Incerteza do fator de emissão	Incerteza combinada	Incerteza dos dados da atividade	Incerteza do fator de emissão	Incerteza combinada	Incerteza dos dados da atividade	Incerteza do fator de emissão	Incerteza combinada	Incerteza dos dados da atividade	Incerteza do fator de emissão	Incerteza combinada	
	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	(+/-) %	
	5,4	30,0	30,5	5,6	30,0	30,5	16,5	30,0	34,2	18,1	30,0	35,0	12,7	30,0	32,6	
3.A.1.a.i	Touros > 2 anos	55,89	30,0	63,43	67,24	30,0	73,63	88,86	30,0	93,78	89,96	30,	94,83	92,16	30,0	96,92
3.A.1.a.ii	Machos de corte > 2 anos (não confinados)	22,50	30,0	37,50	32,35	30,0	44,12	46,79	30,0	55,58	42,90	30,0	52,35	46,13	30,0	55,02
3.A.1.a.iii	Fêmeas de corte > 2 anos (não confinadas)	35,71	30,0	46,64	29,24	30,0	41,89	13,59	30,0	32,94	16,05	30,0	34,02	17,58	30,0	34,77
3.A.1.a.iv	Outros animais > 2 anos (confinados)	95,26	30,0	99,87	59,96	30,0	67,04	55,54	30,0	63,12	37,65	30,0	48,14	9,59	30,0	31,49
3.A.1.a.v	Bovinos < 1 ano	9,35	30,0	31,42	11,53	30,0	32,14	4,11	30,0	30,28	1,69	30,0	30,05	11,75	30,0	32,22
3.A.1.a.vi	Bovinos > 1 ano < 2 anos	27,22	30,00	40,51	26,14	30,00	39,79	33,55	30,00	45,01	35,48	30,00	46,47	28,49	30,00	41,37
3.A.1.b.i	Alta produção	16,04	30,0	34,02	47,4	30,0	56,10	55,35	30,0	62,96	57,44	30,0	64,81	22,21	30,0	37,33
3.A.1.b.ii	Baixa produção	34,18	30,0	45,48	4,64	30,0	30,36	17,42	30,0	34,69	31,08	30,0	43,20	17,26	30,0	34,61

6. Referências

ABCS - Associação Brasileira de Criadores de Suínos. **Produção de suínos: teoria e prática.** Coordenação editorial Associação Brasileira de Criadores de Suínos; Coordenação Técnica da Integrall Soluções em Produção Animal. Brasília, 2014. 908 p.

ABCS. **Produção de Suínos: Teoria e Prática.** Brasília: ABCS; Integral Soluções em Produção Animal, 2014, 908 p.

ABIEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNES. Disponível em: www.abiec.com.br. Acesso em: 29 out. 2018.

ABPA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatórios anuais.** Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatorios-anuais>. Acesso em: 15 jun. 2019.

ASSIS, A. G. de; STOCK, L. A.; CAMPOS, O. F. de; GOMES, A. T.; ZOCCAL, R.; SILVA, M. R. **Sistemas de produção de leite no Brasil.** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. Circular Técnica, 85. 2005. 5 p.

ASSOCON - ASSOCIAÇÃO NACIONAL DA PECUÁRIA INTENSIVA. Disponível em: www.assocon.com.br/a-assocon. Acesso em: 30 out. 2018.

AUGUSTO, Karolina Von Zuben. **Caracterização quantitativa e qualitativa dos resíduos em sistemas de produção de ovos: Compostagem e Biodigestão Anaeróbia.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita, Faculdade de Ciências Agrárias, Jaboticabal, 2007.

AUGUSTO, J. C. P.; KUNZ, A. Tratamento de dejetos de aves poedeiras comerciais. *In:* PALHARES, J. C. P.; KUNZ, A. **Manejo ambiental na avicultura.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2011. p. 153-174.

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

CARLILE, F. S. Ammonia in poultry houses - A literature review. **World's Poult. Sci. J.**, v. 40, p. 99-113, 1984.

CIGR. **Climatization of animal houses.** Heat and moisture production at animal and house levels. PEDERSEN, S.; SÄLVIK, K. (ed.). Horsens, Denmark: Danish Inst. Agric. Sci., 2002.

COSTA JUNIOR, C. *et al.* Brazilian beef cattle feedlot manure management: A country survey. **Journal Animal Science.**, v. 91, n. 4, p. 1811-1818, 2013.

COSTA JR., C.; LI, C.; CERRI, C. E. P.; CERRI, C. C. Measuring and modeling nitrous oxide and methane emissions from beef cattle feedlot manure management: First assessments under Brazilian condition. **Journal of Environmental Science and Health, Part B**, v. 49, p. 696-711, 2014.

COUFAL, C. D.; CHAVEZ, C.; NIEMEYER, P. R.; CAREY, J. B. Nitrogen emissions from broilers measured by mass balance over eighteen consecutive flocks. **Poult. Sci.**, v. 85, p. 384-391, 2006.

FAO 2017. Disponível em: www.fao.org/faostat/en/#data/GT/visualize.

FÁVERO, J. A.; BELLAVAR, C. Produção de carne de suínos. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1, 2001, Campinas, SP. **Anais**. Campinas, SP: CTC/ITAL, 2001. p. 2-25.

FERREIRA, J. L.; BRESOLIN, T.; LOPES, F. B.; GARCIA, J. A. S.; NEPOMUCENO, L. L.; SCHMIDT, A. B.; LOBO, R. B. Modelos de regressão aleatória para característica de crescimento em bovinos da raça Guzerá. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 18, 2017. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1809-68912017000100208. Acesso em: 4 jun. 2019.

FIGUEIREDO, E. A. P. *et al.* **Raças e linhagens de galinhas para criações comerciais e alternativas no Brasil**. Concórdia, SC: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2003. (Comunicado técnico). ISSN 0100-8862.

FNP. **Anualpec'2001** - Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP, 2001

FNP. **Anualpec'2005** - Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP, 2005.

FNP. **Anualpec'2013** - Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP, 2013.

FNP. **Anualpec'97** - Anuário da pecuária brasileira. São Paulo: FNP, 1997.

GAMA, M. P. M. **Associações genéticas entre características reprodutivas, de crescimento e produção de leite em animais Guzerá utilizando modelos de dimensão finita e infinita**. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto, 2017, 90 p.

HADLICH, G. M.; SCHEIBE, L. F. Uma visão sistêmica da poluição de águas superficiais pela suinocultura intensiva. **Geografia**, v. 32, n. 3, p. 601-628, 2007.

HINZ, T.; LINKE, S. A. Comprehensive experimental study of aerial pollutants in and emissions from livestock buildings. Part 2. Results. **J. Agric. Eng. Res.**, v. 70, p. 111-118, 1998.

HOMIDAN, A. A.; ROBERTSON, J. F.; PETCHEY, A. M. Review of the effect of ammonia and dust concentrations on broiler performance. **World's Poult. Sci. J.**, v. 59, p. 340-349, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa pecuária municipal**. Sidra, 2016. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas/brasil/2016>. Acesso em: 10 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2016>. Acesso em: 20 out. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa trimestral de abate de animais**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/abate/tabelas>. Acesso em: 9 set. 2019b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA, Pesquisa Pecuária Municipal**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/tabelas>. Acesso em: 15 jan. 2019a.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Greenhouse Gas Inventory Reference Manual, v. 4., 2006.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Emissions from livestock and manure management. Pages 10.1-10.87 in 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. v. 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use. Intergovernmental Panel on Climate Change, Hayama, Kanagawa, Japan.

JÚNIOR, M. A. P. O.; ORRICO, A. C. A.; JÚNIOR, J. L. Produção animal e o meio ambiente: Uma comparação entre potencial de emissão de metano dos dejetos e a quantidade de alimento produzido. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 399-410, 2011.

KONZEN, E. A.; ALVARENGA, R. C. Fertilidade de solos. *In*: MELHORANÇA, A. L. *et al.* Cultivo do milho. **Sistemas de Produção**, n. 2, set. 2009.

KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; FORNI, S.; SILVA, J. A. II de V.; YOKOO, M. J.; ALENCAR, M. M. Estimativas de parâmetros genéticos para os escores visuais e suas associações com peso corporal em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1015-1022, 2010.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P. A. V. Aproveitamento de dejetos de animais para a produção de biogás. **Revista de Política Agrícola**, n. 3, 2006.

KUNZ, A.; HIGARASHI, M. M.; OLIVEIRA, P. A. V. Tecnologias para o tratamento de resíduos de animais. Biodigestão e compostagem. *In: Gestão Ambiental na Agropecuária*. v. 2. Brasília, 2014. p. 236-286.

LEAL, R. S.; MATTOS, B. O. de; CANTARELLI, V. S.; CARVALHO, G. C.; PIMENTA, M. E. S. G.; PIMENTA, C. J. Desempenho e rendimento de carcaça de suínos na fase de terminação, recebendo dietas com diferentes níveis de ractopamina. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 16, p. 582-590, 2015.

MARI, A. G. **Digestão anaeróbia de dejetos suínos na presença de produtos de limpeza e desinfecção na fase acidogênica**. 2014. 61 f. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2014.

MARINHO, P. C.; FONTES, D. O.; SILVA, F. C. O.; SILVA, M. A.; PEREIRA, F. A.; AROUCA, C. L. C. Efeito da ractopamina e de métodos de formulação de dietas sobre o desempenho e as características de carcaça de suínos machos castrados em terminação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 4, p. 1061-1068, 2007.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO - MCTI. **Terceiro Inventário Brasileiro de Emissões e Remoções Antrópicas de Gases de Efeito Estufa**. Relatórios de Referência - Setor Agropecuária - Emissões de Metano por Fermentação Entérica e Manejo de Dejetos de Animais. Brasília: MCTI, 2015. 150 p.

MOLLER, H. B.; SOMMER, S. G.; AHRING, B. K. Methane productivity of manure, straw and solid fractions of manure. *Biomass Bioenergy*, Aberdeen, v. 26, n. 3, p. 485-495, 2004.

MORENG, R. E.; EVANS, J. S. **Ciência e produção de aves: aquecimento, criação, alojamento, equipamentos e produção de aves**. São Paulo: Roca, 1990. p. 143-178.

MYHRE, G.; SHINDELL, D.; BRÉON, F.-M.; COLLINS, W.; FUGLESTVEDT, J.; HUANG, J.; KOCH, D.; LAMARQUE, J.-F.; LEE, D.; MENDOZA, B.; NAKAJIMA, T.; ROBOCK, A.; STEPHENS, G.; TAKEMURA, T.; ZHANG, H. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. *In: STOCKER, T. F.; QIN, D.; PLATTNER, G.-K.; TIGNOR, M.; ALLEN, S. K.; BOSCHUNG, J.; NAUELS, A.; XIA, Y.; BEX, V.; MIDGLEY, P. M. (eds.). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, UK; New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2013.

OLIVEIRA, P. A. V. de (coord.). **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1993. 188 p. (Documentos, n. 27).

PAGANINI, F. J. **Produção de frangos de corte: Manejo de cama**. MENDES, A. A.; NÄÄS, I. de A.; MACARI, M. (ed.). Campinas: FACTA, 2004. 356 p.

PASSAFARO, T. L.; FRAGOMENI, B. O.; GONÇALVES, D. R.; MORAES, M. M.; TORAL, F. L. B. Análise genética do peso em um rebanho de bovinos Nelore. **Pesquisa Brasileira Agropecuária**, v. 51, p. 149-158, 2016.

PATTERSON, P.; ADRIZAL, H. Management strategies to reduce air emissions: Emphasis-Dust and ammonia. **J. Appl. Poult. Res.**, n. 14, p. 638-650, 2005.

PAULETTI, V. **Nutrientes: teores e interpretações**. Castro-PR, 2004. 86 p.

ROSA, E. R.; LOPES, D. C. N.; ROLL, A. A. P.; GENTILINI, F. P.; ROLL, V. F. B.; ZANUSSO, J. T. Desempenho e rendimento de carcaça de frangos alimentados com diferentes fontes de sódio. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 73-79, 2010.

REIS, L. R.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; VALENTE, B. D.; MARTINS, G. A.; TEODORO, R. M.; FERREIRA, M. B. D.; MONTEIRO, J. B. N.; ALMEIDA E SILVA, M.; MADALENA, F. H. Predição do peso vivo a partir de medidas corporais em animais mestiços Holandês. **Gir. Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 778-783, 2008.

ROSA, E. R.; LOPES, D. C. N.; ROLL, A. A. P.; GENTILINI, F. P.; ROLL, V. F. B.; ZANUSSO, J. T. Desempenho e rendimento de carcaça de frangos alimentados com diferentes fontes de sódio. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 73-79, 2010.

SAGULA, A. L. **Biodigestão Anaeróbia de Cama de Frango em Codigestão com Caldo de Cana-de-Açúcar**. 2012. 56 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Energia na Agricultura) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2012.

SANTOS, A. L.; SKOMURA, N. K.; FREITAS, E. R. *et al.* Estudo do crescimento, desempenho, rendimento de carcaça e qualidade de carne de três linhagens de frango de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 5, p. 1589-1598, 2005.

SCOT CONSULTORIA. **Rendimento de carcaça em frigoríficos do Brasil**. Disponível em: www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/37616/rendimento-de-carcaca-em-frigorificos-do-brasil-.htm. Acesso em: 26 set. 2019.

SESI - SERVIÇO SOCIAL DA INDÚSTRIA. **Mapeamento da suinocultura brasileira**. Disponível em: www.abcs.org.br/informativo-abcs/2364-mapeamento-da-suinocultura-brasileira-ja-esta-disponivel-no-site-da-abcs. Acesso em: 15 jun. 2019.

SIEFERT, R. L.; SCUDLARK, J. R.; POTTER, A. G.; SIMONSEN, K. A.; SAVIDGE, K. B. Characterization of atmospheric ammonia emissions from a commercial chicken house on the Delmarva Peninsula. **Environ. Sci. Technol.**, v. 38, p. 2769-2778, 2004.

SILVA, F. C. M. **Tratamento dos dejetos suínos utilizando lagoas de alta taxa de degradação em batelada.** Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, SC, 1996, 115 p.

SIQUEIRA, J. **Codigestão de glicerina bruta associada a esterco bovino na produção de biogás.** 56 f. 2012. Dissertação (Mestrado em Bioenergia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2012.

STRINGHINI, J. H.; LABOISSIÈRE, M.; MURAMATSU, K.; LEANDRO, N. S. M.; CAFÉ, M. B. Avaliação do desempenho e rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte criadas em Goiás. **R. Bras. Zootec.**, v. 32, p. 183-190, 2003.

TORAL, F. L. B.; ALENCAR, M. M. de; FREITAS, A. R. de. Estruturas de variância residual para estimação de funções de covariância para o peso de bovinos da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 2152-2160, 2009.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE - USDA. Disponível em: www.fas.usda.gov/psdonline. Acesso em: 19 dez. 2018.

WANG, S. Y.; HUANG, D. J. Assessment of greenhouse gas emissions from poultry enteric fermentation. **Asian-australas. J. Anim. Sci.**, v. 18, p. 873-878, 2005.

YOKOO, M. J.; ALBUQUERQUE, L. G.; LÔBO, R. B.; SAINZ, R. D.; CARNEIRO JÚNIOR, J. M.; BEZERRA, L. A. F.; ARAUJO, F. R. da C. Estimativas de parâmetros genéticos para altura do posterior, peso e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 1761-1768, 2007.

6.1 Referências do Fator de Digestibilidade de bovinos de corte e vacas leiteiras de baixa produção

AGUIAR, R. da S. *et al.* Degradabilidade *in situ* da matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro do capim-furachão (*Panicum repens*, L.) submetido à adubação e em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 4, p. 799-807, 2012.

ALENCAR, C. A. B. *et al.* Valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais irrigadas em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 1, p. 20-27, 2010.

ALVIM, M. J. *et al.* Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas de Gênero *Cynodon*, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. **R. Bras. Zootec.**, v. 32, n. 1, p. 47-54, 2003.

BAUER, M. de O. **Características anatômicas e valor nutritivo de quatro gramíneas predominantes em pastagem natural de Viçosa, MG**, v. 37, n. 1, p. 9-17, 2008.

BENEDETI, E. *et al.* Digestibilidade *in vitro* e *in situ* de três forrageiras tropicais colhidas manualmente e por vacas fistuladas no esôfago. **Acta Sci. Anim. Sci.**, v. 30, n. 2, p. 203-210, 2008.

CAMPOS, F. P. *et al.* Fiber monosaccharides and digestibility of Mileno grass under N fertilization. **Animal Feed Science and Technology**, v. 183, p. 17-21, 2013.

CAMPOS, F. P. *et al.* Chemical composition and *in vitro* ruminal digestibility of hand-plucked samples of Xaraes palisade grass fertilized with incremental levels of nitrogen. **Animal Feed Science and Technology**, v. 215, p. 1-12, 2016.

CARVALHO, M. M.; FREITAS, V. P.; XAVIER, D. F. Início de florescimento, produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais sob condição de sombreamento natural. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 37, n. 5, p. 717-722, 2002.

CHAMBELA NETO, A. *et al.* Composição química bromatológica e digestibilidade de três gramíneas tropicais em Minas Gerais. **Arch. Zootec.**, v. 57, p. 357-360, 2008.

CORNÉLIUS, E.; ZOBY, J. L. F. Avaliação da produção de MS e de grãos de forrageiras temperadas sob condições de cerrado. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 26, n. 8, p. 1119-1125, ago. 1991.

COSTA, N. L.; OLIVEIRA, J. R. C.; TOWNSED, C. R. Efeito do diferimento sobre a produção e composição química do capim-elefante cv. **Moot. Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 33, n. 4, abr. 1998.

DETMANN, E. *et al.* Revista Brasileira de Zootecnia Cinética da degradação ruminal dos carboidratos de quatro gramíneas tropicais em diferentes idades de corte e doses de adubação

nitrogenada: Técnica de produção de gases. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 38, n. 1, p. 149-158, 2009.

EUCLIDES, V. P. B. *et al.* Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno em pé. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 393-407, mar. 1990.

GERDES, L. *et al.* Avaliação de características de valor nutritivo das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 955-963, 2007.

GERDES, L. *et al.* Características morfológicas, agronômicas e de valor nutritivo no período de estabelecimento das gramíneas forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia. **Boletim de Indústria Animal**, v. 59, n. 2, p. 147-155, 2002.

GERDES, L. *et al.* Composição química e digestibilidade da massa de forragem em pastagem irrigada de capim-aruaana exclusivo ou sobressemeado com mistura de aveia preta e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1098-1108, 2006.

HILLESHEIM, A; CORSI, M. Capim elefante sob pastejo. I. Fatores que afetam o consumo. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 409-419, mar. 1990.

LEITE, G. G. *et al.* Efeito da época de diferimento sobre a produção e qualidade da forragem de gramíneas na região dos Cerrados do Brasil. **Pasturas tropicales**, v. 20, n. 1, 1998.

LISTA, F. N. *et al.* Avaliação nutricional de pastagens de capim-elefante e capim-mombaça sob manejo rotacionado em diferentes períodos de ocupação. **R. Bras. Zootec.**, v. 36, n. 5, p. 1406-1412, 2007.

MARCHESAN, R. *et al.* Valor nutricional de cultivares de azevém consorciados ou não com aveia sob dois resíduos de pastejo. **Revistas de Ciências Agroveterinárias**, v. 14, n. 3, p. 254-263, 2015.

MOREIRA, E. de A. *et al.* Nutritional diversity of *Brachiaria ruziziensis* clones. **Ciência Rural**, v. 48, n. 2, p. 1-8, 2018.

MOREIRA, F.B. *et al.* Forage evaluation, chemical composition, and in vitro digestibility of continuously grazed star grass. **Animal Feed Science and Technology**, v. 113, p. 239-249, 2004.

NEVES, A. L. A. *et al.* Tabelas nordestinas de composição de alimentos para bovinos leiteiros. 2014. p. 184.

OLIVEIRA, J. C. P.; MORAES, C. O. C. Distribuição da produção e qualidade de forragem de *bromus auleticus trinius*. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 391-398, mar. 1993.

- PACIULLO, D. S. C. *et al.* Composição química e digestibilidade *in vitro* de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, suppl. 1, p. 964-974, 2005.
- PACIULLO, D. S. C.; AROEIRA, L. J. M.; ALVIM, M. J.; CARVALHO, M. M. Característica produtivas e qualitativas de pastagem braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 38, n. 3, p. 421-426, mar. 2003.
- QUEIROZ *et al.* Avaliação de folha e colmo de topo e base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 1. digestibilidade *in vitro* e composição química. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 29, n. 1, p. 53-60, 2000.
- QUEIROZ, M. F. S. Digestibilidade e parâmetros ruminais de bovinos consumindo *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Arch. Zootec.**, v. 60, n. 232, p. 1-6, 2011.
- RESTLE, J. Produção Animal em Pastagem com Gramíneas de Estação Quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, suppl., p. 1491-1500, 2005.
- ROCHA, G. P. Digestibilidade e fração fibrosa de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciênc. agrotec.**, v. 25, n. 2, p. 396-407, 2001.
- RODRIGUES FILHO *et al.*, Produção de forragem e valor nutritivo do capim-estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vandyerst) em três idades de corte. **Pasturas Tropicais**, v. 22, n. 3, 2000.
- ROSTON, A. J.; ANDRADE, P. Digestibilidade de forrageiras com ruminantes: Coletânea de informações. **Ver. Bras. Zootec.**, v. 21, n. 4, 1992.
- SANCHES, L. J. T. *et al.* Composição química da forragem disponível versus dieta de bovinos em pastagem natural. **Ver. Bras. Zootec.**, v. 22, n. 5, 1993.
- SANTOS, E. D. G. Avaliação de Pastagem Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características Químico-Bromatológicas da Forragem Durante a Seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 203-213, 2004.
- SILVA, C. M. M. S; FARIA, C. M. B. Variação estacional de nutrientes e valor nutritivo em plantas forrageiras tropicais. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 413-420, mar. 1995.
- SILVA, P. A. *et al.* Valor energético do capim-elefante em diferentes idades de rebrota e estimativa da digestibilidade. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 59, n. 3, p. 711-718, 2007.
- SOARES FILHO, *et al.* Produção e valor nutritivo de dez gramíneas forrageiras na região Noroeste do Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 5, p. 1377-1384, 2002.

6.2. Referências para digestibilidade de vacas de alta produção, peso vivo médio e percentual de gordura do leite para animais taurinos e cruzados

ALVES, A. F. *et al.* Substituição do farelo de soja por farelo de algodão de alta energia em dietas para vacas leiteiras em produção: consumo, digestibilidade dos nutrientes, balanço de nitrogênio e produção leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 532-540, 2010.

BENEDETI, E. *et al.* Digestibilidade *in vitro* e *in situ* de três forrageiras tropicais colhidas manualmente e por vacas fistuladas no esôfago. **Acta Sci. Anim. Sci.**, v. 30, n. 2, p. 203-210, 2008.

BUMBIERIS JUNIOR, V. H. *et al.* Produção e qualidade do leite de vacas da raça Holandesa alimentadas com silagens de grama estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 29, n. 1, p. 71-78, 2009.

CARVALHO, P. H. A. *et al.* Energy metabolism and partition of lactating Zebu and crossbred Zebu cows in different planes of nutrition. **PLoS ONE**, v. 13, n. 8, p. 1-10, 2018.

CAVALCANTI, C. V. D. A. *et al.* Palma forrageira enriquecida com ureia em substituição ao feno de capim tifton 85 em rações para vacas da raça Holandesa em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 689-693, 2008.

CAVALCANTI, D. A. *et al.* Palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) e ureia em substituição ao feno de capim tifton (*Cynodon spp*) em dietas de vacas da raça holandesa em lactação. 1. Digestibilidade. 2006. p. 145-152.

CORDEIRO, C. F. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes e produção e composição do leite de vacas alimentadas com teores crescentes de proteína bruta na dieta contendo cana-de-açúcar e concentrados. **R. Bras. Zootec.**, v. 36, n. 6, p. 2118-2126, 2007.

CUNHA, C. S. *et al.* Greenhouse gases inventory and carbon balance of two dairy systems obtained from two methane-estimation methods. **Science of the Total Environment**, v. 571, p. 744-754, Oct. 2016.

DERESZ, F. Produção de Leite de Vacas Mestiças Holandês x Zebu em Pastagem de Capim-Elefante, Manejada em Sistema Rotativo com e sem Suplementação durante a Época das Chuvas Milk Yield of Crossbred Holstein x Zebu Cows Grazing Elephant Grass Pasture Rotationally Ma. **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 197-204, 2001.

DIAS, C. A. D. S. **Desempenho, partição de nitrogênio, exigências e uso de energia em vacas girolando no terço inicial da lactação.** 2018. 83f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

FREITAS JÚNIOR, F. *et al.* Balanço de nutrientes e perfil de ácidos graxos do leite de vacas leiteiras no terço médio de lactação suplementadas com ácidos graxos insaturados. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v. 14, n. 2, p. 322-335, 2013.

JOBIM, C. C. *et al.* Desempenho animal e viabilidade econômica do uso da silagem de capim-Elefante em substituição a silagem de milho para vacas em lactação. **Acta Scientiarum**, v. 28, n. 2, p. 137-143, 2009.

JOBIM, C. C. *et al.* Produção e composição do leite de vacas da raça Holandesa alimentadas com fenos de alfafa e de tifton-85 e silagem de milho. **Acta Scientiarum**, v. 24, n. 0, p. 1039, 2016.

KOLLING, G. J. *et al.* Performance and methane emissions in dairy cows fed oregano and green tea extracts as feed additives. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 5, p. 4221-4234, 2018.

LEGGI, T. C. S. S. *et al.* Utilização do Farelo de Canola (*Brassica napus*) na Alimentação de Vacas Leiteiras. **R. Bras. Zootec.**, v. 27, n. 4, p. 770-776, 1998.

MAGALHÃES, A. L. *et al.* Cana-de-açúcar em substituição à silagem de milho em dietas para vacas em lactação: parâmetros digestivos e ruminais. **R. Bras. Zootec.**, v. 35, n. 2, 2006.

MAGALHÃES, A. L. R. *et al.* Cana-de-Açúcar em Substituição à Silagem de Milho em Dietas para Vacas em Lactação: Desempenho e Viabilidade Econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 5, p. 1292-1302, 2004.

MAIXNER, A. R. *et al.* Consumo de forragem e desempenho de vacas Holandesas sob pastejo em gramíneas tropicais. **Acta Scientiarum**, v. 29, n. 3, p. 241-248, 2009.

MATA E SILVA, B. C. *et al.* Effect of sunflower oil supplementation on methane emissions of dairy cows grazing *Urochloa brizantha* cv. marandu. **Animal Production Science**, v. 57, n. 7, p. 1431-1436, 2017.

MATIELLO, J. P. **Consumo, digestibilidade, utilização da energia e emissão de metano entérico em vacas Holandês e Girolando F1 submetidas a diferentes planos nutricionais durante o período de transição.** 2018. 69f Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MELO, A. A. S. de *et al.* Substituição parcial do farelo de soja por ureia e palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Digestibilidade. **Acta scientiarum. Animal sciences**, v. 25, n. 2, p. 339-345, 2009.

MELO, A. A. S. *et al.* Substituição parcial do farelo de soja por ureia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* mill) em dietas para vacas em lactação. I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 727-736, 2003.

MODESTO, E. C. *et al.* Inclusão de silagem de rama de mandioca em substituição à pastagem na alimentação de vacas em lactação: produção, qualidade do leite e da gordura. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 1, p. 174-181, 2009.

MODESTO, E. C. *et al.* Inclusão de silagem de rama de mandioca na alimentação de vacas em lactação, mantidas em pasto de *Cynodon*: consumo e digestibilidade. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 28, n. 2, p. 127-135, 2006.

MOURA, A. M. *et al.* Pasture productivity and quality of *Urochloa brizantha* cultivar Marandu evaluated at two grazing intervals and their impact on milk production. **Animal Production Science**, v. 57, n. 7, p. 1384-1391, 2017.

NASCIMENTO, K. B. **Metabolismo e exigências nutricionais de vacas girolando no terço médio da lactação**. 2017. 68f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia de Sistemas Ecológicos) - Universidade Federal de São João Del-Rei, São João Del-Rei.

OLIVEIRA, A. G. *et al.* Desempenho de vacas leiteiras sob pastejo suplementadas com níveis de concentrado e proteína bruta. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 6, p. 3287-3304, 2014.

OLIVEIRA, A. S. *et al.* Consumo, Digestibilidade Aparente, Produção e Composição do Leite em Vacas Alimentadas com Quatro Níveis de Compostos Nitrogenados Não Proteicos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1358-1366, 2001.

OLIVEIRA, V. S. de *et al.* Substituição total do milho e parcial do feno do capim-tifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação: Produção, composição do leite e custos com alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 928-935, 2007.

OLIVEIRA, V. S. *et al.* Substituição total do milho e parcial do feno de capim-tifton por palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Consumo e digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1419-1425, 2007.

PEDREIRA, M. dos S. *et al.* Ruminant methane emission by dairy cattle in southeast Brazil. **Scientia Agricola**, v. 66, n. 6, p. 742-750, 2009.

PINA, D. D. S. *et al.* Consumo e digestibilidade aparente total dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de proteína. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1543-1551, 2006.

PRIMAVESI, O. *et al.* Metano entérico de bovinos leiteiros em condições tropicais brasileiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 3, p. 277-283, 2004.

RAMALHO, R. P.; FERREIRA, M. D. A.; CHAVES, A. S. Substituição do farelo de soja pela mistura raspa de mandioca e ureia em dietas para vacas mestiças em lactação mantidas em diferentes pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 578-589, 2008.

RIBEIRO FILHO, H. M. N. *et al.* Consumo de forragem e produção de leite de vacas em pastagem de azevém-anual com duas ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 10, p. 2038-2044, 2009.

RIBEIRO FILHO, H. M. N. *et al.* Suplementação energética para vacas leiteiras pastejando azevém com alta oferta de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, suppl., p. 2152-2158, 2007.

RIBEIRO, R. S. *et al.* Tithonia diversifolia as a supplementary feed for dairy cows. **PLoS ONE**, v. 11, n. 12, p. 1-18, 2016.

ROCHA, F. C. *et al.* Casca de café em dietas para vacas em lactação: consumo, digestibilidade, produção e composição de leite. **R. Bras. Zootec**, v. 35, n. 5, p. 1141-1145, 2006.

SILVA JÚNIOR, B. A. *et al.* Desempenho de vacas leiteiras alimentadas com cana de açúcar associada à ureia e tratada com cal virgem na região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 2317-2328, 2015.

SILVA, B. C. *et al.* Effect of sunflower oil supplementation on methane emissions of dairy cows grazing *Urochloa brizantha* cv. marandu1. **Animal Production Science**, v. 57, n. 7, p. 1431-1436, 2017.

SILVA, F. A. S. *et al.* Effect of different forage types and concentrate levels on energy conversion, enteric methane production, and animal performance of Holstein × Zebu heifers. **Animal Production Science**, v. 57, n. 10, p. 2042-2050, 2017.

SILVA, F. M. *et al.* Replacement of soybean meal by cottonseed meal in diets based on spineless cactus for lactating cows. Substituição do farelo de soja pelo farelo de algodão em dietas a base de palma forrageira para vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 10, 2009.

SILVA, J. G. M. *et al.* Xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl.) em Substituição à Silagem de Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) na Alimentação de Vacas Leiteiras. **R. Bras. Zootec.**, v. 34, n. 4, p. 1408-1417, 2005.

SILVA, R. M. N. da *et al.* Urea for dairy cows. 1. Intake, digestibility, milk production and composition. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5, p. 1639-1649, 2001.

SILVI, R. R. **Desempenho e partição energética em vacas primíparas e múltiparas ¾ holandês - ¼ gir durante o terço final da lactação.** 2017. 69f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.

SOARES, C. P. *et al.* Consumo, digestibilidade aparente, produção e composição do leite de Vacas. **R. Bras. Zootec.**, v. 33, n. 6, p. 2161-2169, 2004.

TEIXEIRA, R. M. A. *et al.* Concentrate and crude protein levels in diets for dairy Gyr lineage cows grazing elephant-grass during the rainy season. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 6, p. 1347-1355, 2011.

VALVASSORI, E. Avaliação da cana-de-açúcar em substituição a silagem de milho para vacas leiteiras. **Braz. J. Vet. Res. Ani. Sci.**, v. 32, n. 4, p. 224-228, 1995.

WANDERLEY, W. L. *et al.* Silagens e fenos em associação à palma forrageira para vacas em lactação. Consumo, digestibilidade e desempenho. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v. 13, n. 3, p. 745-754, 2012.

APÊNDICE A - Detalhamento metodológico

A.1. FATORES DE EMISSÃO E OUTROS PARÂMETROS

Tabela 41. Fatores de emissão de CH₄ para manejo de dejetos de bovinos de corte de Touros (categoria 3.B.1.a.i - Touros > 2 anos), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kg CH ₄ /cabeça/ano																										
Rondônia	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Acre	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Amazonas	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Roraima	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Pará	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Amapá	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Tocantins	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Maranhão	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Piauí	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Ceará	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Rio Grande do Norte	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Paraíba	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Pernambuco	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Alagoas	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Sergipe	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Bahia	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Minas Gerais	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Espírito Santo	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Rio de Janeiro	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
São Paulo	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Paraná	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Santa Catarina	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Rio Grande do Sul	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Mato Grosso do Sul	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Mato Grosso	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Goiás	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Distrito Federal	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3

Fonte: Autor (2019).

Tabela 42. Fatores de emissão de CH₄ para manejo de dejetos de bovinos de corte machos, maiores que 2 anos de idade, não confinados (categoria 3.B.1.a.ii - M_n_conf>2anos), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kg CH ₄ /cabeça/ano																										
Rondônia	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Acre	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Amazonas	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Roraima	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Pará	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Amapá	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Tocantins	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Maranhão	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Piauí	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
Ceará	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
Rio Grande do Norte	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
Paraíba	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
Pernambuco	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
Alagoas	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
Sergipe	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
Bahia	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6
Minas Gerais	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
Espírito Santo	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
Rio de Janeiro	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
São Paulo	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
Paraná	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	
Santa Catarina	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	
Rio Grande do Sul	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,2	
Mato Grosso do Sul	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
Mato Grosso	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	
Goiás	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
Distrito Federal	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 43. Fatores de emissão de manejo de dejetos de bovinos de corte fêmeas maiores que 2 anos de idade não confinadas (categoria 3.B.1.a.iii - F_n_conf>2anos), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kg CH ₄ /cabeça/ano																										
Rondônia	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Acre	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Amazonas	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Roraima	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Pará	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Amapá	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Tocantins	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,8	1,8	1,9	1,9	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Maranhão	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Piauí	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Ceará	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Rio Grande do Norte	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Paraíba	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Pernambuco	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Alagoas	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Sergipe	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Bahia	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
Minas Gerais	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Espírito Santo	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Rio de Janeiro	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
São Paulo	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4
Paraná	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Santa Catarina	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Rio Grande do Sul	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Mato Grosso do Sul	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Mato Grosso	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,0	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	1,8	1,9	1,9	1,9	1,9
Goiás	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Distrito Federal	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4

Fonte: Autor (2019).

Tabela 44. Fatores de emissão de manejo de dejetos de bovinos de corte outros maiores que 2 anos de idade confinados (categoria 3.B.1.a.iv - Outros_conf>2anos), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
	kg CH ₄ /cabeça/ano																											
Rondônia	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,0	4,0	3,9	3,8	3,9	3,7	3,7	3,8	3,8	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7
Acre	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,0	4,0	3,9	3,8	3,9	3,7	3,7	3,8	3,8	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7
Amazonas	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,0	4,0	3,9	3,8	3,9	3,7	3,7	3,8	3,8	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7
Roraima	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,0	4,0	3,9	3,8	3,9	3,7	3,7	3,8	3,8	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7
Pará	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,0	4,0	3,9	3,8	3,9	3,7	3,7	3,8	3,8	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7
Amapá	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,0	4,0	3,9	3,8	3,9	3,7	3,7	3,8	3,8	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7
Tocantins	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	4,0	4,0	3,9	3,8	3,9	3,7	3,7	3,8	3,8	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7
Maranhão	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Piauí	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Ceará	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Rio Grande do Norte	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Paraíba	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Pernambuco	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Alagoas	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Sergipe	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Bahia	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	4,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5
Minas Gerais	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0
Espírito Santo	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0
Rio de Janeiro	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0
São Paulo	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0
Paraná	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Santa Catarina	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Rio Grande do Sul	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9
Mato Grosso do Sul	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
Mato Grosso	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8	3,9	3,8	4,0	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9
Goiás	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1
Distrito Federal	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1

Fonte: Autor (2019).

Tabela 45. Fatores de emissão de manejo de dejetos de bovinos de corte menores que 1 ano de idade (categoria 3.B.1.a.v - Bovinos<1ano), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	kg CH ₄ /cabeça/ano																											
Rondônia	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	
Acre	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	
Amazonas	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	
Roraima	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	
Pará	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	
Amapá	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	
Tocantins	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	
Maranhão	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	
Piauí	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	
Ceará	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	
Rio Grande do Norte	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	
Paraíba	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	
Pernambuco	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	
Alagoas	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	
Sergipe	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	
Bahia	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	
Minas Gerais	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Espírito Santo	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Rio de Janeiro	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
São Paulo	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Paraná	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Santa Catarina	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Rio Grande do Sul	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Mato Grosso do Sul	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Mato Grosso	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	
Goiás	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
Distrito Federal	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 46. Fatores de emissão de CH₄ pelo manejo de dejetos de bovinos de corte, entre 1 e 2 anos de idade (categoria 3.B.1.a.vi - 1 ano<Bovinos<2 anos), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kg CH ₄ /cabeça/ano																										
Rondônia	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Acre	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Amazonas	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Roraima	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Pará	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Amapá	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Tocantins	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Maranhão	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Piauí	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Ceará	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Rio Grande do Norte	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Paraíba	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Pernambuco	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Alagoas	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Sergipe	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Bahia	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Minas Gerais	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Espírito Santo	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Rio de Janeiro	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
São Paulo	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Paraná	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Santa Catarina	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Rio Grande do Sul	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Mato Grosso do Sul	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Mato Grosso	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
Goiás	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Distrito Federal	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Fonte: Autor (2019).

Tabela 47. Fatores de emissão de CH₄ pelo manejo de dejetos de bovinos de leite de alta produção (3.B.1.b.i), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
	kg CH ₄ /cabeça/ano																												
Rondônia	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8		
Acre	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	3,9	3,9	3,9	3,9	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6		
Amazonas	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,4	5,4	5,4	5,4	8,1	7,3	5,0	5,0	5,0	7,1	7,2	
Roraima	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	20,2	20,2	20,2	20,2	20,2	18,7	18,7	18,7	18,7	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3		
Pará	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,6	2,6	2,6	3,6	3,3	3,3	3,4	3,4	3,3	3,3		
Amapá	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	6,0	4,5	4,5	4,5	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1		
Tocantins	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	7,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,2	3,2	3,2	4,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0		
Maranhão	6,3	6,3	6,4	6,4	6,4	6,4	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,1	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2		
Piauí	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	3,3	3,3	4,5	4,6	4,6	4,2	4,2	4,2	4,3	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,1		
Ceará	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	7,0	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,4	4,4	4,4	4,4	6,0	6,0	6,0	6,3	5,7	5,5		
Rio Grande do Norte	5,8	5,8	9,3	9,2	7,9	5,8	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,2	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,4	4,4	4,4	4,4	4,0	4,0	4,0	6,3	6,2	4,0		
Paraíba	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	4,7	4,7	4,7	4,7	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3		
Pernambuco	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	8,4	7,1	7,1	8,2	8,9	7,3	7,2	6,5	7,2	6,4	6,6	6,7	6,2	6,3	6,3	6,4	5,9	5,9	5,7	5,7	5,8	5,8		
Alagoas	10,9	10,7	10,9	10,9	10,9	10,9	9,8	10,1	9,7	10,0	10,0	9,9	9,0	9,2	9,5	9,6	9,0	8,4	8,4	8,3	8,4	7,7	8,1	8,0	8,4	8,4	8,1		
Sergipe	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,6	4,2	4,2	4,2	4,2	5,7	5,3	5,3	5,3	4,9	4,8	4,9	4,9	5,0	5,1	5,1		
Bahia	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2	4,2	4,2	4,2	3,9	3,9	3,9	5,3	6,7	5,3		
Minas Gerais	18,1	18,0	17,9	17,0	17,1	17,3	15,9	15,8	15,8	15,8	16,0	15,7	14,5	14,6	14,7	14,6	14,6	13,6	13,6	13,6	13,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,7	12,9		
Espírito Santo	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	9,4	9,4	7,0	10,0	11,2	10,8	9,9	6,4	8,5	6,4	6,4	5,9	5,9	5,9	5,9	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,8		
Rio de Janeiro	22,7	22,6	16,8	16,8	23,1	22,6	20,7	21,7	21,5	21,2	21,4	21,0	19,3	19,7	20,1	20,0	20,3	18,7	18,8	18,8	18,5	17,0	17,3	17,2	16,8	16,8	17,2		
São Paulo	15,3	15,2	15,3	15,6	15,6	15,7	14,7	14,9	14,7	14,9	14,5	14,3	13,4	13,4	13,6	13,4	13,5	12,4	12,3	12,3	12,3	11,3	11,4	11,3	11,4	11,5	11,5		
Paraná	22,5	22,4	24,2	23,4	22,4	22,5	20,9	20,9	21,0	21,1	20,9	20,3	18,6	18,5	18,7	19,4	19,2	17,9	17,9	18,5	18,7	17,2	17,1	16,9	17,0	17,2	17,4		
Santa Catarina	47,2	47,0	45,9	45,6	46,6	47,0	41,6	41,9	42,0	42,1	42,3	42,2	39,3	39,9	39,6	39,7	39,9	37,8	38,0	38,0	37,8	34,9	34,9	35,0	35,4	35,6	35,8		
Rio Grande do Sul	34,3	34,4	34,7	34,9	34,5	34,6	32,0	32,0	32,1	32,0	32,1	29,5	29,6	29,6	30,0	30,3	28,5	28,7	28,7	29,1	27,1	27,2	27,4	27,5	27,7	27,7	27,9		
Mato Grosso do Sul	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2	4,2	4,2	4,2	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9		
Mato Grosso	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	7,3	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	6,7	6,7	6,8	6,7	6,7	4,5	4,5	6,0	6,0	4,2	5,7	5,8	5,9	5,9	5,9		
Goiás	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	19,3	6,6	6,6	6,6	6,6	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	7,7	7,5	7,6	7,9	7,5	7,5	7,4	7,2	7,1	6,9
Distrito Federal	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7	30,7	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	27,9	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	23,8	32,5	23,8	23,8	21,9	29,5	21,9	21,9	21,9	21,9		

Fonte: Autor (2019).

Tabela 48. Fatores de emissão de CH₄ pelo manejo de dejetos de bovinos de leite de baixa produção (categoria 3.A.1.b.ii), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kg CH ₄ /cabeça/ano																										
Rondônia	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,2	3,2	3,2	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,6	2,7	3,0	2,8	2,8	3,1
Acre	3,2	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,7	2,8	2,8	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,9
Amazonas	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4	3,1	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,9
Roraima	4,0	4,1	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,7
Pará	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,8	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,9
Amapá	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	3,0
Tocantins	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,9
Maranhão	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,9
Piauí	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,6	2,6	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,8
Ceará	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	3,1
Rio Grande do Norte	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	2,9	2,9	3,0	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	3,1
Paraíba	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,0	3,0	3,0	3,1	3,0	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8	3,0
Pernambuco	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,0	3,0	3,0	3,1	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	3,1
Alagoas	3,6	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,4
Sergipe	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,1	3,0	3,0	2,9	2,8	2,9	2,8	2,8	2,8	3,0
Bahia	3,2	3,2	3,3	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,1
Minas Gerais	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	3,0	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,8
Espírito Santo	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,6
Rio de Janeiro	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,9	
São Paulo	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,7
Paraná	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	2,9	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	3,0
Santa Catarina	4,3	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8	3,8	3,8	3,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,9
Rio Grande do Sul	3,8	3,9	3,9	3,8	3,8	3,9	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,3	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,4
Mato Grosso do Sul	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,5
Mato Grosso	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	2,9	2,9	2,9	3,0	2,9	3,2
Goiás	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,4	2,4	2,5	2,3	2,3	2,4	2,4	2,3	2,5
Distrito Federal	3,7	3,7	3,7	3,9	3,8	3,8	3,7	3,7	3,8	4,0	4,0	4,0	3,7	3,5	3,5	3,7	3,8	3,8	2,9	3,7	3,7	3,5	2,8	3,4	3,4	3,5	3,8

Fonte: Autor (2019).

Tabela 49. Fatores de emissão de CH₄ pelo manejo de dejetos de suínos - reprodutores industriais (categoria 3.B.3.a.i), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kg CH ₄ /cabeça/ano																										
Rondônia	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6	32,9	32,9	32,9	32,9	32,9	32,9
Acre	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,8	32,9	32,9	32,9	32,9	32,9	32,9
Amazonas	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Roraima	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,2	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Pará	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,8	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
Amapá	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Tocantins	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,1	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Maranhão	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,1	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
Piauí	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,3	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4	37,4
Ceará	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,7	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
Rio Grande do Norte	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
Paraíba	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,5	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,6	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
Pernambuco	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,7	32,9	32,9	32,9	32,9	32,9	32,9
Alagoas	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,6	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	34,2	34,2	34,2	34,2	34,2	34,2
Sergipe	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	34,9	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9	35,9
Bahia	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,5	32,9	32,9	32,9	32,9	32,9	32,9
Minas Gerais	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0
Espírito Santo	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	16,9	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1
Rio de Janeiro	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9
São Paulo	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7
Paraná	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
Santa Catarina	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6
Rio Grande do Sul	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0
Mato Grosso do Sul	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	14,7	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6
Mato Grosso	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7
Goiás	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
Distrito Federal	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2

Fonte: Autor (2019).

Tabela 50. Fatores de emissão de CH₄ pelo manejo de dejetos de suínos - reprodutores subsistência (categoria 3.B.3.a.ii), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
	kg CH ₄ /cabeça/ano																											
Rondônia	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	
Acre	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Amazonas	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Roraima	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Pará	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Amapá	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Tocantins	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Maranhão	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Piauí	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ceará	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Rio Grande do Norte	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Paraíba	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Pernambuco	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Alagoas	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Sergipe	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Bahia	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Minas Gerais	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Espírito Santo	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Rio de Janeiro	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
São Paulo	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Paraná	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
Santa Catarina	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Rio Grande do Sul	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
Mato Grosso do Sul	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Mato Grosso	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
Goiás	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Distrito Federal	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Fonte: Autor (2019).

Tabela 51. Fatores de emissão de CH₄ pelo manejo de dejetos de suínos - aleitamento/creche industrial (categoria 3.B.3.b.i), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
	kg CH ₄ /cabeça/ano																											
Rondônia	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8
Acre	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8
Amazonas	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Roraima	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Pará	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
Amapá	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Tocantins	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	17,8	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Maranhão	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
Piauí	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
Ceará	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,2	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
Rio Grande do Norte	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
Paraíba	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
Pernambuco	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,7	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8
Alagoas	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,1	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5	16,5
Sergipe	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	16,8	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3	17,3
Bahia	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,6	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8
Minas Gerais	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Espírito Santo	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1
Rio de Janeiro	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
São Paulo	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Paraná	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
Santa Catarina	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Rio Grande do Sul	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Mato Grosso do Sul	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4
Mato Grosso	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8
Goiás	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
Distrito Federal	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2

Fonte: Autor (2019).

Tabela 52. Fatores de emissão de CH₄ pelo manejo de dejetos de suínos - aleitamento/creche subsistência (categoria 3.B.3.b.ii), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
	kg CH ₄ /cabeça/ano																											
Rondônia	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Acre	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Amazonas	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Roraima	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Pará	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Amapá	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Tocantins	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Maranhão	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Piauí	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Ceará	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Rio Grande do Norte	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Paraíba	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Pernambuco	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Alagoas	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Sergipe	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Bahia	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	
Minas Gerais	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	
Espírito Santo	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	
Rio de Janeiro	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
São Paulo	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	
Paraná	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	
Santa Catarina	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	
Rio Grande do Sul	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	
Mato Grosso do Sul	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	
Mato Grosso	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	0,4	2,7	2,7	2,7	
Goiás	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	
Distrito Federal	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 53. Fatores de emissão de CH₄ pelo manejo de dejetos de suínos - terminação industrial (categoria 3.B.3.c.i), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
	kg CH ₄ /cabeça/ano																											
Rondônia	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	
Acre	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	
Amazonas	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	
Roraima	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	
Pará	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	
Amapá	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	
Tocantins	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	
Maranhão	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,1	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	
Piauí	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	
Ceará	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	
Rio Grande do Norte	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	
Paraíba	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	22,8	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	
Pernambuco	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,0	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	
Alagoas	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,5	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	
Sergipe	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,4	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	
Bahia	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	20,8	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	21,1	
Minas Gerais	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	8,8	
Espírito Santo	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	
Rio de Janeiro	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	
São Paulo	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	
Paraná	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	
Santa Catarina	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
Rio Grande do Sul	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	8,2	
Mato Grosso do Sul	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,3	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9	
Mato Grosso	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	
Goiás	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	
Distrito Federal	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 54. Fatores de emissão de CH₄ pelo manejo de dejetos de suínos - terminação subsistência (categoria 3.B.3.c.ii), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	kg CH ₄ /cabeça/ano																										
Rondônia	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
Acre	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
Amazonas	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
Roraima	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
Pará	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
Amapá	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
Tocantins	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
Maranhão	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
Piauí	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
Ceará	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
Rio Grande do Norte	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
Paraíba	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
Pernambuco	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
Alagoas	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
Sergipe	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
Bahia	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
Minas Gerais	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Espírito Santo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Rio de Janeiro	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
São Paulo	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Paraná	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Santa Catarina	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Rio Grande do Sul	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Mato Grosso do Sul	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Mato Grosso	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6
Goiás	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Distrito Federal	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

A.2. RESUMO METODOLÓGICO

Tabela 55. Resumo metodológico referente às emissões de CH₄ e N₂O pelo subsetor Manejo de Dejetos.

3.B	Categoria de emissão	Método	Fonte de dados	
			Dados de atividade	Fator de emissão e outros parâmetros
3.B.1	Bovinos	Tier 2		
3.B.1.a	Bovinos de corte	Tier 2		<ul style="list-style-type: none"> • Peso animal vivo (BW - kg/cabeça): Vide Tabela 30; • Capacidade máxima de produção de metano: <i>default</i> - IPCC 2006; • Fator de conversão de metano: <i>default</i> - IPCC 2006; • Fração de utilização de cada sistema de manejo de dejetos animal: vide tópico 2.1.2; • Energia urinária expressa como fração de GE: <i>default</i> - IPCC 2006; • Teor de cinzas contido no dejetos (ASH): <i>default</i> (IPCC, 2006); • NEX: Vide Tabela 30.
3.B.1.a.i	Touros > 2 anos			
3.B.1.a.ii	Machos de corte > 2 anos (não confinados)			
3.B.1.a.iii	Fêmeas de corte > 2 anos (não confinadas)			
3.B.1.a.iv	Outros animais > 2 anos (confinados)			
3.B.1.a.v	Bovinos < 1 ano			
3.B.1.a.vi	Bovinos > 1 ano < 2 anos		Dados de população animal, da produção da Pecuária Municipal por Unidade da Federação (1990 - 2016) (IBGE, Tabela 3939), IBGE Censo Agropecuário (2000 e 2006) e ANUALPEC (2018).	
3.B.1.b	Bovinos de leite	Tier 2		
3.B.1.b.i	Alta produção	Tier 2	Dados de população animal, da produção da Pecuária Municipal por Unidade da Federação (1990 - 2016) (IBGE, Tabela 94). Foi realizada uma subdivisão por produtividade (alta: >2000 l/vaca/ano e baixa: <2000 l/vaca/ano), considerando valores de produção de leite (IBGE, Tabela 74).	<ul style="list-style-type: none"> • Peso animal (<i>Weight</i> - kg/cabeça): Média de valores para cada grupo genético, considerando diferentes trabalhos científicos (5.3 Referências); • Fator de conversão de metano: Vide Tabela 27; • Fração de utilização de cada sistema de manejo de dejetos animal: Vide Tabela 21; • Energia urinária expressa como fração de GE: <i>default</i> - IPCC 2006; • Teor de cinzas contido no dejetos (ASH): <i>default</i> - IPCC 2006; • NEX: Vide Tabela 30.
3.B.1.b.ii	Baixa produção	Tier 2	Dados de população animal, da produção da Pecuária Municipal por Unidade da Federação (1990 - 2016) (IBGE, Tabela 94). Foi realizada uma subdivisão por produtividade (alta: >2000 l/vaca/ano e baixa: <2000 l/vaca/ano), considerando valores de produção de leite (IBGE, Tabela 74).	<ul style="list-style-type: none"> • Peso animal (<i>Weight</i> - kg/cabeça): Média de valores para cada grupo genético, considerando diferentes trabalhos científicos (5.3 Referências); • Fator de conversão de metano: Vide Tabela 27; • Fração de utilização de cada sistema de manejo de dejetos animal: Vide Tabela 22; • Energia urinária expressa como fração de GE: <i>default</i> - IPCC 2006; • Teor de cinzas contido no dejetos: <i>default</i> - IPCC 2006; • NEX: Vide Tabela 30.

3.B	Categoria de emissão	Método	Fonte de dados	
			Dados de atividade	Fator de emissão e outros parâmetros
3.B.2	Ovinos	Tier 1	Dados de população animal, da produção da Pecuária Municipal por Unidade da Federação (1990 - 2016) (IBGE, Tabela 94).	Fator de emissão (EF): <i>default</i> - IPCC 2006.
3.B.3	Suínos	Tier 2		
3.A.2.a	Suínos Aleitamento/Creche Industrial	Tier 2	<p><u>Método:</u> Obtido pela subtração da população de suínos totais pela população de Suínos Reprodutores, multiplicando esse resultado pela fração de suínos em Cria_Recria (valor da fração extraída do levantamento agropecuário de Santa Catarina). Em seguida o resultado foi multiplicado pelo fator de população industrial para suínos em Cria_Recria, extraído de anuários da ABPA e estudo SESI (Abate ABPA/(abate ABPA+abate SESI).</p> <p><u>Fonte:</u> Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), do levantamento Agropecuário de Santa Catarina (2002-2003) e anuários da ABPA e estudo SESI.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Peso animal: Vide Tabela 30; • Digestibilidade: Vide Tabela 28; • Coef. Para NEM: <i>default</i> - IPCC 2006; • Coef. Para NEa: <i>default</i> - IPCC 2006; • Taxa de conversão metano: <i>default</i> - IPCC 2006; • Teor de cinzas contido no dejetos (ASH): Vide Tabela 30; • NEX: Vide Tabela 30.
3.A.2.b	Suínos Aleitamento/Creche Subsistência	Tier 2	<p><u>Método:</u> Obtido pela subtração da população de suínos de Cria_Recria pela população de suínos Cria_Recria Industrial.</p> <p><u>Fonte:</u> Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), do Levantamento Agropecuário de Santa Catarina (2002-2003) e anuários da ABPA e estudo SESI.</p>	
3.A.2.c	Suínos Engorda Industrial	Tier 2	<p><u>Método:</u> Obtido pela subtração da população de suínos total pela população de suínos Reprodutores e Cria_Recria. Esse resultado foi multiplicado pelo fator de população industrial de suínos em Terminação, extraído de anuários da ABPA e estudo SESI (Abate ABPA/(abate ABPA+abate SESI).</p> <p><u>Fonte:</u> Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), do Levantamento Agropecuário de Santa Catarina (2002-2003) e anuários da ABPA e estudo SESI.</p>	
3.A.2.d	Suínos Engorda Subsistência	Tier 2	<p><u>Método:</u> Obtido pela subtração da população de suínos em terminação pela população de suínos em terminação industrial.</p> <p><u>Fonte:</u> Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), o Levantamento Agropecuário de Santa Catarina (2002-2003) e anuários da ABPA e estudo SESI.</p>	

3.B	Categoria de emissão	Método	Fonte de dados	
			Dados de atividade	Fator de emissão e outros parâmetros
3.A.2.e	Suínos Reprodutores Industrial	Tier 2	<p>Método: Reprodutores desagregados a partir do Censo 2006 (Tabela 936). O fator de correção foi utilizado para os anos de 1990 até 2012.</p> <p>Para os reprodutores a partir de 2013, foi aplicado o fator de ajuste da população de matrizes de 2013 a 2016 (Tabela 3939). Ajuste de população de Reprodutores Industriais: Obtida das estatísticas da ABPA, e a mesma foi replicada para as UFs. De 1990 a 2001, considerou-se o valor da interseção ($b=0,431866$) da regressão linear ($y=ax+b$) entre ano, e relação população industrial/população total de 2002 a 2016.</p> <p>Fonte: Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), do Levantamento Agropecuário de Santa Catarina (2002-2003) e anuários da ABPA e estudo SESI.</p>	
3.A.2.f	Suínos Reprodutores Subsistência	Tier 2	<p>Método: População de suínos Reprodutores subtraída da população de suínos Industrial.</p> <p>Fonte: Dados extraídos do IBGE em nível de Unidade da Federação (UF), do Levantamento Agropecuário de Santa Catarina (2002-2003) e anuários da ABPA e estudo SESI.o</p>	
3.B.4 3.B.4.a 3.B.4.b 3.B.4.c 3.B.4.d 3.B.4.e 3.B.4.f 3.B.4.f.i 3.B.4.f.ii 3.B.4.f.iii	Outros animais Bubalinos Caprinos Equinos Muares Asininos Aves Galinhas Galos, frangos e pintos Codornas	Tier 1	<p>Dados de população animal (por categoria animal) da produção da Pecuária Municipal por Unidade da Federação (1990 - 2016) (IBGE, Tabela 3939).</p> <p>Para galinhas poedeiras os valores de população foram obtidos através da subtração da população de galináceos totais pela população de galinhas poedeiras de cada estado por cada ano (IBGE, Tabela 3939).</p>	Fator de emissão (EF - CH ₄): <i>default</i> - IPCC 2006
3.B.5	Emissões indiretas - deposição atmosférica	Tier 1	Mesmos dados de população animal descritos acima.	<i>Default</i> (IPCC, 2006).

T>2 - Touro maior que 2 anos; MC>2NC - Machos de corte maiores que 2 anos não confinados; FC>2NC - Fêmeas de corte maiores que 2 anos não confinadas; O>2C - Outros bovinos confinados; B<1 - Bovinos menores que 1 ano; 1<B<2 - Bovinos entre 1 e 2 anos;

¹ 1990-1995; ² 1996-2001; ³ 2002-2006; ⁴ 2007-2010; ⁵ 2011-2016;

^a peso animal médio (1990-2016) Norte; ^b peso animal médio (1990-2016) Nordeste; ^c peso animal médio (1990-2016) Sudeste; ^d peso animal médio (1990-2016) Sul; e - peso animal médio (1990-2016) Centro-Oeste.

^l Suínos Cria_Recria; ^j Suínos Terminação; ^k Suínos Reprodutores. ^l Bubalinos; ^m Caprinos; ⁿ Equinos; ^o Muares e Asininos.

ⁱ Norte, Nordeste e Centro-Oeste (somente Mato Grosso); ⁱⁱ Sudeste, Sul e Centro-Oeste.

APÊNDICE B - Resultados detalhados

Tabela 56. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de bovinos de corte (categoria 3.B.1.a), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
	Gg CH ₄																											
Rondônia	3,4	4,8	4,8	5,6	6,3	7,0	6,3	7,0	8,1	8,7	9,3	10,8	12,2	14,0	16,2	16,9	17,1	15,4	15,8	16,5	17,0	16,9	17,4	18,1	18,4	19,6	20,2	
Acre	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	2,1	2,2	2,2	2,4	2,7	2,9	2,6	2,7	3,0	3,1	2,9	3,0	3,1	3,2	3,4	3,5	
Amazonas	1,8	1,8	1,8	2,0	2,1	2,2	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	3,0	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	3,2	3,2	3,3	
Roraima	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,9	2,0	2,2	2,3	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	
Pará	8,3	8,9	9,3	9,8	10,0	10,7	9,0	9,8	10,9	11,6	13,4	14,7	15,1	16,7	21,8	22,2	21,5	18,0	19,3	20,4	21,7	21,1	21,9	22,6	23,4	24,1	24,4	
Amapá	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	
Tocantins	6,0	6,2	6,4	7,4	7,8	8,0	7,3	7,4	7,5	8,0	8,5	9,1	9,2	10,0	10,3	10,2	10,0	9,1	9,0	9,4	9,9	9,5	9,7	9,8	9,6	10,1	10,3	
Maranhão	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,4	4,9	4,8	4,9	4,9	5,1	5,6	5,7	6,5	7,0	7,5	7,7	7,4	7,6	7,7	7,8	7,8	7,8	8,0	8,2	8,2	8,2	
Piauí	3,0	3,1	3,1	2,8	2,9	3,0	2,5	2,5	2,4	2,4	2,5	2,6	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	
Ceará	3,0	3,1	3,0	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6	2,3	2,3	2,4	2,4	2,3	2,3	2,4	2,4	2,5	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,5	2,4	2,3	
Rio Grande do Norte	1,2	1,2	1,2	0,8	0,8	0,9	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0	1,1	1,2	1,1	1,1	0,9	1,0	1,0	0,9	0,9	
Paraíba	4,0	4,0	4,1	3,2	3,2	3,3	3,6	3,6	3,1	3,1	3,2	3,3	3,3	3,3	3,5	3,5	3,6	3,7	3,7	3,5	3,6	3,7	3,3	3,5	3,6	3,6	3,5	
Pernambuco	6,9	6,9	6,9	6,3	6,3	6,2	6,7	6,4	6,3	6,2	6,2	6,4	6,5	6,5	6,7	6,8	7,1	7,3	7,2	7,2	7,3	7,6	7,2	7,3	7,2	7,2	7,1	
Alagoas	1,3	1,4	1,4	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,5	
Sergipe	1,6	1,6	1,6	1,5	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	
Bahia	15,7	16,0	16,4	14,1	14,0	13,9	13,2	13,2	12,4	12,6	13,0	13,5	13,2	13,6	13,8	13,6	13,7	13,7	13,1	11,5	11,8	11,7	11,3	11,7	11,8	13,3	13,3	
Minas Gerais	16,1	16,3	16,4	16,3	16,1	15,4	16,7	16,5	16,2	15,8	15,6	16,0	15,7	16,0	16,6	16,2	16,7	16,0	15,6	15,6	15,6	15,7	15,9	15,9	15,5	16,0	16,5	
Espírito Santo	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,1	2,2	2,2	2,3	2,2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	
Rio de Janeiro	3,8	3,7	3,8	3,8	4,0	3,8	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,6	3,7	3,8	3,8	3,7	3,7	3,8	3,9	3,8	3,8	
São Paulo	13,5	13,4	13,6	14,1	14,6	14,9	14,5	14,4	14,5	15,1	15,5	15,9	15,8	16,5	16,4	16,1	15,2	13,6	12,6	13,4	13,3	12,6	12,4	12,2	12,1	12,4	13,2	
Paraná	9,5	9,6	9,5	9,8	10,3	11,0	11,7	11,8	11,6	11,3	11,8	12,1	12,2	12,8	12,9	12,8	12,3	11,7	11,9	11,9	12,0	11,7	11,5	11,3	11,2	11,5	11,8	
Santa Catarina	5,3	5,4	5,3	5,3	5,2	5,2	5,2	5,2	5,4	5,3	5,3	5,4	5,5	5,5	5,5	5,7	5,6	5,5	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,8	5,9	6,1	
Rio Grande do Sul	14,0	13,9	14,1	14,3	14,8	14,5	13,0	13,2	13,3	13,2	13,2	13,4	13,2	13,4	13,4	13,0	12,7	11,6	12,2	12,4	12,5	11,9	11,6	11,4	11,3	11,2	11,1	
Mato Grosso do Sul	21,4	21,8	22,8	24,3	24,8	24,9	22,1	22,4	22,9	23,0	23,9	24,6	23,8	25,6	25,6	25,2	24,4	21,6	22,3	22,3	22,8	20,7	20,9	20,7	20,8	21,5	22,3	
Mato Grosso	13,1	14,3	14,7	17,0	18,4	20,6	21,6	22,7	23,4	24,1	26,6	28,3	29,7	32,9	35,0	35,8	35,1	33,1	33,7	35,6	38,3	37,0	37,1	37,1	37,0	38,4	39,9	
Goiás	18,7	19,9	19,3	19,9	19,9	20,1	18,7	19,1	20,4	20,7	21,2	22,4	22,9	23,5	24,9	25,3	25,4	24,0	24,2	24,8	25,9	25,2	25,8	25,7	26,0	26,9	28,5	
Distrito Federal	4,7	4,8	4,9	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,0	4,0	4,1	4,3	4,3	4,5	4,7	4,9	5,1	5,2	5,2	5,1	5,2	5,4	5,1	5,2	5,3	5,3	5,1	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 57. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de bovinos de leite (categoria 3.B.1.b), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Gg CH ₄																										
Rondônia	0,8	1,4	1,4	1,4	0,8	1,0	1,1	1,1	1,3	1,4	1,5	1,6	2,0	2,4	2,8	2,9	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	2,6	2,3	1,7	2,2	1,9	1,9
Acre	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Amazonas	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Roraima	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	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
Pará	2,1	2,3	2,4	2,7	2,7	2,8	1,4	1,9	2,0	2,1	2,4	2,3	2,8	2,8	3,1	3,3	3,3	2,7	2,6	2,5	2,1	2,1	2,0	1,9	2,0	1,9	2,1
Amapá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tocantins	1,2	1,3	1,4	0,9	0,9	1,0	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,2	1,3	1,4	1,4	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,5
Maranhão	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7
Piauí	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4
Ceará	1,6	1,6	1,6	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7
Rio Grande do Norte	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8
Paraíba	1,0	1,0	1,1	0,7	0,8	0,9	0,8	0,8	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7
Pernambuco	1,3	1,4	1,3	0,9	0,9	1,0	1,4	1,3	1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,3	1,6	1,8	1,8	1,9	2,1	2,2	2,2	1,5	1,5	1,7	2,0	2,1
Alagoas	0,6	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	1,1	0,9	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0
Sergipe	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
Bahia	5,2	5,4	5,7	4,5	4,6	4,7	4,4	4,5	4,4	4,3	4,6	4,7	4,4	4,5	4,6	4,8	4,9	4,9	5,0	5,9	6,2	5,6	5,2	5,5	5,5	3,2	2,7
Minas Gerais	15,0	15,3	15,7	15,4	15,9	16,4	20,1	18,7	19,6	19,5	19,5	19,7	18,8	20,6	21,4	23,4	23,9	23,8	25,8	26,8	27,2	26,6	27,8	28,6	29,4	29,7	31,1
Espírito Santo	1,1	1,1	1,2	1,4	1,4	1,4	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,8
Rio de Janeiro	1,5	1,4	1,2	1,2	1,5	1,8	1,5	1,4	1,4	1,6	1,7	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,4	1,5	1,5	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5
São Paulo	6,7	7,0	7,1	7,1	7,1	7,0	6,6	6,6	6,4	6,3	6,2	6,2	5,5	5,6	5,4	5,4	5,5	4,7	4,6	4,6	4,8	4,5	4,9	5,1	4,8	5,0	5,0
Paraná	4,4	4,8	4,7	5,1	6,2	7,4	6,0	6,7	6,7	7,2	7,6	8,6	8,5	10,1	11,4	10,6	12,1	11,9	13,0	14,8	15,8	16,0	16,9	19,3	20,3	20,6	20,7
Santa Catarina	2,6	2,7	2,8	2,8	3,2	3,2	6,4	6,0	5,9	6,6	7,7	9,1	11,7	13,4	16,8	17,9	19,4	20,1	22,7	23,7	26,7	26,6	29,1	31,9	31,8	32,5	33,0
Rio Grande do Sul	5,5	5,5	7,7	7,2	7,9	8,7	13,8	13,9	13,6	15,1	17,2	17,7	19,1	18,2	18,9	19,5	20,7	21,9	25,2	26,1	27,7	27,0	29,3	33,2	35,2	34,1	34,1
Mato Grosso do Sul	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	0,8	0,6
Mato Grosso	1,0	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,6	1,7	1,8	1,8
Goiás	6,0	6,3	6,5	6,8	6,8	6,9	4,7	4,7	4,9	5,1	5,3	5,6	5,6	5,7	5,7	5,9	5,8	5,5	5,8	6,0	6,4	6,4	6,6	6,8	6,9	6,8	6,1
Distrito Federal	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	0,2	0,1	0,1	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1

Fonte: Autor (2019).

Tabela 58. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de ovinos (categoria 3.B.2), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201	201
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	Gg CH ₄																											
Rondônia	0,00	0,01	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	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02
Acre	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Amazonas	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Roraima	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	
Pará	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	
Amapá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tocantins	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Maranhão	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06
Piauí	0,24	0,25	0,25	0,24	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,28	0,25	0,24	0,24	0,24	0,24
Ceará	0,29	0,30	0,30	0,25	0,27	0,27	0,33	0,33	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43	0,41	0,41	0,45	0,46	0,46	0,46
Rio Grande do Norte	0,07	0,07	0,07	0,05	0,05	0,06	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,15	0,17	0,17	0,17	
Paraíba	0,08	0,08	0,08	0,05	0,05	0,06	0,08	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	
Pernambuco	0,14	0,14	0,13	0,10	0,10	0,11	0,13	0,12	0,11	0,12	0,15	0,16	0,18	0,18	0,19	0,21	0,24	0,25	0,27	0,30	0,32	0,37	0,33	0,37	0,38	0,48	0,50	
Alagoas	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	
Sergipe	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	
Bahia	0,62	0,64	0,66	0,54	0,54	0,55	0,47	0,50	0,53	0,56	0,58	0,60	0,53	0,54	0,60	0,63	0,63	0,62	0,60	0,61	0,63	0,61	0,56	0,59	0,56	0,63	0,70	
Minas Gerais	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Espírito Santo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,01	0,01	0,01	0,01	
Rio de Janeiro	0,00	0,00	0,00	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
São Paulo	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Paraná	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09
Santa Catarina	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05
Rio Grande do Sul	1,60	1,57	1,52	1,43	1,46	1,39	0,83	0,79	0,77	0,73	0,72	0,65	0,59	0,59	0,57	0,56	0,56	0,57	0,60	0,59	0,60	0,60	0,61	0,64	0,63	0,59	0,52	
Mato Grosso do Sul	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
Mato Grosso	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,07	0,09	0,09	0,09	0,11	0,09	0,08	0,05	0,06	0,07	0,08	
Goiás	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	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	
Distrito Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 59. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de suínos (categoria 3.B.3), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201	201
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	Gg CH ₄																											
Rondônia	11,0	13,2	15,2	15,7	15,7	16,8	5,7	6,0	6,4	6,7	6,8	7,5	2,9	3,9	3,9	4,7	4,3	4,4	3,3	3,5	4,0	3,9	3,8	3,1	3,4	3,9	3,8	
Acre	2,4	2,3	2,4	2,7	2,8	2,9	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,3	2,6	2,4	2,4	2,5	2,4	2,2	2,2	2,3	2,2	2,6	2,4	
Amazonas	3,2	3,3	3,1	3,4	3,8	4,1	3,7	4,0	4,4	4,7	5,0	5,3	5,7	5,2	5,0	4,9	5,2	2,7	2,6	2,6	1,8	1,7	1,4	1,2	1,2	1,1	1,2	
Roraima	1,0	0,9	0,9	1,1	1,2	0,8	0,9	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,4	1,0	0,7	0,5	0,4	0,5	0,5	
Pará	27,8	28,8	29,7	30,9	30,9	32,3	19,3	20,6	21,5	21,0	21,5	21,0	18,4	18,6	17,4	16,9	14,8	13,4	13,2	13,1	12,9	13,2	12,9	9,4	9,7	9,7	11,2	
Amapá	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,7	0,7	
Tocantins	7,9	8,3	9,0	10,0	10,7	11,4	3,5	3,7	3,9	4,1	4,1	4,2	4,1	4,1	3,9	3,9	4,0	4,5	4,6	4,6	4,8	4,9	4,9	4,8	5,1	5,6	5,8	
Maranhão	43,3	41,9	41,2	41,2	41,6	42,1	29,9	29,5	30,0	30,3	30,3	30,5	29,8	29,7	28,6	27,9	28,6	25,8	25,2	24,4	23,0	23,2	23,9	22,2	22,0	22,3	22,6	
Piauí	25,2	26,1	25,7	24,5	25,4	26,3	22,8	23,0	23,1	23,3	23,4	23,6	23,2	23,9	23,6	23,3	23,7	20,6	20,7	17,6	17,2	17,1	16,6	16,1	15,8	15,4	15,2	
Ceará	19,5	20,1	20,7	17,6	17,9	18,3	16,7	16,8	15,6	16,0	16,5	16,9	17,2	17,9	18,1	18,2	18,8	19,5	20,1	20,4	20,6	21,4	21,3	21,0	22,0	23,7	24,4	
Rio Grande do Norte	2,4	2,6	2,5	1,9	2,2	2,5	1,8	1,8	1,9	1,9	2,1	2,1	2,3	2,5	2,7	2,8	3,1	3,1	3,3	3,4	3,4	3,5	3,2	2,8	3,8	4,5	4,7	
Paraíba	4,2	4,4	4,5	3,4	3,6	3,7	1,9	2,0	1,7	1,8	2,0	2,1	2,2	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,7	2,5	2,4	2,6	3,1	3,3		
Pernambuco	7,7	7,9	8,3	5,5	6,2	6,3	5,8	6,1	5,4	5,3	5,5	5,8	5,9	6,1	6,3	6,7	7,3	7,9	8,2	7,1	6,9	7,0	6,7	6,5	8,4	10,1	10,5	
Alagoas	1,4	1,6	1,7	1,6	1,7	1,7	1,9	1,6	1,5	1,6	1,6	1,7	1,5	1,8	1,9	2,0	2,1	2,4	2,5	2,5	2,6	2,7	2,6	2,5	2,6	2,5	2,4	
Sergipe	1,3	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,7	
Bahia	30,5	32,2	33,6	30,6	31,9	32,9	25,2	25,9	26,3	28,6	29,7	30,4	29,4	30,0	30,0	30,2	31,1	29,9	29,1	28,0	28,3	26,6	25,2	22,7	21,1	20,0	18,8	
Minas Gerais	12,9	13,0	13,5	13,6	14,0	14,1	10,8	11,3	11,6	13,3	14,1	20,6	20,4	21,3	22,4	24,2	25,1	27,6	28,8	31,3	34,1	35,6	37,1	36,8	38,1	37,2	38,1	
Espírito Santo	2,8	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,3	2,4	2,7	2,9	2,1	
Rio de Janeiro	2,2	2,3	2,1	2,0	2,0	2,0	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6	1,5	1,4	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,5	1,6	1,3	1,0	0,8	0,7
São Paulo	10,1	10,5	10,4	10,5	11,1	11,5	10,0	10,1	10,8	10,8	10,9	11,3	11,0	10,4	10,4	10,5	10,8	10,9	10,8	10,6	11,1	11,9	11,8	10,8	10,7	11,4	10,6	
Paraná	9,8	10,3	10,5	10,8	10,9	11,5	12,0	12,3	12,7	12,9	13,1	14,4	14,0	14,7	15,5	15,4	15,5	16,5	16,3	18,2	18,3	31,3	32,2	31,2	37,8	42,7	42,9	
Santa Catarina	5,4	5,3	5,6	6,2	6,8	7,4	7,7	7,8	8,1	8,4	8,9	10,9	10,6	10,9	11,7	12,8	14,7	14,9	16,4	16,9	16,6	51,6	49,1	41,3	40,9	43,8	46,7	
Rio Grande do Sul	11,3	11,8	12,2	12,7	13,3	13,7	12,8	13,5	13,6	14,1	14,2	14,5	14,5	15,1	15,0	15,6	16,3	19,7	20,4	20,7	22,4	37,7	41,8	42,9	41,8	39,3	41,4	
Mato Grosso do Sul	2,7	2,9	3,0	3,3	3,5	3,9	3,2	3,3	3,7	3,9	4,2	4,9	5,3	5,6	5,8	5,9	6,5	6,7	6,9	7,7	7,9	10,5	9,7	9,4	9,9	10,6	10,5	
Mato Grosso	9,3	9,4	8,0	8,3	8,9	9,4	6,6	7,0	7,5	7,7	8,4	9,3	10,3	11,3	13,3	13,8	14,8	14,4	16,9	19,6	22,3	21,8	20,0	20,1	20,8	32,5	29,2	
Goiás	13,2	13,8	13,6	14,0	14,1	14,1	8,1	7,9	8,1	8,8	9,4	10,2	11,3	12,8	12,8	12,8	13,2	13,6	14,2	17,4	18,6	19,8	19,8	20,5	20,2	20,6	20,2	
Distrito Federal	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	1,6	0,7	0,8	1,3	1,3	1,4	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 60. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de bubalinos (categoria 3.B.4.a), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201	201
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	Gg CH ₄																											
Rondônia	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Acre	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Amazonas	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,11	0,12	0,13	0,16	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	
Roraima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pará	1,37	1,39	1,43	1,48	1,56	1,64	0,89	0,77	0,81	0,89	0,93	0,94	0,92	0,99	0,93	0,93	0,86	0,87	0,88	0,87	0,91	0,97	0,91	1,02	0,99	0,99	1,04	
Amapá	0,15	0,16	0,17	0,28	0,32	0,33	0,26	0,28	0,30	0,30	0,32	0,32	0,32	0,31	0,33	0,39	0,41	0,42	0,40	0,40	0,43	0,47	0,51	0,54	0,57	0,57	0,59	
Tocantins	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	
Maranhão	0,29	0,28	0,17	0,14	0,13	0,15	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11	0,13	0,13	0,14	0,14	0,16	0,17	0,16	0,17	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,18	
Piauí	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ceará	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rio Grande do Norte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Paraíba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pernambuco	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Alagoas	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Sergipe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Bahia	0,04	0,04	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	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	
Minas Gerais	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Espírito Santo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
Rio de Janeiro	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
São Paulo	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,10	
Paraná	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,06	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	
Santa Catarina	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Rio Grande do Sul	0,05	0,05	0,08	0,08	0,09	0,10	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	
Mato Grosso do Sul	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	
Mato Grosso	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	
Goiás	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	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	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	
Distrito Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 61. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de caprinos (categoria 3.B.4.b), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	Gg CH ₄																											
Rondônia	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Acre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Amazonas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Roraima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pará	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	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	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	
Amapá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tocantins	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	
Maranhão	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
Piauí	0,44	0,46	0,46	0,45	0,46	0,47	0,34	0,33	0,33	0,33	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,30	0,28	0,27	0,27	0,27	0,27	
Ceará	0,25	0,25	0,26	0,23	0,24	0,25	0,18	0,18	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,25	0,25	
Rio Grande do Norte	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,10	0,10	
Paraíba	0,11	0,11	0,12	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	
Pernambuco	0,31	0,31	0,30	0,22	0,26	0,27	0,24	0,28	0,27	0,26	0,31	0,32	0,33	0,33	0,34	0,35	0,37	0,35	0,38	0,36	0,38	0,42	0,39	0,43	0,45	0,54	0,55	
Alagoas	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	
Sergipe	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	
Bahia	1,03	1,06	1,08	0,89	0,89	0,92	0,54	0,61	0,67	0,76	0,84	0,85	0,79	0,79	0,86	0,89	0,89	0,70	0,65	0,61	0,63	0,60	0,53	0,54	0,52	0,58	0,60	
Minas Gerais	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	
Espírito Santo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rio de Janeiro	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
São Paulo	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Paraná	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	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	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	
Santa Catarina	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Rio Grande do Sul	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	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	0,01	
Mato Grosso do Sul	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Mato Grosso	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	
Goiás	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	
Distrito Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 62. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de equinos (categoria 3.B.4.c), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	Gg CH ₄																											
Rondônia	0,11	0,12	0,14	0,20	0,22	0,23	0,26	0,24	0,25	0,26	0,27	0,30	0,28	0,32	0,32	0,32	0,31	0,35	0,35	0,36	0,35	0,37	0,38	0,38	0,36	0,36	0,36	
Acre	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,11	0,11	0,13	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,17	0,18	0,21	
Amazonas	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,06	0,06	
Roraima	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,04	0,06	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,06	0,07	0,06	
Pará	0,55	0,55	0,56	0,59	0,63	0,66	0,39	0,44	0,47	0,49	0,53	0,53	0,56	0,57	0,62	0,64	0,61	0,62	0,63	0,64	0,63	0,65	0,59	0,62	0,68	0,75	0,83	
Amapá	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	
Tocantins	0,33	0,35	0,36	0,37	0,39	0,40	0,31	0,32	0,32	0,35	0,33	0,33	0,32	0,35	0,34	0,33	0,34	0,32	0,32	0,32	0,38	0,42	0,43	0,52	0,58	0,44	0,42	
Maranhão	0,63	0,61	0,59	0,60	0,59	0,58	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,38	0,38	0,39	0,39	0,38	0,39	0,38	0,37	0,38	0,38	0,38	0,39	0,41	0,43	
Piauí	0,38	0,38	0,38	0,39	0,40	0,41	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,32	0,25	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	
Ceará	0,51	0,51	0,50	0,48	0,49	0,49	0,31	0,31	0,29	0,29	0,29	0,30	0,30	0,30	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,30	0,30	0,30	0,30	0,28	0,29	0,30	0,30	
Rio Grande do Norte	0,09	0,09	0,08	0,07	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,12	0,14	0,14	0,14	
Paraíba	0,16	0,16	0,16	0,14	0,14	0,15	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,12	
Pernambuco	0,30	0,31	0,30	0,25	0,26	0,26	0,24	0,25	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,28	0,29	0,29	0,31	0,30	0,27	0,28	0,28	0,29	0,27	
Alagoas	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	
Sergipe	0,18	0,19	0,20	0,19	0,19	0,19	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,14	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,17	
Bahia	1,44	1,49	1,55	1,44	1,43	1,44	1,42	1,45	1,44	1,42	1,39	1,39	1,34	1,34	1,34	1,34	1,34	1,36	1,34	1,31	1,28	1,22	1,13	1,06	1,03	1,01	1,06	
Minas Gerais	1,59	1,61	1,61	1,61	1,60	1,58	1,56	1,60	1,62	1,56	1,52	1,51	1,48	1,46	1,41	1,41	1,42	1,37	1,33	1,31	1,32	1,29	1,29	1,24	1,25	1,27	1,25	
Espírito Santo	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,11	
Rio de Janeiro	0,18	0,18	0,23	0,25	0,25	0,25	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,19	0,20	0,19	0,19	0,16	0,16	
São Paulo	1,00	1,00	1,02	1,01	1,02	1,01	0,95	0,92	0,91	0,88	0,89	0,88	0,87	0,85	0,82	0,81	0,78	0,69	0,63	0,62	0,62	0,60	0,59	0,57	0,60	0,60	0,60	
Paraná	0,74	0,74	0,73	0,72	0,72	0,71	0,75	0,79	0,81	0,79	0,79	0,77	0,76	0,75	0,71	0,70	0,68	0,64	0,65	0,61	0,56	0,54	0,53	0,51	0,50	0,49	0,49	
Santa Catarina	0,27	0,26	0,26	0,25	0,25	0,25	0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,16	0,17	0,17	0,19	0,20	0,20	0,19	0,20	0,21	0,23	
Rio Grande do Sul	0,97	0,98	1,00	1,01	1,01	0,99	0,81	0,85	0,86	0,84	0,84	0,79	0,80	0,82	0,79	0,78	0,77	0,74	0,75	0,74	0,77	0,78	0,77	0,88	0,89	0,88	0,88	
Mato Grosso do Sul	0,47	0,48	0,50	0,57	0,59	0,60	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,57	0,58	0,60	0,60	0,61	0,61	0,59	0,59	0,59	0,57	0,56	0,55	0,55	0,55	0,56	0,58	
Mato Grosso	0,37	0,40	0,40	0,44	0,45	0,48	0,55	0,56	0,58	0,59	0,60	0,62	0,65	0,67	0,68	0,69	0,68	0,68	0,67	0,70	0,76	0,77	0,70	0,54	0,66	0,92	0,81	
Goiás	0,74	0,77	0,75	0,76	0,76	0,76	0,73	0,74	0,75	0,75	0,75	0,74	0,73	0,73	0,73	0,72	0,73	0,73	0,72	0,72	0,70	0,70	0,66	0,65	0,63	0,62	0,60	
Distrito Federal	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 63. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de muare (categoria 3.B.4.d), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	Gg CH ₄																											
Rondônia	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
Acre	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Amazonas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Roraima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pará	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,06	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	
Amapá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tocantins	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Maranhão	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,16	0,14	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	
Piauí	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Ceará	0,15	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Rio Grande do Norte	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Paraíba	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Pernambuco	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	
Alagoas	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Sergipe	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Bahia	0,44	0,45	0,46	0,44	0,44	0,45	0,35	0,35	0,36	0,39	0,40	0,39	0,38	0,38	0,38	0,39	0,39	0,39	0,38	0,35	0,35	0,33	0,31	0,30	0,28	0,27	0,25	
Minas Gerais	0,34	0,34	0,34	0,33	0,33	0,32	0,16	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	
Espírito Santo	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Rio de Janeiro	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
São Paulo	0,20	0,18	0,18	0,16	0,15	0,15	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
Paraná	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Santa Catarina	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rio Grande do Sul	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Mato Grosso do Sul	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
Mato Grosso	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12
Goiás	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	
Distrito Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 64. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de asininos (categoria 3.B.4.e), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	Gg CH ₄																											
Rondônia	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Acre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Amazonas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Roraima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pará	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	
Amapá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tocantins	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Maranhão	0,22	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	
Piauí	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	0,28	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,24	0,24	0,15	0,15	0,14	0,14	0,12	0,10	0,08	0,06	
Ceará	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,23	0,24	0,24	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	
Rio Grande do Norte	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Paraíba	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	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	0,04	0,03	
Pernambuco	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,08	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	
Alagoas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Sergipe	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	
Bahia	0,52	0,54	0,54	0,49	0,48	0,49	0,48	0,47	0,46	0,45	0,44	0,44	0,40	0,40	0,39	0,38	0,38	0,37	0,35	0,33	0,33	0,31	0,28	0,26	0,25	0,23	0,21	
Minas Gerais	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	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Espírito Santo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rio de Janeiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
São Paulo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Paraná	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Santa Catarina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rio Grande do Sul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Mato Grosso do Sul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Mato Grosso	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Goiás	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Distrito Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 65. Emissão total de CH₄ pelo manejo de dejetos de aves (categoria 3.B.4.f), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	Gg CH ₄																											
Rondônia	0,12	0,14	0,16	0,18	0,16	0,17	0,14	0,12	0,12	0,13	0,13	0,10	0,07	0,14	0,14	0,10	0,12	0,11	0,09	0,10	0,07	0,08	0,08	0,08	0,10	0,08		
Acre	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,06	
Amazonas	0,07	0,07	0,06	0,06	0,07	0,08	0,05	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	
Roraima	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01		
Pará	0,32	0,33	0,35	0,38	0,40	0,42	0,38	0,36	0,36	0,37	0,36	0,35	0,34	0,38	0,29	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,29	0,29	0,29	0,42	0,55	0,56	
Amapá	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tocantins	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,15	0,21	0,25	0,29	
Maranhão	0,32	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,26	0,26	0,26	0,26	0,27	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,21	0,22	0,22	0,20	0,20	0,21	0,21	
Piauí	0,20	0,21	0,21	0,20	0,21	0,21	0,19	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,21	0,22	0,21	0,21	0,21	0,22	0,22	0,22	
Ceará	0,56	0,59	0,58	0,50	0,47	0,45	0,50	0,49	0,48	0,49	0,48	0,48	0,49	0,50	0,51	0,51	0,52	0,56	0,57	0,57	0,59	0,60	0,62	0,66	0,66	0,68	0,68	
Rio Grande do Norte	0,07	0,08	0,08	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,08	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,11	0,11	0,11	0,12	0,11	0,10	0,12	0,12	0,12	
Paraíba	0,13	0,19	0,15	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,15	0,17	0,17	0,17	0,17	0,18	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,23	0,24	0,24	0,26	0,25	0,25	0,24	0,22	
Pernambuco	0,43	0,43	0,50	0,47	0,59	0,59	0,82	0,73	0,50	0,54	0,57	0,53	0,54	0,57	0,51	0,56	0,56	0,74	0,83	0,80	0,78	0,75	0,70	0,69	0,77	0,89	0,80	
Alagoas	0,06	0,07	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,11	0,10	0,09	0,11	0,10	0,11	0,11	0,13	0,13	0,14	0,12	0,12	0,14	0,16	0,16	0,19	0,18	
Sergipe	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,14	0,14	0,15	0,16	0,16	0,16	0,18	0,18	0,18	0,18	
Bahia	0,61	0,57	0,63	0,63	0,66	0,69	0,67	0,64	0,60	0,61	0,65	0,74	0,75	0,76	0,79	0,82	0,73	0,69	0,74	0,76	0,79	0,76	0,74	0,70	0,77	0,92	0,96	
Minas Gerais	1,30	1,35	1,50	1,45	1,53	1,51	1,75	1,79	1,80	1,79	1,98	2,39	1,97	1,97	1,97	2,01	2,02	2,12	2,12	2,21	2,18	2,56	2,55	2,63	2,75	2,74	2,65	
Espírito Santo	0,18	0,18	0,20	0,21	0,22	0,24	0,19	0,19	0,19	0,22	0,23	0,23	0,25	0,30	0,29	0,38	0,39	0,42	0,45	0,55	0,57	0,61	0,61	0,61	0,75	0,79	0,77	
Rio de Janeiro	0,33	0,39	0,47	0,40	0,41	0,41	0,47	0,44	0,36	0,30	0,26	0,29	0,24	0,22	0,30	0,29	0,27	0,26	0,29	0,29	0,31	0,30	0,26	0,26	0,36	0,29	0,26	
São Paulo	2,25	2,36	2,44	2,43	2,49	2,75	3,09	3,46	3,41	3,51	3,36	3,41	3,38	3,53	3,60	3,90	4,06	4,62	5,04	5,00	4,99	5,05	4,88	4,98	4,88	4,55	4,51	
Paraná	1,66	1,76	1,92	1,91	2,06	2,44	2,12	2,32	2,42	2,68	3,05	3,25	2,96	3,05	3,38	3,64	3,85	4,58	5,01	5,30	5,56	5,48	5,43	5,78	6,30	6,73	6,88	
Santa Catarina	1,44	1,50	1,67	1,76	1,73	1,79	1,87	1,91	2,18	2,44	2,61	2,62	2,98	3,05	3,05	3,27	3,19	3,68	3,75	3,76	3,66	3,71	3,54	3,26	3,49	3,06	2,97	
Rio Grande do Sul	1,78	2,45	2,59	2,84	2,91	2,88	2,30	2,42	2,39	2,47	2,50	2,55	2,66	2,74	2,77	2,73	2,79	2,89	3,01	3,04	3,18	3,20	3,20	3,20	3,14	2,92	2,90	
Mato Grosso do Sul	0,09	0,09	0,12	0,17	0,20	0,20	0,26	0,27	0,35	0,36	0,40	0,47	0,50	0,51	0,51	0,51	0,51	0,52	0,51	0,54	0,55	0,54	0,54	0,52	0,54	0,55	0,53	
Mato Grosso	0,17	0,18	0,18	0,22	0,24	0,26	0,32	0,32	0,35	0,35	0,36	0,36	0,43	0,45	0,44	0,47	0,52	0,61	0,85	1,03	0,91	1,03	1,06	0,88	1,04	1,12	1,38	
Goiás	0,36	0,37	0,37	0,39	0,42	0,43	0,39	0,43	0,46	0,52	0,61	0,62	0,73	0,80	0,85	0,88	0,93	0,98	1,06	1,18	1,21	1,34	1,30	1,30	1,37	1,41	1,50	
Distrito Federal	0,09	0,08	0,09	0,10	0,11	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,20	0,21	0,33	0,24	0,27	0,26	0,17	0,16	0,19	0,18	0,22	0,23	0,23	0,33	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 66. Emissão direta de N₂O pelo manejo de dejetos de bovinos de corte (categoria 3.B.1.a), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	ton N ₂ O																										
Rondônia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Acre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Amazonas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Roraima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pará	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Amapá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Tocantins	0,00	0,00	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	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
Maranhão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Piauí	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ceará	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Rio Grande do Norte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Paraíba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pernambuco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Alagoas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sergipe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bahia	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,06	0,05
Minas Gerais	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,07	0,07
Espírito Santo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
Rio de Janeiro	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
São Paulo	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,12	0,15	0,17	0,13	0,15	0,20	0,18	0,18	0,18	0,22	0,21	0,19	0,21	0,07	0,24	0,22	0,23	0,24	0,25	0,25	0,23	0,23
Paraná	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04
Santa Catarina	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
Rio Grande do Sul	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03
Mato Grosso do Sul	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09	0,12	0,11	0,11	0,12	0,14	0,14	0,13	0,16	0,19	0,22	0,24	0,24	0,26
Mato Grosso	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,11	0,11	0,12	0,13	0,15	0,15	0,16	0,28	0,33	0,40	0,34	0,37	0,36
Goiás	0,03	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,14	0,12	0,16	0,16	0,19	0,19	0,19	0,21	0,25	0,30	0,31	0,31	0,31
Distrito Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Autor (2019).

Tabela 67. Emissão direta de N₂O pelo manejo de dejetos de bovinos de leite (categoria 3.B.1.b), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	ton N ₂ O																											
Rondônia	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Acre	0,00	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	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Amazonas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Roraima	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Pará	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	
Amapá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tocantins	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	
Maranhão	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Piauí	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Ceará	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	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	
Rio Grande do Norte	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	
Paraíba	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Pernambuco	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	
Alagoas	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Sergipe	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Bahia	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,11	0,10	0,11	0,11	0,06	0,05	
Minas Gerais	0,87	0,87	0,90	0,91	0,89	0,91	0,67	0,72	0,79	0,78	0,79	0,79	0,77	0,78	0,80	0,82	0,85	0,88	0,91	0,93	0,96	1,00	1,00	1,04	1,03	0,96	0,88	
Espírito Santo	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	
Rio de Janeiro	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	
São Paulo	0,33	0,34	0,35	0,36	0,35	0,35	0,30	0,32	0,30	0,28	0,28	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,24	0,23	0,22	0,22	0,23	0,22	0,23	0,21	0,19	0,19	0,17	
Paraná	0,26	0,26	0,26	0,28	0,29	0,30	0,25	0,24	0,25	0,26	0,27	0,27	0,27	0,28	0,30	0,31	0,32	0,31	0,31	0,31	0,34	0,36	0,37	0,37	0,40	0,40	0,38	0,37
Santa Catarina	0,30	0,32	0,33	0,33	0,35	0,36	0,27	0,28	0,28	0,29	0,31	0,32	0,32	0,34	0,37	0,38	0,41	0,42	0,47	0,49	0,52	0,54	0,57	0,60	0,58	0,59	0,59	
Rio Grande do Sul	0,46	0,46	0,47	0,48	0,48	0,49	0,40	0,43	0,43	0,43	0,45	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,48	0,51	0,55	0,56	0,58	0,59	0,59	0,60	0,60	0,58	0,56	
Mato Grosso do Sul	0,04	0,04	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	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	
Mato Grosso	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03
Goiás	0,21	0,22	0,23	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,20	0,20	0,20	0,21	0,20	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23	0,24	0,24	0,24	0,22	0,20	
Distrito Federal	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 68. Emissão direta de N₂O pelo manejo de dejetos de suínos (categoria 3.B.3), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	ton N ₂ O																											
Rondônia	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Acre	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Amazonas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Roraima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pará	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,05	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	0,02	0,02	0,03	0,03	
Amapá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tocantins	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Maranhão	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	
Piauí	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
Ceará	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	
Rio Grande do Norte	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Paraíba	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Pernambuco	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	
Alagoas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Sergipe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	
Bahia	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,07	0,07	0,07	0,08	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	
Minas Gerais	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,10	0,10	0,10	0,13	0,14	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,21	0,22	0,23	0,27	0,27	0,28	0,27	0,28	0,28	0,29	
Espírito Santo	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Rio de Janeiro	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	
São Paulo	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,09	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,10	0,09	
Paraná	0,13	0,14	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,19	0,18	0,19	0,20	0,21	0,21	0,22	0,22	0,25	0,25	0,38	0,36	0,34	0,41	0,48	0,48	
Santa Catarina	0,11	0,11	0,11	0,12	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,18	0,19	0,20	0,23	0,26	0,26	0,29	0,31	0,30	0,54	0,48	0,40	0,39	0,43	0,45	
Rio Grande do Sul	0,14	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	0,16	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,20	0,21	0,25	0,26	0,27	0,29	0,41	0,43	0,43	0,42	0,40	0,42	
Mato Grosso do Sul	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,09	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	
Mato Grosso	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,05	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,08	0,08	0,09	0,08	0,10	0,12	0,13	0,14	0,12	0,12	0,12	0,20	0,17	
Goiás	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,13	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	
Distrito Federal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 69. Emissão direta de N₂O pelo manejo de dejetos de aves (categoria 3.B.4.f), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	ton N ₂ O																											
Rondônia	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Acre	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Amazonas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Roraima	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Pará	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	
Amapá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tocantins	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	
Maranhão	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Piauí	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Ceará	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Rio Grande do Norte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Paraíba	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Pernambuco	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	
Alagoas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	
Sergipe	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	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	
Bahia	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	
Minas Gerais	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,07	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	
Espírito Santo	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Rio de Janeiro	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
São Paulo	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,15	0,13	0,13	0,14	0,13	
Paraná	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12	0,13	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,18	0,19	0,19	
Santa Catarina	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,09	
Rio Grande do Sul	0,05	0,07	0,07	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	
Mato Grosso do Sul	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Mato Grosso	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	
Goiás	0,01	0,01	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	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
Distrito Federal	0,00	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	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	

Fonte: Autor (2019).

Tabela 70. Emissão indireta total de N₂O pelo manejo de dejetos (categoria 3.B.5), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	201	201	201	201	201	201	201	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	
	Gg N ₂ O																											
Rondônia	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	
Acre	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	
Amazonas	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	
Roraima	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Pará	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,09	0,08	0,10	0,12	0,12	
Amapá	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Tocantins	0,03	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,08	0,08	
Maranhão	0,15	0,15	0,14	0,14	0,15	0,15	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,10	0,10	0,09	0,09	0,09	
Piauí	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
Ceará	0,13	0,14	0,14	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	0,16	0,17	
Rio Grande do Norte	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	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	0,04	
Paraíba	0,04	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	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	
Pernambuco	0,09	0,09	0,10	0,08	0,10	0,10	0,14	0,12	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,13	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13	0,12	0,14	
Alagoas	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	
Sergipe	0,02	0,02	0,02	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	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Bahia	0,20	0,20	0,21	0,19	0,20	0,21	0,19	0,19	0,18	0,19	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,25	0,24	0,24	0,25	0,24	0,22	
Minas Gerais	0,61	0,64	0,66	0,65	0,67	0,68	0,58	0,61	0,63	0,66	0,70	0,74	0,67	0,68	0,70	0,73	0,74	0,77	0,80	0,82	0,85	0,91	0,93	0,96	0,98	0,94	0,90	
Espírito Santo	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,07	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,13	0,14	0,13	
Rio de Janeiro	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,08	0,07	
São Paulo	0,54	0,56	0,58	0,57	0,59	0,64	0,67	0,72	0,69	0,73	0,74	0,73	0,72	0,74	0,78	0,81	0,82	0,87	0,81	0,92	0,92	0,92	0,91	0,94	0,93	0,88	0,88	
Paraná	0,43	0,44	0,47	0,47	0,49	0,55	0,50	0,51	0,52	0,56	0,61	0,62	0,60	0,61	0,67	0,72	0,74	0,83	0,89	0,95	1,00	1,09	1,09	1,13	1,26	1,34	1,34	
Santa Catarina	0,39	0,40	0,42	0,44	0,46	0,48	0,46	0,46	0,50	0,53	0,58	0,58	0,61	0,62	0,65	0,72	0,76	0,82	0,88	0,90	0,90	1,10	1,05	0,96	0,99	0,96	0,97	
Rio Grande do Sul	0,51	0,62	0,64	0,68	0,70	0,65	0,55	0,57	0,58	0,60	0,62	0,62	0,62	0,63	0,65	0,67	0,69	0,75	0,79	0,81	0,85	0,95	0,97	0,99	0,97	0,92	0,91	
Mato Grosso do Sul	0,06	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,09	0,10	0,11	0,11	0,13	0,14	0,15	0,16	0,19	0,18	0,18	0,19	0,21	0,22	0,22	0,25	0,26	0,28	0,30	0,30	0,31	
Mato Grosso	0,08	0,08	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12	0,14	0,14	0,16	0,17	0,20	0,21	0,23	0,24	0,30	0,34	0,34	0,46	0,48	0,50	0,49	0,57	0,57	
Goiás	0,21	0,22	0,23	0,23	0,24	0,25	0,19	0,19	0,20	0,22	0,25	0,25	0,28	0,31	0,34	0,34	0,37	0,38	0,42	0,46	0,47	0,52	0,54	0,57	0,59	0,59	0,58	
Distrito Federal	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04	0,04	0,05	

Fonte: Autor (2019).

ANEXOS

Populações animais

Tabela 71. População de bovinos (categoria 3.A.1), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2005.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	----- N° cabeças animais-----															
Rondônia	1.718.697	2.826.403	2.773.896	3.286.112	3.469.519	3.928.027	3.937.291	4.330.932	5.104.233	5.441.734	5.664.320	6.605.034	8.039.890	9.392.354	10.671.440	11.349.452
Acre	400.085	404.434	409.172	445.243	464.523	471.434	853.264	862.534	906.881	929.999	1.033.311	1.672.598	1.817.467	1.874.804	2.062.690	2.313.185
Amazonas	637.299	647.714	639.811	688.592	746.638	805.804	733.910	770.805	809.302	826.025	843.254	863.736	894.856	1.121.009	1.156.723	1.197.171
Roraima	371.188	345.650	348.807	317.202	285.596	282.049	400.334	377.546	424.700	480.500	480.400	438.000	423.000	423.400	459.000	507.000
Pará	6.182.090	6.626.179	6.989.688	7.434.835	7.539.452	8.058.029	6.751.480	7.539.154	8.337.181	8.862.649	10.271.409	11.046.992	12.190.597	13.376.606	17.430.496	18.063.669
Amapá	69.619	70.875	61.656	73.108	86.221	93.349	63.648	65.953	74.508	76.734	82.822	87.197	83.901	81.674	82.243	96.599
Tocantins	4.309.160	4.440.540	4.623.500	5.138.904	5.374.168	5.544.400	5.242.655	5.350.885	5.441.860	5.813.170	6.142.096	6.570.653	6.979.102	7.659.743	7.924.546	7.961.926
Maranhão	3.900.158	3.948.710	3.930.893	4.019.776	4.101.939	4.162.059	3.935.754	3.905.311	3.936.949	3.966.430	4.093.563	4.483.209	4.776.278	5.514.167	5.928.131	6.448.948
Piauí	1.974.099	2.045.737	2.029.052	1.982.460	2.053.618	2.135.286	1.729.595	1.736.997	1.750.936	1.756.268	1.779.456	1.791.817	1.804.477	1.818.221	1.830.613	1.826.833
Ceará	2.621.144	2.624.901	2.601.795	2.097.531	2.185.560	2.266.278	2.400.457	2.410.956	2.114.079	2.167.525	2.205.954	2.194.489	2.230.159	2.254.262	2.269.567	2.299.233
Rio Grande do Norte	956.459	966.260	929.910	565.975	646.037	722.058	934.740	941.048	793.361	754.965	803.948	788.314	839.402	885.400	942.670	978.494
Paraíba	1.345.361	1.315.144	1.319.682	858.853	974.670	1.053.737	1.304.730	1.303.010	928.508	886.349	952.779	918.262	951.698	950.865	1.000.199	1.052.613
Pernambuco	1.966.191	1.952.170	1.923.315	1.271.114	1.348.969	1.362.064	1.953.629	1.681.823	1.470.370	1.420.449	1.515.712	1.672.634	1.754.362	1.701.655	1.705.401	1.909.468
Alagoas	890.998	961.066	959.420	801.582	822.387	834.347	839.482	956.013	899.744	815.472	778.750	843.240	816.067	825.121	893.922	985.422
Sergipe	1.030.453	1.046.797	1.057.839	907.799	814.767	796.870	945.680	946.151	918.270	936.972	879.730	866.224	863.447	895.938	929.794	1.005.177
Bahia	11.505.420	11.808.105	12.160.075	10.022.150	9.876.739	9.841.237	9.838.136	9.949.599	9.168.482	9.170.680	9.556.752	9.855.828	9.856.290	10.146.529	10.466.163	10.463.098
Minas Gerais	20.471.639	20.764.329	21.066.183	21.034.400	20.707.367	20.146.402	20.148.086	20.377.742	20.501.132	20.082.067	19.975.271	20.218.911	20.558.937	20.852.227	21.622.779	21.403.680
Espírito Santo	1.664.773	1.765.967	1.829.137	1.934.782	1.918.910	1.968.311	1.816.047	1.935.672	1.938.100	1.881.831	1.825.283	1.664.993	1.682.827	1.805.299	1.925.596	2.026.690
Rio de Janeiro	1.923.847	1.931.726	1.941.838	1.967.208	2.003.902	1.905.353	1.842.977	1.837.099	1.881.342	1.866.061	1.959.497	1.976.909	1.981.026	2.007.124	2.064.763	2.092.748
São Paulo	12.262.909	12.261.609	12.394.312	12.690.148	12.973.841	13.148.133	12.797.505	12.826.949	12.753.030	13.068.672	13.091.946	13.257.952	13.700.785	14.046.426	13.765.873	13.420.780
Paraná	8.616.783	8.541.933	8.498.877	8.606.629	8.911.986	9.389.200	9.879.889	9.896.554	9.766.594	9.472.808	9.645.866	9.816.547	10.048.172	10.258.535	10.278.148	10.153.375
Santa Catarina	2.994.111	3.057.416	3.047.147	3.017.369	2.960.343	2.992.986	3.097.657	3.087.053	3.090.120	3.052.952	3.051.104	3.096.275	3.117.737	3.189.825	3.263.414	3.376.725
Rio Grande do Sul	13.715.085	13.672.801	13.905.291	14.103.022	14.556.224	14.259.226	13.443.106	13.699.814	13.743.130	13.663.893	13.601.000	13.871.613	14.371.138	14.581.757	14.669.713	14.239.906
Mato Grosso do Sul	19.163.736	19.542.644	20.394.609	21.800.445	22.244.427	22.292.330	20.755.727	20.982.933	21.421.567	21.576.384	22.205.408	22.619.950	23.168.235	24.983.821	24.715.372	24.504.098
Mato Grosso	9.041.258	9.890.510	10.138.376	11.681.559	12.653.943	14.153.541	15.573.094	16.337.986	16.751.508	17.242.935	18.924.532	19.921.615	22.183.695	24.613.718	25.918.998	26.651.500
Goiás	17.635.390	18.574.234	18.147.923	18.580.908	18.397.064	18.492.318	16.954.667	17.182.332	18.118.412	18.297.357	18.399.222	19.132.372	20.101.893	20.178.516	20.419.803	20.726.586
Distrito Federal	105.550	101.651	107.099	123.569	124.419	123.110	115.000	123.306	110.058	110.157	112.139	113.362	113.400	112.580	114.680	102.320

Fonte: PPM (IBGE, 2018).

Tabela 72. População de bovinos (categoria 3.A.1), por Unidade Federativa, para o período de 2006 a 2016.

Estado	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	----- N° cabeças animais-----										
Rondônia	11.484.162	11.007.613	11.176.201	11.532.891	11.842.073	12.182.259	12.218.437	12.329.971	12.744.326	13.397.970	13.682.200
Acre	2.452.915	2.315.798	2.425.687	2.511.285	2.578.460	2.549.497	2.634.467	2.697.489	2.799.673	2.916.207	2.998.969
Amazonas	1.243.358	1.208.652	1.312.352	1.350.816	1.360.800	1.439.597	1.445.739	1.470.537	1.405.208	1.293.325	1.315.821
Roraima	508.600	481.100	476.200	475.380	577.050	651.511	686.491	747.045	735.962	794.783	780.877
Pará	17.501.678	15.353.989	16.240.697	16.856.561	17.633.339	18.262.547	18.605.051	19.165.028	19.911.217	20.271.618	20.476.783
Amapá	109.081	103.170	95.803	104.977	114.773	127.499	142.825	154.967	167.529	89.682	76.379
Tocantins	7.760.590	7.395.450	7.392.515	7.605.249	7.994.200	8.025.400	8.082.336	8.140.580	8.062.227	8.412.404	8.652.161
Maranhão	6.613.270	6.609.438	6.816.338	6.885.265	6.979.844	7.264.106	7.490.942	7.611.324	7.758.352	7.643.128	7.653.870
Piauí	1.838.378	1.736.520	1.750.910	1.682.111	1.679.957	1.688.024	1.689.926	1.666.107	1.660.099	1.649.549	1.639.856
Ceará	2.352.589	2.424.290	2.460.523	2.494.482	2.546.134	2.614.604	2.714.713	2.591.067	2.597.139	2.516.197	2.426.408
Rio Grande do Norte	1.027.289	1.010.238	1.029.240	1.150.028	1.064.575	1.047.797	858.211	914.777	972.816	918.952	840.847
Paraíba	1.092.792	1.139.322	1.202.363	1.236.276	1.242.579	1.354.268	967.067	1.048.824	1.145.943	1.170.803	1.187.981
Pernambuco	2.095.184	2.219.892	2.249.788	2.297.366	2.383.268	2.502.156	1.895.642	1.823.230	1.920.075	1.948.357	1.895.185
Alagoas	1.029.352	1.112.125	1.162.005	1.193.021	1.219.578	1.268.304	1.221.266	1.251.723	1.253.121	1.255.696	1.198.798
Sergipe	1.067.508	1.073.692	1.080.833	1.120.832	1.117.765	1.178.771	1.156.157	1.223.215	1.218.972	1.231.130	1.196.248
Bahia	10.764.857	11.385.723	11.099.880	10.230.469	10.528.419	10.667.903	10.250.975	10.828.409	10.824.134	10.758.372	10.363.291
Minas Gerais	22.203.154	22.575.194	22.369.639	22.469.791	22.698.120	23.907.915	23.965.914	24.201.256	23.707.042	23.768.959	23.637.803
Espírito Santo	2.119.309	2.142.342	2.120.017	2.187.235	2.195.406	2.223.262	2.285.345	2.313.445	2.295.624	2.223.531	2.044.771
Rio de Janeiro	2.095.666	2.078.529	2.144.882	2.162.043	2.160.727	2.179.671	2.197.615	2.339.978	2.379.648	2.351.451	2.409.718
São Paulo	12.790.383	11.790.564	11.185.556	11.197.605	11.197.697	11.024.796	10.757.383	10.486.750	10.148.423	10.468.135	11.031.408
Paraná	9.764.545	9.494.843	9.585.600	9.562.113	9.411.380	9.475.676	9.413.937	9.395.313	9.181.577	9.314.908	9.487.999
Santa Catarina	3.460.835	3.488.992	3.884.264	3.976.165	3.985.662	4.039.217	4.072.960	4.201.561	4.285.931	4.382.299	4.499.505
Rio Grande do Sul	13.974.827	13.516.426	14.115.643	14.366.298	14.469.307	14.478.312	14.140.654	14.037.367	13.956.953	13.737.316	13.590.282
Mato Grosso do Sul	23.726.290	21.832.001	22.365.219	22.325.663	22.354.077	21.553.851	21.498.382	21.047.274	21.003.830	21.357.398	21.800.990
Mato Grosso	26.064.332	25.683.031	26.018.216	27.357.089	28.757.438	29.265.718	28.740.802	28.395.205	28.592.183	29.364.042	30.296.096
Goiás	20.646.560	20.471.490	20.466.360	20.874.943	21.347.881	21.744.650	22.045.776	21.580.398	21.538.072	21.887.720	22.919.070
Distrito Federal	98.740	101.590	80.000	102.000	100.600	98.000	100.069	101.452	100.056	96.576	96.265

Fonte: PPM (IBGE, 2018).

Tabela 73. População de ovinos (categoria 3.A.2), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2005.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	N° cabeças animais															
Rondônia	23.579	28.438	36.114	54.919	52.101	62.772	61.882	63.651	66.837	71.336	75.857	81.171	62.572	72.981	76.589	99.396
Acre	21.601	24.035	25.908	30.688	32.799	38.567	40.731	39.824	41.609	42.646	45.479	44.612	41.760	41.426	42.372	45.920
Amazonas	24.768	24.176	24.524	26.224	29.067	31.294	46.699	49.458	52.909	55.640	58.220	60.677	63.318	62.836	64.308	67.197
Roraima	34.497	35.321	39.694	29.679	29.679	19.664	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pará	138.031	145.787	155.579	162.015	161.998	165.723	90.893	100.365	107.384	115.109	127.405	133.075	147.362	164.706	178.400	203.027
Amapá	1.509	1.176	679	740	766	1.159	1.985	2.259	2.074	1.720	1.323	1.264	1.143	1.070	1.139	1.270
Tocantins	43.350	43.560	45.730	47.531	48.985	50.553	47.277	49.679	50.266	52.039	51.857	51.228	51.218	64.624	66.217	64.718
Maranhão	194.831	188.955	179.908	180.414	177.802	175.048	146.424	145.987	147.736	149.692	154.384	158.485	166.843	204.273	212.412	226.488
Piauí	1.211.051	1.260.698	1.231.783	1.182.082	1.223.370	1.259.546	1.320.574	1.342.504	1.342.912	1.369.009	1.395.960	1.422.224	1.438.084	1.461.804	1.486.298	1.511.743
Ceará	1.470.335	1.494.689	1.494.601	1.274.477	1.333.385	1.368.841	1.638.112	1.651.286	1.492.476	1.554.973	1.606.914	1.666.822	1.718.818	1.781.951	1.852.448	1.909.182
Rio Grande do Norte	332.568	344.644	336.111	233.771	260.749	289.986	388.749	391.089	342.618	361.387	389.706	399.457	433.562	462.279	489.862	490.310
Paraíba	380.692	388.674	387.894	273.376	263.829	302.611	419.524	373.818	282.808	307.508	343.844	376.983	394.642	406.095	408.671	411.069
Pernambuco	675.647	682.736	669.393	477.574	493.769	540.868	630.872	595.432	564.778	622.790	753.218	815.322	886.015	892.629	943.068	1.067.103
Alagoas	142.069	146.045	145.943	116.371	118.742	122.514	121.184	71.125	71.613	74.863	99.326	124.659	179.554	189.274	191.895	203.417
Sergipe	201.601	205.338	207.277	172.034	162.615	154.857	79.208	81.226	83.355	87.917	96.422	110.443	119.869	126.122	139.064	152.053
Bahia	3.088.952	3.192.746	3.321.028	2.687.697	2.710.831	2.772.790	2.357.684	2.514.172	2.644.126	2.808.846	2.922.701	2.986.224	2.674.743	2.708.587	2.988.569	3.138.303
Minas Gerais	121.395	115.595	109.220	109.497	106.243	102.805	118.896	127.456	122.505	123.874	116.796	130.405	143.315	145.633	174.193	188.917
Espírito Santo	23.768	26.190	30.521	32.150	32.414	31.367	27.027	28.059	27.905	28.110	28.348	28.510	29.719	30.258	31.017	31.630
Rio de Janeiro	21.368	24.319	23.330	24.457	24.539	20.687	19.476	19.323	19.636	17.882	21.100	23.774	26.833	29.865	35.195	41.468
São Paulo	238.746	232.993	224.187	217.127	209.579	223.639	257.430	239.361	229.100	232.745	233.681	252.897	257.501	287.722	303.288	344.919
Paraná	385.316	417.589	462.099	526.930	597.616	598.731	545.823	558.507	573.686	570.382	548.998	543.954	548.634	507.850	488.142	511.801
Santa Catarina	231.649	217.839	222.005	227.452	228.648	250.386	204.332	209.195	204.184	208.280	207.099	192.134	199.497	202.412	200.974	207.780
Rio Grande do Sul	10.648.853	10.473.116	10.163.929	9.511.074	9.711.917	9.284.181	5.541.778	5.240.323	5.143.968	4.870.244	4.812.477	4.311.723	3.938.988	3.912.103	3.826.650	3.732.917
Mato Grosso do Sul	233.377	243.198	245.275	255.747	265.140	271.355	347.292	354.860	359.601	368.484	378.131	386.767	395.016	405.153	417.356	439.782
Mato Grosso	67.277	69.191	80.605	87.231	92.056	100.496	160.317	170.293	178.282	184.963	193.704	205.570	220.772	240.562	275.873	324.865
Goiás	89.672	98.069	89.652	93.660	94.350	93.192	107.400	109.244	109.446	112.026	113.683	119.227	123.813	139.249	146.338	156.746
Distrito Federal	2.500	2.828	2.885	3.045	2.788	2.800	3.934	5.220	6.573	7.495	8.325	11.318	13.470	15.020	17.500	16.020

Fonte: PPM (IBGE, 2018).

Tabela 74. População de ovinos (categoria 3.A.2), por Unidade Federativa, para o período de 2006 a 2016.

Estado	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	----- N° cabeças animais-----										
Rondônia	105.072	124.661	125.183	127.995	135.122	147.103	141.972	134.807	114.825	111.074	99.304
Acre	53.673	51.663	77.623	86.084	81.072	82.131	84.419	81.401	88.136	99.479	98.123
Amazonas	69.250	54.793	41.802	43.808	56.285	69.131	71.691	68.628	54.606	47.476	44.694
Roraima	0	0	0	0	0	0	0	39.681	31.721	28.398	25.561
Pará	201.559	213.599	202.005	197.739	203.368	213.052	175.757	193.427	213.809	235.388	280.063
Amapá	1.669	2.069	1.910	2.255	2.328	2.602	2.416	2.073	1.805	3.088	2.807
Tocantins	65.532	74.855	85.955	89.265	108.062	113.544	122.388	132.311	129.263	130.753	134.398
Maranhão	230.695	226.216	230.142	232.307	229.583	231.348	233.530	233.090	239.618	255.062	278.198
Piauí	1.534.969	1.437.219	1.444.373	1.387.279	1.392.861	1.397.864	1.240.423	1.205.232	1.210.967	1.200.079	1.207.807
Ceará	1.961.724	1.998.165	2.030.982	2.071.098	2.098.893	2.142.567	2.071.096	2.062.654	2.229.327	2.304.996	2.294.035
Rio Grande do Norte	512.161	514.224	532.846	570.302	583.661	587.096	558.563	737.392	860.037	872.795	843.968
Paraíba	414.800	409.634	414.895	434.225	433.032	447.406	374.081	389.523	442.533	501.362	523.103
Pernambuco	1.180.943	1.256.270	1.351.934	1.487.228	1.622.511	1.856.351	1.652.883	1.830.647	1.924.342	2.416.977	2.479.122
Alagoas	208.372	201.273	193.686	193.877	202.773	209.117	209.527	202.168	211.728	224.264	228.557
Sergipe	169.959	147.102	152.198	162.145	168.674	168.801	173.422	187.129	192.809	205.151	245.550
Bahia	3.165.757	3.096.155	3.020.849	3.028.507	3.125.766	3.072.176	2.812.360	2.926.601	2.815.438	3.168.650	3.497.190
Minas Gerais	209.342	242.801	225.549	223.434	228.306	221.439	225.955	218.746	209.589	225.893	209.942
Espírito Santo	32.040	33.674	35.267	36.134	37.826	41.140	42.487	41.745	43.612	44.090	44.174
Rio de Janeiro	44.973	50.172	50.894	50.284	48.489	56.479	49.027	46.410	42.773	44.500	41.398
São Paulo	378.067	415.431	455.098	452.281	467.253	452.132	426.957	415.327	408.857	385.853	374.166
Paraná	517.327	532.091	579.764	599.925	613.934	643.591	638.923	640.681	650.231	614.749	596.193
Santa Catarina	210.165	241.089	256.965	261.322	293.349	303.115	307.651	295.210	292.728	305.647	313.265
Rio Grande do Sul	3.764.031	3.830.061	4.009.938	3.946.349	3.979.258	4.000.297	4.095.648	4.250.932	4.223.266	3.957.275	3.496.904
Mato Grosso do Sul	456.322	464.851	469.146	477.732	497.102	497.631	498.064	500.509	502.678	505.537	503.821
Mato Grosso	349.383	429.176	439.689	442.682	549.484	474.581	377.904	267.234	307.948	358.450	377.245
Goiás	162.385	172.221	183.715	186.464	201.173	226.869	191.348	172.808	156.005	145.406	140.421
Distrito Federal	19.000	19.990	18.000	21.000	20.416	10.500	11.000	14.153	15.803	18.159	23.938

Fonte: PPM (IBGE, 2018).

Tabela 75. População de suínos (categoria 3.A.3), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2005.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	Nº cabeças animais															
Rondônia	853.012	1.006.190	1.139.701	1.165.981	1.148.219	1.212.091	410.315	422.622	443.770	459.983	460.868	501.032	196.836	251.879	255.461	308.406
Acre	176.207	171.753	172.222	193.309	202.912	203.906	162.806	168.683	171.340	178.695	183.498	183.058	179.252	178.054	168.821	151.073
Amazonas	214.594	217.182	204.187	221.385	240.908	260.926	230.803	248.659	267.846	283.982	300.168	313.826	341.766	301.246	290.757	290.410
Roraima	63.413	59.138	59.650	68.810	77.969	51.751	56.043	65.114	65.600	73.850	76.320	78.850	76.350	77.500	82.500	88.000
Pará	1.942.171	1.989.976	2.023.143	2.083.096	2.053.580	2.124.098	1.254.943	1.320.900	1.366.626	1.316.846	1.335.424	1.285.571	1.130.961	1.105.213	1.043.464	1.015.415
Amapá	32.642	27.805	22.679	20.002	18.491	20.063	14.451	15.693	17.141	17.076	17.036	18.390	20.044	15.354	17.066	22.248
Tocantins	531.440	553.360	594.560	650.118	688.489	722.328	219.744	232.797	241.091	251.396	246.477	249.879	242.380	234.184	225.249	224.481
Maranhão	3.012.982	2.876.138	2.795.683	2.755.138	2.752.526	2.750.960	1.931.173	1.883.382	1.888.116	1.885.166	1.864.915	1.861.185	1.817.067	1.756.418	1.697.086	1.666.063
Piauí	1.677.871	1.717.910	1.671.993	1.574.647	1.611.991	1.650.962	1.417.249	1.415.067	1.405.068	1.401.310	1.396.607	1.391.213	1.373.690	1.367.654	1.360.494	1.355.070
Ceará	1.373.179	1.403.137	1.424.620	1.194.727	1.201.078	1.210.735	1.087.849	1.081.875	992.033	1.006.062	1.025.109	1.039.656	1.054.008	1.067.314	1.082.993	1.089.530
Rio Grande do Norte	172.730	179.882	175.910	132.697	150.333	165.506	117.611	119.589	121.212	123.189	130.900	131.859	142.370	149.494	161.350	169.100
Paraíba	300.726	308.470	312.419	230.787	242.309	248.061	122.871	131.559	112.196	116.263	123.827	128.937	138.310	141.162	143.995	144.501
Pernambuco	596.327	603.433	619.304	409.338	450.597	457.445	415.641	428.267	378.517	362.884	373.846	390.240	395.333	394.515	407.579	436.857
Alagoas	110.354	118.057	125.442	119.679	120.747	123.619	129.461	106.922	103.743	105.312	105.919	110.248	98.644	112.322	120.317	127.781
Sergipe	96.447	105.053	106.703	99.658	97.763	98.657	79.682	80.933	82.302	87.739	91.370	92.333	95.766	95.843	101.481	107.722
Bahia	2.351.126	2.446.931	2.519.515	2.270.577	2.334.344	2.377.801	1.804.261	1.832.058	1.837.378	1.970.778	2.027.787	2.052.603	1.981.284	1.966.482	1.973.748	1.993.461
Minas Gerais	3.295.930	3.290.065	3.363.767	3.328.746	3.390.683	3.367.748	2.533.484	2.611.301	2.655.566	3.011.407	3.142.220	3.358.696	3.310.240	3.371.624	3.535.101	3.792.958
Espírito Santo	436.317	421.854	430.401	440.039	438.807	423.455	269.928	273.853	272.386	278.081	300.390	303.983	313.945	321.876	319.732	292.405
Rio de Janeiro	325.888	341.392	308.599	291.604	281.296	276.086	192.875	193.187	192.907	193.951	203.428	198.627	201.195	187.768	174.257	164.103
São Paulo	2.027.007	2.081.405	2.035.986	2.014.936	2.098.958	2.142.888	1.849.226	1.834.568	1.934.269	1.913.372	1.902.275	1.903.813	1.845.427	1.709.256	1.698.619	1.706.862
Paraná	3.561.765	3.698.205	3.738.365	3.780.172	3.762.598	3.929.536	4.065.636	4.121.617	4.187.113	4.217.063	4.224.838	4.385.914	4.258.075	4.364.371	4.588.053	4.547.895
Santa Catarina	3.330.516	3.275.024	3.417.586	3.727.711	4.088.621	4.404.480	4.532.654	4.558.963	4.704.545	4.814.297	5.093.888	5.516.818	5.354.113	5.432.143	5.775.890	6.309.041
Rio Grande do Sul	3.744.687	3.854.184	3.929.082	4.043.449	4.181.965	4.245.566	3.922.591	4.066.847	4.055.024	4.140.468	4.133.303	4.076.247	4.036.952	4.145.052	4.094.030	4.233.791
Mato Grosso do Sul	513.419	532.265	539.412	591.630	612.022	679.411	539.582	558.039	613.543	638.895	681.189	739.480	787.960	813.359	838.026	855.080
Mato Grosso	1.034.107	1.039.732	872.351	893.333	947.629	990.802	689.514	724.651	759.928	771.157	834.084	934.889	1.034.608	1.114.592	1.315.443	1.359.824
Goiás	1.876.735	1.933.455	1.887.139	1.904.893	1.896.470	1.869.052	1.065.789	1.027.963	1.034.767	1.113.518	1.174.360	1.231.251	1.360.573	1.499.050	1.493.837	1.499.138
Distrito Federal	35.007	38.279	41.749	46.535	50.534	54.170	86.000	112.000	102.919	105.876	112.065	126.514	131.600	131.180	119.950	112.719

Fonte: PPM (IBGE, 2018).

Tabela 76. População de suínos (categoria 3.A.3), por Unidade Federativa, para o período de 2006 a 2016.

Estado	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Nº cabeças animais										
Rondônia	275.682	278.133	207.477	216.947	249.919	234.593	225.596	188.291	203.551	230.569	224.176
Acre	168.028	156.530	155.861	156.620	150.763	139.518	139.251	134.576	128.875	149.776	139.150
Amazonas	299.929	155.525	143.664	146.291	99.676	94.435	76.108	66.325	71.008	62.613	65.507
Roraima	88.005	84.355	75.093	74.885	76.170	58.145	37.982	29.751	28.006	30.533	32.080
Pará	870.450	779.307	761.403	750.414	734.858	741.833	713.264	542.746	559.417	557.848	636.859
Amapá	35.479	31.821	28.547	28.484	30.055	34.962	37.089	40.563	43.594	36.355	35.193
Tocantins	224.591	253.740	257.507	254.181	266.040	266.067	259.929	259.618	273.703	295.661	308.422
Maranhão	1.668.326	1.485.351	1.436.181	1.381.069	1.295.425	1.304.193	1.320.953	1.233.492	1.223.787	1.231.823	1.241.502
Piauí	1.349.942	1.159.335	1.150.329	974.543	949.570	935.279	891.040	857.208	837.765	810.313	793.301
Ceará	1.101.360	1.132.673	1.152.598	1.160.410	1.167.731	1.193.630	1.173.077	1.138.424	1.188.106	1.268.342	1.301.939
Rio Grande do Norte	183.319	182.998	191.248	193.856	192.553	193.187	173.049	162.254	217.783	258.078	273.518
Paraíba	148.588	143.824	143.795	144.317	147.468	151.702	133.875	137.438	148.335	174.533	179.258
Pernambuco	465.252	495.957	509.547	435.671	421.144	425.977	401.944	399.309	514.500	611.234	630.065
Alagoas	128.437	144.652	150.578	147.762	154.808	155.058	149.728	143.112	149.647	142.577	130.640
Sergipe	115.410	97.524	96.279	98.901	100.105	99.772	100.642	98.760	100.012	102.336	138.877
Bahia	2.006.734	1.904.699	1.835.017	1.753.475	1.768.305	1.620.697	1.513.425	1.389.113	1.286.880	1.216.322	1.126.310
Minas Gerais	3.870.593	4.199.138	4.322.910	4.639.825	5.021.973	5.014.334	5.157.142	5.073.897	5.217.920	5.047.216	5.103.547
Espírito Santo	288.578	280.398	271.554	263.458	263.030	256.646	261.104	269.436	307.124	322.645	230.748
Rio de Janeiro	168.197	152.078	150.305	149.806	154.622	153.570	155.328	130.251	103.480	78.089	64.492
São Paulo	1.727.955	1.724.228	1.691.356	1.639.247	1.693.632	1.599.515	1.557.481	1.431.102	1.405.420	1.485.022	1.367.512
Paraná	4.486.035	4.735.956	4.631.600	5.105.005	5.096.224	5.448.964	5.518.927	5.322.607	6.394.330	7.134.055	7.092.299
Santa Catarina	7.158.596	7.156.013	7.846.398	7.988.663	7.817.536	7.968.116	7.480.183	6.270.797	6.178.702	6.533.948	6.887.376
Rio Grande do Sul	4.339.484	5.197.008	5.320.252	5.344.318	5.729.710	5.677.515	6.213.316	6.320.890	6.108.876	5.694.521	5.927.862
Mato Grosso do Sul	912.253	938.804	957.697	1.052.266	1.062.035	1.328.251	1.205.455	1.159.632	1.217.651	1.281.775	1.267.038
Mato Grosso	1.439.626	1.392.424	1.620.061	1.864.808	2.109.979	1.954.128	1.789.390	1.782.726	1.840.910	2.849.158	2.538.530
Goiás	1.516.285	1.537.430	1.592.760	1.929.062	2.046.727	2.049.376	2.016.444	2.060.360	2.016.940	2.033.914	1.988.478
Distrito Federal	136.690	145.114	119.000	151.170	156.700	207.873	94.180	100.915	163.985	155.966	168.394

Fonte: PPM (IBGE, 2018).

Tabela 77. População de bubalinos (categoria 3.A.4.a), por Unidade Federativa, para o período de 1990 e 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
	Nº cabeças animais																											
Rondônia	17.445	20.469	22.103	22.102	22.845	23.107	10.561	10.862	11.384	11.722	12.347	13.363	14.149	4.221	4.653	6.457	6.093	5.378	6.086	5.977	6.138	5.848	5.626	6.029	6.259	6.259	6.148	
Acre	1.292	2.898	3.866	2.624	3.010	2.722	932	912	943	2.878	1.604	2.465	2.016	2.335	2.590	2.421	3.099	3.753	3.774	3.184	2.499	2.584	2.457	4.141	3.313	3.313	3.343	
Amazonas	26.170	27.498	27.878	32.066	33.634	36.739	37.717	39.659	41.642	42.562	43.347	44.244	45.777	46.259	48.207	49.891	51.848	43.124	56.831	57.998	63.322	81.851	83.047	85.532	80.718	80.718	75.287	
Roraima	611	653	696	0	0	0	0	0	0	100	100	100	510	520	450	280	280	280	255	255	245	320	435	460	223	223	317	
Pará	683.563	696.610	714.156	741.955	778.191	822.413	446.146	386.231	405.870	446.069	465.973	469.246	461.770	497.166	463.754	466.210	429.246	435.775	442.405	435.937	457.075	485.033	454.079	507.882	493.646	493.646	519.586	
Amapá	77.370	78.175	85.046	137.907	159.956	166.009	131.482	139.301	150.156	148.746	159.650	161.857	158.393	155.026	165.010	193.485	206.210	208.023	201.898	201.935	214.271	235.549	254.046	268.903	285.778	285.778	295.461	
Tocantins	17.885	19.770	23.310	25.854	27.687	29.570	12.228	12.638	12.943	13.545	17.063	18.562	17.116	16.772	21.062	9.260	9.296	8.091	9.038	9.566	9.280	8.948	9.193	8.060	7.408	7.408	6.725	
Maranhão	145.973	138.975	87.078	71.285	67.485	75.446	56.767	56.991	57.759	58.651	57.056	64.574	65.974	70.992	68.652	79.915	84.205	77.503	87.385	82.521	77.834	82.650	81.184	80.672	80.212	80.212	89.945	
Piauí	486	469	515	165	261	298	547	547	580	577	660	533	343	336	403	542	542	570	594	581	677	657	671	877	620	620	658	
Ceará	216	311	1.304	793	1.104	1.486	919	1.079	1.035	1.002	1.135	1.010	1.046	1.272	1.050	1.186	1.123	1.631	1.819	1.645	2.027	2.076	1.827	1.514	1.470	1.470	1.215	
Rio Grande do Norte	0	0	0	0	17	16	57	69	51	27	31	526	484	520	489	485	635	875	978	2.281	2.107	2.547	2.201	1.949	1.417	1.417	1.840	
Paraíba	417	449	370	301	428	482	174	187	172	150	85	20	75	62	65	1.637	1.656	730	704	1.647	707	724	933	1.124	992	992	1.117	
Pernambuco	4.871	5.099	6.584	7.169	7.872	8.306	8.096	8.332	7.246	7.089	8.035	9.694	10.645	12.617	15.486	17.353	17.969	19.239	19.519	15.557	11.149	8.316	7.886	8.327	9.101	9.101	10.437	
Alagoas	2.381	3.030	2.945	4.047	4.207	4.179	3.506	2.188	1.850	1.749	2.105	3.203	1.362	2.618	2.123	1.818	1.791	1.747	1.991	1.666	1.729	1.116	1.152	1.223	1.124	1.124	930	
Sergipe	475	399	411	260	316	296	272	261	329	293	231	265	385	324	390	387	385	380	605	608	686	435	486	224	143	143	106	
Bahia	19.914	20.154	18.176	19.116	19.996	20.214	13.791	14.458	14.591	15.525	15.913	15.736	16.002	17.376	17.413	18.339	18.451	17.303	21.362	19.097	23.542	27.171	25.923	30.299	25.128	25.128	23.811	
Minas Gerais	38.132	38.508	36.247	38.030	34.575	28.871	20.866	22.127	22.243	21.926	22.124	24.198	29.615	29.555	32.519	36.158	38.059	37.483	36.348	38.122	41.685	49.141	56.137	57.433	56.825	56.825	60.192	
Espírito Santo	2.307	1.860	1.872	1.771	1.928	1.813	911	927	962	940	554	547	670	657	644	669	672	611	1.355	1.195	2.465	3.013	3.600	4.403	4.725	4.725	5.113	
Rio de Janeiro	5.034	5.337	3.946	4.947	4.629	4.677	3.691	3.590	3.374	3.661	3.756	4.309	5.001	5.132	5.246	5.299	5.405	5.446	5.401	5.726	6.168	6.114	6.362	6.579	6.655	6.655	10.030	
São Paulo	67.990	65.975	64.555	64.169	62.633	62.729	57.314	53.370	53.214	55.691	56.255	58.956	56.961	69.105	70.636	71.736	71.358	67.229	61.286	60.572	71.994	75.748	78.887	82.785	81.225	81.225	98.174	
Paraná	83.527	91.684	91.286	87.807	89.160	94.069	78.907	59.855	61.325	65.770	65.064	49.460	52.823	45.101	44.045	40.187	35.420	33.397	27.918	27.507	27.777	26.523	24.502	26.683	27.946	27.946	28.363	
Santa Catarina	30.225	32.162	28.181	29.293	30.804	28.497	16.643	19.408	18.644	17.182	17.788	17.193	18.374	18.649	18.411	22.185	22.051	22.845	23.295	18.504	17.871	14.698	13.898	10.445	11.158	11.158	11.399	
Rio Grande do Sul	51.879	52.550	75.863	81.826	89.633	95.810	75.842	75.977	81.812	82.191	80.440	84.461	80.721	87.321	85.618	82.159	79.587	71.724	70.868	75.240	78.485	77.621	74.792	69.731	67.337	67.337	60.995	
Mato Grosso do Sul	44.626	47.375	41.242	41.101	41.123	41.337	18.075	17.620	16.677	17.067	17.445	17.697	18.169	18.536	18.568	19.051	17.846	18.789	18.368	18.086	16.811	15.277	15.141	14.582	14.445	14.445	13.268	
Mato Grosso	28.696	32.007	35.811	32.487	35.816	37.206	24.349	25.328	23.625	23.729	23.706	24.099	23.631	15.493	14.297	14.297	20.543	18.120	15.508	18.152	14.795	16.148	19.340	17.234	17.889	17.889	19.308	
Goiás	46.043	49.535	49.742	51.650	53.871	55.488	26.281	25.815	28.784	28.879	29.744	31.955	30.810	29.843	30.791	31.268	32.200	31.162	30.375	30.932	32.656	47.437	37.377	34.443	32.966	32.966	26.278	
Distrito Federal	180	160	165	165	168	170	32	35	35	338	340	550	578	1.000	1.050	954	900	778	724	700	516	530	740	750	755	755	895	

Fonte: PPM (IBGE, 2018).

Tabela 78. População de caprinos (categoria 3.A.4.b), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2005.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	----- N° cabeças animais-----															
Rondônia	26.046	31.758	35.056	49.931	41.853	44.754	13.676	13.920	14.603	17.168	17.583	18.643	12.360	13.483	13.187	16.310
Acre	3.703	3.983	4.188	5.415	6.025	6.681	4.948	5.376	5.522	5.908	6.330	5.235	4.283	5.369	7.021	8.012
Amazonas	12.234	12.264	12.550	13.679	14.833	16.076	10.398	10.966	11.765	12.263	12.775	13.317	13.847	14.035	14.660	14.740
Roraima	5.978	5.497	5.436	6.777	8.118	4.691	5.254	6.140	5.830	6.400	6.590	6.900	7.350	7.780	8.960	9.930
Pará	154.977	155.250	161.113	172.682	174.253	178.523	47.904	54.486	56.235	61.145	69.858	72.629	76.751	74.448	78.714	80.311
Amapá	1.685	1.572	1.000	973	1.533	1.638	696	970	1.103	1.217	1.359	1.344	1.176	1.080	1.373	1.668
Tocantins	42.580	44.830	47.625	50.393	52.509	54.559	15.424	16.527	17.163	19.016	20.129	20.723	20.852	24.164	24.631	23.707
Maranhão	541.272	512.551	499.249	505.018	506.822	501.520	311.230	318.299	320.000	325.315	332.484	340.727	355.029	373.549	382.294	395.008
Piauí	2.002.851	2.094.732	2.071.864	2.030.527	2.078.452	2.146.665	1.552.311	1.521.774	1.498.186	1.484.910	1.469.994	1.455.135	1.445.107	1.427.556	1.406.281	1.389.486
Ceará	1.115.993	1.144.566	1.161.373	1.033.792	1.080.452	1.116.173	808.766	810.730	744.741	773.102	789.894	815.053	836.813	869.045	904.258	931.634
Rio Grande do Norte	277.160	296.700	289.139	211.880	245.098	288.340	231.608	226.241	275.182	295.798	325.031	333.314	372.571	406.108	428.278	439.400
Paraíba	509.450	514.016	525.735	404.443	402.732	458.477	402.000	414.151	412.471	458.383	526.179	608.155	642.685	673.426	680.742	657.824
Pernambuco	1.431.689	1.431.091	1.362.995	1.010.873	1.165.629	1.237.194	1.092.699	1.291.766	1.239.331	1.176.575	1.405.479	1.443.597	1.486.305	1.511.906	1.533.132	1.601.522
Alagoas	71.749	73.399	72.731	60.473	62.354	64.270	65.465	44.164	44.043	46.365	48.718	50.376	54.505	57.982	61.900	67.766
Sergipe	31.189	30.563	30.354	26.380	24.402	20.612	6.413	6.647	6.932	7.773	11.735	12.379	13.121	13.883	15.130	18.292
Bahia	4.695.776	4.839.634	4.914.350	4.067.648	4.056.735	4.190.114	2.442.566	2.784.188	3.055.370	3.464.308	3.831.974	3.849.986	3.584.783	3.572.318	3.919.445	4.041.978
Minas Gerais	175.438	176.581	169.597	175.044	173.352	178.161	77.262	80.865	85.581	90.373	90.650	96.634	95.752	108.177	116.580	126.612
Espírito Santo	25.310	26.047	27.588	29.199	30.010	33.623	14.644	15.128	15.304	15.455	15.482	15.719	16.164	16.919	17.365	17.694
Rio de Janeiro	51.611	51.231	46.948	47.213	47.675	44.364	22.013	21.441	23.723	25.617	27.684	28.759	29.100	29.264	30.527	32.493
São Paulo	109.693	107.740	105.549	106.583	101.247	102.085	64.904	75.517	74.625	72.920	70.372	69.650	69.621	71.730	72.944	75.325
Paraná	265.952	272.906	270.274	254.033	228.285	206.456	85.178	80.561	81.377	78.902	78.870	80.880	85.346	92.390	96.731	114.796
Santa Catarina	81.473	68.924	65.022	70.699	70.981	73.656	23.805	25.428	26.753	29.050	30.229	30.261	33.658	35.394	38.199	41.297
Rio Grande do Sul	107.669	108.653	116.217	122.110	129.709	130.889	67.678	68.353	71.336	74.223	72.629	75.879	75.508	77.923	84.525	86.620
Mato Grosso do Sul	39.157	41.328	39.151	39.647	40.978	42.113	25.841	26.187	26.518	27.384	27.954	28.495	28.965	29.872	30.602	31.598
Mato Grosso	24.698	24.342	27.818	30.537	33.298	35.387	20.353	24.618	25.566	26.978	28.396	30.771	33.636	36.637	39.302	43.220
Goiás	91.732	99.902	94.358	97.214	99.659	92.132	21.100	20.755	21.922	22.945	25.363	29.827	30.934	34.525	37.547	36.939
Distrito Federal	3.500	2.086	2.284	2.145	2.292	2.500	2.318	2.971	2.971	3.442	3.072	3.051	2.900	2.690	2.560	2.540

Fonte: PPM (IBGE, 2018).

Tabela 79. População de caprinos (categoria 3.A.4.b), por Unidade Federativa, para o período de 2006 e 2016.

Estado	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	----- N° cabeças animais -----										
Rondônia	13.199	16.575	15.349	15.224	14.598	19.238	15.923	15.182	12.137	11.171	12.933
Acre	11.010	9.762	15.433	19.494	18.203	17.628	17.203	15.427	14.904	13.240	12.937
Amazonas	15.315	14.808	16.070	16.381	18.649	21.488	22.599	22.328	18.709	13.767	14.113
Roraima	9.945	9.790	9.128	9.080	9.245	7.433	7.622	6.323	4.368	5.099	4.223
Pará	79.485	91.697	94.507	91.230	75.528	73.370	59.895	55.664	64.396	77.084	80.965
Amapá	2.210	2.771	2.218	2.501	2.657	2.894	2.891	2.569	2.511	2.365	2.162
Tocantins	23.950	21.923	23.738	23.467	25.167	23.213	22.560	23.433	25.455	25.789	25.278
Maranhão	405.672	379.054	382.018	385.649	373.144	369.450	369.201	355.424	362.304	365.973	374.249
Piauí	1.371.234	1.371.392	1.370.372	1.389.384	1.386.515	1.381.949	1.285.033	1.239.161	1.234.403	1.228.263	1.228.950
Ceará	946.715	976.880	998.787	1.015.927	1.024.594	1.044.998	1.024.255	1.029.763	1.055.937	1.115.888	1.134.141
Rio Grande do Norte	407.931	401.510	409.359	398.679	405.983	406.616	383.971	397.093	438.690	463.553	452.836
Paraíba	653.730	636.457	624.025	624.205	600.607	580.867	473.184	478.083	507.589	566.576	566.153
Pernambuco	1.685.845	1.595.069	1.720.128	1.638.514	1.735.051	1.925.778	1.791.422	1.976.398	2.058.122	2.436.207	2.492.308
Alagoas	69.694	67.549	64.721	62.530	65.655	67.908	67.471	66.559	68.297	70.613	66.097
Sergipe	21.055	17.972	18.349	19.643	19.881	18.906	19.629	22.410	23.647	24.754	30.829
Bahia	4.051.971	3.187.839	2.933.629	2.768.286	2.847.148	2.741.818	2.427.207	2.458.179	2.360.683	2.637.249	2.742.733
Minas Gerais	136.576	135.246	114.156	119.766	118.572	112.982	114.682	102.651	92.200	87.401	81.306
Espírito Santo	17.895	17.585	18.093	18.116	17.897	17.484	17.930	17.743	15.244	14.370	11.867
Rio de Janeiro	33.040	30.909	30.616	31.463	31.860	29.752	28.969	27.334	23.407	17.812	14.267
São Paulo	75.772	69.554	62.988	62.436	65.078	65.425	59.271	59.321	68.347	63.275	63.874
Paraná	123.052	141.341	167.382	179.896	181.984	185.206	176.130	164.964	163.644	151.115	139.209
Santa Catarina	41.972	49.812	55.995	54.404	58.332	58.326	57.243	50.515	49.629	48.863	47.565
Rio Grande do Sul	87.185	88.771	94.545	101.420	103.009	99.312	100.283	100.514	96.239	89.881	82.798
Mato Grosso do Sul	31.903	31.881	32.057	32.453	31.716	39.556	37.927	36.239	36.099	36.464	36.140
Mato Grosso	43.493	41.245	39.941	39.958	40.246	33.612	26.281	20.699	22.310	24.619	28.120
Goiás	39.020	40.780	39.510	41.674	39.737	40.307	36.881	33.075	30.178	26.825	25.136
Distrito Federal	2.580	2.140	1.900	1.780	1.728	800	800	2.162	2.430	2.661	3.595

Fonte: PPM (IBGE, 2018).

Tabela 80. População de equinos (categoria 3.A.4.c), por Unidade Federativa, para o período de 1990 e 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
	----- N° cabeças animais -----																											
Rondônia	52.263	56.573	65.286	93.437	99.802	104.046	119.055	110.045	115.287	120.140	124.786	136.016	127.476	144.204	146.683	146.332	143.768	161.166	160.583	162.654	161.050	169.585	175.484	173.440	166.507	166.259	164.607	
Acre	10.518	13.978	14.238	16.487	16.649	16.992	20.937	21.447	21.886	22.274	23.090	25.111	26.408	29.771	32.752	33.368	50.882	48.089	60.668	68.773	67.952	68.114	65.301	64.871	76.061	81.699	97.999	
Amazonas	11.199	11.212	11.196	12.228	13.333	14.482	9.098	9.592	10.089	10.341	10.597	10.914	11.257	11.468	11.907	11.909	12.328	12.318	12.339	12.611	12.803	13.685	15.678	15.479	22.284	25.363	27.758	
Roraima	39.171	36.316	36.483	26.293	26.293	16.103	28.872	35.760	30.850	29.200	27.980	26.550	26.260	26.020	27.800	28.100	28.500	27.650	25.570	25.685	28.170	30.276	28.349	28.548	29.502	30.399	27.045	
Pará	252.220	251.093	255.111	269.859	287.103	301.384	178.704	202.218	214.468	223.707	240.565	240.852	255.199	260.058	282.835	290.769	276.474	283.410	286.950	293.236	289.261	297.082	270.658	284.437	312.077	342.779	380.845	
Amapá	3.757	3.742	2.829	3.671	4.128	4.239	3.167	3.275	3.190	3.045	3.057	2.953	3.045	3.462	3.706	4.662	5.422	5.021	4.858	5.396	5.294	5.683	5.436	5.566	5.790	8.948	8.207	
Tocantins	152.430	157.780	164.385	170.555	176.535	181.580	142.133	144.842	146.607	161.083	150.566	149.796	145.730	158.993	156.150	152.917	153.065	144.757	144.897	144.345	171.545	190.973	195.698	239.535	264.955	200.787	191.397	
Maranhão	286.923	276.482	271.398	272.682	269.770	265.217	163.700	163.747	164.667	164.892	166.386	165.223	166.443	173.484	175.027	177.731	177.841	174.320	177.643	171.942	170.347	173.739	173.926	175.575	176.718	185.722	197.529	
Piauí	171.920	175.236	175.375	176.823	181.130	185.204	148.371	151.596	149.144	149.537	149.659	150.134	150.425	150.602	150.866	151.014	151.258	149.561	146.039	115.398	112.423	109.936	106.538	102.092	99.679	95.990	93.942	
Ceará	231.894	230.740	230.514	220.869	222.700	223.984	140.004	140.378	133.901	134.568	134.577	135.912	137.023	138.314	139.102	139.782	140.159	141.370	140.035	137.727	138.346	138.720	136.071	128.602	131.851	135.046	138.808	
Rio Grande do Norte	39.103	39.070	38.059	33.507	35.059	36.997	33.360	34.591	36.982	37.314	38.618	38.213	39.933	39.614	40.338	41.979	43.550	42.933	42.151	43.111	43.112	45.100	44.454	53.552	62.654	63.816	64.585	
Paraíba	74.911	72.799	73.802	63.224	63.059	66.605	50.182	50.658	50.780	50.273	51.095	51.698	52.162	52.335	52.020	50.910	50.819	49.761	48.863	48.366	48.073	48.284	44.758	46.262	49.975	52.683	54.461	
Pernambuco	135.332	140.017	135.353	115.134	117.529	119.266	109.658	114.262	107.827	108.139	113.104	114.213	116.501	119.061	119.680	122.457	122.369	125.976	130.651	133.856	139.811	139.111	123.843	128.027	125.994	131.567	124.806	
Alagoas	58.408	59.194	59.056	53.054	53.136	53.455	53.557	48.673	47.982	46.427	45.537	47.013	49.261	51.127	52.686	54.970	55.769	56.862	54.935	54.804	56.310	57.982	58.122	58.228	60.414	64.126	64.775	
Sergipe	82.646	87.338	90.228	87.461	86.758	87.133	66.209	65.632	64.928	67.127	66.385	65.556	66.431	67.448	68.640	70.735	73.259	68.503	69.841	71.889	72.830	73.712	73.385	67.922	68.425	69.567	76.678	
Bahia	659.330	680.260	706.494	658.240	652.755	659.202	647.297	663.958	657.549	650.120	634.819	635.335	613.417	613.499	614.073	614.115	613.519	621.122	610.335	598.326	586.643	555.905	518.051	485.356	470.761	459.727	481.869	
Minas Gerais	971.952	981.573	981.204	984.066	977.098	962.428	948.571	977.182	985.534	951.774	928.166	923.073	899.563	891.035	859.974	856.740	865.340	838.222	808.494	800.108	802.049	787.129	785.277	758.880	763.780	774.639	762.006	
Espírito Santo	84.823	87.499	88.408	88.813	84.342	80.695	65.853	66.859	66.840	70.923	70.957	71.802	72.020	72.549	72.956	72.716	72.575	72.108	71.326	71.446	71.411	73.489	74.916	74.585	76.626	72.927	66.451	
Rio de Janeiro	107.300	109.712	142.937	149.631	149.431	152.857	86.683	86.641	88.969	89.254	100.106	99.785	99.885	100.991	105.827	108.865	105.014	99.205	101.517	105.435	106.248	115.178	120.572	113.203	116.473	100.220	98.884	
São Paulo	611.563	609.406	624.281	614.822	621.459	615.141	580.577	563.892	553.335	539.257	542.278	539.522	531.939	515.572	500.177	493.919	472.835	421.654	382.707	380.333	379.379	368.833	358.807	347.411	363.380	365.068	365.117	
Paraná	448.567	449.316	442.249	439.980	438.939	430.214	454.725	480.274	495.568	482.300	479.928	470.302	462.646	459.294	434.381	426.004	413.303	389.020	393.544	371.617	341.481	331.689	325.837	312.626	301.931	300.781	296.488	
Santa Catarina	164.418	157.952	157.032	152.136	155.456	152.153	128.691	133.611	134.055	133.845	132.390	130.608	130.658	130.275	128.343	129.061	119.599	98.716	101.943	104.473	114.372	120.331	122.565	118.342	120.001	128.676	140.934	
Rio Grande do Sul	593.555	596.195	608.971	618.145	614.669	603.671	496.664	516.419	523.146	514.625	514.089	479.810	486.335	499.358	484.512	476.639	468.447	449.955	454.938	452.965	470.199	472.778	468.691	535.299	540.815	535.227	537.159	
Mato Grosso do Sul	286.181	292.800	301.839	347.420	357.668	367.841	324.239	330.243	336.020	339.600	345.901	349.900	355.178	362.894	366.399	369.529	370.673	357.315	357.675	358.482	344.589	339.136	338.093	337.124	337.185	339.781	354.797	
Mato Grosso	169.622	181.452	184.100	199.115	205.153	219.057	250.435	256.337	264.506	267.768	274.991	283.796	295.210	306.845	311.598	314.544	312.219	310.174	307.900	318.249	344.918	350.001	319.294	245.153	302.543	418.766	372.028	
Goiás	452.330	470.552	459.885	464.271	462.714	464.899	447.977	453.021	456.290	457.408	455.790	450.568	447.388	443.903	442.818	441.782	445.130	445.715	438.580	438.390	428.367	426.950	401.381	394.799	385.525	380.405	365.611	
Distrito Federal	8.350	8.320	8.500	8.500	9.350	9.300	6.377	6.380	6.380	6.400	6.400	6.400	6.700	6.200	6.000	5.700	5.000	7.150	7.200	7.200	7.270	7.200	12.000	17.162	18.695	20.320	21.080	

Tabela 81. População de muars (categoria 3.A.4.d), por Unidade Federativa, para o período de 1990 e 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Nº cabeças animais																										
Rondônia	37.794	41.930	47.119	53.273	49.869	52.471	12.759	13.448	13.665	15.480	15.990	16.793	17.924	21.105	21.230	28.825	25.172	25.381	26.428	26.141	26.333	28.015	29.261	29.828	30.394	30.961	31.527
Acre	3.780	4.244	4.202	4.833	5.356	4.614	3.876	3.886	3.715	4.001	4.294	4.266	4.899	5.423	6.455	6.699	8.242	6.646	7.201	7.302	7.531	7.576	7.522	7.586	7.650	7.715	7.779
Amazonas	1.085	1.046	1.141	1.190	1.353	1.404	696	738	766	779	791	802	856	884	908	908	978	974	947	900	895	947	932	929	926	923	920
Roraima	938	951	995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pará	81.908	84.249	88.381	82.244	83.825	88.522	52.033	62.845	66.082	71.538	77.405	78.907	87.706	88.365	92.943	102.736	100.969	102.175	100.834	101.057	98.071	105.711	93.190	91.661	90.132	88.604	87.075
Amapá	233	252	198	221	346	390	350	438	456	527	518	528	578	543	744	1.008	999	1.392	1.198	1.047	1.098	1.166	1.176	1.172	1.167	1.163	1.158
Tocantins	59.740	62.255	66.455	70.415	73.479	76.312	50.510	52.762	53.758	58.827	59.096	59.183	57.803	57.632	55.927	54.406	54.209	48.769	50.315	50.308	51.125	52.585	51.387	51.601	51.816	52.030	52.245
Maranhão	121.234	122.315	123.578	127.171	128.823	129.820	118.484	96.410	97.720	98.205	101.049	101.404	102.059	100.516	100.197	102.997	102.770	106.927	101.338	98.696	97.565	100.190	98.563	98.008	97.453	96.898	96.343
Piauí	52.473	53.816	54.488	54.478	55.859	57.313	38.655	38.588	38.641	38.611	38.518	38.424	38.382	38.276	38.115	38.001	37.921	37.788	36.367	30.017	29.559	29.068	28.460	26.879	25.297	23.716	22.134
Ceará	121.038	121.237	121.028	118.002	120.298	121.629	78.841	78.112	76.099	76.095	76.119	76.662	77.295	77.823	78.477	78.858	79.516	80.367	80.498	80.355	80.741	81.161	80.206	80.148	80.089	80.031	79.972
Rio Grande do Norte	26.197	26.113	25.339	22.448	23.786	25.034	15.875	15.873	18.976	19.599	20.686	20.910	21.108	20.868	20.900	21.848	21.894	21.277	20.678	20.751	20.722	20.997	20.587	20.569	20.551	20.532	20.514
Paraíba	46.451	46.620	47.268	41.175	46.040	46.874	22.588	23.242	25.503	25.418	25.576	25.444	25.019	24.688	24.146	23.643	23.972	23.678	22.984	22.328	22.215	21.637	19.854	19.228	18.602	17.976	17.350
Pernambuco	87.518	86.967	86.511	77.495	77.594	76.417	56.845	67.788	61.812	61.600	59.923	57.674	59.664	58.496	58.617	60.734	60.177	54.812	53.952	51.566	50.465	48.584	42.044	39.662	37.281	34.899	32.518
Alagoas	31.824	32.849	32.076	31.385	31.380	31.448	30.592	25.293	24.247	23.857	23.143	23.522	19.676	21.886	22.516	23.102	23.180	21.485	19.480	17.876	18.123	18.445	17.991	17.693	17.395	17.098	16.800
Sergipe	38.199	39.286	39.963	38.679	37.711	36.950	14.739	14.822	14.870	15.362	15.604	15.563	15.759	15.905	16.601	16.984	17.575	17.948	18.008	18.168	18.415	19.006	18.931	19.116	19.300	19.485	19.669
Bahia	366.198	372.830	384.381	370.607	369.476	374.805	290.872	295.043	295.919	328.824	329.713	327.384	317.220	312.581	315.892	323.801	324.014	323.241	315.789	291.387	289.616	274.666	258.326	246.833	235.341	223.848	212.356
Minas Gerais	379.510	379.905	377.581	366.734	361.215	356.711	177.487	171.858	170.022	172.038	174.256	174.576	169.967	172.775	175.684	172.993	174.533	162.782	163.411	159.671	157.702	156.788	154.452	152.660	150.868	149.077	147.285
Espírito Santo	38.546	38.820	39.816	39.578	37.906	37.376	13.718	13.901	14.020	14.773	14.728	14.878	14.990	15.064	15.330	15.270	15.371	15.218	15.123	15.557	15.655	15.435	15.390	15.443	15.497	15.550	15.604
Rio de Janeiro	31.904	31.021	30.733	30.506	29.195	27.690	13.723	13.705	14.015	14.502	14.936	14.855	14.726	14.907	15.618	15.951	15.870	14.243	14.193	13.667	13.918	14.571	14.989	15.148	15.307	15.467	15.626
São Paulo	220.805	203.415	195.548	183.229	170.385	163.267	93.016	101.446	94.431	87.292	85.843	83.806	80.081	79.538	78.254	76.291	74.419	54.360	44.902	43.988	44.737	46.544	47.587	48.124	48.661	49.198	49.735
Paraná	118.043	115.743	114.019	111.985	109.580	105.298	58.212	60.481	61.523	60.094	59.425	57.496	56.617	56.461	55.355	54.038	52.479	47.503	44.684	43.833	41.581	40.379	39.132	38.022	36.911	35.801	34.690
Santa Catarina	11.650	9.596	9.361	8.107	7.604	6.937	2.754	2.658	2.662	2.711	2.725	2.606	2.644	2.646	2.466	2.721	2.609	2.238	2.182	1.901	1.830	1.918	1.965	1.922	1.878	1.835	1.791
Rio Grande do Sul	22.676	21.439	19.673	18.581	17.704	14.978	7.901	7.989	7.817	8.033	7.704	7.504	6.926	6.790	6.240	5.893	5.660	4.393	3.867	3.849	3.401	3.231	2.888	2.692	2.496	2.301	2.105
Mato Grosso do Sul	39.909	40.687	40.515	43.057	44.454	45.859	40.182	40.735	41.283	42.084	42.795	43.398	44.027	45.289	45.863	46.515	46.791	45.766	45.741	46.113	47.213	46.268	46.046	46.107	46.168	46.229	46.290
Mato Grosso	42.540	45.003	42.590	43.724	49.958	52.540	50.822	52.076	53.513	54.186	55.436	56.986	61.167	64.899	67.422	71.312	72.945	79.926	79.192	85.642	96.208	93.161	90.759	93.072	95.386	97.699	100.013
Goias	51.289	52.090	53.048	53.457	53.633	55.069	39.907	40.170	40.697	41.125	41.362	41.865	41.837	41.829	42.339	42.961	43.590	43.822	44.081	43.349	42.530	41.194	39.394	38.457	37.519	36.582	35.644
Distrito Federal	380	360	360	360	390	380	191	200	200	210	220	220	231	200	180	170	160	168	170	170	170	160	724	835	946	1.056	1.167

Fonte: PPM (IBGE, 2018).

Tabela 82. População de asininos (categoria 3.A.4.e), por Unidade Federativa, para o período de 1990 a 2016.

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	Nº cabeças animais																										
Rondônia	5.902	6.111	6.750	7.408	6.326	4.106	1.005	1.096	1.158	1.262	1.298	1.364	1.666	1.901	1.790	2.695	1.974	1.810	1.827	1.819	2.064	2.615	2.329	2.429	2.530	2.630	2.731
Acre	395	317	346	370	408	429	326	461	497	459	457	459	464	503	577	608	758	764	856	893	888	866	832	827	822	818	813
Amazonas	292	245	218	356	402	432	301	299	310	311	311	314	338	358	371	371	427	497	594	604	633	671	658	671	684	696	709
Roraima	523	543	596	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pará	18.789	19.344	19.975	22.646	21.911	25.039	13.271	18.166	19.040	19.973	22.395	21.436	23.439	23.223	25.251	22.321	22.823	20.933	20.621	20.998	18.346	17.064	14.137	12.840	11.543	10.247	8.950
Amapá	146	164	153	194	255	292	222	233	248	258	266	299	328	278	318	413	489	519	414	460	484	538	566	596	627	657	688
Tocantins	17.300	17.965	19.045	20.646	21.725	22.785	13.882	14.654	14.862	15.984	15.841	16.004	15.649	15.787	15.042	14.630	14.829	15.185	13.565	13.710	14.641	16.329	14.930	15.203	15.476	15.749	16.022
Maranhão	185.541	185.761	192.443	182.672	181.646	181.280	144.119	143.959	145.220	145.748	146.152	144.255	142.740	135.151	129.896	127.382	124.994	118.577	116.356	110.916	105.621	102.203	100.295	97.083	93.871	90.658	87.446
Piauí	219.138	224.573	225.133	225.087	230.579	236.398	198.595	199.479	201.403	202.234	203.240	204.084	204.886	205.465	206.233	206.929	205.717	203.876	197.927	129.113	123.036	119.054	115.035	98.457	81.878	65.300	48.721
Ceará	191.529	190.670	189.342	181.421	185.463	189.524	195.939	196.246	190.568	195.594	198.425	198.637	199.938	201.951	202.150	203.533	203.716	201.079	196.721	195.223	194.465	193.380	183.536	180.899	178.262	175.625	172.988
Rio Grande do Norte	48.277	48.111	47.416	42.959	45.740	48.502	54.293	56.806	54.332	56.394	60.089	59.677	63.300	63.341	63.068	62.586	57.738	57.955	55.814	55.249	53.598	51.448	50.887	49.902	48.916	47.931	46.945
Paraíba	53.191	54.228	54.204	47.335	51.189	54.924	62.847	64.571	61.805	61.697	61.811	59.408	58.107	56.917	54.734	52.787	51.265	49.528	46.970	45.427	43.716	40.557	36.655	34.592	32.529	30.466	28.403
Pernambuco	79.382	80.515	84.179	75.155	80.252	84.396	68.586	84.448	83.546	84.763	88.425	89.985	92.510	95.458	95.298	97.310	102.173	100.944	102.239	93.315	91.634	93.020	71.945	65.886	59.827	53.769	47.710
Alagoas	9.562	9.969	9.755	8.685	8.576	8.670	8.774	7.485	7.347	7.498	7.804	8.065	8.068	8.870	9.294	10.041	10.572	10.704	10.435	10.242	10.815	11.018	11.276	11.444	11.612	11.781	11.949
Sergipe	12.289	12.766	12.748	12.075	11.300	10.957	9.941	9.755	9.722	9.863	9.765	9.316	9.466	9.632	9.748	10.047	10.644	11.445	11.577	12.042	12.320	12.331	12.154	12.269	12.385	12.500	12.616
Bahia	437.092	446.699	453.793	408.182	401.709	409.377	402.136	392.812	382.067	375.263	365.583	365.420	336.470	329.725	321.880	315.160	313.339	308.904	295.398	279.134	271.401	254.277	230.684	217.741	204.798	191.856	178.913
Minas Gerais	36.937	36.583	35.267	35.006	33.822	34.013	30.342	29.544	31.681	30.352	30.627	31.105	30.695	30.500	30.909	35.119	35.918	32.667	32.472	31.244	28.082	28.010	26.598	25.423	24.248	23.074	21.899
Espírito Santo	3.526	3.867	3.936	3.746	3.494	3.252	1.791	1.846	1.843	1.865	1.887	1.890	1.879	1.783	1.764	1.724	1.747	1.714	1.747	1.743	1.755	1.789	1.795	1.805	1.814	1.824	1.833
Rio de Janeiro	2.334	2.358	2.441	2.661	2.770	2.852	1.960	1.862	2.058	1.854	2.097	1.937	1.722	1.988	2.076	2.091	2.153	1.912	1.912	2.302	2.209	2.543	2.474	2.586	2.699	2.811	2.924
São Paulo	5.739	7.035	6.970	8.640	7.615	8.596	6.133	6.662	6.517	6.514	7.022	7.065	7.110	7.192	7.131	6.717	6.338	5.683	4.891	7.432	7.527	8.144	7.556	8.089	8.622	9.155	9.688
Paraná	1.942	1.924	1.926	1.867	1.767	2.126	3.100	3.673	3.605	3.437	3.471	3.319	3.251	3.148	3.047	3.025	3.043	2.355	1.988	1.881	1.844	1.805	1.710	1.654	1.599	1.543	1.488
Santa Catarina	295	273	374	520	472	446	525	547	468	476	487	415	509	507	498	495	528	594	708	830	889	916	925	968	1.012	1.055	1.099
Rio Grande do Sul	2.148	2.120	2.184	2.225	2.248	2.255	1.705	1.447	1.759	1.739	1.710	1.629	1.612	1.785	1.563	1.502	1.503	1.493	1.600	1.769	1.558	1.730	1.747	1.776	1.806	1.835	1.865
Mato Grosso do Sul	3.259	3.507	3.502	3.733	3.959	4.142	3.378	3.515	3.526	3.547	3.638	3.710	3.802	3.881	3.935	3.987	4.042	3.926	3.921	3.909	4.014	3.960	3.947	3.952	3.957	3.963	3.968
Mato Grosso	2.853	3.138	3.391	3.771	3.893	4.041	3.413	3.530	3.622	3.772	3.786	3.790	3.832	3.875	4.146	4.182	4.589	3.915	3.775	4.032	3.913	4.569	4.423	4.553	4.682	4.812	4.941
Goias	4.883	5.333	5.234	4.934	5.089	5.241	5.221	5.311	5.446	5.444	5.490	5.342	5.236	5.351	5.525	5.802	6.030	6.287	6.261	6.157	6.084	5.803	5.444	5.281	5.117	4.954	4.790
Distrito Federal	85	80	80	80	88	80	88	100	100	100	100	100	105	90	80	76	70	50	50	50	50	48	178	204	229	255	280

Fonte: PPM (IBGE, 2018).