

**PRIMEIRO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE EMISSÕES
ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

RELATÓRIOS DE REFERÊNCIA

EMISSÕES DE METANO DA PECUÁRIA

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMBRAPA**



Meio Ambiente

*Ministério da Ciência e Tecnologia
2002*

PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
FERNANDO HENRIQUE CARDOSO

MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RONALDO MOTA SARDENBERG

SECRETÁRIO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
LUIZ GYLVAN MEIRA FILHO
SECRETÁRIA ADJUNTA DE POLÍTICAS E PROGRAMAS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
THELMA KRUG

EXECUÇÃO

COORDENADOR GERAL DE MUDANÇAS GLOBAIS
JOSÉ DOMINGOS GONZALEZ MIGUEZ

COORDENADOR TÉCNICO DO INVENTÁRIO
NEWTON PACIORNIK

IMPRESSÃO

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Expressamos nossa mais profunda gratidão ao Prof. José Israel Vargas, Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, de 1992 a 1999, por compartilhar conosco seus conhecimentos e suas idéias sobre as questões da mudança do clima e por sua incessante orientação e incentivo. Estendemos nosso agradecimento ao Prof. Luiz Carlos Bresser Pereira, Ministro da Ciência e Tecnologia de janeiro a julho de 1999. Finalmente, a Alberto Duque Portugal, Presidente da EMBRAPA, e Ariovaldo Lucchiari, pesquisador chefe da EMBRAPA em mudança do clima e agricultura, nosso reconhecimento e gratidão por transformar idéias em realidade.

Agradecemos, ainda, à equipe do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, na pessoa do seu presidente, Sérgio Besserman Vianna, pelo apoio na impressão desta publicação.

**PRIMEIRO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE EMISSÕES
ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA**

RELATÓRIOS DE REFERÊNCIA

EMISSÕES DE METANO DA PECUÁRIA

Elaborado por:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA

SAIN Parque Rural Edifício Sede da EMBRAPA

70770-901 - Brasília - DF

Diretor Presidente

Alberto Duque Portugal

Centro Nacional de Pesquisa em Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental - CNPMA

Rodovia Campinas, Mogi Mirim km 12.7,5 Caixa Postal 69

13820-000 - Jaguariúna - SP

Chefe Geral

Bernardo Van Raij

Chefe de Pesquisa e Desenvolvimento

Deise Maria Fontana Capalbo

Autores:

Magda Aparecida Lima

Maria Conceição Peres Young Pessoa

Marco Antonio Vieira Ligo

Ministério da Ciência e Tecnologia

2002

Publicação do Ministério da Ciência e Tecnologia

Para obter cópias adicionais deste documento ou maiores informações, entre em contato com:

Ministério da Ciência e Tecnologia
Secretaria de Políticas e Programas de Ciência e Tecnologia
Departamento de Programas Temáticos
Coordenação Geral de Mudanças Globais

Esplanada dos Ministérios Bloco E 2º Andar Sala 244

70067-900 - Brasília - DF

Telefone: 61-317-7923 e 317-7523

Fax: 61-317-7657

e-mail: cpmg@mct.gov.br

<http://www.mct.gov.br/clima>

Revisão:

Ricardo Leonardo Vianna Rodrigues

Newton Paciornik

Mauro Meirelles de Oliveira Santos

Revisão de Editoração:

Mara Lorena Maia Fares

Anexandra de Ávila Ribeiro

A realização deste trabalho só foi possível com o apoio financeiro e administrativo do:

Fundo Global para o Meio Ambiente - GEF
Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD

Projeto BRA/95/G31

SCN Quadra 02 Bloco A - Ed. Corporate Center 7º Andar

70712-901 - Brasília - DF

Telefone: 61-329-2000

Fax: 61-329-2099

e-mail: registry@undp.org.br

<http://www.undp.org.br>

U.S. Country Studies Program

PO-2, Room GP-196

1000 Independence Avenue, SW

Washington, D.C. 20585 USA

Telefone: 1-202-426-1628

Fax: 1-202-426-1540/1551

e-mail: csmt@igc.apc.org

<http://www.gcric.org/CSP/webpage.html>

Agradecemos à equipe administrativa do GEF, do PNUD e do U.S. Country Studies Program e, em particular, a algumas pessoas muito especiais sem as quais a realização deste trabalho não teria sido possível: Emma Torres, Richard Hosier e Vesa Rutanen, todos do PNUD/Nova York; Cristina Montenegro, do PNUD/Brasil, de 1985 a 1999, por seu apoio e incentivo em todos os momentos; e Jack Fitzgerald e Robert K. Dixon, do U.S. Country Studies Program, que propiciaram o encaminhamento do programa. A todas essas pessoas, por sua liderança neste processo, nosso mais sincero agradecimento.

Índice

	Página
Prefácio	11
Introdução	13
Sumário Executivo	15
1 Introdução	17
1.1 Processo de fermentação entérica	17
1.2 Manejo de dejetos animais	18
2 A Atividade Pecuária no Brasil	19
2.1 Bovinos	20
2.1.1 Gado de leite	20
2.1.2 Gado de corte	22
2.2 Bubalinos	25
2.3 Ovinos	26
2.4 Caprinos	28
2.5 Eqüinos	29
2.6 Asininos e Muares	29
2.7 Suínos	33
2.8 Aves	36
3 Método para Estimativa de Emissões de Metano	36
3.1 Coleta de dados	36
3.1.1 Dados censitários da população animal	36
3.1.2 Características animais e sistemas de manejo de dejetos	37
3.1.3 Temperaturas médias anuais	48
3.2 Método de cálculo das emissões	48
3.2.1 Fermentação entérica	48

3.2.2	Geração e manejo de dejetos de animais	51
3.2.3	Estimativa das emissões totais de metano provenientes da pecuária	52
4	Resultados	52
4.1	Emissões de metano a partir de fermentação entérica de animais	53
4.2	Emissões de metano a partir da geração e do manejo de dejetos animais	53
5	Comentários Finais	57
6	Instituições Colaboradoras	58
7	Referências Bibliográficas	62
	Anexo	67

Lista de Figuras

	Página
FIGURA 1 – Distribuição das categorias da pecuária no Brasil, excluindo as aves, em 1990 (baseado em IBGE, 1990b)	19
FIGURA 2a – Distribuição de gado de leite (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	20
FIGURA 2b – Estados brasileiros com criação de gado de leite, 1990	21
FIGURA 3a – Distribuição de gado de corte (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	23
FIGURA 3b – Estados brasileiros com criação de gado de corte, 1990	24
FIGURA 4a – Distribuição de bubalinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	25
FIGURA 4b – Estados brasileiros com criação de bubalinos, 1990	26
FIGURA 5a – Distribuição de ovinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	27
FIGURA 5b – Estados brasileiros com criação de ovinos, 1990	27
FIGURA 6a – Distribuição de caprinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	28
FIGURA 6b – Estados brasileiros com criação de caprinos, 1990	29
FIGURA 7a – Distribuição de eqüinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	30
FIGURA 7b – Estados brasileiros com criação de eqüinos, 1990	31
FIGURA 8a – Distribuição de asininos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	31
FIGURA 8b – Estados brasileiros com criação de asininos, 1990	32
FIGURA 9a – Distribuição de muares (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	32

FIGURA 9b – Estados brasileiros com criação de muares, 1990	33
FIGURA 10a – Distribuição de suínos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	35
FIGURA 10b – Estados brasileiros com criação de suínos, 1990	35
FIGURA 11 – Área de pastagens nativas e plantadas no Brasil, em 1996	43
FIGURA 12 – Emissões totais de metano pela pecuária no Brasil, em teragramas (Tg), no período de 1986 a 1995	56
FIGURA 13 – Emissões de metano provenientes da pecuária nos estados brasileiros, em 1994	56

Lista de Tabelas

	Página
TABELA 1 – Produção de leite no Brasil em 1990 e 1994	39
TABELA 2 – Dados da pecuária de corte usados nas estimativas de emissões de metano	41
TABELA 3 – Principais forrageiras de pastagens nativas e plantadas do Brasil	42
TABELA 4 – Áreas ocupadas com pastagens naturais e plantadas no Brasil em 1996	43
TABELA 5 – Dados sobre peso vivo de suínos, taxa de digestibilidade e consumo de ração, por estado	47
TABELA 6 – Definição de faixas climáticas para os estados brasileiros	49
TABELA 7 – Fatores de emissão <i>default</i> e estimados para fermentação entérica	50
TABELA 8 – Fatores de emissão <i>default</i> e estimados para manejo de esterco animal, de acordo com as faixas climáticas verificadas no país (climas temperado - T e quente - Q), por subpopulação, por estado	51
TABELA 9 – Sistemas de manejo de dejetos animais no Brasil	52
TABELA 10 – Estimativa de emissões de metano provenientes da pecuária doméstica no período de 1986 a 1995	54
TABELA 11 – Média e desvio padrão das estimativas de emissões de metano provenientes da pecuária nos períodos de 1989 a 1991 e de 1993 a 1995	55

Prefácio

A Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima entrou em vigor no Brasil em 1994, após ratificação pelo Congresso Nacional. Nos termos da Convenção, os países assumem, entre outros, o compromisso de desenvolver e atualizar, periodicamente, inventários nacionais das emissões antrópicas por fontes e remoções por sumidouros dos gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, além de fornecer uma descrição geral das providências para implementar a Convenção. A série de relatórios setoriais, aqui apresentada, abrange os trabalhos que serviram de base para a elaboração do primeiro inventário brasileiro de gases de efeito estufa, referente ao período 1990-1994.

Para que o Brasil atendesse seus compromissos internacionais nesse campo, foi estabelecido, sob a coordenação do Ministério da Ciência e Tecnologia, um quadro institucional, na forma de um Programa, que também envolveu, para a elaboração dos relatórios setoriais, especialistas externos e instituições com reconhecida capacidade em cada área específica. Aos coordenadores setoriais coube a tarefa de envolver instituições e especialistas nas áreas definidas, para coleta e organização de dados, informações e bibliografia. As atividades foram desenvolvidas de maneira descentralizada, dada sua natureza multidisciplinar, envolvendo cerca de uma centena de instituições e quinhentos especialistas dos setores energético, industrial, florestal, agropecuário e de tratamento de resíduos. Os trabalhos, em muitos casos, envolveram a estimativa de indicadores e coleta de informações que não estão disponíveis na literatura científica nacional e, em alguns casos, informações privadas de empresas nacionais.

A metodologia adotada pela Convenção foi desenvolvida pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - IPCC, em conjunto com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômicos - OCDE e a Agência Internacional de Energia - IEA, com o objetivo de permitir o cálculo e a apresentação das emissões antrópicas líquidas nacionais de gases de efeito estufa e encorajar sua disseminação entre os países participantes do IPCC e Partes da Convenção.

Algumas características importantes merecem ser ressaltadas. Em primeiro lugar, as emissões representam estimativas feitas em *bona fide*, ou seja, visam minimizar as incertezas e não criar viés infundado. Buscou-se a melhor estimativa possível, levando em consideração o atual estágio do conhecimento científico e a disponibilidade de recursos humanos e financeiros. Nem sempre as estatísticas existentes no País permitem a adequada avaliação das emissões e, de modo geral, em determinados setores onde não existe informação, métodos específicos foram desenvolvidos para avaliação do nível de atividade.

Adicionalmente, a coordenação do MCT, mediante a revisão detalhada dos resultados, orientou-se na busca do controle da qualidade, da confiabilidade e da transparência das informações contidas nos relatórios setoriais, disponíveis a qualquer interessado no endereço eletrônico www.mct.gov.br/clima. São encorajados comentários e sugestões que possam aprimorar o conteúdo dos relatórios, que resultarão no documento final a ser apresentado à Convenção.

Cumpramos ressaltar que esta série de relatórios representa um pequeno passo na compreensão dos diferentes processos de emissões de gases de efeito estufa por atividades antrópicas no País, mas representa um grande avanço para o Brasil. O enfoque baseado na idéia de um processo de melhorias contínuas e graduais permitiu o êxito, alcançado em apenas cinco anos, no esforço de coordenação das atividades nos diferentes setores nacionais, a participação abrangente de instituições e especialistas e a capacitação e conscientização da sociedade nas questões da mudança do clima.

Esse esforço permitiu e continuará a garantir o papel de relevo do Brasil nas negociações internacionais sobre mudança do clima, ao qual se soma, do ponto de vista interno, a recente ratificação do Protocolo de Quioto pelo Brasil. Mais do que isso, boa parte desse esforço terá sido empreendida não apenas em cumprimento a disposições de uma convenção internacional, mas em proveito do País e da sociedade brasileira.

Embaixador Ronaldo Mota Sardenberg
Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia
Brasília, junho de 2002

Introdução

A questão do aquecimento global, difícil de ser compreendida por sua complexidade científica e a existência de poucos especialistas neste tema no Brasil, geralmente envolvidos com projetos considerados mais prioritários, tornam a elaboração do inventário brasileiro de emissões de gases de efeito estufa um esforço complexo e pioneiro.

Há, além dessas dificuldades, a falta de material disponível em português sobre o assunto, a falta de conhecimento sobre as obrigações brasileiras no âmbito da Convenção, a falta de recursos para estudos mais abrangentes e dúvidas sobre os benefícios que adviriam para as instituições envolvidas nesse processo.

Outra dificuldade encontrada é o fato de a mudança do clima não ser um tema prioritário nos países em desenvolvimento, cujas prioridades referem-se ao atendimento de necessidades urgentes, nas áreas social e econômica, tais como a erradicação da pobreza, a melhoria das condições de saúde, o combate à fome, a garantia de condições dignas de moradia, entre outras. Neste sentido, os países em desenvolvimento, como o Brasil, confrontam-se com padrões do século 21, antes mesmo de haverem superado os problemas do século 19. O Brasil, entretanto, é um país em desenvolvimento que possui uma economia muito complexa e dinâmica. É o quinto país mais populoso e de maior extensão do mundo, oitava economia mundial, grande produtor agrícola e um dos maiores produtores mundiais de vários produtos manufaturados, incluindo cimento, alumínio, produtos químicos, insumos petroquímicos e petróleo.

Em comparação com os países desenvolvidos, o Brasil não é um grande emissor no setor energético. Isso se deve ao fato de ser o Brasil um país tropical, com invernos moderados e por mais de 60% de sua matriz energética ser suprida por fontes renováveis. Mais de 95% da eletricidade brasileira é gerada por usinas hidrelétricas e há uma ampla utilização de biomassa (utilização de álcool nos veículos, uso do bagaço da cana-de-açúcar para a geração de vapor, uso de carvão vegetal na indústria siderúrgica, etc.). Além disso, programas de conservação de energia têm buscado, desde meados da década de 80, melhorar ainda mais a produção de energia e os padrões de consumo no Brasil.

Para que o Brasil cumprisse as obrigações assumidas no âmbito da Convenção, foi estabelecido um quadro institucional na forma de um Programa, sob a coordenação do Ministério da Ciência e Tecnologia, com recursos financeiros aportados pelo PNUD/GEF e apoio adicional do governo norte-americano. Buscou-se, durante a elaboração do inventário, por sua abrangência e especificidade, envolver diversos setores geradores de informação e a participação de especialistas de diversos ministérios, instituições federais, estaduais, associações de classe da indústria, empresas públicas e privadas, organizações não-governamentais, universidades e centros de pesquisas.

Por sua própria origem, a metodologia do IPCC adotada pela Convenção tem, como referência, pesquisas realizadas e metodologias elaboradas por especialistas de países desenvolvidos, onde as emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis representam a maior parte das emissões. Em consequência, setores importantes para os países em desenvolvimento, como a agricultura e a mudança no uso da terra e florestas, não são tratados com a profundidade necessária. Portanto, os fatores de emissão *default* ou até mesmo a própria metodologia devem ser analisados com a devida cautela, uma vez que não refletem, necessariamente, as realidades nacionais. Em muitos casos, não há pesquisa no Brasil que permita avaliar os valores apresentados ou a própria metodologia proposta. Onde existem pesquisas foram encontrados, em

alguns casos, valores significativamente discrepantes. A avaliação de emissões decorrentes do uso intensivo de biomassa no Brasil também não encontra apoio na metodologia, muito embora tais emissões, dado o caráter renovável da biomassa, não sejam contabilizadas nos totais nacionais.

A aplicação da metodologia do IPCC pelos países em desenvolvimento impõe a esses países um ajuste a um sistema para cuja elaboração pouco contribuíram. De qualquer modo, durante sua aplicação, não abdicamos do dever de exercer alguma influência, ainda que modesta, por exemplo, em relação à mudança de uso da terra e florestas. Deve-se levar em conta que o Brasil é um dos países que têm melhores e mais abrangentes sistemas de monitoramento permanente deste setor. Estudos pioneiros foram realizados em relação às emissões de gases de efeito estufa pela conversão de florestas em terras para uso agrícola, pelos reservatórios de hidrelétricas e por queimadas prescritas do cerrado. Cuidado deve ser tomado, também, ao se comparar os resultados totais de emissões por tipo de gás de efeito estufa. Diferenças metodológicas com outros inventários internacionais de emissões de gases de efeito estufa, em especial com alguns países desenvolvidos que não relatam adequadamente suas emissões, como, por exemplo, no caso de mudanças no uso da terra e florestas, impedem a simples comparação dos resultados.

No Brasil, a busca e coleta de informação não são adequadas por causa do custo de obtenção e armazenamento de dados e há pouca preocupação institucional com a organização ou fornecimento de informação, principalmente em nível local. Há, ainda, carência de legislação que obrigue as empresas a fornecer informações, em especial no que diz respeito às emissões de gases de efeito estufa. Por outro lado, muitas vezes, medições não se justificam para o inventário de emissões de gases de efeito estufa por si só, devido ao custo relativamente alto da medição, quando comparado a qualquer melhoria da precisão da estimativa.

Deve-se ter em conta que a elaboração de um inventário nacional é um empreendimento intensivo em recursos. Há que se estabelecer prioridades para realizar estudos e pesquisas de emissões nos setores e gases de efeito estufa principais, uma vez que a metodologia das estimativas e a qualidade dos dados podem melhorar com o tempo. Em virtude deste fato, os relatórios setoriais baseiam-se, normalmente, em trabalhos previamente feitos por diversas instituições nacionais.

Finalmente, é preciso lembrar que ao mesmo tempo que a avaliação das emissões anuais por cada um dos países é importante para o dimensionamento das emissões globais e para a compreensão da evolução futura do problema das mudanças climáticas, as emissões anuais de gases de efeito estufa não representam a responsabilidade de um país em causar o aquecimento global, visto que o aumento da temperatura é função da acumulação das emissões históricas dos países, que elevam as concentrações dos diversos gases de efeito estufa na atmosfera. Para cada diferente nível de concentração de cada gás de efeito estufa, há uma acumulação de energia na superfície da Terra ao longo dos anos. Como é mencionado na proposta brasileira apresentada durante as negociações do Protocolo de Quioto (documento FCCC/AGBM/1997/MISC.1/Add.3), a responsabilidade de um país só pode ser corretamente avaliada se forem consideradas todas as suas emissões históricas, o conseqüente acúmulo de gases na atmosfera e o aumento da temperatura média da superfície terrestre daí resultante. Portanto, os países desenvolvidos, que iniciaram suas emissões de gases de efeito estufa a partir da Revolução Industrial, têm maior responsabilidade por causar o efeito estufa atualmente e continuarão a ser os principais responsáveis pelo aquecimento global por mais um século.

Sumário Executivo

Este relatório apresenta as estimativas das emissões de metano provenientes da fermentação entérica e dos dejetos animais da produção pecuária no Brasil, para o período de 1986 a 1995, incluindo a média do período de 1989 a 1991 e de 1993 a 1995, com base nas Diretrizes Revisadas de 1996 do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima - IPCC.

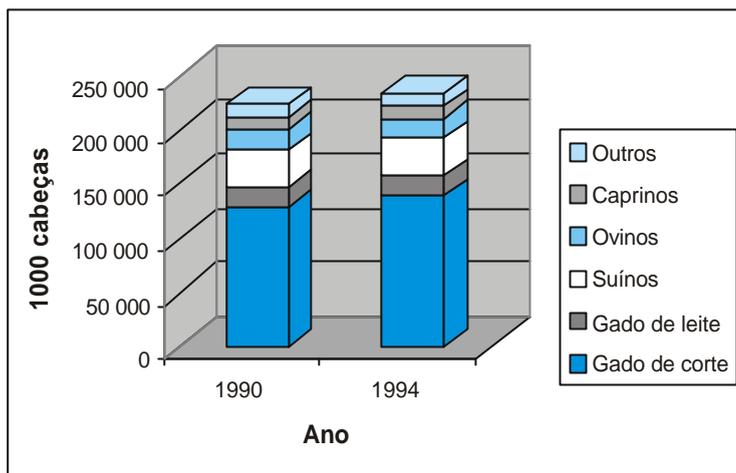
O presente relatório foi elaborado conforme contrato firmado entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, a agência implementadora do Fundo Global para o Meio Ambiente e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, no âmbito do Projeto BRA/95/G31. Os recursos financeiros para este trabalho foram disponibilizados por meio de um acordo bilateral com o *United States Country Studies Program*.

Este estudo foi solicitado, revisado e reestruturado pela Coordenação Geral de Mudanças Globais do Ministério da Ciência e Tecnologia, a agência executora do Projeto, e elaborado pelo corpo técnico do Centro Nacional de Pesquisa em Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental - CNPMA da EMBRAPA, localizado em Jaguariúna - SP.

As estimativas são apresentadas por estado, região e para todo o país. Utilizaram-se dados estatísticos oficiais do IBGE e também dados específicos sobre os sistemas de produção animal do Brasil, obtidos de especialistas e da literatura existente.

Em 1994, 67% da pecuária no Brasil, excluindo as aves, eram representados por bovinos, como apresentado na Figura I, 87% dos quais correspondiam ao gado de corte e 13% ao gado de leite. Em seguida, destacaram-se os suínos, com 15% do total de efetivos da pecuária, os ovinos (9%) e os caprinos (5%). Esse quadro apresentou pouca alteração desde 1990, quando o efetivo de bovinos correspondia a 68% da pecuária, mantendo as mesmas proporções de gado de corte e de leite.

Figura I – Números da pecuária no Brasil, excluindo as aves



As emissões totais de metano provenientes de fermentação entérica no país foram estimadas em 8,8 Tg, para o ano de 1990, e as provenientes dos sistemas de manejo de dejetos animais, estimadas em 0,4 Tg, totalizando 9,2 Tg. Em 1994, as emissões de metano provenientes da pecuária foram estimadas em 9,8 Tg, sendo que 9,4 Tg foram atribuídos à fermentação entérica e 0,4 Tg aos sistemas de manejo de dejetos animais, como mostrado na Figura II. Em 1994, a categoria de bovinos de corte foi responsável por 81% das emissões de metano provenientes da pecuária no Brasil, como apresentado na Figura III. A categoria de gado de leite contribuiu com 13% e as demais categorias de animais, com 6% das emissões.

Figura II – Emissões de metano da pecuária no Brasil

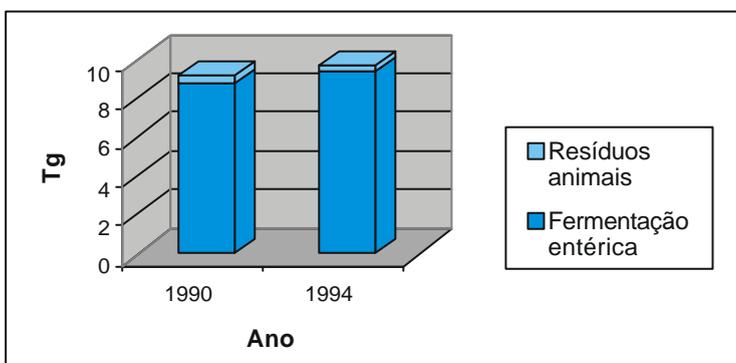
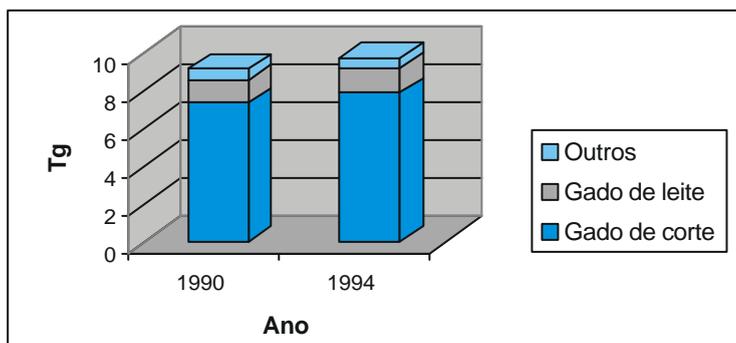


Figura III – Emissões de metano da pecuária no Brasil, por tipo de animal



1 Introdução

Nesta seção, apresentam-se as estimativas das emissões de metano provenientes da fermentação entérica e do manejo de dejetos da pecuária no Brasil.

A pecuária, e em particular a criação dos herbívoros ruminantes, constitui uma fonte importante de emissões de metano no mundo. Emissões de metano a partir dos processos digestivos de todos os animais têm sido estimadas entre 65 e 100 Tg/ano (média de 85 Tg/ano), representando cerca de 15% das emissões totais de metano. As emissões de metano a partir de dejetos animais, estimadas em 25 Tg (20 - 30 Tg) (IPCC, 1995), estão associadas com o manejo de animais confinados, onde os dejetos são manipulados como líquidos.

As categorias de animais considerados pela metodologia do IPCC incluem: animais ruminantes (gado de leite, gado de corte, búfalos, ovelhas, cabras), animais pseudo-ruminantes (cavalos, mulas, asnos), animais monogástricos (suínos) e aves, estas incluídas apenas no tema de manejo de dejetos animais.

1.1 Processo de fermentação entérica

A produção de metano é parte do processo digestivo normal dos herbívoros ruminantes e ocorre em seu pré-estômago (rúmen). A fermentação do material vegetal ingerido no rúmen é um processo anaeróbico que converte os carboidratos celulósicos em ácidos graxos de cadeia curta, tais como os ácidos acético, propiônico e butírico. Ao produzir-se essa transformação, libera-se calor, que é dissipado como calor metabólico pela superfície corporal, e são produzidos dióxido de carbono (CO_2) e metano (CH_4), que são eliminados, pelo menos em parte, com os gases respiratórios (DUKES *et al.*, 1977). A intensidade da emissão de metano depende do tipo de animal, da quantidade e do grau de digestibilidade da massa digerida e do esforço a que se submete o animal. A emissão de gases em forma de metano varia entre 4% a 9% da energia bruta do alimento ingerido, em média 6%.

No caso de herbívoros pseudo-ruminantes (cavalos, mulas, asnos), o metano também é produzido durante a decomposição digestiva dos compostos ingeridos, mas a ausência de rúmen nessas espécies previne a geração de altas quantidades desse gás, como ocorre nos ruminantes. Considera-se pequena a contribuição de animais monogástricos às emissões globais de metano, representando apenas cerca de 5% das emissões totais de metano por animais domésticos e silvestres, estimada em 80 Tg por ano (JENSEN, 1996).

Acredita-se que a produção de metano no rúmen seja menor em animais cujas dietas sejam

constituídas de alimentos adequados e balanceados, situação normalmente proporcionada em sistemas de confinamento bem desenvolvidos. Uma vez que a produção de metano varia com a quantidade e qualidade da energia do alimento digerido (US-EPA, 1990), a existência de várias modalidades e condições de sistemas de produção de animais domésticos implicaria em diferentes percentuais de emissão de metano.

Os ruminantes, nos trópicos e subtropicais, experimentam flutuações sazonais no suprimento de alimento e na qualidade das pastagens. Isso resulta em um padrão sazonal de ganho de peso na estação úmida e perda de peso na estação seca, que ocorre a partir de 3,5 anos de idade, dependendo das condições climáticas e do tipo de solo. Poppi & McLennan (1995) encontraram valores médios de taxas de digestibilidade de matéria seca de gramíneas e leguminosas tropicais de 54% e 57%, respectivamente.

1.2 Manejo de dejetos animais

No mundo, as emissões de metano provenientes de resíduos animais são estimadas em 25 Tg (IPCC, 1995), com uma margem de erro de 5 Tg. Os dejetos animais provenientes de sistemas de confinamento animal, sob condições anaeróbicas, constituem a principal fonte de emissão.

No Brasil, devido às características de pecuária extensiva, as lagoas de tratamento anaeróbico constituem apenas uma pequena fração dos sistemas de manejo. Mesmo para o gado confinado, observa-se o uso restrito de instalações de tratamento de dejetos animais, fato este comentado por Peixoto (1991). Os dejetos produzidos por grandes rebanhos de gado acabam sendo dispostos no campo como material sólido, secam e se decompõem no próprio campo, tornando mínimas as emissões de metano provenientes dessa fonte. O uso de esterco como fertilizante não é expressivo no país (cerca de 20% no caso de gado leiteiro e suínos e cerca de 80% no caso de aves).

Quando o material orgânico dos dejetos animais é decomposto sob condições anaeróbicas, bactérias metanogênicas podem produzir quantidades consideráveis de metano. Essas condições são favorecidas quando os dejetos são estocados na forma líquida (em lagoas, charcos e tanques).

O potencial dos dejetos animais para produzir metano pode ser expresso em termos do metano gerado por kg de sólidos voláteis (SV) de material residual. Esses valores variam de 0,17 a 0,49 metro cúbico de metano por kg de SV (média de 0,25 m³ de metano por kg de SV) (US-EPA, 1990). As emissões de metano a partir de dejetos animais (em condições

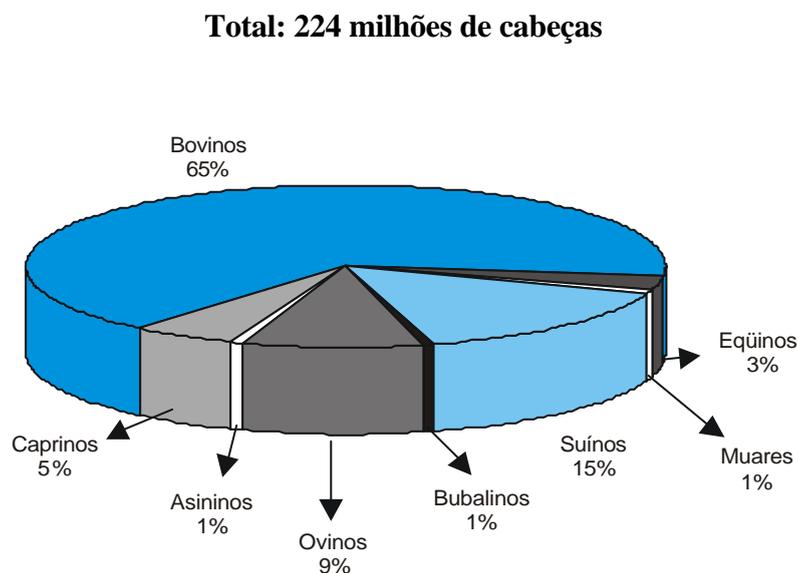
anaeróbicas) podem ser cerca de duas vezes maior do que o metano gerado no rúmen do mesmo animal (US-EPA, 1990).

A proporção de gado de corte mantido atualmente em confinamento no país é de apenas 1%, segundo estimativas do ANUALPEC 98 (FNP, 1997), sugerindo que a existência de sistemas de tratamento de dejetos líquidos e, por conseguinte, a respectiva emissão esperada de metano associada a essa fonte deva ser relativamente pequena.

2 A Atividade Pecuária no Brasil

Em 1990, o número de animais da pecuária no Brasil foi estimado em 224 milhões de cabeças, excluindo as aves, dos quais 65,8% eram representados por bovinos (Figura 1), 87% dos quais correspondiam a gado de corte e 13% a gado de leite. Em seguida, destacaram-se os suínos, com 15% do total de efetivos da pecuária, os ovinos (9%) e os caprinos (5%). Em 1995, esse quadro apresentava pouca alteração, quando 67,7% da pecuária corresponderam ao efetivo de bovinos, guardando as mesmas proporções de gado de corte e de leite (87% e 13%, respectivamente) (IBGE, 1990b, 1995b).

Figura 1 – Distribuição das categorias da pecuária no Brasil, excluindo as aves, em 1990 (baseado em IBGE, 1990b)



2.1 Bovinos

2.1.1 Gado de leite

O Brasil contava, em 1990, com aproximadamente 19 milhões de vacas ordenhadas (IBGE, 1990b). A maior parte desse gado estava localizada na região Sudeste (40,4%), com um plantel de vacas ordenhadas de 7.736.425 vacas. O restante distribuía-se nas regiões Nordeste (19,8%), Centro-Oeste (17,0%), Sul (14,7%) e Norte (8,1%). As Figuras 2a e 2b mostram a distribuição da criação de gado de leite no Brasil em 1990. Nesse ano, Minas Gerais (Sudeste), Goiás (Centro-Oeste) e São Paulo (Sudeste) constituíram os principais estados com vacas ordenhadas no país, com 25,4%, 12,3% e 11,2%, respectivamente. Em 1994, a distribuição dos efetivos de gado leiteiro alterou-se pouco, correspondendo, em ordem decrescente, a: 40,7% na região Sudeste, 18,8% no Centro-Oeste, 15,6% no Sul, 16,7% no Nordeste e 8,2% no Norte.

Figura 2a – Distribuição de gado de leite (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990

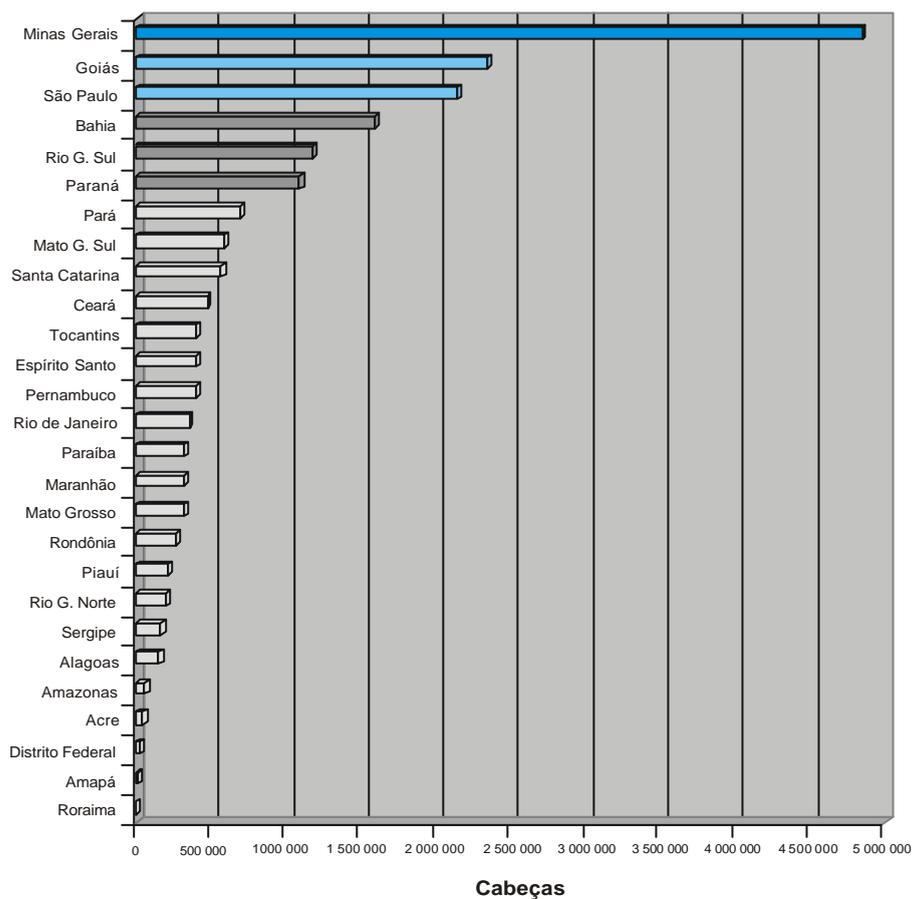
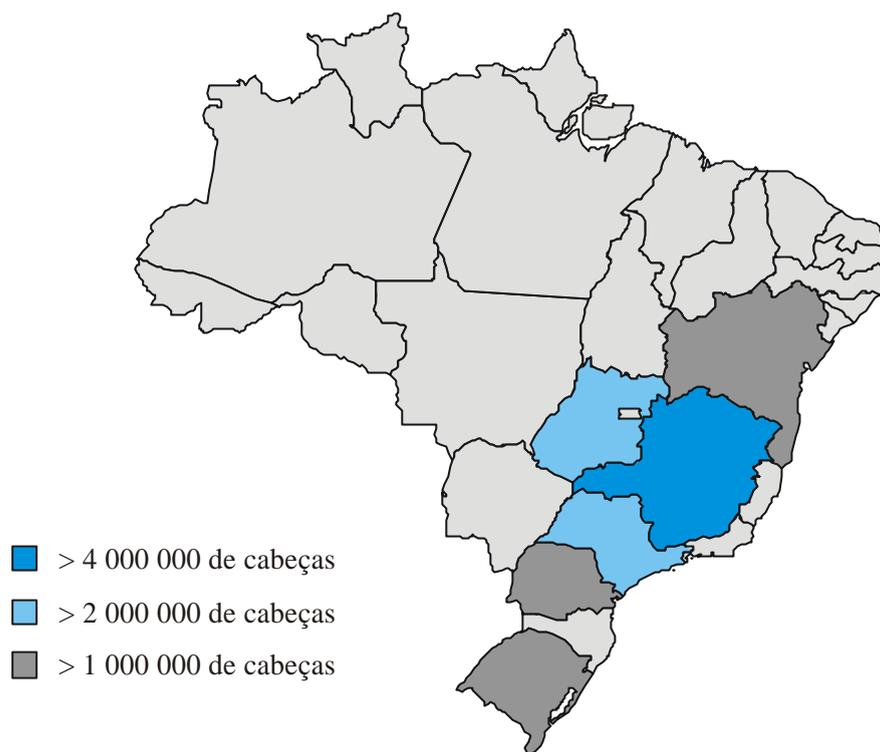


Figura 2b – Estados brasileiros com criação de gado de leite, 1990

Em 1990, a produção nacional de leite totalizou cerca de 14,5 bilhões de litros, apresentando um aumento de 12% até 1995. Nesse ano, o total de vacas ordenhadas no país foi estimado em 20.579.211 animais. Em 1994, foi registrada uma produção de 15,78 bilhões de litros de leite, para um total de 20.068.266 vacas ordenhadas em todo o país. Em 1997, de uma produção mundial estimada em 470 bilhões de litros de leite, o Brasil era o sexto colocado, com 20 bilhões de litros produzidos. Os principais produtores mundiais de leite são: Estados Unidos (70 bilhões), Rússia (39 bilhões), Índia (33 bilhões), Alemanha (28,6 bilhões) e França (25,6 bilhões de litros) (FAO, 1998). Apesar do incremento verificado na produção de leite e seus derivados no país nos últimos anos, a produção nacional ainda não tem sido suficiente para abastecer o mercado interno (BORTOLETO, CHABARIBERY, 1998). O consumo médio de leite *per capita* no país, estimado em 100 litros/habitante/ano entre 1980 e 1994, passou a 136 litros/habitante/ano em 1997, quantidade ainda inferior ao recomendado pela *Food and Agriculture Organization* (FAO), que é de 215 litros/habitante/ano. Estima-se, segundo Bortoleto e Chabaribery (1998), que 60% da produção total de leite no país passem pelo controle dos serviços oficiais de inspeção, sendo o restante consumido no mercado informal, sem fiscalização zoonosológica.

Do total de leite produzido no país em 1994, 46,6% foram derivados da região Sudeste, 24,3% do Sul, 13,8% do Centro-Oeste, 11,2% do Nordeste e 4,1% da região Norte. A maior parte do leite vendido no país é do tipo C (78% em 1992 e 82% em 1995), seguido do leite tipo B (10% em 1992 e 15,6% em 1995), sendo que o consumo de leite tipo A correspondia a somente 1,4% em 1992 e a 1,9% em 1995 (LEITE B, 1992, citado por ZOCCAL, 1994; FNP, 1997).

No estado de Minas Gerais e no Brasil, em geral, predominam o “gado mestiço”, obtido do cruzamento da raça Zebu com a Holandesa.

No Norte, de maneira geral, os rebanhos não são especializados, apresentando aptidão mista (carne e leite); a alimentação restringe-se, quase que exclusivamente, a pastagens cultivadas, não sendo comum o uso de concentrados. A utilização de capineiras é uma prática bastante generalizada, sobretudo às vacas em lactação durante a época de estiagem. O capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) é a espécie mais utilizada para a formação de capineiras no estado de Rondônia (COSTA *et al.*, 1996).

Na região Sul, encontram-se os rebanhos mais produtivos do país, com animais de raças melhoradas, principalmente a Holandesa e cruzas desta.

A estrutura da pecuária leiteira no país é caracterizada por um grande número de produtores de pequena escala e um pequeno número de produtores de grande escala. Cerca de 60% dos pecuaristas que produzem até 50 litros por dia respondem por apenas 20% da produção. De outro lado, entre os que produzem mais de 250 litros/dia, 6% são responsáveis por 30% da produção (CAVALCANTE, 1997).

Não se encontram disponíveis informações detalhadas sobre as características desses animais, em termos de peso, consumo de alimento, taxas de digestibilidade, consumo de energia e outros parâmetros necessários ao conhecimento dos rebanhos existentes no país. As informações, quando obtidas, mesmo de instituições especializadas no ramo, não são completas e, muitas vezes, são conflitantes entre as diversas fontes de dados. Informações sobre produção animal, melhoramento e custos de produção são disponíveis no caso de gado de raças de melhor qualidade, para produção de leite. Não se dispõe, porém, de dados quantitativos sobre os aspectos de interesse a este relatório, como sugerido na metodologia do IPCC (IPCC, 1996).

2.1.2 Gado de corte

Segundo a FNP (1997), o Brasil é o país que possui o maior rebanho bovino explorado comercialmente. A Índia (com 270 milhões de cabeças), por motivos culturais e religiosos, não participa do mercado mundial de carne bovina. A distribuição da criação de gado de corte no país é apresentada nas Figuras 3a e 3b, com base em dados oficiais da produção animal de 1990 (IBGE, 1990b). Nesse ano, a região Centro-Oeste era a principal produtora de gado de corte, correspondendo a 33,3% do rebanho brasileiro (128.029.407 cabeças), seguida pelas regiões Sudeste (22,3%), Sul (17,5%) e Nordeste (17,4%), além da região Norte (9,5%). Em 1994, as proporções de efetivos de gado de corte foram de 35,9% na região Centro-Oeste, 21,3% no Sudeste, 16,9% no Sul, 14,1% no Nordeste e 11,8% no Norte. Os principais estados produtores incluíam: Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e Rio Grande do Sul.

A bovinocultura de corte no país apresenta deficiências de dados estatísticos sobre as características do rebanho e de seu real desempenho, o que dificulta traçar um perfil detalhado dos rebanhos existentes no país. Em Minas Gerais, um dos principais estados produtores

Figura 3a – Distribuição de gado de corte (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990

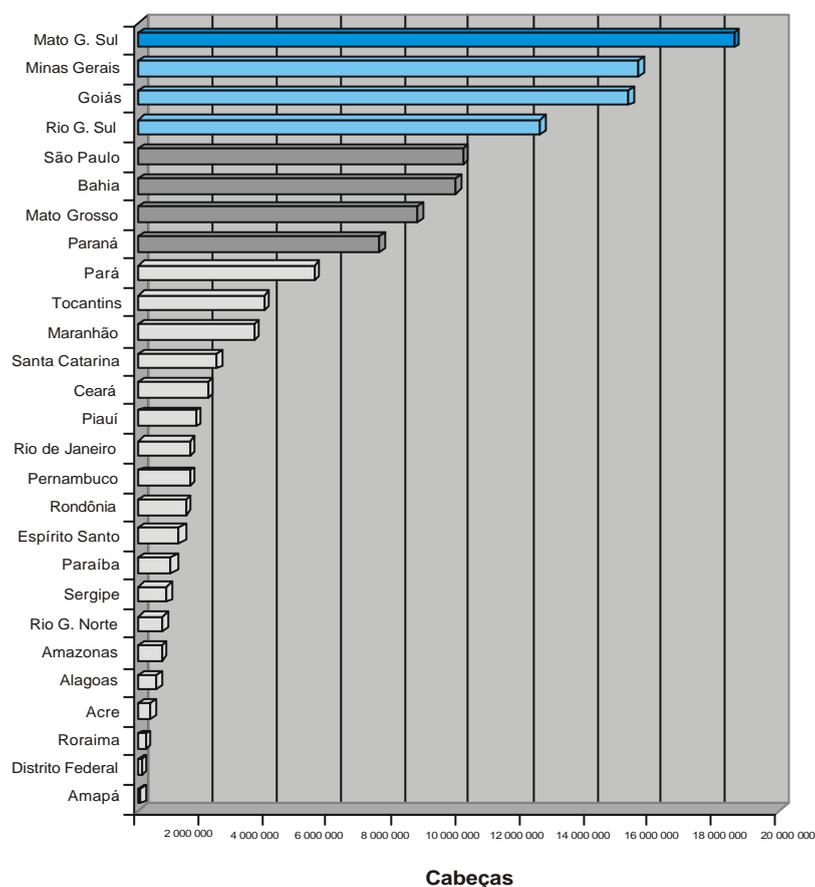
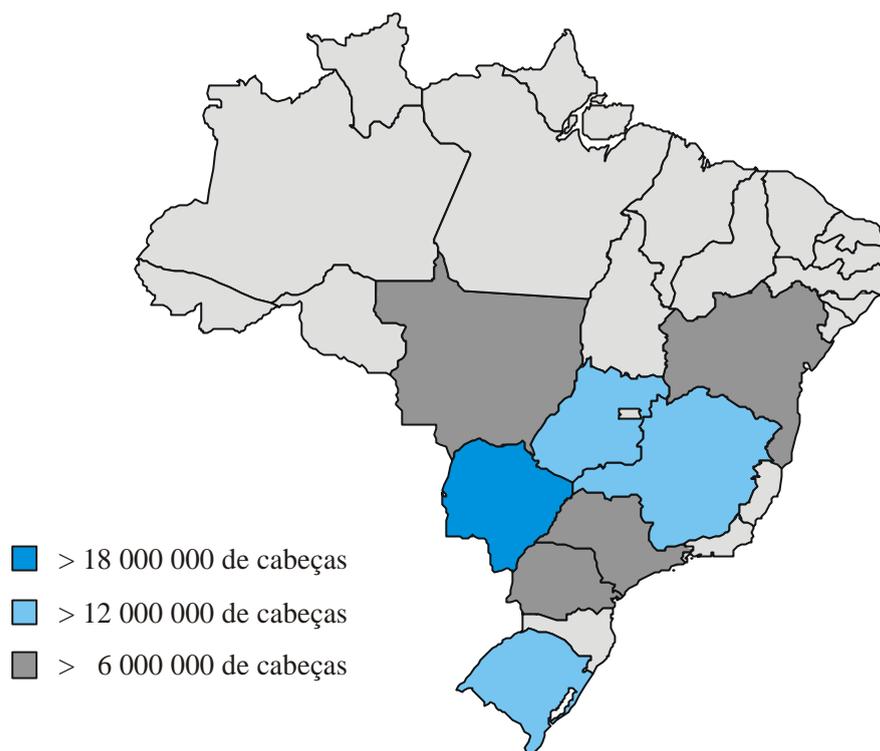


Figura 3b – Estados brasileiros com criação de gado de corte, 1990



de bovinos de corte do país, a exemplo do que ocorre em outros estados brasileiros, a baixa capacidade de suporte das pastagens é o maior problema nutricional. O uso de alimentação suplementar no período da entressafra (capineira, silagem e feno) é bastante restrito e provoca, entre outros, acentuada perda de peso dos animais durante os períodos secos do ano (maio-junho a outubro-novembro). A baixa capacidade das pastagens e os períodos de seca anuais determinam a elevada idade de abate para os machos e da primeira cria para as fêmeas. Tais aspectos, aliados aos de ordem sanitária (problemas com a febre aftosa, brucelose, berne, carrapatos e endoparasitas) comprometem o desempenho geral da produção da bovinocultura de corte em Minas Gerais, a exemplo do que ocorre em outros estados brasileiros.

O número de efetivos de gado de corte em confinamento no país era estimado em 755.000 cabeças em 1990 (0,6% do total de efetivos), aumentando para 1.005.000 (ou 0,9% do total de efetivos) em 1994 (FNP, 1997). Os principais estados em rebanho confinado foram: São Paulo (270.000 cabeças), Minas Gerais (140.000 cabeças), Goiás (120.000 cabeças), Mato Grosso do Sul (105.000 cabeças), Paraná (90.000 cabeças) e Mato Grosso (75.000 cabeças) (FNP 1997). Em 1996, o rebanho total de gado confinado era estimado em 1.435.000 cabeças de gado ou 1% do total de bovinos de corte no Brasil.

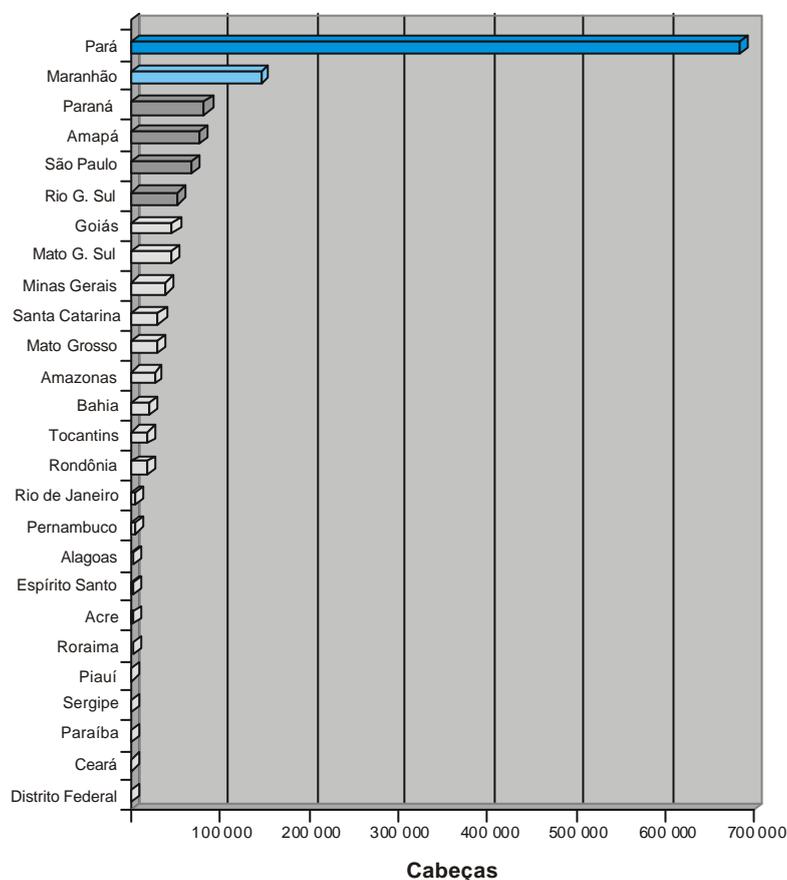
Em menor proporção, o gado semi-confinado foi estimado em 115.000 cabeças em 1990, aumentando para 515.000 em 1994 (0,4% do total de bovinos no país) (FNP, 1997). Em 1996, esse rebanho era estimado em 985.000 cabeças, correspondendo a 0,7% do total de bovinos de corte. O rebanho desenvolvido em pastagens de inverno, mais comuns nos estados do Sul, foi estimado em 425.000 cabeças em 1990, 1.100.000 em 1994 e 655.000 em 1996.

2.2 Bubalinos

A distribuição da criação de búfalos no país em 1990 é apresentada nas Figuras 4a e 4b. A região Norte apresentava o maior rebanho de búfalos (59%), com cerca de 824 mil cabeças, onde o estado do Pará aparecia como principal estado produtor, com 683.563 cabeças.

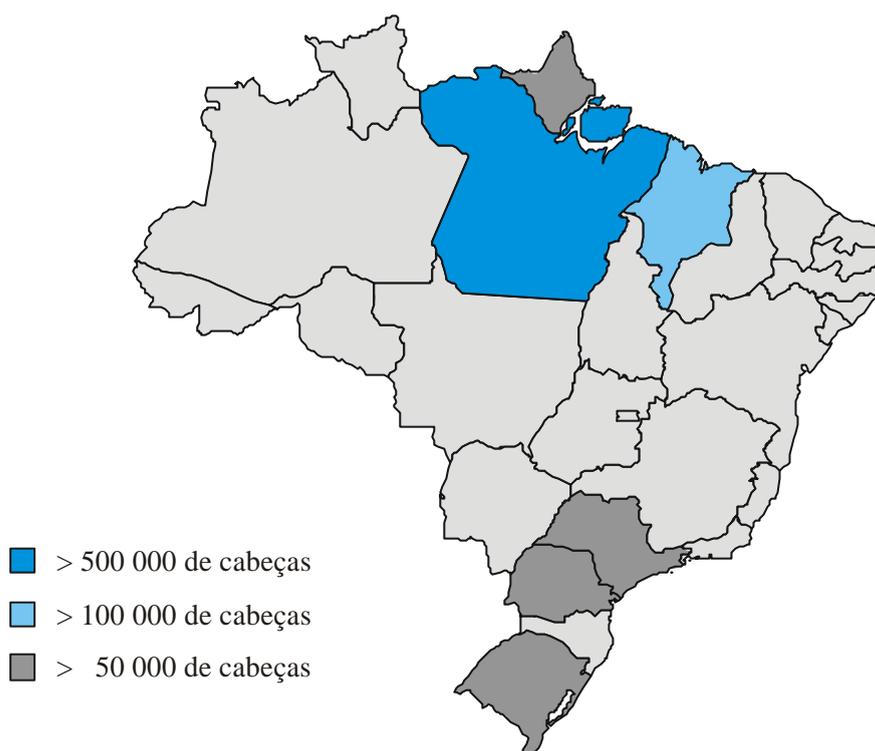
A população de búfalos no Brasil era de 1,4 milhão de cabeças em 1990, elevando-se para cerca de 1,6 milhão em 1994. As raças existentes no país são: carabao, jafarabi, mediterrâneo e murrh, todas trazidas da Índia. Na Ilha de Marajó, na foz do Rio Amazonas, onde chegaram pela primeira vez, os búfalos são criados em regime extensivo.

Figura 4a – Distribuição de bubalinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990



A bubalinocultura difundiu-se nos estados de Minas Gerais (destacando-se pela produção de reprodutores e matrizes para outros estados), São Paulo, Paraná, Goiás e Mato Grosso. As búfalas de rebanhos não selecionados e criadas a campo produzem cerca de 4 kg de leite por dia. A lactação das búfalas ocorre nos meses secos, quando decresce naturalmente a produção de leite dos bovinos. Os búfalos machos apresentam peso vivo de 700 a 900 kg e as fêmeas, de 360 a 680 kg. O teor de gordura no leite é de 7,8%, comparado com 3,8% a 4% do leite de vaca.

Figura 4b – Estados brasileiros com criação de bubalinos, 1990



2.3 Ovinos

Nas Figuras 5a e 5b, apresenta-se a distribuição da criação de ovinos no Brasil em 1990. Nesse ano, o rebanho de ovinos no Rio Grande do Sul era o mais representativo do país, com 11 milhões de cabeças, de um total de 20 milhões no país. Em 1994, o rebanho total de ovinos reduziu-se para 18,5 milhões.

A tendência do mercado interno é, atualmente, o abate desses animais, devido aos problemas constantemente enfrentados no mercado internacional de lã e à desarticulação em diversos setores da cadeia de produção. De 1990 a 1995, só no Rio Grande do Sul, o rebanho foi reduzido em 12,8%. O rebanho de ovinos no país, em termos gerais, apresenta baixo nível de produção, com criações em sistema extensivo e quase nenhuma aplicação de tecnologia.

As duas principais regiões de criação de ovinos são o Sul, onde predominam os lanados, e o Nordeste, onde se criam os deslanados.

Figura 5a – Distribuição de ovinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990

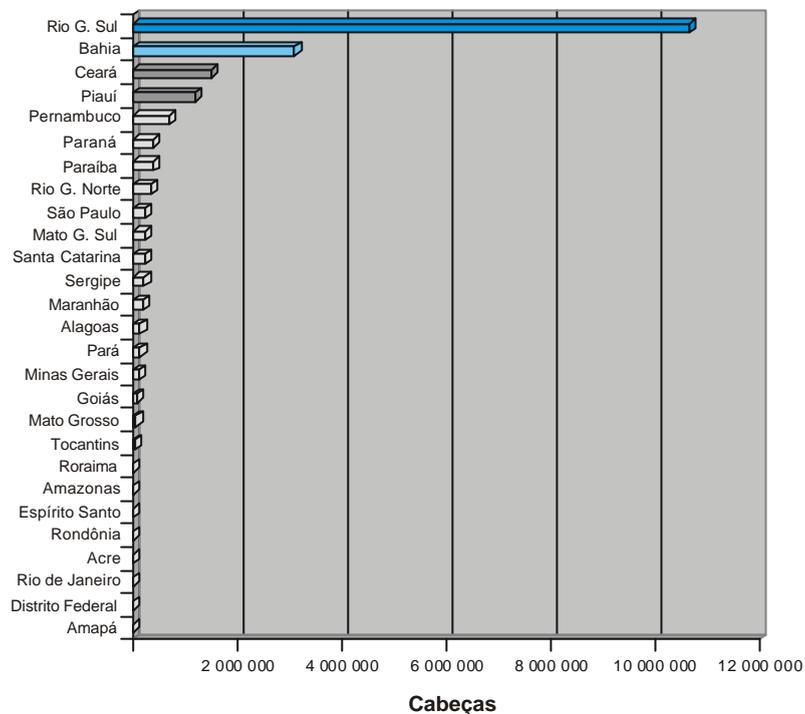
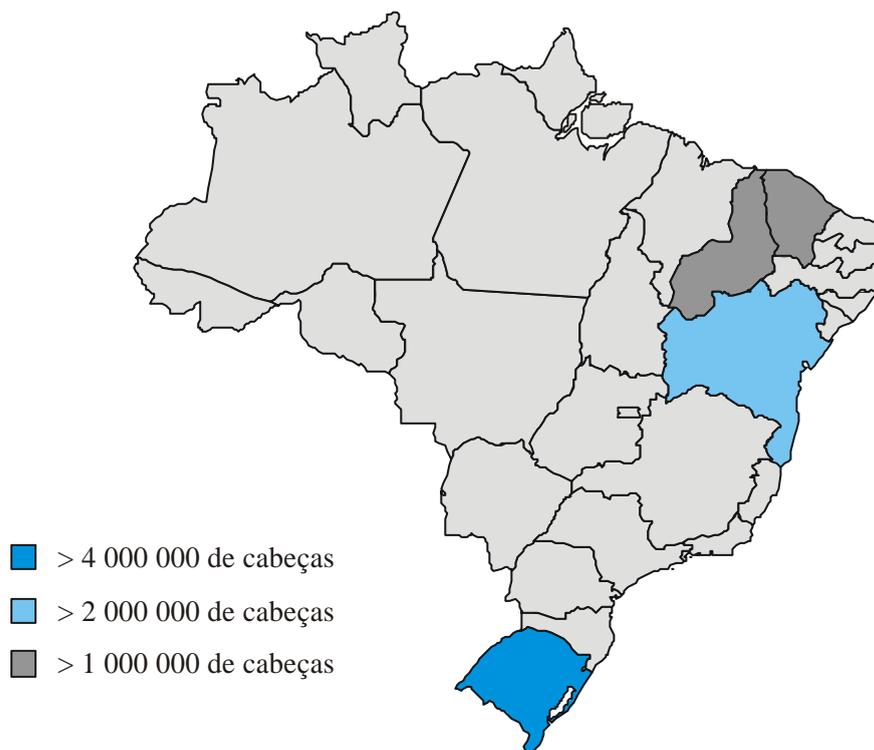


Figura 5b – Estados brasileiros com criação de ovinos, 1990



2.4 Caprinos

A distribuição da criação de caprinos no Brasil, em 1990, é apresentada nas Figuras 6a e 6b. A região Nordeste concentrava, nesse ano, cerca de 90% do rebanho de caprinos no país, onde o estado da Bahia aparecia como principal produtor, com 39,5% das cabeças (4,7 milhões de cabeças). De um total de 11,9 milhões de cabeças em 1990, o rebanho de caprinos foi reduzido a 10,9 milhões em 1994, continuando a região Nordeste como principal produtora (88,5%).

A maior parte desses animais é mestiça, sendo criada de forma extensiva na caatinga, nos fundos de quintais e à beira de estradas, sem cuidados sanitários ou manejo alimentar. As principais raças são moxotó e canindé. Em Pernambuco, Alagoas e Bahia, está aumentando a produtividade rapidamente devido à introdução de raças puras, com resultados semelhantes aos obtidos no Centro-Sul do país, onde se concentra o maior número de caprinos importados.

Figura 6a – Distribuição de caprinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990

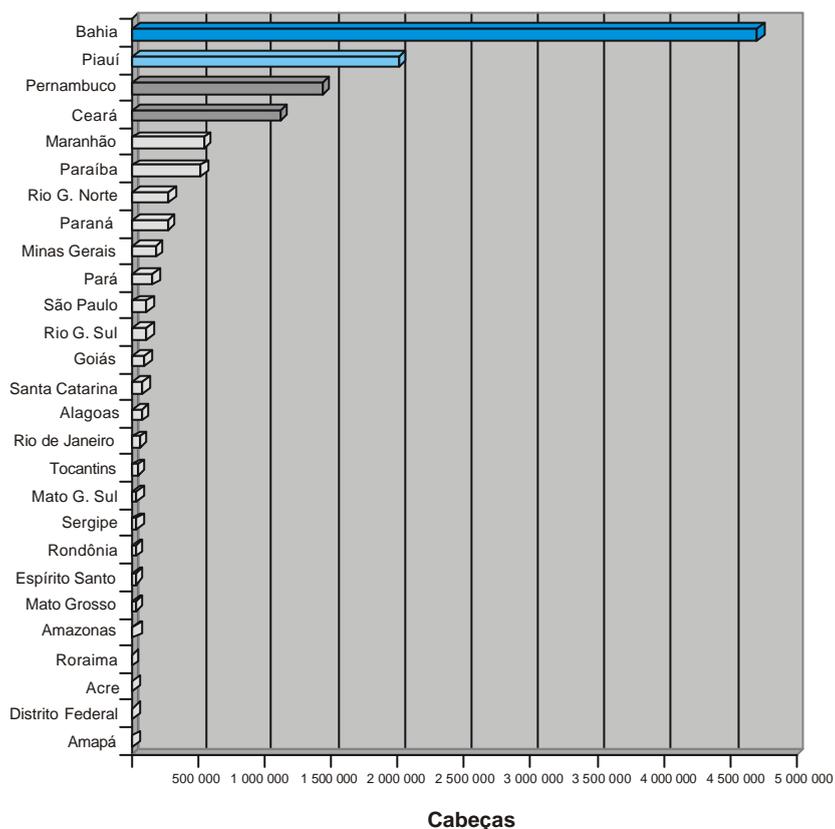
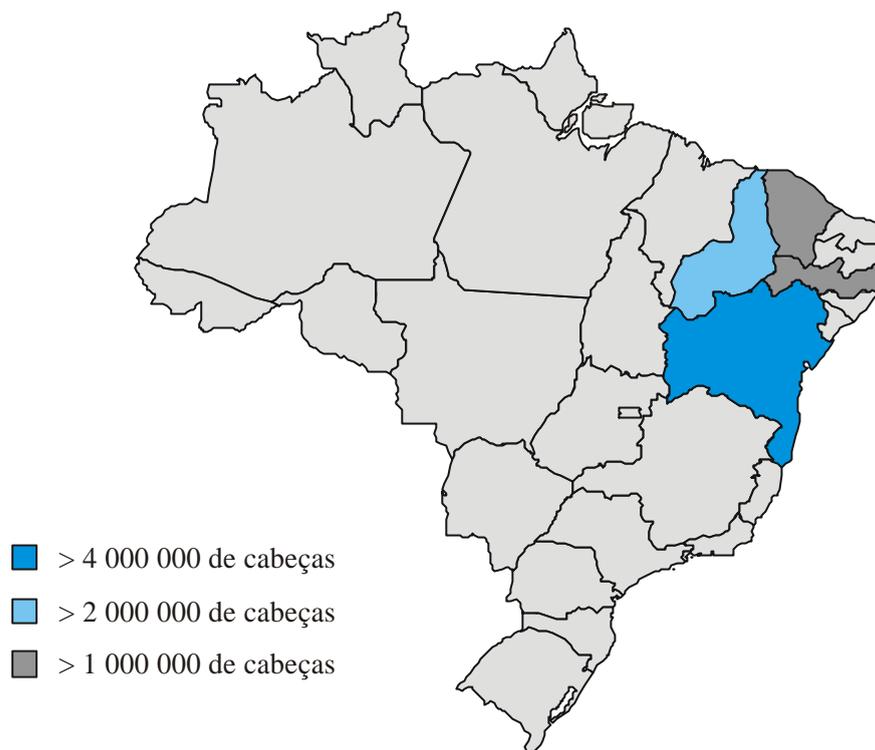


Figura 6b – Estados brasileiros com criação de caprinos, 1990

2.5 Eqüinos

A distribuição de efetivos de equinos no país, em 1990, é apresentada nas Figuras 7a e 7b. As regiões Sudeste, Nordeste e Sul são as principais produtoras do país, correspondendo, em 1990, a aproximadamente 29% (1.775.638 cabeças), 28% (1.740.467 cabeças) e 20% (1.206.540 cabeças), respectivamente, do total de cabeças (6.121.515 cabeças).

Minas Gerais, na região Sudeste, aparece como o principal estado produtor, em 1990, com 16% do total de cabeças no país. Em 1994, o rebanho nacional elevou-se ligeiramente para 6,4 milhões de cabeças, com as regiões Sudeste, Nordeste, Sul e Centro-Oeste sendo responsáveis por 29%, 26%, 19% e 16% do total de cabeças, respectivamente.

2.6 Asininos e Muares

Nas Figuras 8a e 8b é apresentada a distribuição da criação de asininos no Brasil, em 1990. A região Nordeste era a principal produtora (92% do total do rebanho nacional), com 1,3 milhão de cabeças naquele ano. A Bahia aparecia como o principal estado produtor do país (32,5% do rebanho), seguida dos estados de Piauí (16%), Ceará (14%) e Maranhão

(13,8%). De 1990 a 1994, registrou-se pouca diferença no rebanho nacional, continuando a região Nordeste a figurar como principal produtora (91%).

Nas Figuras 9a e 9b, mostra-se a distribuição de muares no país, em 1990. A região Nordeste era também a principal produtora, correspondendo a 44% (891.132 cabeças) do total do rebanho no país (2.032.924 cabeças), seguida da região Sudeste (33%), com 670.765 cabeças.

Minas Gerais (região Sudeste) e Bahia (região Nordeste) aparecem como os principais estados produtores (18,7% e 18%, respectivamente, do total de muares). De 1990 a 1994, o rebanho nacional de muares permaneceu estável em cerca de 2 milhões de cabeças. Esses animais são tradicionalmente criados em extensas pastagens, não havendo, praticamente, qualquer forma de manejo confinado.

Figura 7a – Distribuição de equinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990

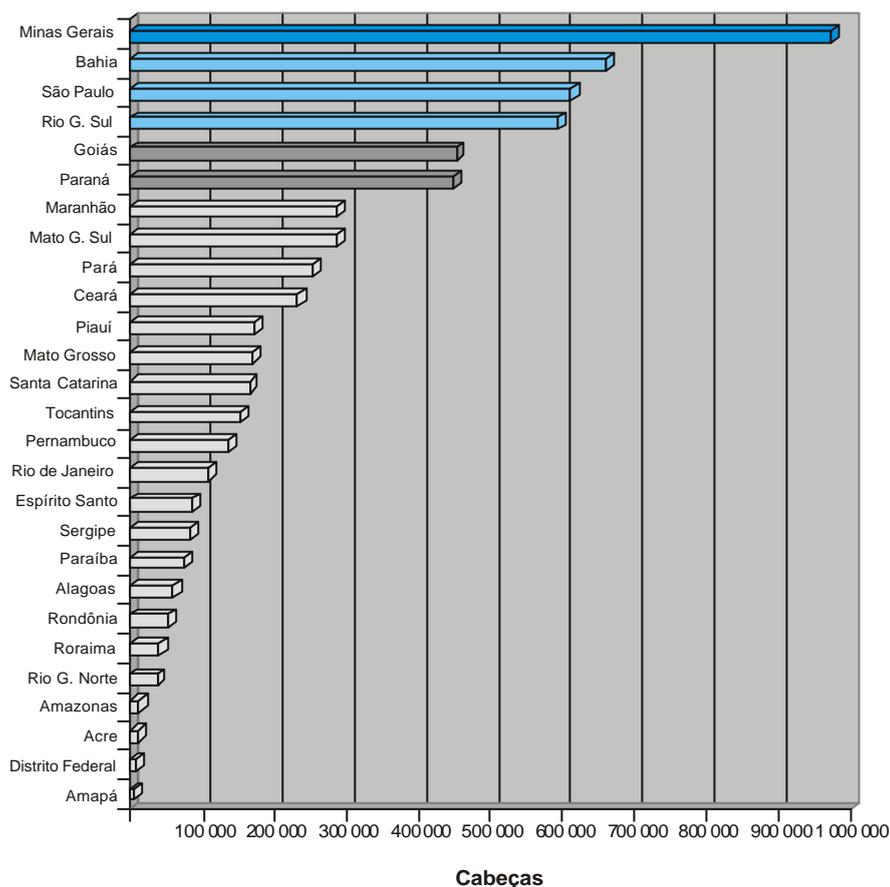


Figura 7b – Estados brasileiros com criação de equínos, 1990

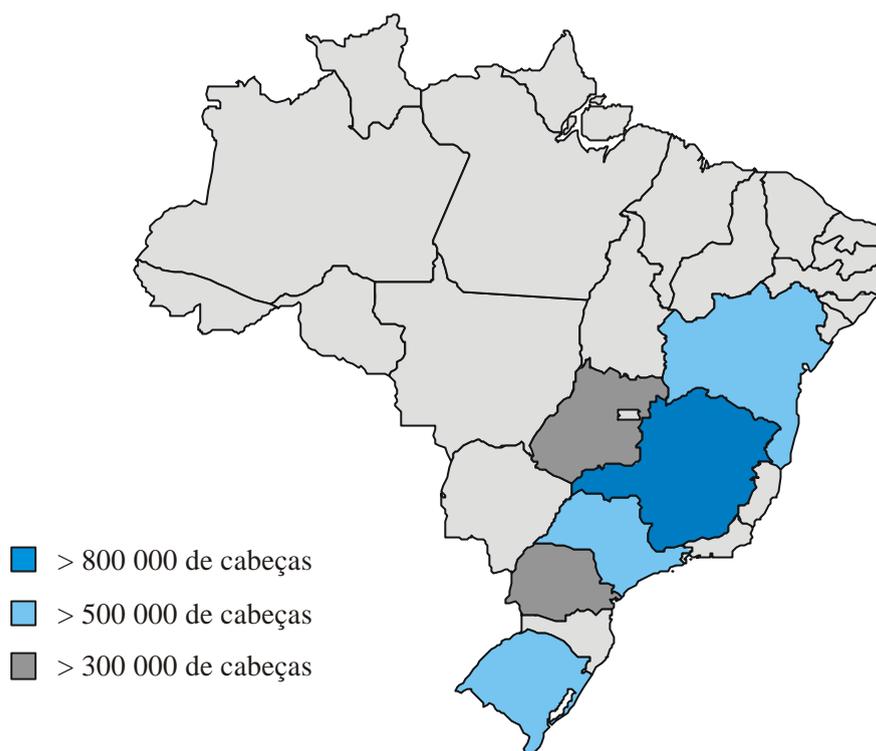


Figura 8a – Distribuição de asininos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990

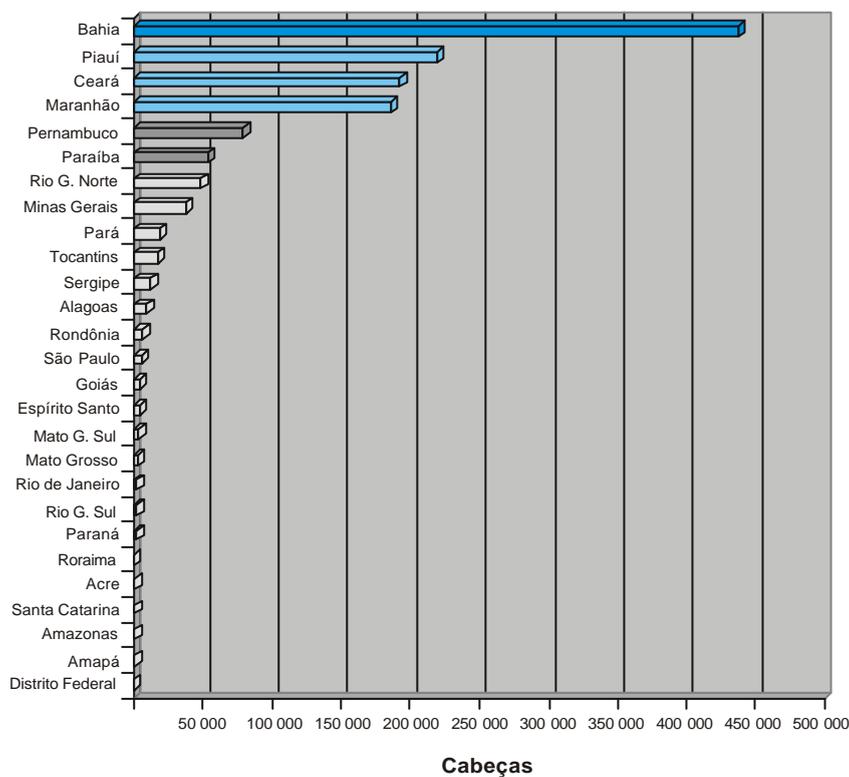


Figura 8b – Estados brasileiros com criação de asininos, 1990

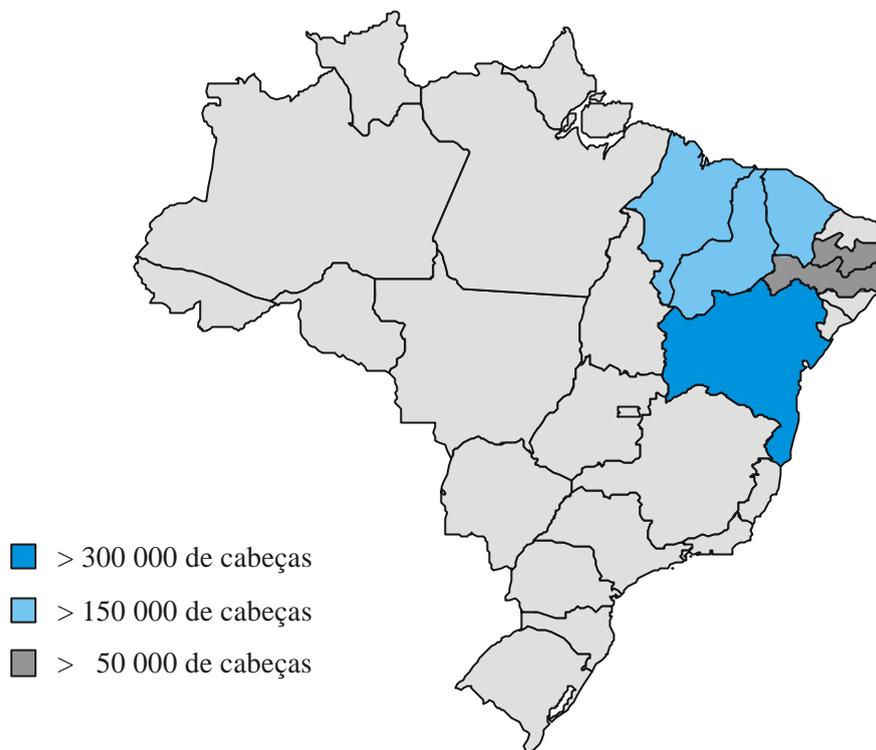


Figura 9a – Distribuição de muares (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990

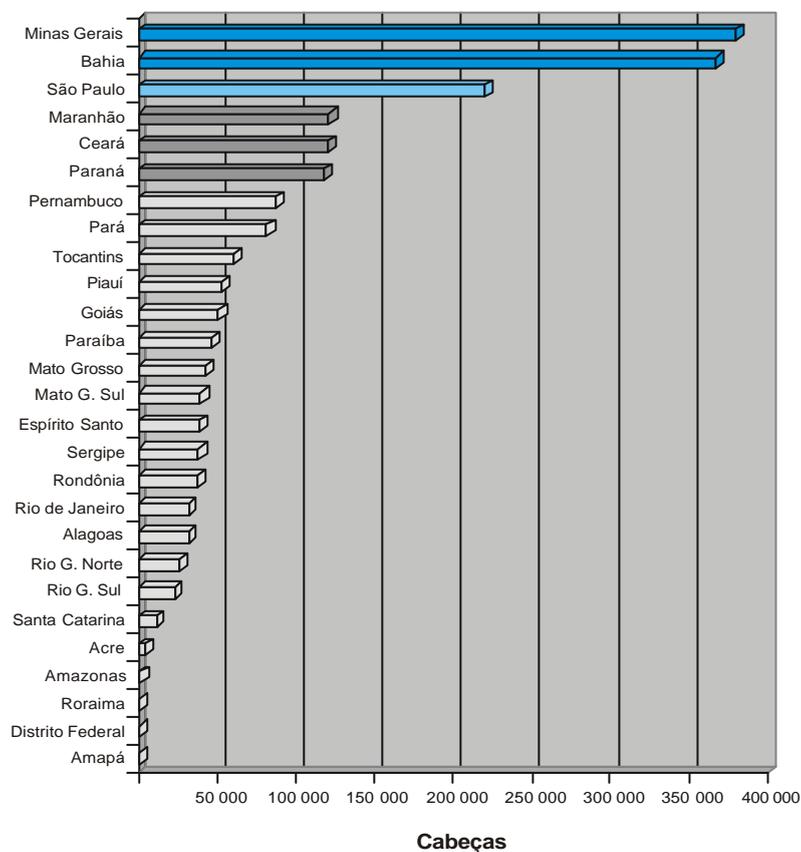
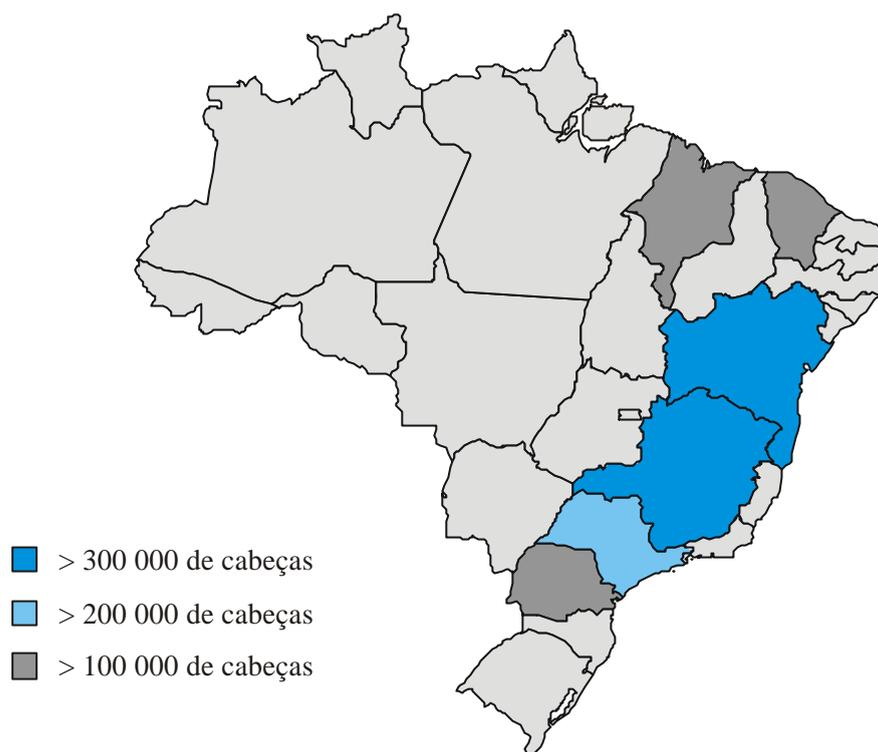


Figura 9b – Estados brasileiros com criação de muares, 1990

2.7 Suínos

Nas figuras 10a e 10b, apresenta-se a distribuição da criação de suínos no Brasil em 1990. Nesse ano, as regiões Sul, Nordeste e Sudeste apareciam como as principais produtoras desses animais, correspondendo a 31,6% (10.636.968 cabeças), 28,8% (9.691.742 cabeças) e 18,1% (6.085.142 cabeças), respectivamente, do total do rebanho (33.623.186 cabeças). Os estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina (região Sul) foram os principais produtores (11%, 10,6% e 9,9%, respectivamente), seguidos pelos estados de Minas Gerais (região Sudeste) (9,8%) e Maranhão (região Nordeste) (9%). O rebanho nacional de suínos elevou-se para 35 milhões de cabeças em 1994, sendo que a região Sul foi responsável por 34% do total de cabeças.

Segundo pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves (CNPSA), a média do efetivo de suínos na região Sul apresenta-se com nível tecnológico de 2 partos/porca/ano, 18 leitões terminados/porca/ano, 98% de raças industriais (Landrace, Large White, Duroc e outros) e apenas 2% de raças nacionais. Esse mesmo quadro aplica-se para o estado de São Paulo, na região Sudeste.

Para os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, considera-se um nível tecnológico

equivalente a 90% da região Sul do Brasil. Nos estados de Minas Gerais (Sudeste), Mato Grosso do Sul e Goiás (Centro-Oeste), considera-se o rebanho de suínos como tendo 85% do nível tecnológico da região Sul.

No Nordeste, os estados do Ceará, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia apresentam nível tecnológico estimado em 81% em relação à região Sul, e os estados do Piauí, Maranhão, Paraíba e Rio Grande do Norte, em 75%. A região Norte apresenta o menor nível tecnológico da suinocultura no país (63% em relação à região Sul).

A quantidade total de dejetos produzidos na suinocultura varia de acordo com o peso corporal dos animais, com valores de 4,9% a 8,5% de seu peso vivo/dia, para faixas de 15 a 100kg. Considerando-se uma produção média de 2,5 m³ de dejetos líquidos por suíno/ano (KONZEN, 1983, em SCHERER *et al.*, 1996) e um rebanho de 33,6 milhões de cabeças em 1990, tem-se no país uma produção anual de 84 milhões de metros cúbicos de dejetos líquidos.

Nos dejetos suínos, grande parte do nitrogênio está presente na forma mineral, mas sujeito à perda por volatilização de N-NH₃ ou lixiviação de N-NO₃. Estudos preliminares em amostras desses dejetos indicaram que cerca de 56% do nitrogênio do esterco está na forma amoniacal (SCHERER *et al.*, 1996).

Estima-se que, no início da década de 90, apenas uma pequena fração (cerca de 10%) dos dejetos de suínos produzidos no Sul do país (Santa Catarina) era utilizada como fertilizante na produção agrícola. A baixa concentração de nutrientes nos dejetos líquidos e os altos custos de armazenamento e transporte limitavam a sua utilização a áreas próximas à sua produção.

Em meados da década de 90, em função da presença das maiores agroindústrias ligadas ao setor na região, o oeste catarinense apresentava a maior concentração de suínos no país. O escoamento dos dejetos de suínos era feito diretamente nos rios e córregos da região, sem qualquer tratamento prévio, causando grande impacto ambiental.

A partir de 1996, entretanto, observa-se um incremento no número de propriedades com sistemas de tratamento de dejetos de suínos, estimulados pelo Programa de Expansão e Tratamento de Dejetos do Estado de Santa Catarina. De acordo com o levantamento feito em 1996, estima-se que cerca de 40% dos criadores ligados à indústria de suínos já empregavam os sistemas de esterqueiras e bioesterqueiras no estado.

Atualmente, segundo pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves - CNPSA, os sistemas de armazenamento e tratamento de dejetos de suínos existentes no Sul do país consistem de esterqueiras (tanques), bioesterqueiras (digestor a descoberto), lagoas (anaeróbicas,

Figura 10a – Distribuição de suínos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990

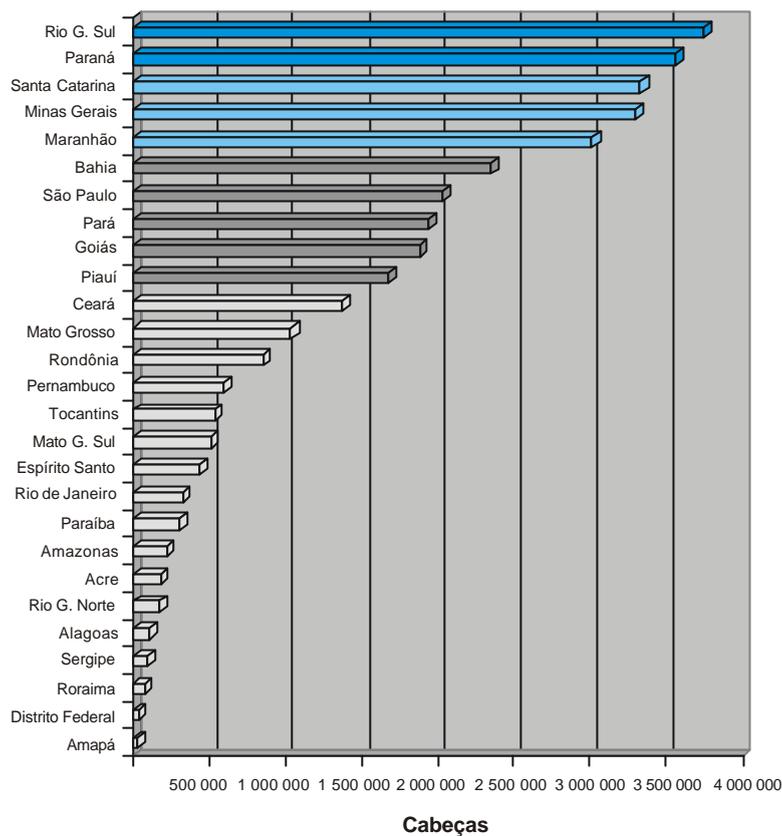
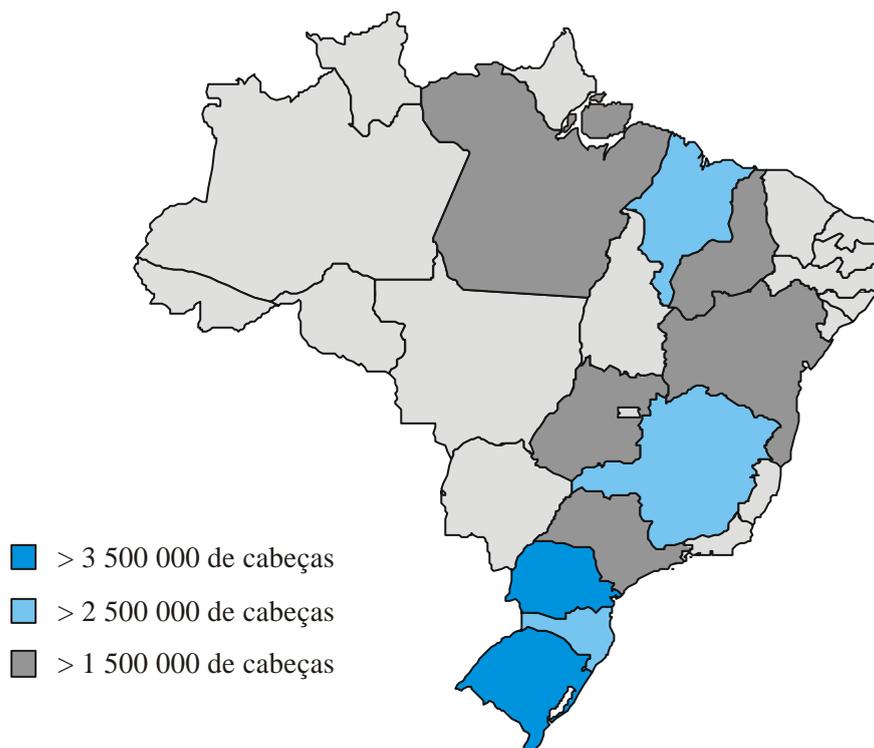


Figura 10b – Estados brasileiros com criação de suínos, 1990



facultativas e aeróbicas), fossas internas, amontoa ou compostagem (sólido). O uso de biodigestores é limitado. O sistema de aplicação em lavouras e pastagens é feito através de bombas ou por gravidade. Com relação aos percentuais existentes sobre sistemas de tratamento e disposição de dejetos, não se dispõe de estatísticas estaduais, regionais ou nacionais.

Em razão de este relatório reportar à situação dos sistemas de tratamento de dejetos no início da década de 90 (1990 a 1994), estimou-se, para este período de estudo, que apenas uma fração do esterco (cerca de 10%) era tratado na região Sul e no estado de São Paulo, e uma quantia ainda menor (5%) era tratada nas regiões Centro-Oeste e Sudeste. Os dejetos gerados nestas regiões eram manejados em duas etapas consecutivas, sendo a primeira em bioesterqueiras, seguido de uma distribuição diária como fertilizante (*daily spread*). Avaliou-se que, para as demais regiões do país (Norte e Nordeste), não havia qualquer tipo de tratamento de dejetos de suínos, sendo os dejetos lançados diretamente nos córregos e rios (outros sistemas).

2.8 Aves

As regiões Sudeste, Sul e Nordeste constituíam, em 1990, as principais produtoras de galinhas no país, correspondendo a 34,37%, 29,25% e 22,57%, respectivamente, em relação ao total dos efetivos (174,5 milhões). Esse número aumentou em 7% de 1990 a 1995. Do total de 311,7 milhões de cabeças de galos, galinhas, frangas e frangos, as regiões Sul, Sudeste e Nordeste respondiam por 44,98%, 29,89% e 16,85%, respectivamente. A região Sudeste foi a principal produtora de codornas, correspondendo a 67,9% do total dos efetivos no país, de 2,5 milhões de cabeças em 1990. O total de aves (galinhas, galos, frangas e frangos e codornas), estimado pelo IBGE em 549 milhões de cabeças em 1990, elevou-se para 683 milhões em 1994, com a região Sul representando a principal produtora (40% e 44% nos respectivos anos).

3 Método para Estimativa de Emissões de Metano

3.1 Coleta de dados

3.1.1 Dados censitários da população animal

As categorias de animais que constituem a base das atividades de pecuária geradoras de metano por fermentação entérica são:

- Gado de leite - Gado de corte - Bubalinos - Ovinos
- Caprinos - Equínos - Muares - Asininos - Suínos

Para a geração de metano por produção e manejo de dejetos, acresce-se a categoria das aves. Conforme orientação do *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual* (IPCC, 1996), um nível de detalhamento maior é desejável para os cálculos de emissões de metano provenientes de dejetos de gado de leite, gado de corte e suínos. Os dados de população de cada uma dessas categorias de animais foram obtidos de Anuários Estatísticos do IBGE (1988a - 1995a) e da Produção da Pecuária Municipal - PPM (1986b - 1995b), em âmbito estadual (última publicação disponível em 1995). Não se encontram disponíveis dados sobre as sub-populações de efetivos da pecuária em 1990, devido à não realização do censo agropecuário nacional nesse ano, cujas informações seriam mais detalhadas do que as de Anuários Estatísticos e boletins da Produção da Pecuária Municipal.

3.1.2 Características animais e sistemas de manejo de dejetos

A) Gado bovino de leite

Para o cálculo das emissões de metano provenientes de gado leiteiro, foram usados, em parte, dados *default* indicados pelo IPCC, bem como informações de consultas a especialistas e literatura. Seguem alguns dados da pecuária leiteira no Brasil.

Peso vivo: Dados fornecidos pela EPAGRI, em Santa Catarina, indicam peso vivo médio de vacas de leite na região Sul, de 414 kg. Considerou-se, para fins do cálculo do fator de emissão, o valor de peso médio de gado leiteiro sugerido pelo Manual do IPCC, de 400 kg, e especificamente para a região Sul utilizou-se o valor indicado pela EPAGRI (414 kg). O método do IPCC, contudo, não informa se o peso de 400 kg é referente à média de peso das vacas adultas, ou a média do rebanho leiteiro.

Taxa de prenhez: Não existem dados que apontem uma taxa de prenhez média dos rebanhos de gado de leite no país. Segundo os especialistas consultados, a taxa de 80%, indicada como *default* no *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (revisado em 1996) é muito elevada, exceto para a região Sul do país (estimada em 76%), ficando em média na faixa de 50% a 60%. Os intervalos médios entre os partos são mais longos do que os indicados pela US-EPA (1994), considerando-se no caso do Brasil o período de 19 meses como o mais adequado. Utilizou-se, neste relatório, o valor médio de 55% como uma taxa de prenhez média para gado leiteiro no país e de 76% para o gado leiteiro do Rio Grande do Sul, conforme dados da EPAGRI.

Período de prenhez: 281 dias (IPCC, 1996).

Taxa de digestibilidade: Considerou-se uma taxa média de digestibilidade de 55% para o rebanho de vacas ordenhadas no país, com exceção do estado do Rio Grande do Sul, para o qual foi indicada uma taxa de digestibilidade de 60%.

Consumo de alimento: A EPAGRI indica para a região Sul um consumo aproximado de 8,3 kg de matéria seca de alimento/dia para gado leiteiro, considerando um peso médio de animal de 414 kg. Utilizou-se para a estimativa nacional o valor *default* indicado pelo IPCC para consumo de alimento de gado de leite na América Latina (de 7,9 kg/dia) e, especificamente para a região Sul, usou-se o valor indicado pela EPAGRI (8,3 kg).

Consumo de energia: Este parâmetro consiste na multiplicação dos valores de consumo de alimento (7,9 kg/dia) pelo fator de conversão de matéria seca para energia em MJ (18,45).

Produção de leite(kg/vaca/dia): Esta informação foi obtida da Produção da Pecuária Municipal (IBGE, 1986b - 1995b), indicando uma média nacional de produção de leite de 2,08 kg/vaca/dia em 1990 e 2,2 kg/vaca/dia em 1994 (Tabela 1). A região Sul apresenta os maiores índices de produtividade do país, com uma média de 3,16 kg/vaca/dia em 1990 e 3,35 kg/vaca/dia em 1994 (IBGE(b), 1990, 1994). Outras fontes indicam, contudo, uma produtividade de 8,36 kg de leite/vaca/dia nessa região (EPAGRI). No Rio Grande do Sul, segundo Reis (1998), a maioria dos pequenos estabelecimentos de produção de leite em terras baixas mostra uma produtividade média de leite não superior a 1.500 l/vaca/ano. Neste relatório, utilizaram-se dados de estimativas do IBGE sobre a produção de leite por região do país em 1994: 1,08 kg leite/vaca/dia para o Norte, 1,5 kg leite/vaca/dia no Nordeste, 2,5 kg leite/vaca/dia no Sudeste, 1,6 kg leite/vaca/dia no Centro-Oeste e 3,3 kg leite/vaca/dia para a região Sul.

Teor de gordura no leite: O teor de 4% foi utilizado nas estimativas para todas as regiões do país (considerando-se que a maior proporção de gado existente no país é do tipo mestiço), com exceção da região Sul, para a qual utilizou-se o teor de 3,7%. De acordo com especialistas consultados, o teor de gordura do leite pode variar entre raças específicas, desde 3,6% (Holandesa) até 5,12% (Nelore). Essas informações foram obtidas da Embrapa Pecuária do Sudeste e em literatura (MAARA, 1995).

Produção de esterco: Para este relatório, utilizaram-se as fórmulas indicadas no método do IPCC para a obtenção deste valor, a partir de uma digestibilidade de 55% (60% para a região Sul), um teor de cinza de 8% e Bo de 0,13 m³/kg SV.

Tabela 1 – Produção de leite no Brasil em 1990 e 1994

Região	Estado	Produção de leite (kg/vaca/ano)*			
		1990		1994	
		kg/ano	kg/dia	kg/ano	kg/dia
Norte		383	1,05	395	1,08
	Rondônia	602	1,65	644	1,77
	Acre	534	1,46	494	1,35
	Amazonas	714	1,96	703	1,93
	Roraima	-	-	150	0,41
	Pará	336	0,92	340	0,93
	Amapá	312	0,85	420	1,15
	Tocantins	264	0,72	315	0,86
Nordeste		538	1,47	529	1,45
	Maranhão	406	1,11	413	1,13
	Piauí	282	0,77	249	0,68
	Ceará	621	1,7	647	1,77
	Rio G. do Norte	561	1,54	630	1,73
	Paraíba	492	1,35	493	1,35
	Pernambuco	791	2,17	760	2,08
	Alagoas	983	2,69	1.128	3,09
	Sergipe	613	1,68	528	1,45
	Bahia	467	1,28	443	1,21
Sudeste		895	2,45	901	2,47
	Minas Gerais	885	2,43	914	2,50
	Espírito Santo	712	1,95	718	1,97
	Rio de Janeiro	1.113	3,05	1.131	3,10
	São Paulo	914	2,50	879	2,41
Sul		1.154	3,16	1.222	3,35
	Paraná	1.064	2,91	1.156	3,17
	Santa Catarina	1.155	3,16	1.186	3,25
	Rio G. do Sul	1.237	3,39	1.305	3,58
Centro-Oeste		521	1,43	577	1,58
	Mato G. Sul	682	1,87	674	1,85
	Mato Grosso	686	1,88	671	1,84
	Goiás	458	1,25	535	1,47
	Distrito Federal	565	1,55	749	2,05
BRASIL		759	2,08	787	2,15

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE (IBGEb, 1990, 1994).

Sólidos voláteis: Empregou-se a fórmula indicada pelo método do IPCC, resultando no valor de 82% dos dejetos produzidos.

Sistema de dejetos: Segundo a Embrapa Gado de Leite - CNPGL, os sistemas de manejo de esterco no país estão distribuídos aproximadamente em: 1% - lagoa anaeróbica, 3% - lodo, 45% - pastagem; 20% - esterco seco no local de origem (*daily spread*); 20% - estocagem sólida, 11% - outros. Para a região Sul, a EPAGRI indicou os seguintes percentuais para sistemas de manejo de esterco existentes: 5% - armazenamento em poços e fossas (outros sistemas); 75% - pastagem (sem manejo) e 20% - esterco armazenado no local de origem e usado posteriormente como adubo (*daily spread*). Dados indicados pelo IPCC para gado de leite na América Latina incluem: lodo - 1%; estocagem sólida - 1%; pastagem - 36% e esterco seco armazenado no local de origem (*daily spread*) - 62%. Para este relatório, os dados fornecidos pela EPAGRI foram usados para a região Sul e os fornecidos pela Embrapa Gado de Leite, para o restante do país.

B) Gado bovino de corte

É difícil precisar a qualidade das pastagens de regime de semi-confinamento, tipo de silagem usada para confinamentos, taxas de digestibilidade e demais parâmetros adotados pela metodologia do IPCC. As estimativas feitas para este relatório baseiam-se nas características da pecuária extensiva, que compreende 97% do sistema de manejo animal no país.

Peso vivo: Para as estimativas de emissões de metano, utilizaram-se os valores *default* recomendados pelo IPCC para os países da América Latina, ou seja, pesos vivos de 400 kg para fêmeas, 450 kg para machos e 230 kg para jovens. Para as regiões Nordeste e Sul, considerou-se um peso médio de fêmeas de 380 kg, segundo dados fornecidos pela Embrapa Pecuária do Sul e Embrapa Trópico Semi-Árido. A Tabela 2 mostra os valores usados nas estimativas de emissões de metano do gado de corte para o Brasil.

Taxa de prenhez: No manual do IPCC (IPCC, 1996), uma taxa de 67% é indicada como *default*, mas segundo especialistas consultados, essa taxa ficaria em média na faixa de 50% a 60% para as condições do país. Cachapuz (1984), citado em Gottschall (1999), indica uma taxa de 50% para a pecuária bovina de corte em campo natural. Reis (1998) faz referência aos baixos índices de reprodução (50%) de bovinos de corte no Rio Grande do Sul, como consequência dos efeitos do inverno na alimentação. Referência aos baixos índices de prenhez do gado de corte no país também foi feita por Lobato (1999). Em Minas Gerais, um dos principais estados produtores de gado bovino do país, o período de intervalo entre partos varia entre 20 e 24 meses e a taxa de natalidade, entre 50% e 60% (MINAS GERAIS,

1995(a)). A taxa de prenhez utilizada neste relatório foi de 63% para o gado de corte da região Norte, 61% para a região Nordeste, 64% para a região Sudeste, 58% para a região Sul e 67% para a região Centro-Oeste. Essas informações foram obtidas de especialistas (veja Tabela 2).

Tabela 2 – Dados da pecuária de corte usados nas estimativas de emissões de metano

	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Peso vivo (kg)					
- fêmeas	400*	380*	400*	380	400**
- machos	450*	450*	450*	450**	450**
- jovens	230*	230*	230*	230*	230**
Digestibilidade (%)	56**	50**	55**	54**	55**
Taxa de prenhez (%)	63**	61**	64**	58**	67**
Consumo de alimento (kg/dia)					
- fêmeas	8*	7,6**	8*	7,6**	8**
- machos	9**	9**	9**	9**	9**
- jovens	5,75*	5,75*	5,75*	5,75*	5,75*
Produção de leite (kg/dia)	1,1**	1,1**	1,1**	1,1**	1,1**

* Indicado pelo IPCC para a América Latina.

** Dados de literatura e consultas a especialistas.

Período de prenhez: 281 dias (IPCC, 1996).

Taxa de digestibilidade: No Brasil, estudo realizado no cerrado (LIMA, 1976, citado por MATTOS, 1995), em que se estimou o consumo diário de matéria orgânica da pastagem (grama batatais, capim gordura, capim jaraguá e leguminosas) em 1,94 kg/100kg de peso vivo, foi verificada uma digestibilidade média *in vitro* de 51%, variando de 35% a 59%, dependendo da época do ano. Salomoni (citado in GOTTSCHALL, 1999) encontrou em pastagens naturais do Rio Grande do Sul índices de digestibilidade *in vitro* de matéria seca variando de 19,5% a 26% nos meses de junho a agosto e de 48% a 52% no período de janeiro a março. Dados de digestibilidade *in vivo* baseados em experimentos com determinações de NDT (nutrientes digestíveis totais) (*total digestible nutrients - TDN*), Roston & Andrade (1992) encontraram apenas 7% das leguminosas e 14% das gramíneas com coeficiente de digestibilidade de matéria orgânica superior a 65%. A grande maioria situou-se na faixa de 50% a 65%. A Tabela 3 mostra as principais espécies forrageiras usadas em pastagens nativas e cultivadas no Brasil e os respectivos coeficientes de digestibilidade encontrados na literatura. Segundo o pesquisador Otto Luiz Mozzer (comunicação pessoal), pode-se assumir uma taxa de digestibilidade na faixa de 50% a 55% para as pastagens nativas brasileiras e de 55% a 60% para as pastagens plantadas. Nos pastejos rotativos, essa taxa pode superar 60%, chegando a 65%. Para gado confinado,

a taxa de digestibilidade tende a ser superior a 65%. No Brasil, estima-se que, em 1994, apenas cerca de 0,9% do rebanho de gado de corte era criado em regime confinado e 0,4% em regime semi-confinado. Devido à não disponibilidade de dados sobre as características dessas classes de gado, considerando as diferentes raças existentes, optamos por não considerar esse plantel nas estimativas das emissões de metano. Segundo o IBGE, em 1996, cerca de 78.048.464 hectares eram ocupados com pastagens nativas e 99.652.008 hectares com pastagens plantadas, correspondendo, respectivamente, a 44% e 56% do total da área ocupada por pastagens no país (Tabela 4, Figura 11). Considerando uma média de coeficiente de digestibilidade de 52,5% para pastagens nativas e uma média de 57,5% para pastagens cultivadas, estimou-se, para fins deste relatório, um valor médio de 55% de taxa de digestibilidade para o gado de corte a pasto nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, 54% para as regiões Sul e Nordeste e 56% na região Norte, em função das proporções de pastagens nativas e plantadas no Brasil. Para as regiões Sudeste e Centro-Oeste, utilizou-se uma taxa de digestibilidade de 55% para o cálculo das emissões de metano, 54% para a região Sul e 56% para a região Norte. No entanto, para a região Nordeste utilizou-se uma taxa de 50%, conforme orientação técnica da Embrapa Trópico Semi-Árido.

Tabela 3 – Principais forrageiras de pastagens nativas e plantadas do Brasil

Forrageira ¹	Nome científico	Classe	Coeficiente de digestibilidade
Capim Colômbio, Tanzânia, Mombaça	<i>Panicum maximum</i> <i>P. maximum</i> Jacq var. <i>gongtloides</i>	Gramínea	(47,08% a 48,55%) ³ (52,5%) ²
Capim Brachiaria	<i>Brachiaria decumbens</i> , <i>B. bizantha</i>	Gramínea	-
Capim Brachiaria	<i>Brachiaria humidicola</i>	Gramínea	(53,40%) ²
Capim Jaraguá	<i>Hyparhenia rufa</i>	Gramínea	(58,8% a 59,7%) ²
Capim Gordura	<i>Melinis minutiflora</i>	Gramínea	(51,3%) ² (31,70% a 56,30%) ³
Capim Estrela Africana	<i>Cynodon nlenfuensis</i>	Gramínea	-
Capim Coast Cross, Tiffon	<i>Cynodon dactylon</i>	Gramínea	(62,84%) ² / (52%-57%) ⁴
Capim Elefante (napier)	<i>Pennisetum purpureum</i>	Gramínea	(67,3%) ² (58,76% a 61,77%) ³
Capim Pangola	<i>Digitaria decumbens</i>	Gramínea	(65,5% a 56,67%) ²
Capim Angola	<i>Brachiaria mutica</i>	Gramínea	-
Capim Bufalo (ou Búfel)	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Gramínea	(54,36%) ⁵
Aveia	<i>Avena sativa</i>	Gramínea	(57,7%) ³
Azevem	<i>Lolium multiflorum</i>	Gramínea	

¹ Fonte: Embrapa Gado de Leite (comunicação pessoal do pesquisador Otto Luiz Mozzer).

² Dados de digestibilidade *in vitro* (PEREZ, 1997).

³ Fonte: Dados referentes à pecuária do Sudeste e Centro-Oeste (ROSTON & ANDRADE, 1992).

⁴ Fonte: Larbi (1990) citado em Aroeira (1997).

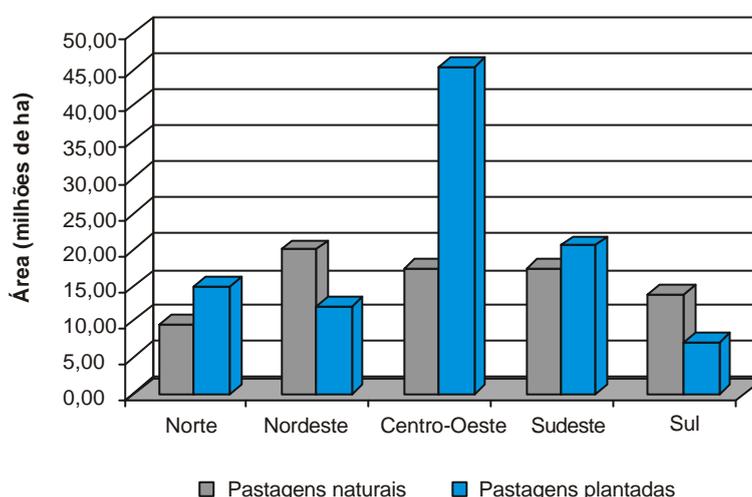
⁵ Dado referente a feno de búfel (SALVIANO e NUNES, 1991). O capim búfel é a gramínea mais disseminada nas pastagens cultivadas do Nordeste brasileiro.

Tabela 4 – Áreas ocupadas com pastagens naturais e plantadas no Brasil em 1996

Região	Pastagens naturais		Pastagens plantadas	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Norte	9.623.763,27	39	14.762.858,25	61
Nordeste	19.976.700,50	62	12.099.639,36	38
Centro-Oeste	17.443.640,82	28	45.320.271,10	72
Sudeste	17.324.514,04	46	20.452.535,02	54
Sul	13.679.844,46	66	7.016.704,89	34
Brasil	78.048.463,09	44	99.652.008,62	56

Fonte: IBGE(d) (1996).

Figura 11 – Área de pastagens nativas e plantadas no Brasil, em 1996



Primavesi (1986) identificou as principais forrageiras nativas e plantadas nas diferentes regiões do Brasil, como segue:

1 - Forrageiras nativas:

Região Sul:

- Rio Grande do Sul: grama forquilha (*Paspalum notatum*), capim ramirez (*Paspalum guenoarum*), grama-comprida (*Paspalum dilatatum*), grama missioneira (*Axonopus compressus*), Briza minor, *Bromus spp.*, etc.

- Santa Catarina: *Axonopus spp.*

- Paraná: muitas das forrageiras do RS mas também capim-gordura (*Melinis minutiflora*), estilosantes, desmódios, etc.

Região Sudeste:

- São Paulo: domina o capim-gordura ou catingueiro e o capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), ao lado de rabo-de-raposa (*Setaria spp.*), diversos capins touceirinhos (*Sporobolus spp.*), grama-batatais (*Paspalum notatum*), desmódios (*D. adscendens*, *D. barbatum*), capim-favorito (*Rhynchelytrum roseum*), e diversos *Cenchrus*.
- Minas Gerais: a exemplo de São Paulo apresenta grande número de desmódios e estilosantes e de leguminosas como *Centrosema*, *Calopogonium*, entre outras.

Região Centro-Oeste:

- Capim pantaneira (*Paratheria prostrata*), capim mimosinho (*Reimarochloa inflexa*), a grama mato-grosso (*Paspalum notatum cv*), amendoim-de-campo-limpo (*Arachis diogo*).

Região Nordeste:

A região litorânea baixa é rica em gramíneas e leguminosas. Na região agreste predominam *Chloris orthotum* e o capim-mimoso (*Gymnopogon mollis* e *G. rupestris*). Na caatinga, dominam o capim-panasco (*Aristida setifolia*), espécies arbóreas forrageiras como canafístula de boi (*Pithecellobium multiflorum*), juazeiro (*Zyziphus joazeiro*), mandarucu (*Cereus jamacuru*), e leguminosas como feijão-de-batata (*Pachyrrhizus bulbosus*), orô (*Phaseolus panduratus*) e outras.

Região Norte:

Canaranas ou capins de solos alagados e temporariamente inundados (*Echinochloa polystachya* e *E. pyramidalis*), quicuío-da-amazonia (*Brachiaria humidicola*), de terra firme, e pasto-preto (*Paspalum guenoarum*). No extremo Norte, predomina o capim-cabeludo (*Trachypogon spp.*), leguminosas como anil-do-campo e *Indigofera spp.* e nas baixadas domina o capim marreco (*Cynodon spp.*).

2 - Forrageiras plantadas:

No Rio Grande do Sul, as principais espécies forrageiras plantadas são as de escassez de inverno, como o azevém (*Lolium multiflorum*), a aveia e o centeio. Na serra, predomina a festuca (*Festuca arundinacea*). Entre as leguminosas, citam-se o trevo-branco e o cornichão.

Em São Paulo, utiliza-se a estrela-africana (*Cynodon plechtostachyum*) e o buffel (*Cenchrus ciliatus*), estilosantes, soja-perene, etc.

Em Goiás, utiliza-se muito o capim-colonião (*Panicum maximum*), capim-gambá (*Andropogon gayanus*) e calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) (leguminosa).

No Nordeste, usa-se uma mistura de capim buffel com estilosantes para o período das chuvas e a pastagem arbórea, especialmente de algarobeiras (*Prosopis juliflora*), o faveleiro (*Cnidocolus phyllacanthus*), jurema-preta (*Mimosa hostilis*) e palmas-forrageiras (*Opuntia spp.*), e palmeiras (*Orbignia martiana* - babaçu, *Maximiliana regia* - inajá) para a seca.

No Norte, usam-se as canaranas (*Echinochloa polystachia*), quicuío-da-amazônia, puerária (*Pueraria phaseoloides*) e estilosantes, além do colonião.

Consumo de alimento: A Embrapa Gado de Corte - CNPGC indica valores de consumo de alimento de 8,0 kg de matéria seca de alimento/cabeça/dia para fêmeas adultas, 9,0 kg de matéria seca/cabeça/dia para machos adultos e 5,75 kg de matéria seca/cabeça/dia para jovens de gado de corte e esses valores foram empregados nas estimativas deste relatório (8,0 kg/cabeça/dia, 7,8 kg/cabeça/dia e 5,8 kg/cabeça/dia para fêmeas, machos e jovens de gado de corte, respectivamente, são os valores *default* sugeridos pelo IPCC). Na literatura nacional, citam-se consumos de 5,0 a 6,9 kg diários de capim elefante picado, uma forrageira muito empregada em pastagens cultivadas no país, por novilhos mestiços (AROEIRA, 1997). Para vacas em lactação, foram observadas ingestões na faixa de 6,3 a 11,0 kg de matéria seca/dia, correspondendo a aproximadamente 2% do peso vivo.

Consumo de energia: Este parâmetro consiste na multiplicação dos valores de consumo de alimento, em kg, pelo fator de conversão de matéria seca para energia, em MJ (18,45).

Produção de leite (kg/vaca/dia): 1,1 kg/vaca/dia, segundo o IPCC (1996).

Teor de gordura no leite: O teor de gordura do leite utilizado nos cálculos das emissões foi de 5,5% para todas as regiões do país, com exceção da região Sul, para a qual utilizou-se o teor de 4,7%. Essas informações foram baseadas em consulta à Embrapa Pecuária do Sudeste e em literatura (CRUZ *et al.*, 1997).

Produção de esterco: Utilizaram-se as fórmulas indicadas no método do IPCC (IPCC, 1996) para a obtenção desta fração, a partir dos coeficientes de digestibilidade 50% (região Nordeste), 54% (região Sul), 55% (regiões Sudeste e Centro-Oeste) e 56% (região Norte), teor de cinza de 8% e Bo de 0,13 m³/kg SV.

Sólidos voláteis (SV): Empregou-se a fórmula indicada pelo método do IPCC, com resultado de cerca de 82% da fração de dejetos produzidos.

Sistema de dejetos: Segundo pesquisadores da Embrapa Gado de Corte - CNPGC, as proporções de sistemas de manejo de esterco são: 3% - *drylot* e 97% - pastagem. Para a região Sul, a EPAGRI indicou os seguintes percentuais para sistemas de manejo de esterco existentes: 5% - armazenamento em poços e fossas (outros sistemas); 75% - pastagem (sem manejo) e 20% - esterco armazenado no local de origem e usado posteriormente como adubo (*daily spread*). Esses dados foram utilizados neste relatório (os dados do IPCC apontam 99% para pastagens e 1% para outros sistemas).

C) Suínos

Peso vivo: O peso médio de 28 kg indicado como *default* (IPCC, 1996) foi considerado baixo por especialistas da Embrapa Suínos e Aves - CNPSA e da EPAGRI. A Tabela 5 apresenta os pesos médios de suínos utilizados neste relatório, por região do país, de acordo com os dados da Embrapa.

Taxa de digestibilidade: A digestibilidade de suínos foi avaliada em 75% para a região Sul, em função do alto nível tecnológico da suinocultura. As taxas de digestibilidade de suínos utilizadas no cálculo das emissões de metano para cada região e estado do país são apresentadas na Tabela 5.

Consumo de alimento: Os valores *default* do IPCC são 2,1 kg/cabeça/dia para este parâmetro, a ser empregado por países desenvolvidos e de 0,7 kg em países em desenvolvimento. Utilizaram-se neste relatório informações da Embrapa Suínos e Aves (Tabela 5).

Consumo de energia: Este parâmetro consiste na multiplicação dos valores de consumo de alimento pelo fator de conversão de matéria seca para energia, em MJ (18,45).

Produção de esterco: Uma taxa de 25% do alimento consumido (matéria seca) foi indicada por especialistas para a obtenção da quantidade de esterco produzida por suínos na região Sul.

Sólidos voláteis: Este parâmetro varia, segundo especialistas consultados, de 70% a 73% (média de 72%) da produção de esterco (matéria seca) de suínos, mas para este relatório empregaram-se as fórmulas sugeridas pelo método do IPCC.

Sistema de dejetos: Segundo pesquisadores da Embrapa Suínos e Aves - CNPSA, em 1990, somente cerca de 10% dos criatórios no estado de Santa Catarina dispunham de

Tabela 5 – Dados sobre peso vivo de suínos, taxa de digestibilidade e consumo de ração, por estado

Região	Estado	Massa (peso vivo) (kg)	Digestibilidade do alimento (%)	Consumo de ração (kg/cabeça/dia)
Norte	Rondônia	35	52	1,0
	Acre	35	52	1,0
	Amazonas	35	52	1,0
	Roraima	35	52	1,0
	Pará	35	52	1,0
	Amapá	35	52	1,0
	Tocantins	35	52	1,0
Nordeste	Piauí	42	53	1,5
	Ceará	45	56	1,6
	Rio G. Norte	42	53	1,5
	Paraíba	42	53	1,5
	Pernambuco	45	56	1,6
	Alagoas	45	56	1,6
	Maranhão	42	53	1,5
	Sergipe	45	56	1,6
	Bahia	45	56	1,6
Sudeste	Minas Gerais	48	63	1,8
	Espírito Santo	50	68	1,9
	Rio de Janeiro	50	68	1,9
	São Paulo	56	75	2,1
Sul	Paraná	56	75	2,1
	Santa Catarina	56	75	2,1
	Rio G. do Sul	56	75	2,1
Centro-Oeste	Mato G. Sul	52	70	2,0
	Mato Grosso	48	63	1,8
	Goiás	52	70	2,0
	Distrito Federal	48	63	1,8

Fonte: C.C. Perdomo - Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves (comunicação pessoal).

algum tipo de tratamento de dejetos de suínos, sendo o restante lançado diretamente em corpos d'água. Considerou-se para este relatório que, nos estados da região Sul e no estado de São Paulo, 10% dos dejetos de suínos eram armazenados em esterqueiras, com posterior lançamento (como fertilizante) em áreas de cultivo. Para os demais estados da região Sudeste e nos estados da região Centro-Oeste, considerou-se que 5% dos dejetos recebiam o mesmo tipo de tratamento que os da região Sul. Para o restante do país (regiões Norte e Nordeste), os sistemas de dejetos existentes foram classificados na modalidade “outros” (100%), em função de não se enquadrarem em nenhuma das formas de tratamento previstas pelo IPCC.

D) Outros animais

Utilizaram-se fatores de emissão de metano indicados como *default* pelo IPCC para as outras categorias de animais: búfalos, ovinos, caprinos, equinos, muares, asininos e aves, de acordo com as faixas climáticas indicadas na Tabela 6, correspondentes a cada estado da Federação.

3.1.3 Temperaturas médias anuais

Dados de normais climatológicas (INMET, 1997) foram utilizados para a definição dos tipos climáticos de cada estado (Tabela 6), segundo as faixas de temperatura indicadas na metodologia de inventário do IPCC, ou seja, inferior a 15°C (clima frio), entre 15° e 25°C (clima temperado) e acima de 25°C (clima quente). Apenas duas dessas categorias (clima quente e temperado) existem no Brasil.

3.2 Método de cálculo das emissões

3.2.1 Fermentação entérica

O procedimento para a estimativa das emissões originadas nos processos de fermentação entérica, segundo o *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Reference Manual* (IPCC, 1996), é apresentado em três passos, como segue:

Passo 1:

- 1 - Subdivisão da pecuária por categorias de espécies;
- 2 - Subdivisão da população de bovinos em gado de corte e vacas ordenhadas. O gado de corte é subdividido em fêmeas adultas, machos adultos e jovens;
- 3 - Quantificação censitária.

Passo 2: Estimativa dos fatores de emissão de metano para cada categoria de animais.

O método do IPCC recomenda o uso de fórmulas para calcular as estimativas de emissões a partir da fermentação entérica de animais ruminantes - gado (de corte e de leite) e búfalos, e do manejo de dejetos animais provenientes de bovinos e suínos. Como o Brasil apresenta um dos maiores rebanhos de bovinos e suínos no mundo, procurou-se atender à recomendação do método do IPCC de usar o enfoque mais detalhado (*Tier 2*).

De acordo com a metodologia do IPCC, deveriam ser levantados dados sobre características

de consumo alimentar de cada espécie, práticas de manejo e quantidade de dejetos, para se adequar às fórmulas de cálculo. Contudo, a carência de informações sobre essas características animais no país levou a limitações na estimativa de emissões de metano gerado por gado, não sendo considerados dados dos rebanhos confinado e semiconfinado.

Tabela 6 – Definição de faixas climáticas para os estados brasileiros

Região	Estado	CLIMA *		
		Frio (< 15°C)	Temperado (15° a 25°C)	Quente (> 25°C)
Norte	Rondônia			x
	Acre			x
	Amazonas			x
	Roraima			x
	Pará			x
	Amapá			x
	Tocantins			x
Nordeste	Piauí			x
	Ceará			x
	Rio G. Norte			x
	Paraíba			x
	Pernambuco			x
	Alagoas			x
	Maranhão			x
	Sergipe			x
	Bahia		x	
Sudeste	Minas Gerais		x	
	Espírito Santo		x	
	Rio de Janeiro		x	
	São Paulo		x	
Sul	Paraná		x	
	Santa Catarina		x	
	Rio G. do Sul		x	
Centro-Oeste	Mato G. Sul		x	
	Mato Grosso		x	
	Goiás		x	
	Distrito Federal		x	

* Baseado em normais climatológicas do período 1960-1990 (INMET, 1997).

No caso do gado de corte jovem, houve a necessidade de correção da fórmula de estimativa da energia de crescimento (fator NE_g), que consta no manual do IPCC (IPCC, 1996), para a obtenção dos fatores de emissão de metano por fermentação entérica por essa categoria. A fórmula foi corrigida, como segue:

$$GE = \left(\frac{(NE_m + NE_{feed} + NE_l + NE_{draft} + NE_{pregnancy})}{(NE/DE)} \right) + \frac{NE_g}{(NE_g/DE)} \times (100/DE\%)$$

Passo 3:

- 1- Multiplicação dos fatores de emissão (Tabela 7) pelas populações de cada categoria de animais e subgrupos, no caso de gado de corte;
- 2 - Somatória dos totais de emissões de metano por fermentação entérica e de manejo de dejetos por categoria de animais.

Tabela 7 – Fatores de emissão *default* e estimados para fermentação entérica

Categoria de animal	Subpopulação	Região	Fator de emissão <i>default</i> *	Fator de emissão estimado
kg/cabeça/ano				
Gado de corte	Fêmeas adultas	Norte	58	65
		Nordeste	58	73
		Centro-Oeste	58	67
		Sudeste	58	67
		Sul	58	65
	Machos adultos	Norte	57	62
		Nordeste	57	73
		Centro-Oeste	57	64
		Sudeste	57	64
		Sul	57	66
	Jovens	Norte	42	47
		Nordeste	42	56
		Centro-Oeste	42	48
		Sudeste	42	48
		Sul	42	50
Gado de leite	Média	Norte	57	59
		Nordeste	57	61
		Centro-Oeste	57	61
		Sudeste	57	65
		Sul	57	62
Bubalinos	Média		55	-
Ovinos	Média		5	-
Caprinos	Média		5	-
Eqüinos	Média		18	-
Muare	Média		10	-
Asininos	Média		10	-
Suínos	Média		1,0	-

* IPCC (1996).

3.2.2 Geração e manejo de dejetos de animais

A estimativa das emissões originadas do manejo de dejetos de animais foi obtida pelo procedimento descrito a seguir:

- 1 - Quantificação do censo das espécies consideradas emissoras;
- 2 - Subdivisão da população de bovinos, em gado de corte e vacas ordenhadas.

O enfoque metodológico mais detalhado (*Tier 2*) foi usado no caso do gado de corte, de leite e suínos. Utilizando-se as fórmulas para cálculo de emissões de metano provenientes de dejetos de bovinos e suínos, chegou-se a fatores específicos para as condições nacionais, conforme apresentados na Tabela 8.

Tabela 8 – Fatores de emissão *default* e estimados para manejo de esterco animal, de acordo com as faixas climáticas verificadas no país (climas temperado - T e quente - Q), por subpopulação, por estado

Categoria de animal	Subpopulação	Região	Fatores de emissão <i>default</i> (kg/cabeça/ano)*		Fatores de emissão estimados (kg/cabeça/ano)	
			T	Q	T	Q
			Faixa climática			
			T	Q	T	Q
Gado de corte	Fêmeas adultas	Sul	1	-	1	-
		Demais regiões	1	1	2	2
	Machos adultos	Sul	1	-	2	-
		Nordeste	1	1	2	3
		Demais regiões	1	1	2	2
	Jovens	Sul	1	-	1	-
		Demais regiões	1	1	1	2
Gado de leite	Média	Sul	1	-	1	-
		Demais regiões	1	2	3	5
Suínos	Média	Sul, SP, MG, MT, DF	1	-	1	-
		RJ, ES, GO, MS	1	-	1	-
		Nordeste	1	2	1	1
		Norte	-	2	-	0
		Brasil	1	2	-	-
Bubalinos	Média	Brasil	1	2	-	-
Ovinos	Média	Brasil	0,16	0,21	-	-
Caprinos	Média	Brasil	0,17	0,22	-	-
Equínos	Média	Brasil	1,60	2,2	-	-
Muare	Média	Brasil	0,90	1,2	-	-
Asininos	Média	Brasil	0,90	1,2	-	-
Aves	Média	Sul, MG, RJ, SP	0,117	-	-	-
		Demais estados	0,018	0,023	-	-

* IPCC (1996).

Na Tabela 9 são assinalados os sistemas de manejo de dejetos por categoria de animal no país.

Tabela 9 – Sistemas de manejo de dejetos animais no Brasil

	Pasto	Armazenamento sólido/dispersão <i>Daily spread</i>	<i>Dry lot</i>	Lagoa anaeróbica	Armazenamento líquido	Queima como combustível
Gado de corte	x	x	x			
Gado de leite	x	x		x	x	
Suínos		x				
Eqüinos	x					
Búfalos	x					
Mulas/ Asnos						
Ovelhas	x					
Cabras	x					
Aves		x				

Fonte: consulta a especialistas.

3.2.3 Estimativa das emissões totais de metano provenientes da pecuária

Para a obtenção das emissões totais de metano provenientes da pecuária, efetua-se a somatória dos totais de emissões de metano por fermentação entérica e de manejo de dejetos obtidas por categoria de animais.

4 Resultados

Na Tabela 10, são apresentadas as estimativas de emissões de metano provenientes de fermentação entérica e manejo de dejetos (em Gg), no período 1986-1995. Na Tabela 11, apresentam-se a média e o desvio padrão das estimativas de emissões para o período de 1989 a 1991, bem como para o período de 1993 a 1995, em Gg, por categoria de animais e fonte de emissão.

As categorias de gado de corte e leiteiro foram as principais contribuintes para as emissões de metano geradas pela pecuária no ano de 1990 (9.168,87 Gg de CH₄), correspondendo a 80,5% e 13,7% das emissões totais de pecuária, respectivamente. As outras categorias de animais foram responsáveis pelos 5,8% restantes. Em 1994, as categorias de gado de corte e de leite contribuíram com 80,9% e 13,5%, respectivamente, para o total das emissões

no ano (9.772,87 Gg de CH₄). As demais categorias contribuíram com 5,6%.

A média e o desvio padrão das emissões totais de metano geradas pela pecuária no período de 1986 a 1995 foram estimados em 9.166,20 ± 931,91 Gg por ano. Uma média e um desvio padrão de emissões de 9.174,85 ± 243,63 Gg por ano foram estimados para o período de 1989 a 1991 e de 9.753,29 ± 182,90 Gg por ano, para o período de 1993 a 1995.

4.1 Emissões de metano a partir de fermentação entérica de animais

As emissões totais de metano provenientes da fermentação entérica de animais ruminantes e falso-ruminantes no Brasil foram estimadas em 8.805,72 Gg em 1990 (média de 8.829,66 ± 232,05 Gg no período de 1989 a 1991), correspondendo a 96% do total de metano emitido pela pecuária. O gado de corte foi responsável por 81,7% das emissões de metano por essa fonte em 1990, contribuindo com 7.190,86 Gg, o gado leiteiro, por 13,6% e as outras categorias de animais, por 4,7%.

Em 1994, as estimativas de emissões de metano provenientes da fermentação entérica de ruminantes foram de 9.377,67 Gg (média 9.381,56 ± 168,33 Gg no período de 1993 a 1995), sendo que 82,2% foram atribuídas ao gado de corte, 13,4% ao gado de leite e 4,4% às outras categorias de animais.

4.2 Emissões de metano a partir da geração e do manejo de dejetos animais

Em 1990, as emissões de metano por essa fonte foram estimadas em 342,97 Gg (média de 345,19 ± 11,61 Gg no período de 1989 a 1991), correspondendo a cerca de 4% das emissões totais de metano da pecuária. Nesse ano, o gado de corte foi a principal categoria de animais a contribuir para as emissões de metano por manejo de esterco, emitindo 182,86 Gg (53% das emissões por manejo de esterco), seguido pelo gado de leite com 59,34 Gg (17% das emissões por manejo de esterco).

Em 1994, as emissões de metano provenientes de sistemas de manejo de dejetos de animais foram estimadas em 373,45 Gg (média de 371,74 ± 14,66 Gg no período de 1993 a 1995), sendo que 53% foram atribuídas à categoria de gado de corte, 16% à de gado de leite, 16% à de aves e 8% à de suínos.

A Figura 12 mostra as emissões de metano provenientes do total de efetivos da pecuária no período 1986 a 1995 e a Figura 13, a distribuição das estimativas nos estados do Brasil em 1994.

Tabela 10 – Estimativa de emissões de metano provenientes da pecuária doméstica no período de 1986 a 1995

Categoria de animal	Emissões de metano em Gg									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Fermentação entérica										
Gado de leite	1.087,75	1.115,45	1.132,48	1.169,91	1.199,89	1.248,72	1.280,69	1.259,14	1.256,63	1.288,15
Gado de corte	6.453,72	6.619,37	6.820,03	7.035,27	7.190,86	7.403,22	7.490,55	7.548,97	7.704,87	7.840,81
Bubalinos	54,16	59,52	64,97	70,68	76,87	78,77	78,28	82,44	86,42	90,31
Ovinos	98,30	99,30	100,42	100,21	100,25	100,64	99,78	90,19	92,33	91,68
Caprinos	52,98	53,96	56,56	58,35	59,50	60,86	60,80	53,13	54,40	56,36
Equínos	103,23	105,39	107,49	109,76	110,89	112,26	113,93	114,13	114,88	115,09
Muare	19,21	19,52	19,84	20,09	20,34	20,35	20,46	19,93	19,87	19,90
Asininos	12,86	12,95	13,04	13,22	13,43	13,64	13,81	13,02	13,13	13,44
Suínos	32,54	32,48	32,12	33,02	33,69	34,29	34,53	34,25	35,14	36,06
Subtotal	7.914,75	8.117,94	8.346,95	8.610,51	8.805,72	9.072,75	9.192,83	9.215,20	9.377,67	9.551,80
Manejo de dejetos										
Gado de leite	52,26	53,67	54,72	57,49	59,34	62,23	63,78	51,60	61,10	62,86
Gado de corte	159,85	164,37	170,17	178,80	182,86	189,14	191,45	193,34	197,71	201,93
Bubalinos	1,64	1,79	1,97	2,17	2,38	2,43	2,40	2,55	2,68	2,81
Ovinos	3,36	3,40	3,45	3,45	3,45	3,47	3,44	3,10	3,17	3,16
Caprinos	2,08	2,12	2,22	2,29	2,33	2,39	2,38	2,09	2,14	2,22
Equínos	9,96	10,19	10,40	10,71	10,82	10,95	11,10	11,11	11,20	11,24
Muare	1,90	1,93	1,97	2,02	2,04	2,05	2,06	2,01	2,01	2,02
Asininos	1,39	1,41	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50	1,42	1,44	1,47
Suínos	30,11	29,71	29,06	29,24	29,87	30,26	30,32	29,85	30,71	31,47
Aves	40,63	46,39	45,28	47,24	48,42	53,35	57,84	59,22	61,29	66,29
Subtotal	303,18	314,98	320,66	334,85	342,97	357,75	366,27	356,29	373,45	385,47
TOTAL	8.217,93	8.432,92	8.667,61	8.945,36	9.148,69	9.430,50	9.559,10	9.571,49	9.751,12	9.937,27

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE (1986 - 1995).

Tabela 11 – Média e desvio padrão das estimativas de emissões de metano provenientes da pecuária nos períodos de 1989 a 1991 e de 1993 a 1995

Categoria de animal	Média e desvio padrão das emissões anuais de CH ₄ (em Gg) (1989-1991)	% Emissões CH ₄ (1989-1991)	Média e desvio padrão das emissões anuais de CH ₄ (em Gg) (1993-1995)	% Emissões CH ₄ (1993-1995)
Fermentação entérica				
Gado de leite	1.206,17 ± 39,78	13,66	1.267,97 ± 17,52	13,52
Gado de corte	7.209,78 ± 184,70	81,65	7.698,22 ± 146,03	82,06
Bubalinos	75,44 ± 4,23	0,85	86,39 ± 3,94	0,92
Ovinos	100,37 ± 0,24	1,14	91,40 ± 1,10	0,97
Caprinos	59,57 ± 1,26	0,67	54,63 ± 1,63	0,58
Equinos	110,97 ± 1,25	1,26	114,70 ± 0,50	1,22
Muare	20,26 ± 0,15	0,23	19,90 ± 0,03	0,21
Asininos	13,43 ± 0,21	0,15	13,20 ± 0,22	0,14
Suínos	33,67 ± 0,64	0,38	35,15 ± 0,91	0,37
Subtotal	8.829,66 ± 232,05	100,00	9.381,56 ± 168,33	100,00
Manejo de dejetos				
Gado de leite	59,69 ± 2,39	17,29	58,52 ± 6,06	15,74
Gado de corte	183,60 ± 5,21	53,19	197,66 ± 4,30	53,17
Bubalinos	2,33 ± 0,14	0,67	2,68 ± 0,13	0,72
Ovinos	3,46 ± 0,01	1,00	3,14 ± 0,04	0,85
Caprinos	2,34 ± 0,05	0,68	2,15 ± 0,07	0,58
Equinos	10,83 ± 0,12	3,14	11,18 ± 0,07	3,01
Muare	2,04 ± 0,02	0,59	2,01 ± 0,01	0,54
Asininos	1,46 ± 0,02	0,42	1,44 ± 0,03	0,39
Suínos	29,79 ± 0,51	8,63	30,68 ± 0,81	8,25
Aves	49,67 ± 3,24	14,39	62,27 ± 3,63	16,75
Subtotal	345,19 ± 11,61	100,00	371,74 ± 14,67	100,00
TOTAL	9.174,85 ± 243,63		9.753,29 ± 182,90	

Figura 12 – Emissões totais de metano pela pecuária no Brasil, em teragramas (Tg), no período de 1986 a 1995

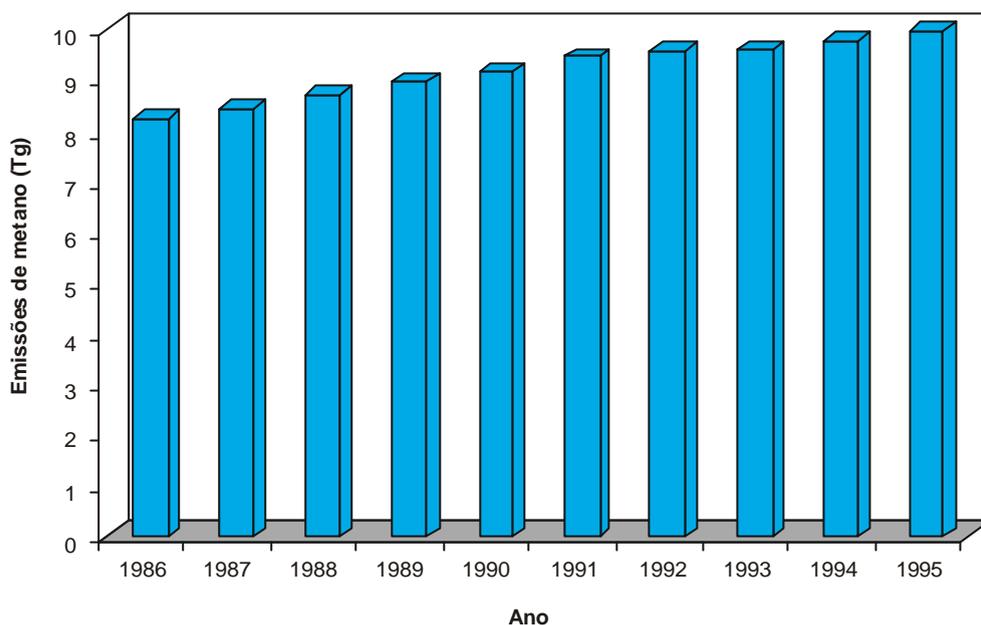
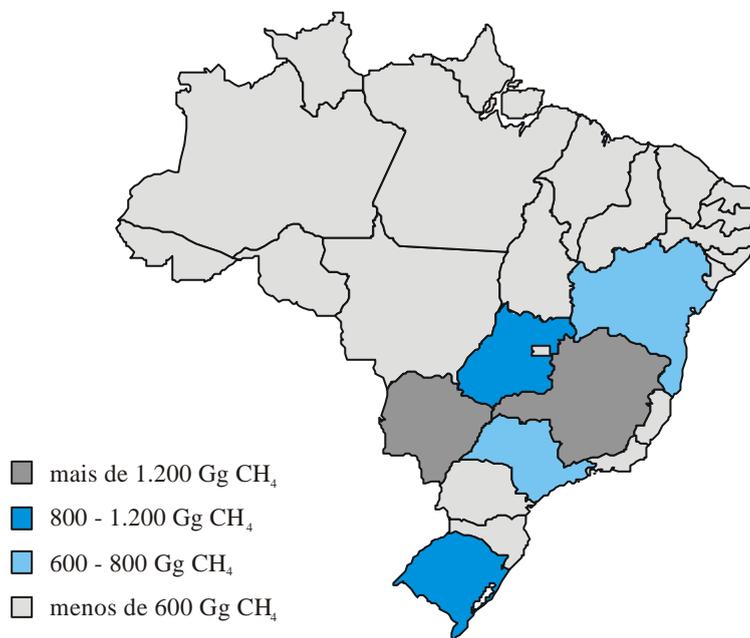


Figura 13 – Emissões de metano provenientes da pecuária nos estados brasileiros, em 1994



5 Comentários Finais

A falta de dados necessários a uma caracterização das populações de gado (distribuição por categorias, pesos vivos, consumo de alimento, digestibilidade de alimentos e outros parâmetros) constituiu um dos problemas enfrentados na estimativa das emissões de metano por esses animais. Em geral, dados sobre o peso vivo de animais, consumo de alimento, produção de dejetos e consumo de energia, entre outros parâmetros, não estavam disponíveis. Continua existindo uma incerteza significativa na estimativa de emissões deste relatório. A variabilidade das emissões, por categoria de animal, sob diferentes condições climáticas, deveria ser investigada em um país com as proporções do Brasil.

Dados estatísticos sobre a disposição e sistemas de tratamento de dejetos animais não estão disponíveis no país, baseando-se este relatório nas informações levantadas em consultas com especialistas na área. Essas informações muitas vezes não se enquadraram nas opções apresentadas no método do IPCC, como ocorreu no caso de dejetos suínos. Em 1990, não havia tratamento de resíduos desses animais no país, sendo que somente a partir de 1994 deu-se início ao Programa de Expansão e Tratamento de Dejetos do Estado de Santa Catarina, como forma de atender às normas de controle ambiental e às exigências do mercado.

Ressalta-se a necessidade de se efetuar estimativas das emissões de metano em um nível de maior detalhe, estratificando-se as categorias e subpopulações de animais em função dos sistemas de produção praticados nas diferentes regiões do país, a fim de relacionar as informações zootécnicas com componentes socioeconômicos. Para isso, há a necessidade de se criar um programa de levantamento de dados básicos junto aos órgãos municipais, que permita o delineamento de um perfil mais preciso das características animais no país.

6 Instituições Colaboradoras

Associação Brasileira de Criadores de Gado de Leite
Cláudio Cicero Sabadini - Gerente - Serviço de Controle Leiteiro
Av. José Cesar de Oliveira, 181 - 11º andar - V. Leopoldina
CEP 05317-000 - São Paulo - SP
Fone: (11) 832-5967 - Fax: (11) 831-2731
E-mail: abc.pecuaria@mandic.com.br

Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa
Laercio de S. Campos
Av. Diógenes Ribeiro de Lima, 3063/5 - Alto da Lapa
CEP 05083-900 - São Paulo - SP
Fone: (11) 831-0188 - Fax: (11) 260-5150

Associação Brasileira de Criadores de Gado Pardo-Suíco
Fernando da Rocha Kaiser - Superintendente Técnico
Av. Francisco Matarazzo, 455 Parque da Água Branca
CEP 05001-300 - São Paulo - SP
Fone: (11) 871-1018

Associação Catarinense de Criadores de Suínos
Paulo Tramontini - Coordenador do Programa de Expansão e Tratamento de Dejetos do Estado de Santa Catarina
Concórdia - SC
Fone: (49) 442-0414

Associação Paulista de Criadores de Suínos
Walmir Costa da Roda - Médico-Veterinário
Espírito Santo do Pinhal - SP
Fone: (19) 651-1233

Instituto de Zootecnia - CPA - SAA
Centro de Nutrição e Alimentação Animal
Paulo Roberto Leme - Pesquisador
Caixa Postal 60 - CEP 13460-000 - Nova Odessa - SP
Fone: (19) 466-7410 - Fax: (19) 466-6415

Embrapa Acre (CPAF - Acre)
Judson Ferreira Valentim - Chefe Geral
Francisco Aloísio Cavalcante - Pesquisador
Rodovia BR 364 - Km 14 - Estrada de Porto Velho

Caixa Postal 392 - CEP 69901-180 - Rio Branco - AC

Fone: (68) 224-3932 - Fax: (68) 224-4035

Embrapa Gado de Leite - CNPGL

Aírdem Gonçalves de Assis - Chefe Geral

Aloísio Torres de Campos - Pesquisador

Otto Luiz Mozzer - Pesquisador

Rua Eugênio do Nascimento, n. 610

CEP 36038-330 - Juiz de Fora - MG

Fone: (32) 249-4700 - Fax: (32) 249-4701

E-mail: atcampos@cnppl.embrapa.br

Embrapa Pecuária do Sudeste - CPPSE

Pedro Franklin Barbosa - Pesquisador

André Novo - Pesquisador

Rui Machado - Pesquisador

Rodovia Washinton Luiz, Km 234

Caixa Postal 339 - CEP 13560 - São Carlos - SP

Fone: (16) 272-7611 - Fax: (16) 272-5754

Embrapa Gado de Corte - CNPGC

Celso Boin - Chefe Geral

Araê Boock - Chefe de P & D

Esther Cardoso - Pesquisadora

Rodovia BR 262 - Km 4 - Saída para Aquidauana

Caixa Postal 154/155 - CEP 79002-970 - Campo Grande - MS

Fone: (67) 768-2000 - Fax : (67) 763-2700

Embrapa Roraima

Daniel Gianluppi - Chefe Geral

Ramayana Menezes Braga - Pesquisadora

BR 174 - Km 08 - Distrito Industrial

CEP 69301-970 - Boa Vista - RR

Fone: (95) 626-7125 - Fax: (95) 626-7104

Embrapa Pecuária do Sul - CPPSUL

Eduardo Salomoni - Chefe Geral

Jocelly Portela - Pesquisadora

BR 153 - Km 595 - Caixa Postal 242

CEP 96400-970 - Bagé - RS

Fone: (53) 242-8499 - Fax: (53) 252-4395

Postmaster@cppsul.embrapa.br

Embrapa Rondônia

Victor Ferreira de Souza - Chefe Geral

Cláudio Ramalho Townsend - Pesquisador

Ricardo Gomes de Araújo Pereira - Pesquisador

BR 364 - Km 5,5 - Caixa Postal 406

CEP 78900-000 - Porto Velho - RO

Fone: (69) 222-3080 - Fax: (69) 222-3857

Embrapa Suínos e Aves - CNPSA

Dirceu João Duarte Talamini - Chefe Geral

Carlos Cláudio Perdomo - Pesquisador

Érico Kunde Corrêa - Pesquisador

Jonas Irineu - Pesquisador

BR 153 - Km 110 - Vila Tamanduá

Caixa Postal 21 - CEP 89700-000 - Concórdia - SC

Fone: (49) 944-0122 - Fax: (49) 442-8559

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina S.A. - EPAGRI

Centro de Pesquisas para Pequenas Propriedades

Leandro do Prado Wildner - Chefe

Rubson Rocha - Médico-Veterinário

Caixa Postal 791 - CEP 89801-970 - Chapecó - SC

Fone: (49) 723-4877 - Fax: (49) 723-0600

E-mail: rrocha@unoesc.rct-sc.br

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG

Reginaldo Amaral - Diretor de Operações Técnicas

Avenida Amazonas, 115 - sala 606 Centro

CEP 30180-902 - Belo Horizonte - MG

Fone: (31) 274-8193 / 273-3544 - Fax: (31) 273-3884

Universidade Estadual Paulista - UNESP

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias

Campus de Jaboticabal

- Departamento de Engenharia Rural

Jorge de Lucas Jr. - Professor

- Departamento de Nutrição Animal e Pastagem

Pedro de Andrade - Professor

Rodovia Carlos Tonanni, Km 05

CEP 14870-000 - Jaboticabal - SP

Fone: (16) 323-25000 ext. 243/244 - Fax: (16) 322-4275

E-mail: jlucas@fcav.unesp.br

Universidade de São Paulo - USP

Escola Superior de Agronomia “Luiz de Queiroz”- ESALQ

Departamento de Produção Animal

Wilson Mattos

Avenida Pádua Dias, 11

CEP 13418-900 - Piracicaba - SP

Fone: (19) 429-4134 / 429-4176 - Fax: (19) 429-4215

7 Referências Bibliográficas

- AROEIRA, L.J.M. *Estimativas de consumo de Gramíneas Tropicais. In: Simpósio Internacional de digestibilidade em Ruminantes*. TEIXEIRA, Júlio César, ed. Lavras: UFLA-FAEPE, 1997. (pág. 127-163)
- BORTOLETO, E. E.; Chabaribery, D., 1998. *Leite e derivados: entraves e potencialidades na virada do século*. Informações Econômicas, v. 28, n. 9, set.
- CAVALCANTE, A. L., 1997. *Pecuária de Leite: a hora do profissionalismo*. Manchete Rural, Rio de Janeiro, n. 118: p. 52-57, abr.
- COSTA, N.L.; Magalhães, J.A.; Tavares, A.C.; Townsend, C.R.; Pereira, R.G. de A.; Silva Netto, F.G. da. 1996. *Diagnóstico da pecuária em Rondônia*. Porto Velho: Embrapa - CPAF - Rondônia, 34p. (EMBRAPA - CPAF - Rondônia. Documentos, 33).
- CRUZ, G. M.; Alencar, M. M.; Tullio, R. R., 1997. *Produção e composição do leite de vacas das raças Canchim e Nelore*. Revista Brasileira de Zootecnia, Vicosa, MG, v. 26, n. 5, p. 887-893.
- DE JODE, A., 1995. *Assessing national livestock populations for the production of methane emission inventories*. Environmental Monitoring and Assessment, v. 38, n. 2-3, p. 217-229.
- DUKES, H.H.; Swenson, M.J., 1977. *Fisiologia de los animales domesticos. Funciones vegetativas*. Madrid: Aguilar (p. 1054).
- EPAGRI, 1995. *Aspectos práticos do manejo de dejetos suínos*. Florianópolis: EPAGRI/EMBRAPA-CNPSA. 106p.
- FNP. Anualpec 1997. *Anuário da pecuária brasileira*. São Paulo: FNP.
- GOTTSCHALL, C.S., 1999. *Impacto nutricional na produção de carne – curva de crescimento. In: Produção de Bovinos de Corte*. Coord. by Lobato, J. F. O., Barcellos, J. O. J., Kessler, A. M. p. 169-192.
- FAO. Banco de dados: <http://www.fao.org>.
- IBGE(a), 1988. *Anuário estatístico do Brasil: 1987/88*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 48.
- IBGE(a), 1989. *Anuário estatístico do Brasil: 1989*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 49.
- IBGE(a), 1990. *Anuário estatístico do Brasil: 1990*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 50.

- IBGE(a), 1991. *Anuário estatístico do Brasil: 1991*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 51.
- IBGE(a), 1992. *Anuário estatístico do Brasil: 1992*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 52.
- IBGE(a), 1993. *Anuário estatístico do Brasil: 1993*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 53.
- IBGE(a), 1994. *Anuário estatístico do Brasil: 1994*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 54.
- IBGE(a), 1995. *Anuário estatístico do Brasil: 1995*. Rio de Janeiro: IBGE, v. 55.
- IBGE(b), 1986. *Produção da pecuária municipal (PPM) - 1986*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE(b), 1987. *Produção da pecuária municipal (PPM) - 1987*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE(b), 1988. *Produção da pecuária municipal (PPM) - 1988*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE(b), 1989. *Produção da pecuária municipal (PPM) - 1989*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE(b), 1990. *Produção da pecuária municipal (PPM) - 1990*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE(b), 1991. *Produção da pecuária municipal (PPM) - 1991*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE(b), 1992. *Produção da pecuária municipal (PPM) - 1992*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE(b), 1993. *Produção da pecuária municipal (PPM) - 1993*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE(b), 1994. *Produção da pecuária municipal (PPM) - 1994*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE(b), 1995. *Produção da pecuária municipal (PPM) - 1995*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE(c), 1991. *Censo agropecuário: Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE. (Censos Econômicos de 1985).
- IBGE(d), 1996. *Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA* (<http://www.ibge.gov.br/sidra>).
- IMMIG, I., 1996. *The rumen and hindgut as source of ruminant methanogenesis*. Environmental Monitoring and Assessment., v. 42, n. 1-2, p. 57-72.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. *Normais climatológicas: 1931-1990*. (<http://web.inmet.gov.br/.../port/climat/tmed.htm> (consultado em 1997)).
- IPCC, 1995. *Climate Change 1994. Radiative Forcing of Climate Change*. Cambridge: University Press. 339p.
- IPCC, OECD, IEA., 1996. *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Bracknell: IPCC.

- JENSEN, B.B., 1996. *Methanogenesis in monogastric animals*. Environmental Monitoring and Assessment, v. 42, n. 1-2, p.99-112.
- JOHNSON, D.E.; Ward, G. M., 1996. *Estimates of animal methane emissions*. Environmental Monitoring and Assessment, v. 42, n. 1-2, p.133-141.
- LIMA, M. A., 1976. *Tese de Mestrado apresentada à Escola de Veterinária da U.F.M.G.*, Belo Horizonte.
- LOBATO, J.F.P., 1999. *Considerações efetivas sobre seleção, produção e manejo para maior produtividade dos rebanhos de cria*. In: *Produção de Bovinos de Corte*. Coord. by Lobato, J. F. O., Barcellos, J. O. J., Kessler, A. M. p.235-285.
- MAARA - Secretaria de Desenvolvimento Rural, Departamento de Tecnologia e Produção Animal, Coordenadoria de Melhoramento Animal., 1995. *Sumário de touros: gado de leite*. Arquivo Zootécnico Nacional. Brasília: v. 1, 35p.
- MATTOS, W. R. S., 1995. *Sistemas de alimentação de vacas em produção*. In: *Nutrição de Bovinos*. Ed. PEIXOTO, A. M. et al. Piracicaba: FEALQ. p. 119-142.
- MINAS GERAIS, 1995. Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Cenário futuro do negócio agrícola de Minas Gerais - Cenário futuro para a cadeia produtiva de bovinos de corte em Minas Gerais*. Belo Horizonte, v. 5.
- MINAS GERAIS, 1995. Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Cenário futuro do negócio agrícola de Minas Gerais - Cenário futuro para a cadeia produtiva de bovinos de leite em Minas Gerais*. Belo Horizonte, v. 6.
- MINAS GERAIS, 1995. Secretaria de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Cenário futuro do negócio agrícola de Minas Gerais - Cenário futuro para a cadeia produtiva de suínos em Minas Gerais*. Belo Horizonte, v. 13.
- PEIXOTO, A. M., 1991. *Instalações e equipamentos para o confinamento de gado de corte*. In: *Confinamento de bovinos de corte*. Ed. Aristeu M. Peixoto, José C. de Moura, Vidal P. de Maia, Piracicaba: FEALQ. p.59-87.
- PEREZ, J.R.O., 1997. *Sistemas para a estimativa de digestibilidade "in vitro"*. In: *Simpósio Internacional de digestibilidade em Ruminantes*. TEIXEIRA, Júlio César Teixeira, ed. Lavras: UFLA-FAEPE (p. 55-68).
- POPPI, D.P.; McLennan, S.R., 1995. *Protein and energy utilization by ruminants at pasture*. Journal of Animal Science. Published by the American Society of Animal Science. v. 73, n.1, jan., p. 278-290.
- PRIMAVESI, A., 1986. *Manejo ecológico de pastagens: em regiões tropicais e sub-tropicais*. São Paulo: Nobel. 184p.

- REIS, J.C.L., 1998. *Pastagens em terras baixas*. Pelotas: Embrapa-CPACT. 34p. (Embrapa-CPACT – Circular Técnica, 7).
- ROSTON, A. J.; Andrade, P. de., 1992. *Digestibilidade de forrageiras com ruminantes: coletânea de informações*. Rev. Soc. Bras. Zoot., v. 21, n. 4, p. 647-666.
- SALVIANO, L.M.C.; Nunes, M.C.F.S., 1991. *Feno de Maniçoba na Suplementação de novilhos alimentados com feno de capim búfel*. Petrolina, PE: Embrapa-CPTSA, 14p. (Embrapa-CPTSA. Boletim de Pesquisa, 38).
- SCHERER, E.E.; Aita, C.; Baldissera, I.T., 1996. *Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos da região Oeste Catarinense para fins de utilização como fertilizante*. Florianópolis: EPAGRI. 46p. (EPAGRI. BOLETIM TÉCNICO, 79).
- U.S. Environmental Protection Agency (Washington, D.C.), 1992. *Global emissions from livestock and poultry manure*. Washington: USEPA.
- U.S. Environmental Protection Agency (Washington, D.C.), 1989. *Greenhouse gas emissions from agricultural systems*. Washington: USEPA, v. 1.
- U.S. Environmental Protection Agency (Washington, D.C.), 1994. *Reducing methane emissions from ruminant livestock: Brazil prefeasibility study*. Washington USEPA. 126p.
- U.S. Environmental Protection Agency, 1990. *Methane emissions and opportunities for control*. Workshop results of Intergovernmental Panel on Climate Change.
- VAN NEVEL, C.J.; Demeyer, D.I, 1996. *Control of rumen methanogenesis*. Environmental Monitoring and Assessment, v. 42, n. 1-2. p. 73-97.
- ZOCAL, R., 1994. *Leite em números*. Coronel Pacheco: EMPBRAPA-CNPGL/Belo Horizonte: FAEMG. 131p.

ANEXO

Lista de Tabelas

	Página
TABELA 1 – Efetivos da pecuária no Brasil - Vacas ordenhadas (1986-1995)	69
TABELA 2 – Efetivos da pecuária no Brasil - Gado de corte (1986-1995)	70
TABELA 3 – Efetivos da pecuária no Brasil - Bubalinos (1986-1995)	71
TABELA 4 – Efetivos da pecuária no Brasil - Ovinos (1986-1995)	72
TABELA 5 – Efetivos da pecuária no Brasil - Caprinos (1986-1995)	73
TABELA 6 – Efetivos da pecuária no Brasil - Eqüinos (1986-1995)	74
TABELA 7 – Efetivos da pecuária no Brasil - Muares (1986-1995)	75
TABELA 8 – Efetivos da pecuária no Brasil - Asininos (1986-1995)	76
TABELA 9 – Efetivos da pecuária no Brasil - Suínos (1986-1995)	77
TABELA 10 – Efetivos de aves (considerando galinhas, galos, frangos e codornas) no Brasil (1986-1995)	78

Tabela 1 – Efetivos da pecuária no Brasil - Vacas ordenhadas (1986-1995)

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Norte	Rondônia	815 802	902 387	923 563	1 326 606	1 448 016	1 796 484	1 859 816	1 762 584	1 650 796	1 776 445	
	Acre	120 122	115 452	133 768	131 962	263 340	437 043	430 134	447 381	262 330	321 129	
	Amazonas	35 556	37 107	39 788	41 426	40 152	36 450	37 240	63 188	61 327	61 390	
	Roraima	40 033	43 142	49 823	49 096	51 262	53 582	54 044	58 599	64 209	69 453	
	Pará	45 009	60 203	88 368	93 230 (*)	94 335	95 440	96 892 (**)	86 949	77 005	81 458	
	Amapá	571 620	641 201	606 590	635 462	688 235	751 981	791 165	898 856	875 968	913 946	
	Tocantins	3 462	5 282	5 226	4 230	5 407	4 748	4 311	5 281	6 054	6 373	
		0	0	0	371 200	399 620	417 240	446 030	289 279	303 903	322 696	
	Nordeste	Maranhão	3 353 773	3 344 451	3 503 993	3 746 151	3 798 359	3 917 331	4 000 612	3 236 266	3 352 591	3 453 373
Piauí		269 847	277 466	296 952	310 685	312 671	320 401	320 714	325 857	339 677	339 328	
Ceará		165 161	165 028	190 880	194 484	205 199	210 672	205 432	198 890	208 263	217 337	
Rio G. Norte		418 547	417 206	431 110	434 364	472 559	473 853	469 492	399 088	413 635	430 530	
Paraíba		172 400	181 510	193 431	211 497	190 643	192 309	185 332	124 405	146 605	160 769	
Pernambuco		265 498	262 601	281 383	341 291	315 262	319 355	323 524	218 709	252 405	271 393	
Alagoas		366 692	364 011	377 229	398 674	395 016	396 496	393 119	256 670	275 905	277 203	
Sergipe		107 340	109 290	124 000	141 118	151 078	187 582	195 860	169 149	168 080	174 908	
Bahia		141 308	127 945	141 444	158 941	162 960	163 839	167 156	139 138	126 702	122 826	
		1 446 980	1 439 394	1 467 564	1 555 097	1 592 971	1 662 824	1 739 983	1 404 360	1 421 319	1 459 079	
Sudeste	Minas Gerais	7 417 518	7 598 794	7 593 849	7 681 398	7 736 425	7 901 857	8 107 877	8 269 410	8 157 189	8 289 971	
	Espírito Santo	4 486 570	4 596 436	4 663 042	4 741 865	4 846 125	4 898 130	5 019 094	5 085 470	5 009 848	5 121 902	
	Rio de Janeiro	403 891	414 610	402 699	400 372	395 233	421 888	448 716	517 002	508 888	511 322	
	São Paulo	362 376	369 563	369 201	351 771	350 722	362 477	359 466	364 668	357 047	394 510	
		2 164 681	2 218 185	2 158 907	2 187 390	2 144 345	2 219 362	2 280 601	2 302 270	2 281 406	2 262 237	
Sul	Paraná	2 589 427	2 635 302	2 682 850	2 782 378	2 827 780	2 890 449	2 944 484	3 045 886	3 135 392	3 209 963	
	Santa Catarina	975 489	1 001 230	1 051 262	1 063 681	1 090 781	1 095 130	1 113 134	1 187 790	1 231 720	1 285 835	
	Rio G. Sul	507 235	527 021	538 247	560 131	563 137	608 167	614 542	629 709	657 929	672 641	
	1 106 703	1 107 051	1 093 341	1 158 566	1 173 862	1 187 152	1 216 808	1 228 387	1 245 743	1 251 487		
C.-Oeste	Matto G. Sul	3 153 325	3 293 216	3 349 380	3 136 457	3 262 327	3 458 005	3 563 221	3 708 974	3 772 298	3 849 459	
	Matto Grosso	475 737	505 853	518 739	550 960	584 866	611 253	612 306	651 914	674 382	680 873	
	Goiás	204 759	221 913	230 291	281 869	311 648	357 484	374 252	382 756	426 923	452 524	
	Distrito Federal	2 461 025	2 553 050	2 587 950	2 289 710	2 340 950	2 464 525	2 550 140	2 651 026	2 636 546	2 680 338	
		11 804	12 400	12 400	13 918	24 863	24 743	26 523	23 278	34 447	35 724	
Brasil	17 329 845	17 774 150	18 053 635	18 672 990	19 072 907	19 964 126	20 476 010	20 023 120	20 068 266	20 579 211		

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE

(*) Média de 1989 e 1991; (**) Média dos anos 1992 e 1994.

Tabela 2 – Efetivos da pecuária no Brasil - Gado de corte (1986-1995)

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Norte	Roraima	5 219 436	5 096 770	7 137 484	11 821 550	11 868 934	13 805 311	13 986 714	16 304 310	16 315 321	17 406 647	
	Acre	782 136	936 616	1 114 133	1 462 239	1 455 367	2 303 190	2 343 782	2 339 731	2 337 139	3 600 860	
	Amapá	212 329	319 381	347 257	352 798	355 593	567 197	371 532	362 655	738 196	710 011	
	Amazonas	331 336	436 389	569 654	576 180	589 037	694 739	699 787	693 913	699 439	756 367	
	Paraná	217 816	302 163	290 574	303 468	278 661	263 910	281 615	271 240 263	206 691	200 667	
	Piauí	3 482 832	3 939 371	4 758 782	5 284 543	5 453 655	5 672 768	6 168 623	6 565 679	6 886 664	7 144 082	
	Alagoas	78 731	61 388	89 453	7 538	61 121	69 727	57 875	63 827	30 167	66 878	
	Maranhão	0	0	0	0	0	4 023 301	4 111 473	4 048 623	5 310 266	5 721 704	
	Nordeste	Pernambuco	20 382 498	20 563 801	21 383 028	22 208 117	22 381 824	22 751 558	22 911 368	18 280 874	19 472 895	19 720 563
		Piauí	3 758 330	3 273 457	3 378 882	3 509 968	3 887 487	3 893 290	3 679 173	3 802 879	3 782 982	3 822 737
Ceará		1 431 437	1 564 200	1 621 178	1 706 944	1 769 603	1 635 836	1 623 620	1 643 760	1 645 766	1 317 848	
Pernambuco		2 568 996	2 566 906	2 181 588	2 210 557	2 118 585	2 511 278	2 132 833	1 698 113	1 771 925	1 855 718	
Pernambuco		790 538	802 118	811 894	376 658	765 875	773 851	711 573	411 570	799 759	561 281	
Pernambuco		1 363 340	1 344 478	1 128 442	1 117 330	1 033 091	903 181	888 188	943 744	772 266	762 344	
Pernambuco		1 481 220	1 493 112	1 621 185	1 587 246	1 571 775	1 565 872	1 633 138	1 914 444	1 375 084	1 034 967	
Alagoas		868 372	860 362	681 153	716 766	753 823	773 197	783 693	682 183	351 307	669 121	
Pernambuco		811 410	798 306	703 634	846 047	807 493	882 858	889 038	709 661	388 000	674 044	
Pernambuco		8 880 332	8 955 482	9 291 033	9 690 216	9 612 443	10 765 201	10 423 032	9 617 760	8 455 420	8 132 168	
Sudeste	Pernambuco	27 950 192	28 059 176	28 208 687	28 554 216	28 556 743	28 931 174	29 335 083	29 367 128	29 446 831	28 878 228	
	Pernambuco	15 540 273	15 890 842	16 028 798	16 813 264	16 028 674	16 888 384	17 047 189	16 948 830	16 897 619	16 024 911	
	Pernambuco	1 282 171	1 260 317	1 262 970	1 286 346	1 269 640	1 342 270	1 389 421	1 417 760	1 410 022	1 466 966	
	Pernambuco	1 199 214	1 542 481	1 532 482	1 570 767	1 573 725	1 689 278	1 622 872	1 602 510	1 516 856	1 510 812	
	Pernambuco	9 511 514	9 372 329	9 752 478	10 373 663	10 119 682	10 622 847	10 329 911	10 382 679	10 392 450	10 466 888	
	Pernambuco	22 483 730	22 563 188	22 578 550	22 623 510	22 438 188	22 381 701	22 506 831	22 581 134	23 293 161	23 431 448	
	Pernambuco	7 587 376	7 581 308	7 421 088	7 540 097	7 538 092	7 418 893	7 385 773	7 418 829	7 330 986	8 103 386	
	Pernambuco	2 204 536	2 359 668	2 422 188	2 406 219	2 420 674	2 443 249	2 432 635	2 367 660	2 302 414	2 120 346	
	Pernambuco	2 221 139	12 321 206	12 736 256	12 371 200	12 511 523	12 105 879	12 689 193	12 371 635	13 310 781	13 007 731	
	Pernambuco	38 785 757	40 869 176	42 226 742	40 273 417	42 583 607	44 561 034	46 224 786	48 477 807	49 647 555	51 211 840	
C-Oeste	Pernambuco	15 511 139	15 990 226	16 457 078	17 161 748	16 579 673	16 691 391	16 782 333	21 148 521	21 570 045	21 611 457	
	Pernambuco	5 857 732	7 865 461	7 618 778	8 182 060	8 723 670	8 593 126	8 787 124	11 288 813	12 227 020	13 701 077	
	Pernambuco	16 977 730	17 116 286	18 068 136	14 308 780	16 284 170	16 09 794	16 587 788	16 998 889	15 780 618	15 811 881	
	Pernambuco	72 516	77 197	91 043	93 151	63 607	78 600	81 578	103 261	89 972	87 306	
	Pernambuco	1 4 881 723	117 852 130	121 545 471	125 481 118	128 028 407	132 171 379	133 964 783	135 118 933	138 174 863	140 648 721	

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE
 (*) Média de 1989 e 1991; (**) Média dos anos 1992 e 1994.

Tabela 3 – Efetivos da pecuária no Brasil - Bubalinos (1986-1995)

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Norte	Roraima	544.322	583.852	637.051	729.211	823.725	846.073	877.058	962.508	1.026.323	1.080.560
	Acre	11.819	12.329	14.600	19.132	17.443	20.435	22.103	22.322	22.845	23.707
	Amapá	1.076	1.178	1.190	1.251	1.282	2.838	3.868	2.527	3.011	2.722
	Roraima	11.437	12.720	26.956	24.070	26.170	27.408	27.872	32.286	33.634	35.750
	Paraná	474	502	477	639 (*)	617	652	608	0	0	0
	Paraná	488.724	490.309	524.443	602.510	368.563	598.616	714.158	747.955	778.197	822.413
Nordeste	Alagoas	50.735	57.420	72.063	65.771	77.370	78.175	85.045	137.507	158.958	155.309
	Pernambuco	0	0	0	10.486	17.893	19.771	25.310	25.814	27.087	29.570
	Pernambuco	132.057	148.691	172.514	176.472	174.733	168.888	117.383	103.136	101.686	110.723
	Pernambuco	107.551	122.770	148.650	140.432	145.072	138.075	87.072	77.285	87.423	75.446
	Pernambuco	276	316	342	436	408	436	515	505	267	290
	Pernambuco	15	16	332	288	215	311	1.504	793	1.101	1.188
Sudeste	Paraná	0	0	0	0	0	0	0	0	17	16
	Paraná	251	290	327	342	417	448	570	301	478	462
	Pernambuco	1.721	2.538	2.948	3.935	4.677	5.035	6.534	7.889	7.872	8.308
	Alagoas	758	809	922	1.353	2.387	3.030	2.945	4.217	4.207	4.778
	Paraná	375	422	607	670	473	398	411	280	318	290
	Paraná	21.036	22.526	20.222	20.086	19.914	20.154	16.178	16.776	19.936	20.214
Sul	Paraná	100.585	107.833	108.855	115.530	113.463	111.680	105.620	108.917	103.765	98.090
	Paraná	31.134	34.874	34.327	36.734	36.112	38.519	36.247	38.630	34.675	28.971
	Paraná	2.619	2.778	2.128	2.138	2.307	1.930	1.672	1.771	1.920	1.913
	Paraná	3.531	4.251	4.880	5.881	5.034	5.337	3.945	4.217	4.629	4.577
	Paraná	63.191	68.292	67.612	70.737	67.090	65.970	64.663	64.489	62.633	62.729
	Paraná	114.082	138.433	150.698	157.836	165.631	176.396	185.330	198.926	209.597	218.376
C.-Oeste	Paraná	65.555	82.251	87.767	89.970	88.577	91.634	81.288	87.937	89.161	91.368
	Paraná	21.785	22.782	25.651	27.550	30.225	32.132	26.131	29.285	30.804	30.487
	Paraná	26.742	32.420	37.603	47.288	51.073	52.550	75.083	37.526	39.632	55.510
	Paraná	93.752	102.389	112.091	105.934	119.545	129.077	125.960	125.403	130.978	134.201
	Paraná	51.125	32.458	34.911	39.238	44.628	47.375	41.242	47.551	41.123	47.337
	Paraná	17.319	12.282	21.938	25.678	28.685	32.007	35.811	32.457	35.816	37.206
Brasil	Brasil	75.120	80.575	85.042	41.875	48.072	48.538	49.742	57.850	53.877	55.488
	Brasil	210	226	150	175	140	130	163	155	160	170
Brasil		954.611	1.032.128	1.181.219	1.285.043	1.387.087	1.452.112	1.423.348	1.498.890	1.571.349	1.641.950

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE (*) Média de 1989 e 1991.

Tabela 4 – Efetivos da pecuária no Brasil - Ovinos (1986-1995)

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Norte	Roraima	106 487	210 681	234 520	276 289	252 838	302 403	328 228	322 117	325 716	369 732
	Acre	7 805	18 859	20 355	21 777	23 570	24 030	25 114	24 319	25 686	27 772
	Amapá	15 887	19 116	23 261	23 760	24 768	24 773	24 773	24 773	24 773	24 773
	Paraná	20 641	20 041	20 316	20 372 (*)	24 217	25 321	28 304 (**)	28 076 (**)	28 076 (**)	28 076 (**)
	Piauí	88 282	122 828	137 710	126 331	138 031	145 787	155 379	162 015	161 938	185 722
	Alagoas	2 872	3 130	3 405	3 730	4 058	4 391	4 724	5 057	5 390	5 723
	Maranhão	3	10	0	42 490	43 341	43 632	43 923	44 214	44 505	44 796
	Pernambuco	6 809 405	7 014 013	7 311 875	7 576 593	7 697 746	7 804 525	7 973 938	8 097 786	8 221 634	8 345 482
	Pará	120 371	124 789	129 207	133 625	138 041	142 457	146 873	151 289	155 705	160 121
	Ceará	1 337 505	1 552 100	1 766 696	1 45 388	1 470 335	1 187 685	1 491 501	1 274 477	1 335 335	1 338 811
Nordeste	Rio Grande do Norte	323 782	312 691	334 162	359 706	332 558	347 611	338 111	333 771	260 749	299 892
	Pernambuco	403 174	318 436	361 379	414 482	340 812	389 674	367 484	273 301	263 479	312 111
	Piauí	828 202	615 221	659 801	664 712	675 847	692 738	682 393	473 574	453 739	540 689
	Alagoas	121 851	122 180	136 581	140 321	142 059	148 015	148 371	148 371	148 371	148 371
	Sergipe	176 884	187 540	188 883	201 206	201 691	235 389	207 477	172 034	162 615	154 857
	Bahia	2 780 361	2 612 511	2 906 827	2 900 313	3 086 952	3 182 748	3 321 026	2 667 807	2 710 331	2 772 782
	Paraná	351 078	368 341	406 514	386 312	405 277	388 097	387 258	383 231	372 775	378 488
	Maranhão	129 714	111 917	116 163	117 406	121 116	125 286	108 220	108 491	106 741	102 826
	Espirito Santo	2 655	1 354	1 284	20 734	23 750	28 192	35 521	33 150	32 414	31 837
	Rio de Janeiro	19 152	20 816	21 530	21 371	21 358	21 313	22 330	21 457	21 539	20 837
Sul	Rio Grande do Sul	227 855	221 114	242 491	236 442	238 746	237 899	224 187	212 127	208 579	229 039
	Paraná	11 806 286	11 912 294	11 756 731	11 428 339	11 265 818	11 106 544	10 848 533	10 268 456	10 538 181	10 133 288
	Sergipe	327 882	318 765	316 701	360 382	365 316	17 588	482 989	528 930	597 619	538 731
	Santa Catarina	187 004	212 015	214 894	222 166	231 049	217 838	222 005	227 452	226 643	250 308
	Rio Grande do Sul	11 127 522	11 362 511	11 202 338	10 845 301	10 846 353	10 173 115	10 182 329	9 511 071	9 711 917	9 291 111
	Paraná	326 483	343 310	375 137	365 730	392 828	413 286	418 417	438 683	454 334	467 843
	Matto Grosso do Sul	189 972	182 215	206 239	216 590	233 377	243 190	242 275	255 747	265 140	271 355
	Matto Grosso	32 582	38 161	46 393	62 305	67 277	59 197	83 505	87 231	92 056	100 132
	Goias	121 111	112 431	118 905	87 737	89 872	88 088	88 852	92 480	91 350	93 122
	Distrito Federal	2 562	2 500	2 500	2 300	2 500	2 829	2 405	2 045	2 793	2 622
Brasil	19 559 738	19 858 609	20 054 877	20 041 463	20 014 595	20 121 945	18 958 374	18 008 283	18 456 003	18 336 432	

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE
 (*) Média de 1989 e 1991; (**) Média dos anos 1992 e 1995.

Tabela 5 – Efetivos da pecuária no Brasil - Caprinos (1986-1995)

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Norte	Roraima	155 620	173 146	204 073	242 144	241 225	295 154	205 988	293 073	299 124	306 822
	Acre	3 121	20 464	25 640	27 530	3 703	3 756	36 060	45 931	41 850	44 754
	Amapá	5 677	8 274	10 947	11 929	3 703	12 865	4 186	5 115	6 025	6 637
	Roraima	5 110	6 173	8 067	6 458	5 870	5 407	5 430	6 777	6 114	19 678
	PAPE	22 593	133 884	158 317	181 938	184 877	155 250	181 116	172 682	174 253	178 529
	AMPA	585	1 822	2 818	1 722	1 585	2 572	2 000	975	1 533	1 839
	Incertas	3	3	0	40 883	42 880	44 830	41 028	60 316	62 339	64 888
	Nordeste	9 534 532	9 694 875	10 160 737	10 476 508	10 677 128	10 937 252	10 827 790	8 351 034	8 522 676	10 023 355
	Maranhão	484 059	439 877	511 588	579 215	541 277	612 551	488 290	506 016	506 322	531 620
	Pernambuco	1 560 265	1 739 227	1 925 620	1 919 713	2 002 951	2 094 752	2 071 804	2 030 527	2 076 452	2 140 686
Ceará	1 029 253	1 032 392	1 039 285	1 101 933	1 115 993	1 141 566	1 100 375	1 088 792	1 080 452	1 118 791	
Piauí	259 583	272 895	237 687	298 731	277 460	295 700	288 135	241 380	245 098	298 340	
Pernambuco	873 443	911 810	821 009	945 442	909 460	914 010	928 758	914 445	912 732	958 477	
Alagoas	1 295 672	1 031 515	1 422 586	1 442 485	1 431 899	1 431 091	1 382 965	1 016 573	1 085 929	1 237 134	
Sergipe	55 722	59 019	37 218	70 419	72 389	72 751	60 775	62 357	62 357	57 870	
Paraná	35 819	37 347	32 878	36 112	31 486	35 605	30 364	28 380	24 432	20 812	
Bahia	4 090 695	4 190 678	4 445 060	4 546 493	4 696 778	4 638 854	4 614 360	4 067 643	4 050 735	4 190 114	
Sudeste	322 244	330 247	342 620	350 015	352 052	351 599	348 682	358 039	352 284	358 233	
Minas Gerais	145 112	151 492	158 218	164 441	164 418	163 861	163 897	166 044	165 152	161 181	
Espírito Santo	22 609	20 643	25 678	24 558	25 213	25 047	27 566	26 199	30 310	30 822	
Rio de Janeiro	17 511	19 552	13 673	50 954	51 511	57 231	18 918	17 213	17 575	17 854	
São Paulo	135 583	136 752	138 078	109 830	109 893	107 740	105 648	106 285	101 247	102 698	
Sul	450 718	447 118	448 702	454 072	455 084	450 483	451 513	446 842	428 975	411 001	
Paraná	291 083	279 839	278 208	272 823	265 892	272 906	270 371	261 035	258 295	235 488	
Santa Catarina	75 160	79 065	90 110	90 243	81 473	69 024	85 022	76 699	70 991	71 658	
Rio G. Sul	95 161	90 575	92 678	100 593	107 299	109 855	118 217	122 110	128 739	130 695	
C.-Oeste	132 178	145 878	116 587	140 278	125 087	157 658	163 611	169 543	176 227	172 132	
Mato G. Sul	20 345	22 123	22 482	26 715	39 157	4 326	25 151	30 047	40 379	42 112	
Mato Grosso	5 625	6 135	7 281	21 342	24 593	24 342	27 818	30 537	35 236	35 897	
Goiás	32 487	12 222	12 888	87 420	91 732	98 902	84 368	97 214	98 699	92 132	
Distrito Federal	7 763	2 500	3 000	5 400	5 500	2 066	2 264	2 145	2 292	2 550	
Brasil	10 595 292	10 791 855	11 312 713	11 668 018	11 894 567	12 172 146	12 158 564	10 618 531	10 378 286	11 211 653	

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE
 (*) Média de 1989 e 1991; (**) Média dos anos 1992 e 1994.

Tabela 6 – Efetivos da pecuária no Brasil - Equinos (1986-1995)

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Norte	Roraima	283 576	327 602	348 054	513 834	482 387	533 004	649 838	566 237	597 550	638 820	
	Acre	3 952	46 420	5 220	56 016	52 263	53 673	65 203	93 437	98 302	104 648	
	Amapá	7 682	10 355	12 560	10 626	10 513	13 573	17 228	16 187	18 619	16 632	
	Roraima	30 345	7 900	3 907	0 236	11 770	11 979	12 228	12 228	9 363	14 432	
	Pará	187 564	32 316	30 753	42 025 (*)	39 777	13 378	38 453 (**)	26 283 (**)	27 283 (**)	16 733	
	Amapá	2 710	5 250	5 225	1 751	3 757	3 742	3 829	3 571	1 128	1 233	
	Paraná	0	0	0	148 940	182 439	317 390	164 385	170 385	176 385	181 385	
	Nordeste											
	Mato Grosso	1 647 485	1 661 108	1 680 664	1 725 785	1 740 467	1 761 136	1 780 278	1 800 894	1 821 510	1 842 126	1 862 742
	Pernambuco	277 887	281 323	283 854	280 107	286 893	273 482	274 308	272 532	269 770	265 217	255 217
Piauí	153 476	153 518	163 476	167 938	171 820	173 238	175 376	176 871	178 130	180 130	185 224	
Ceará	231 652	230 325	23 189	232 117	231 994	233 749	232 511	220 889	222 700	223 984	223 984	
Rio Grande do Norte	33 732	40 299	33 560	40 725	39 703	33 079	33 059	33 597	35 059	35 059	35 059	
Paraná	71 488	71 384	72 010	75 377	74 811	72 789	73 617	73 224	73 024	73 024	73 024	
Pernambuco	23 176	128 980	128 980	132 993	135 302	143 677	135 363	115 704	115 704	117 629	119 338	
Alagoas	73 727	49 112	57 367	58 597	56 403	53 577	53 068	53 357	52 136	52 136	53 155	
Rio Grande do Sul	89 778	76 312	77 304	81 144	82 848	81 339	83 228	87 481	88 708	88 708	87 739	
Piauí	823 673	627 485	632 157	647 312	659 310	671 380	683 454	695 528	707 602	719 676	731 750	
Sudeste												
Mato Grosso do Sul	1 677 222	1 701 554	1 758 753	1 760 466	1 775 538	1 783 190	1 835 820	1 837 332	1 832 330	1 832 330	1 811 121	
Espírito Santo	848 128	956 316	918 887	984 940	971 837	991 671	104 286	977 096	977 096	982 478	982 478	
Rio de Janeiro	79 362	30 431	60 460	60 395	64 923	67 469	69 406	80 870	84 342	84 342	90 635	
São Paulo	97 721	86 370	83 107	102 739	107 399	109 772	112 937	119 531	118 451	118 451	152 857	
Sul												
Paraná	1 167 226	1 177 222	1 171 842	1 203 623	1 206 540	1 203 463	1 208 262	1 210 261	1 208 064	1 208 064	1 186 038	
Santa Catarina	411 180	444 259	416 856	452 369	446 597	473 376	473 376	473 376	473 376	473 376	473 376	
Rio Grande do Sul	571 682	575 925	565 146	568 277	585 535	593 185	602 977	612 937	622 897	632 857	642 817	
C.-Oeste												
Mato Grosso do Sul	959 649	987 787	1 002 711	994 077	916 483	913 124	913 124	913 124	913 124	913 124	913 124	
Mato Grosso	254 926	263 534	260 616	276 322	266 781	292 029	292 029	292 029	292 029	292 029	292 029	
Goias	137 945	141 871	141 188	162 345	168 222	181 152	181 152	181 152	181 152	181 152	181 152	
Distrito Federal	7 000	7 530	7 500	6 200	6 350	6 350	6 350	6 350	6 350	6 350	6 350	
Brasil	5 735 208	6 655 273	5 871 454	6 097 756	6 121 518	6 235 607	6 328 213	6 314 130	6 355 725	6 384 145	6 384 145	

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE
 (*) Média de 1989 e 1991; (**) Média dos anos 1992 e 1995.

Tabela 7 – Efetivos da pecuária no Brasil - Muares (1986-1995)

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Norte	Roraima	58 535	55 155	103 500	173 452	184 540	104 927	206 401	212 170	214 228	223 713	
	ACe	28 930	32 342	35 632	36 497	37 764	41 030	47 176	53 273	48 060	52 477	
	Amazonas	2 653	3 724	3 752	3 752	3 752	4 214	7 202	7 855	5 356	1 214	
	Roraima	700	824	1 088	1 088	1 088	1 046	1 147	1 199	7 353	1 474	
	Pará	627	877	781	825 (*)	636	961	666	0	0	0	
	Pernambuco	33 341	57 324	62 134	72 112	81 602	64 249	83 557	82 244	83 825	83 825	
	Amapá	194	255	255	255	255	252	189	227	346	392	
	Insulars	0	0	0	64 843	60 140	67 266	66 463	71 415	73 471	76 317	
Nordeste	Maranhão	832 135	848 446	868 000	879 625	891 132	902 033	914 632	927 177	940 367	950 230	
	Piauí	105 750	100 489	113 882	117 224	124 284	122 315	129 678	137 177	145 823	150 820	
	Ceará	45 942	47 572	48 842	51 107	52 473	53 816	54 460	54 478	55 260	57 313	
	Pernambuco	115 353	120 274	120 617	123 257	121 252	121 252	121 022	115 002	115 298	121 223	
	Pernambuco	25 573	26 374	26 554	27 352	26 787	27 113	25 238	22 418	24 786	25 224	
	Pernambuco	43 847	43 847	44 112	44 208	44 477	44 020	47 280	41 175	43 040	46 074	
	Alagoas	82 211	84 500	82 600	87 204	87 510	88 987	88 511	77 495	77 594	78 417	
	Bahia	27 020	26 527	31 712	31 877	31 824	32 076	32 076	31 885	31 380	31 478	
	Bahia	33 248	34 329	34 984	38 348	38 189	38 280	39 093	39 679	37 711	36 872	
	Bahia	345 132	354 113	361 783	369 667	368 160	372 830	384 267	371 607	368 476	374 815	
Sudeste	Minas Gerais	701 456	683 028	683 582	674 117	670 765	653 161	643 678	623 047	598 701	585 044	
	Espírito Santo	315 043	377 258	312 889	174 442	370 510	378 009	177 212	363 754	307 216	306 717	
	Rio de Janeiro	37 363	30 167	39 272	38 717	30 542	38 020	39 076	39 676	37 900	37 372	
	Rio de Janeiro	31 660	31 323	31 822	31 812	31 804	27 021	39 783	33 508	28 195	27 222	
	Rio de Janeiro	247 308	235 673	233 328	229 043	220 305	262 415	189 140	191 229	175 485	163 287	
	Paraná	155 401	153 482	152 501	152 943	152 368	146 778	143 053	133 673	134 888	127 213	
	Santa Catarina	118 091	118 228	118 282	119 855	118 312	119 743	117 078	111 985	108 580	105 229	
	Rio Grande do Sul	13 245	13 245	12 773	12 219	11 550	8 596	9 267	3 107	7 604	6 837	
	Rio Grande do Sul	22 006	22 527	21 132	20 872	22 572	27 439	19 673	19 567	17 701	11 372	
C.-Oeste	Matto Grosso do Sul	103 867	172 238	176 140	129 196	134 418	138 140	136 513	143 598	148 435	153 848	
	Matto Grosso do Sul	22 757	25 164	30 286	38 052	39 502	42 887	40 515	43 057	44 454	45 852	
	Matto Grosso do Sul	30 868	31 512	32 171	40 387	42 500	45 003	42 500	43 721	42 858	52 572	
	Goias	88 832	105 228	107 328	80 483	61 288	62 080	53 012	53 457	62 633	65 228	
	Distrito Federal	200	262	322	352	362	360	360	360	390	390	
Brasil		1 821 404	1 852 352	2 009 345	2 032 524	2 035 039	2 046 353	1 882 934	1 887 219	1 990 108		

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE
(*) Média de 1989 e 1991.

Tabela 8 – Efetivos da pecuária no Brasil - Asininos (1986-1995)

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Norte	Roraima	21 524	23 554	25 068	41 658	42 824	44 680	47 083	51 520	51 327	53 083
	Acre	5 237	5 027	6 320	6 233	6 502	6 117	6 750	7 400	8 328	4 106
	Amapá	361	382	397	392	395	317	316	370	725	129
	Amazonas	317	322	350	378	399	245	218	256	422	439
	Rorizima	272	103	405	501 (*)	523	543	596	0	0	0
Nordeste	Pernambuco	15 513	17 152	17 632	16 732	16 759	13 344	9 275	22 648	21 377	25 059
	Alagoas	25	59	53	31	716	151	53	91	255	282
	Piauí	0	0	0	0	17 300	17 963	19 045	20 640	21 725	22 186
	Maranhão	1 189 253	1 195 787	1 202 267	1 220 420	1 231 001	1 253 292	1 259 013	1 183 571	1 196 454	1 224 028
	Pernambuco	175 389	176 363	181 148	189 237	195 541	185 767	192 443	182 872	181 946	181 280
Sudeste	Pernambuco	69 267	201 272	209 182	214 017	216 736	224 572	225 733	226 067	233 579	236 393
	Ceará	15 017	197 592	192 817	192 275	131 529	190 672	152 812	97 121	185 765	189 527
	Rio G. Norte	19 102	50 707	19 822	51 075	78 277	43 117	47 116	49 859	75 745	18 502
	Pernambuco	64 553	62 878	65 796	63 228	62 791	64 228	64 204	47 250	61 189	64 924
	Pernambuco	70 687	77 597	72 645	75 037	75 262	80 515	84 770	75 555	82 252	84 396
Sul	Alagoas	10 587	9 641	10 015	9 693	8 582	9 853	9 755	8 685	8 578	8 870
	Sergipe	10 302	13 464	12 205	12 245	12 289	12 768	12 748	12 075	11 300	10 957
	Bahia	476 965	427 074	420 977	429 036	437 592	448 698	453 793	458 162	401 709	409 377
	Minas Gerais	45 387	44 661	45 781	44 994	48 536	49 843	48 514	50 052	47 701	48 713
	Espírito Santo	35 126	34 478	34 700	33 810	35 837	36 982	36 267	36 006	33 422	34 011
C.-Oeste	Rio de Janeiro	3 371	3 327	3 120	2 912	2 526	3 082	3 036	3 748	3 264	3 262
	São Paulo	2 151	2 087	2 033	2 532	2 254	2 352	2 111	2 851	2 770	2 852
	São Paulo	4 787	4 315	5 862	5 904	7 739	7 023	6 970	6 640	7 375	8 595
	Pernambuco	4 129	4 308	4 213	4 393	4 385	4 317	4 484	4 612	4 487	4 827
	Santa Catarina	2 082	2 035	1 971	2 092	1 842	1 921	1 826	1 887	1 787	2 126
Brasil	Santa Catarina	571	387	357	214	255	272	374	520	472	446
	Rio G. Sul	1 726	1 822	1 605	2 097	2 716	2 122	2 701	2 225	2 215	2 555
	Mat. G. Sul	25 453	24 726	25 790	10 661	11 080	12 058	12 207	12 518	13 329	13 504
	Mat. G. Sul	2 297	2 422	2 640	3 007	2 259	3 607	3 502	3 733	3 959	4 142
	Mat. G. Sul	1 769	1 771	1 889	2 677	2 553	3 139	3 291	3 771	3 353	1 041
Brasil	Colômbia	21 318	32 742	22 181	7 857	4 383	5 332	6 281	4 831	5 189	5 241
	Paraná	79	63	70	32	55	62	60	60	65	60
		1 285 752	1 295 035	1 304 119	1 322 156	1 342 826	1 364 189	1 381 401	1 302 374	1 312 588	1 344 155

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE
 (*) Média de 1989 e 1991.

Tabela 9 – Efetivos da pecuária no Brasil - Suínos (1986-1995)

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Norte	Roraima	2 421 916	2 767 208	3 062 973	3 770 187	3 750 066	4 026 404	4 216 142	4 333 807	4 430 966	4 696 103
	Acre	560 954	712 483	790 612	663 954	663 012	606 190	1 139 707	1 135 507	1 146 219	1 212 637
	Amapá	148 029	156 128	176 937	181 429	176 207	177 753	172 822	233 559	202 912	203 632
	Amazonas	181 624	188 672	216 243	219 676	214 504	217 182	204 487	291 356	240 906	260 228
	Roraima	40 404	51 080	56 308	67 067 (*)	63 413	56 136	59 863 (**)	60 810	77 906	51 727
	Pará	1 482 388	1 815 347	1 790 216	1 687 957	1 842 171	1 988 978	2 023 743	2 033 068	2 058 580	2 124 238
	Amapá	27 457	42 350	41 897	48 766	52 642	27 305	22 873	29 052	8 781	20 153
	Paraná	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Maranhão	8 608 522	8 364 608	9 226 224	9 533 669	9 681 742	9 759 011	9 751 589	8 767 248	8 981 668	9 063 746
	Piauí	2 642 878	2 733 939	2 865 330	2 658 568	3 072 982	2 676 138	2 795 822	2 755 128	2 762 596	2 750 880
Ceará	1 251 177	1 281 578	1 356 236	1 559 277	1 578 179	1 408 187	1 241 822	1 130 727	1 130 727	1 210 735	
Pernambuco	2 800 106	2 842 284	2 916 380	2 283 319	2 001 720	2 008 470	1 124 478	2 131 781	2 422 800	2 444 838	
Alagoas	55 787	96 138	97 495	105 407	110 361	603 406	319 204	439 320	450 697	457 425	
Sergipe	81 277	93 039	86 690	83 907	98 447	108 363	106 702	99 058	97 705	98 037	
Bahia	1 664 070	2 005 009	2 101 480	2 273 119	2 555 120	2 446 901	2 510 515	2 273 577	2 534 144	2 177 627	
Sudeste	Minas Gerais	5 867 263	6 035 334	5 957 902	5 883 488	5 083 142	5 134 716	5 138 753	5 075 325	5 209 744	5 210 177
	Espírito Santo	448 163	431 339	456 244	455 067	488 317	427 964	430 407	443 059	436 307	420 455
	São Paulo	2 172 180	2 040 976	2 024 388	2 134 326	2 127 007	2 106 405	2 135 898	2 312 938	2 098 906	2 142 899
	Rio de Janeiro	327 618	327 277	300 659	275 676	328 888	317 382	308 583	231 607	281 296	276 632
Sul	Paraná	12 324 145	11 368 256	10 246 894	10 416 450	10 636 968	10 627 413	11 065 033	11 551 332	12 033 164	12 579 582
	Santa Catarina	3 419 607	3 190 616	3 006 039	3 282 607	3 530 516	3 276 024	3 417 688	3 727 777	4 006 021	4 434 483
	Rio Grande do Sul	1 217 607	1 007 030	975 122	958 009	971 007	958 101	932 202	1 073 178	1 161 966	1 245 622
	Paraná	3 211 493	3 444 214	3 645 302	3 304 244	3 458 268	3 543 731	3 340 651	3 438 307	3 505 625	3 193 436
	Mat. G. Sul	427 206	455 533	470 430	462 856	512 419	532 205	539 412	531 630	612 022	679 417
C.-Oeste	Mat. G. Oeste	720 785	796 756	869 273	827 785	831 107	708 732	372 257	833 533	947 629	890 672
	Goias	2 178 862	2 143 778	2 256 790	1 827 406	1 878 736	1 932 456	1 937 738	1 870 883	1 808 770	1 868 622
	Distrito Federal	32 560	51 007	49 020	51 200	35 007	30 279	21 748	28 505	50 624	52 772
Brasil	32 538 339	32 479 661	32 120 885	33 015 038	33 623 186	34 290 275	34 532 168	34 184 187	35 171 639	36 062 103	

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE
 (*) Média de 1989 e 1991; (**) Média dos anos 1992 e 1994.

Tabela 10 – Efetivos de aves (considerando galinhas, galos, frangos e codornas) no Brasil (1986-1995)

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Norte	Roraima	18.508.886	23.020.274	24.330.902	26.841.736	26.871.248	28.919.413	30.455.483	33.116.806	33.774.923	35.409.021	
	Paraná	3.063.408	5.075.904	5.531.079	5.947.592	5.487.114	8.269.634	7.442.755	8.320.387	7.41.649	7.367.790	
	Acre	1.427.786	1.451.342	1.527.371	1.551.866	1.577.259	1.529.124	1.522.755	1.726.070	1.678.733	1.563.477	
	Amapá	2.020.313	2.079.138	2.040.134	2.043.237	2.053.907	2.368.894	2.555.876	2.676.074	2.877.623	3.087.659	
	Roraima	148.200	168.307	175.737	182.107	184.416	206.707	214.370	221.753	230.174	238.577	
	Pará	1.501.314	1.574.440	1.640.882	1.684.988	1.739.753	1.810.788	1.851.375	1.928.599	1.972.171	2.023.852	
	Amapá	281.988	293.168	305.875	311.200	319.942	337.896	357.273	372.892	390.170	407.938	
	Totais	0	0	0	2.884.300	2.907.370	3.153.676	3.369.790	3.591.074	3.716.174	3.857.291	
	Nordeste	Maranhão	87.166.250	93.231.596	97.087.628	98.750.193	102.484.381	106.382.068	110.363.817	103.876.486	110.352.711	112.565.254
		Piauí	1.735.772	1.827.307	1.910.041	1.982.830	1.979.458	1.978.734	1.963.847	1.470.095	1.476.420	1.457.246
Ceará		26.282.245	22.953.338	21.110.093	20.258.998	20.288.728	25.067.610	24.821.787	20.939.417	18.113.789	18.715.738	
Rio Grande do Norte		3.784.225	3.517.214	3.222.287	3.011.747	2.759.960	3.296.140	2.982.938	2.451.075	2.540.033	2.993.378	
Paraíba		5.227.588	5.117.214	5.010.071	5.349.767	5.444.988	7.307.198	6.183.346	5.815.947	6.120.287	6.483.816	
Pernambuco		16.160.867	16.342.920	16.050.953	17.472.167	16.090.762	15.268.075	15.025.938	15.239.070	14.955.073	14.934.791	
Alagoas		3.181.360	2.187.218	2.232.012	2.385.316	2.530.969	2.758.610	2.943.730	2.856.522	2.751.523	3.217.766	
Sergipe		2.809.809	2.341.178	2.034.279	2.385.867	2.897.364	3.210.055	3.057.437	2.830.272	2.814.039	3.047.430	
Bahia		19.227.770	20.325.127	22.114.811	20.964.263	25.243.128	25.937.675	26.779.549	28.812.411	28.549.020	29.679.205	
Sudeste		Minas Gerais	139.091.732	180.403.497	163.275.407	170.363.609	172.745.932	185.040.826	198.642.897	194.152.545	200.871.664	212.438.068
	Espírito Santo	5.043.278	5.574.099	4.716.385	5.179.266	5.471.349	6.710.618	6.462.299	6.249.257	6.249.787	6.077.710	
	Rio de Janeiro	6.724.222	6.562.725	6.206.380	6.609.340	7.569.366	7.420.645	6.755.597	6.232.471	6.452.405	10.363.807	
	São Paulo	16.611.323	15.927.282	15.231.673	16.739.817	15.051.842	17.717.116	22.355.257	19.336.777	18.112.679	18.825.856	
	Totais	65.793.367	70.477.122	68.230.043	68.667.900	64.805.779	80.517.846	103.679.390	103.446.045	108.767.733	118.179.844	
Sul	Paraná	168.928.470	184.931.136	201.235.882	210.173.322	218.607.136	250.060.746	271.802.090	288.157.719	297.516.373	328.385.771	
	Santa Catarina	66.974.886	68.161.072	68.834.613	71.889.863	78.079.102	77.116.778	84.608.720	85.332.200	92.648.495	111.062.582	
	Rio Grande do Sul	57.575.950	60.167.266	63.020.061	64.469.473	60.602.718	60.457.676	77.629.219	80.774.690	87.209.625	94.169.629	
	Totais	313.479.306	313.260.474	332.130.556	345.532.658	357.298.956	387.645.224	434.040.029	466.166.609	485.500.698	533.618.030	
	Centro-Oeste	Mato Grosso do Sul	25.008.225	25.406.051	25.623.122	26.439.237	26.160.814	29.537.634	30.849.144	31.151.342	40.036.674	43.601.060
Mato Grosso		3.154.477	3.147.509	3.250.474	3.268.276	3.485.912	3.715.790	4.369.370	7.719.175	8.038.624	9.027.116	
Goiás		3.875.067	4.277.373	4.636.163	6.237.767	6.675.188	7.263.751	8.538.822	10.638.873	11.770.276	12.828.315	
Distrito Federal		2.720.300	2.560.300	2.730.000	2.920.300	3.700.715	3.843.715	3.609.300	4.134.630	4.457.260	5.504.551	
Totais		450.351.872	515.982.554	512.553.051	535.568.097	548.689.521	586.834.667	642.173.531	658.554.958	683.512.325	732.470.672	

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE
 (*) Média de 1989 e 1991; (**) Média dos anos 1992 e 1994.

capa
Chivas Produções

projeto gráfico
Jorge Humberto Ribeiro Jr.