

**PRIMEIRO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE EMISSÕES ANTRÓ-  
PICAS 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  
2006*

**PRESIDENTE DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

**MINISTRO DE ESTADO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
SERGIO MACHADO REZENDE

**SECRETÁRIO DE POLÍTICAS E PROGRAMAS DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO**  
LUIZ ANTONIO BARRETO DE CASTRO

## **EXECUÇÃO**

**COORDENADOR GERAL DE MUDANÇAS GLOBAIS DE CLIMA**  
JOSÉ DOMINGOS GONZALEZ MIGUEZ

**COORDENADOR TÉCNICO DO INVENTÁRIO**  
NEWTON PACIORNIK

**PRIMEIRO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE EMISSÕES ANTRÓ-  
PICAS 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

**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

**Autores:**

Magda Aparecida Lima  
Maria Conceição Peres Young Pessoa  
Marco Antonio Vieira Ligo

*Ministério da Ciência e Tecnologia*  
**2006**

## **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 Pesquisa e Desenvolvimento Coordenação Geral de Mudanças Globais de Clima**

Esplanada dos Ministérios Bloco E 2º Andar Sala 244

70067-900 - Brasília - DF

Telefone: 61-3317-7923 e 3317-7523

Fax: 61-3317-7657

e-mail: [cpmg@mct.gov.br](mailto: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

#### **Editoração Eletrônica:**

Jorge Ribeiro

A realização deste trabalho em 2002 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: 61-3038-9300

Fax: 61-3038-9009

e-mail: [registry@undp.org.br](mailto: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](mailto:csmt@igc.apc.org)

<http://www.gcario.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

	<b>Página</b>
Introdução	11
Sumário Executivo	13
1 Introdução	15
1.1 Processo de fermentação entérica	15
1.2 Manejo de dejetos animais	16
2 A Atividade Pecuária no Brasil	17
2.1 Bovinos	18
2.1.1 Gado de leite	18
2.1.2 Gado de corte	21
2.2 Bubalinos	23
2.3 Ovinos	24
2.4 Caprinos	26
2.5 Eqüinos	27
2.6 Asininos e Muares	27
2.7 Suínos	31
2.8 Aves	34
3 Método para Estimativa de Emissões de Metano	34
3.1 Coleta de dados	34
3.1.1 Dados censitários da população animal	34
3.1.2 Características animais e sistemas de manejo de dejetos	35
3.1.3 Temperaturas médias anuais	46
3.2 Método de cálculo das emissões	46
3.2.1 Fermentação entérica	46
3.2.2 Geração e manejo de dejetos de animais	49

3.2.3	Estimativa das emissões totais de metano provenientes da pecuária	50
4	Resultados	50
4.1	Emissões de metano a partir de fermentação entérica de animais	51
4.2	Emissões de metano a partir da geração e do manejo de dejetos animais	51
5	Comentários Finais	55
6	Instituições Colaboradoras	56
7	Referências Bibliográficas	60
	Anexo	65

## Lista de Figuras

	<b>Página</b>
FIGURA 1 – Distribuição das categorias da pecuária no Brasil, excluindo as aves, em 1990 (baseado em IBGE, 1990b)	17
FIGURA 2a – Distribuição de gado de leite (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	18
FIGURA 2b – Estados brasileiros com criação de gado de leite, 1990	19
FIGURA 3a – Distribuição de gado de corte (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	21
FIGURA 3b – Estados brasileiros com criação de gado de corte, 1990	22
FIGURA 4a – Distribuição de bubalinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	23
FIGURA 4b – Estados brasileiros com criação de bubalinos, 1990	24
FIGURA 5a – Distribuição de ovinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	25
FIGURA 5b – Estados brasileiros com criação de ovinos, 1990	25
FIGURA 6a – Distribuição de caprinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	26
FIGURA 6b – Estados brasileiros com criação de caprinos, 1990	27
FIGURA 7a – Distribuição de eqüinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	28
FIGURA 7b – Estados brasileiros com criação de eqüinos, 1990	29
FIGURA 8a – Distribuição de asininos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	29
FIGURA 8b – Estados brasileiros com criação de asininos, 1990	30
FIGURA 9a – Distribuição de muares (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	30

FIGURA 9b – Estados brasileiros com criação de muares, 1990	31
FIGURA 10a – Distribuição de suínos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990	33
FIGURA 10b – Estados brasileiros com criação de suínos, 1990	33
FIGURA 11 – Área de pastagens nativas e plantadas no Brasil, em 1996	41
FIGURA 12 – Emissões totais de metano pela pecuária no Brasil, em teragramas (Tg), no período de 1986 a 1995	54
FIGURA 13 – Emissões de metano provenientes da pecuária nos estados brasileiros, em 1994	54

## Lista de Tabelas

	<b>Página</b>
TABELA 1 – Produção de leite no Brasil em 1990 e 1994	37
TABELA 2 – Dados da pecuária de corte usados nas estimativas de emissões de metano	39
TABELA 3 – Principais forrageiras de pastagens nativas e plantadas do Brasil	40
TABELA 4 – Áreas ocupadas com pastagens naturais e plantadas no Brasil em 1996	41
TABELA 5 – Dados sobre peso vivo de suínos, taxa de digestibilidade e consumo de ração, por estado	45
TABELA 6 – Definição de faixas climáticas para os estados brasileiros	47
TABELA 7 – Fatores de emissão <i>default</i> e estimados para fermentação entérica	48
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	49
TABELA 9 – Sistemas de manejo de dejetos animais no Brasil	50
TABELA 10 – Estimativa de emissões de metano provenientes da pecuária doméstica no período de 1986 a 1995	52
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	53



## 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.

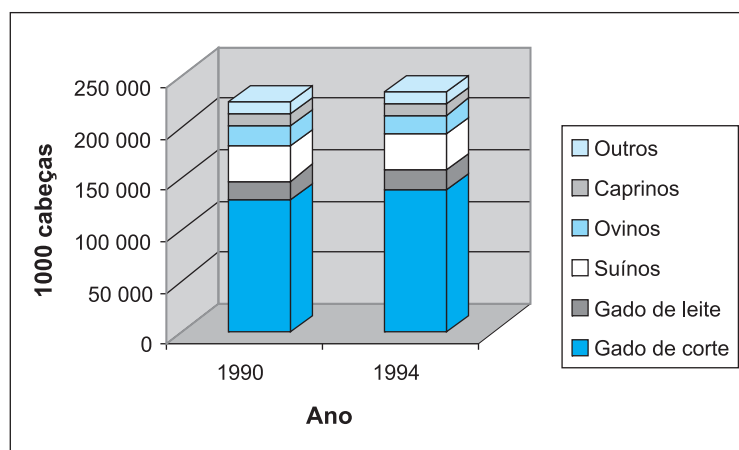
O presente relatório foi elaborado conforme contrato firmado entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, a agência implementadora do Fundo Global para o Meio Ambiente e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, no âmbito do Projeto BRA/95/G31. Os recursos financeiros 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.

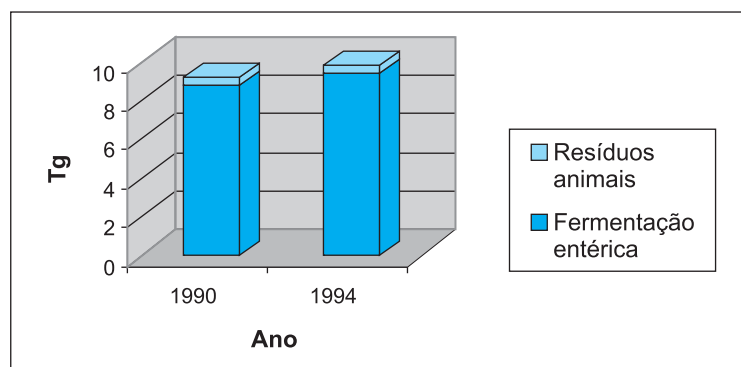
As estimativas são apresentadas por estado, região e para todo o país. Utilizaram-se dados estatísticos oficiais do IBGE e também dados específicos sobre os sistemas de produção animal do Brasil, obtidos de especialistas e da literatura existente.

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.

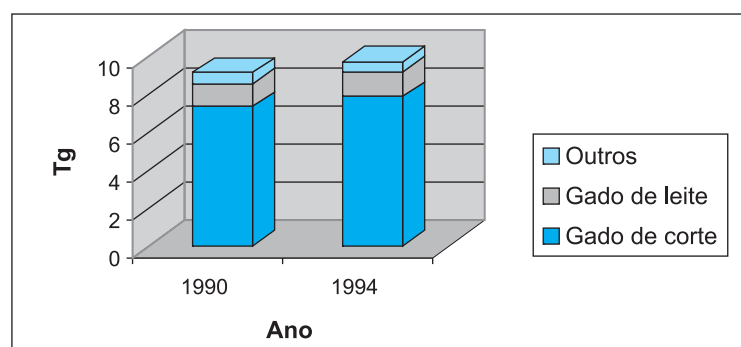
**Figura I** – Números da pecuária no Brasil, excluindo as aves



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 0,3 Tg, totalizando 9,1 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 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 ( $\text{CO}_2$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ), 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 m<sup>3</sup> de metano por kg de SV) (US-EPA, 1990). As emissões de metano a partir de dejetos animais (em condições

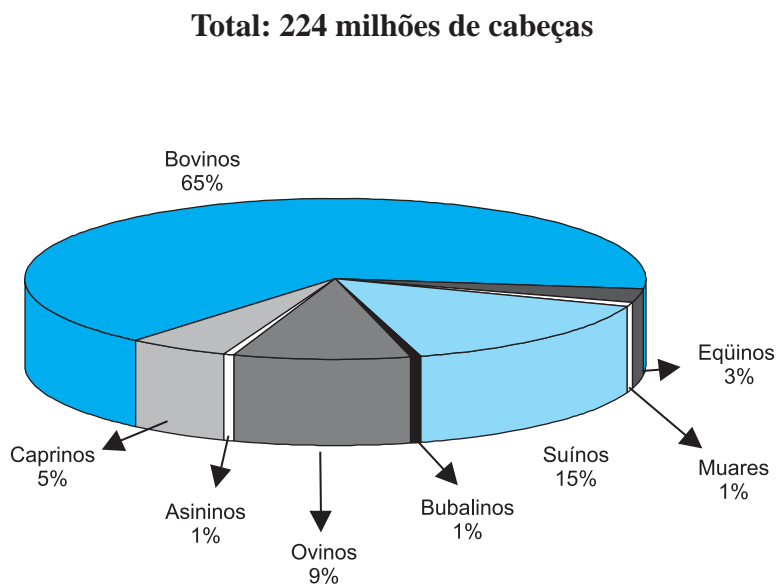
anaeróbicas) podem ser cerca de duas vezes maior do que o metano gerado no rúmen do mesmo animal (US-EPA, 1990).

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)

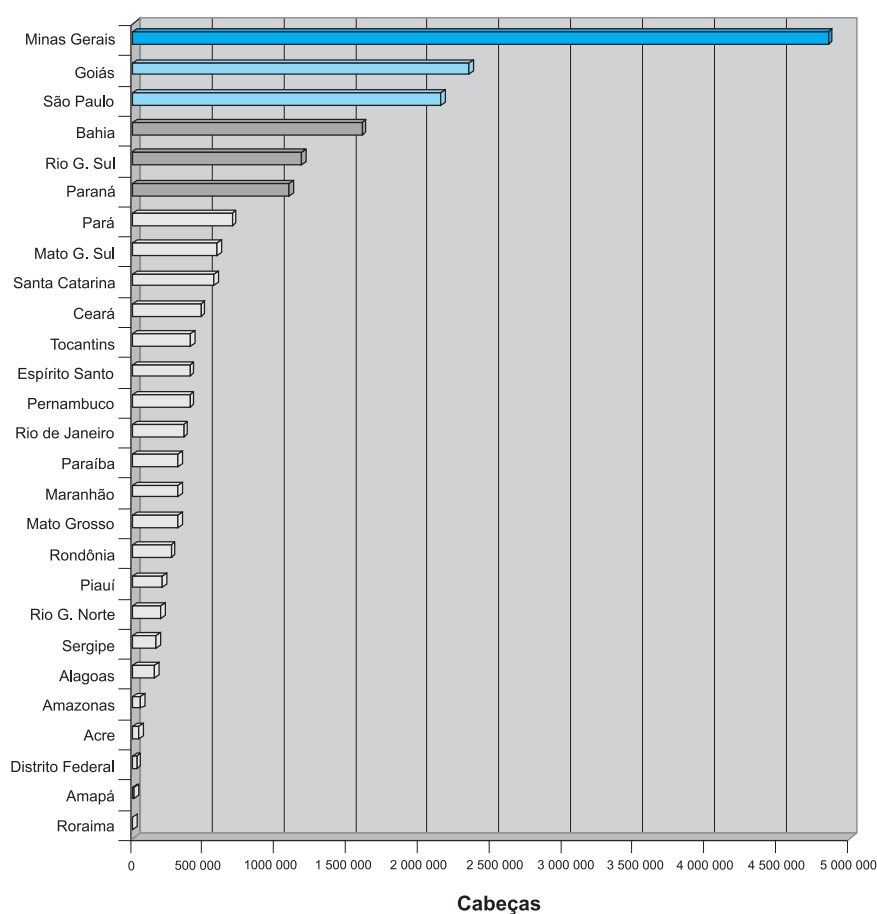


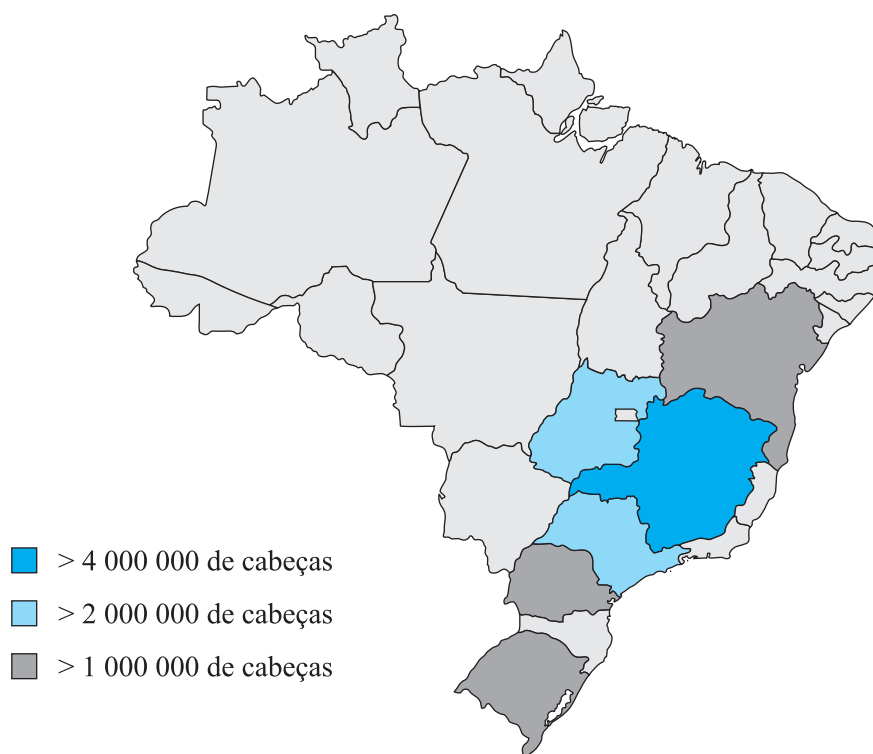
## 2.1 Bovinos

### 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 zoonitária.

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).

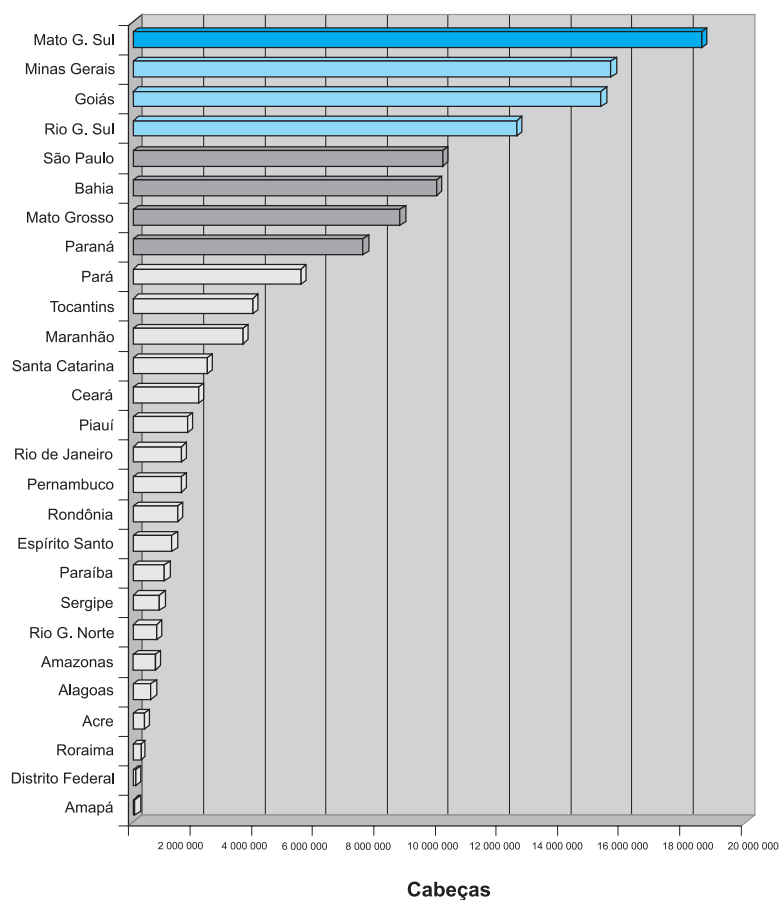
Não se encontram disponíveis informações detalhadas sobre as características desses animais, em termos de peso, consumo de alimento, taxas de digestibilidade, consumo de energia e outros parâmetros necessários ao conhecimento dos rebanhos existentes no país. As informações, quando obtidas, mesmo de instituições 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

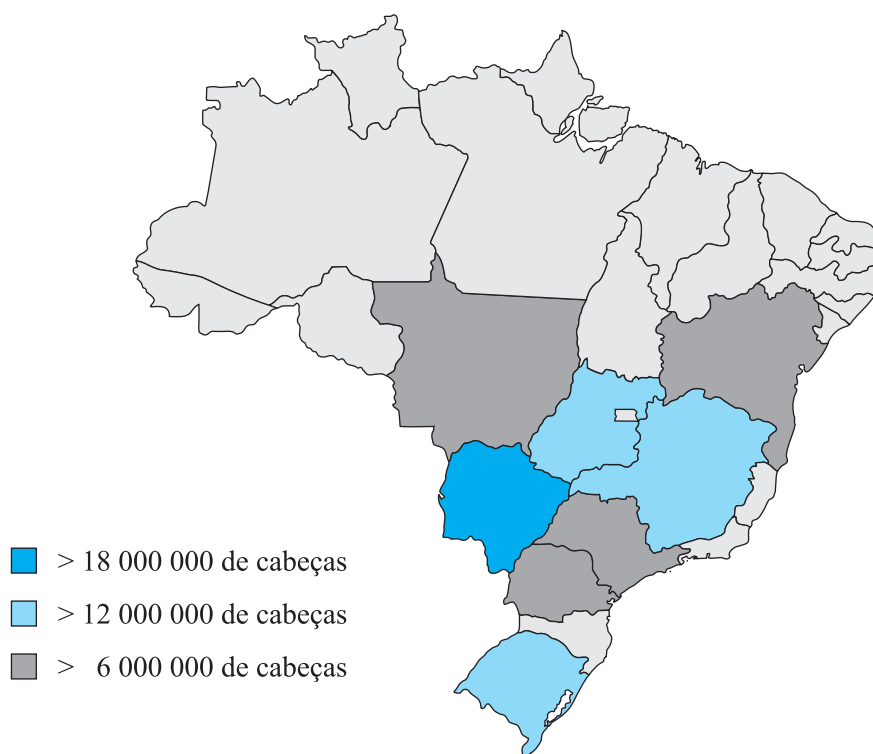
Segundo a FNP (1997), o Brasil é o país que possui o maior rebanho bovino explorado comercialmente. A Índia (com 270 milhões de cabeças), por motivos culturais e religiosos, não participa do mercado mundial de carne bovina. A distribuição da criação de gado de corte no país é apresentada nas Figuras 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 de bovinos de corte do país, a exemplo do que ocorre em outros estados

**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



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,

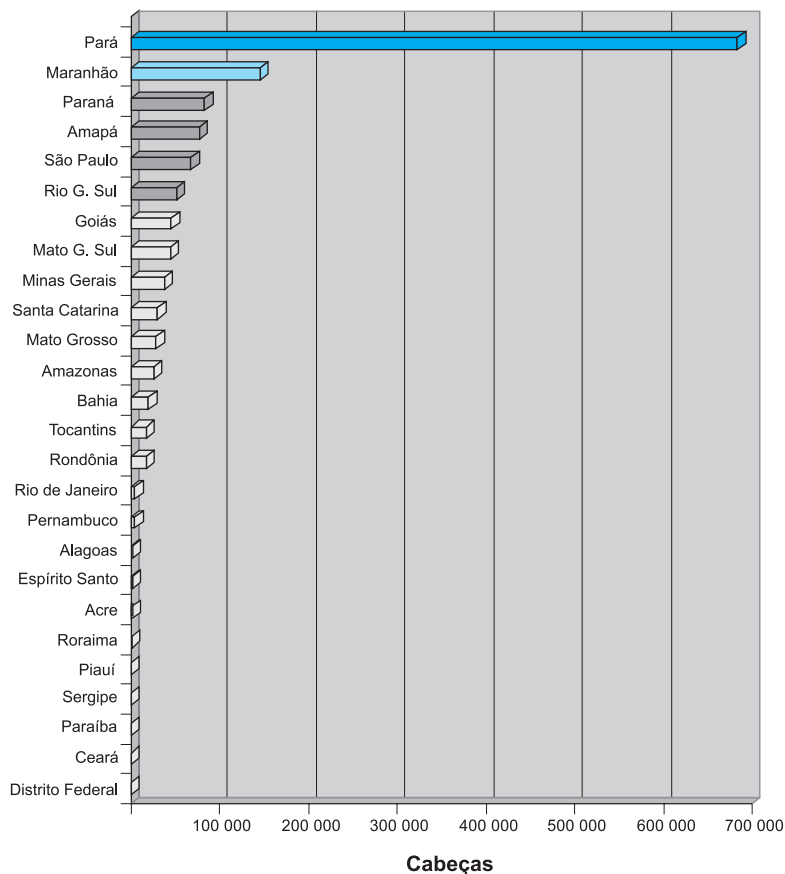
aumentando para 515.000 em 1994 (0,4% do total de bovinos no país) (FNP, 1997). Em 1996, esse rebanho era estimado em 985.000 cabeças, correspondendo a 0,7% do total de bovinos de corte. O rebanho desenvolvido em pastagens de inverno, mais comuns nos estados do Sul, foi estimado em 425.000 cabeças em 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 murreh, 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.

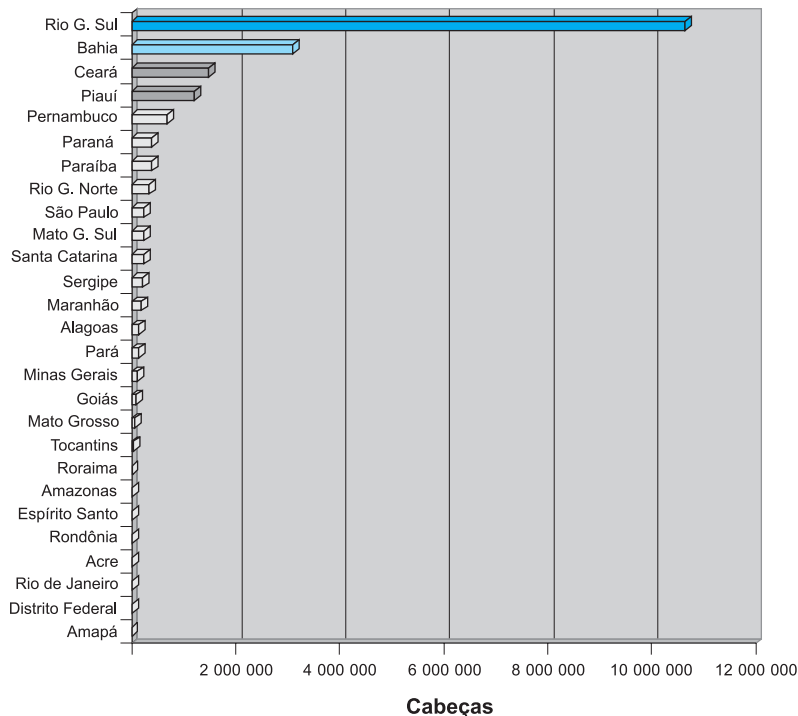
**Figura 4a** – Distribuição de bubalinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990





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

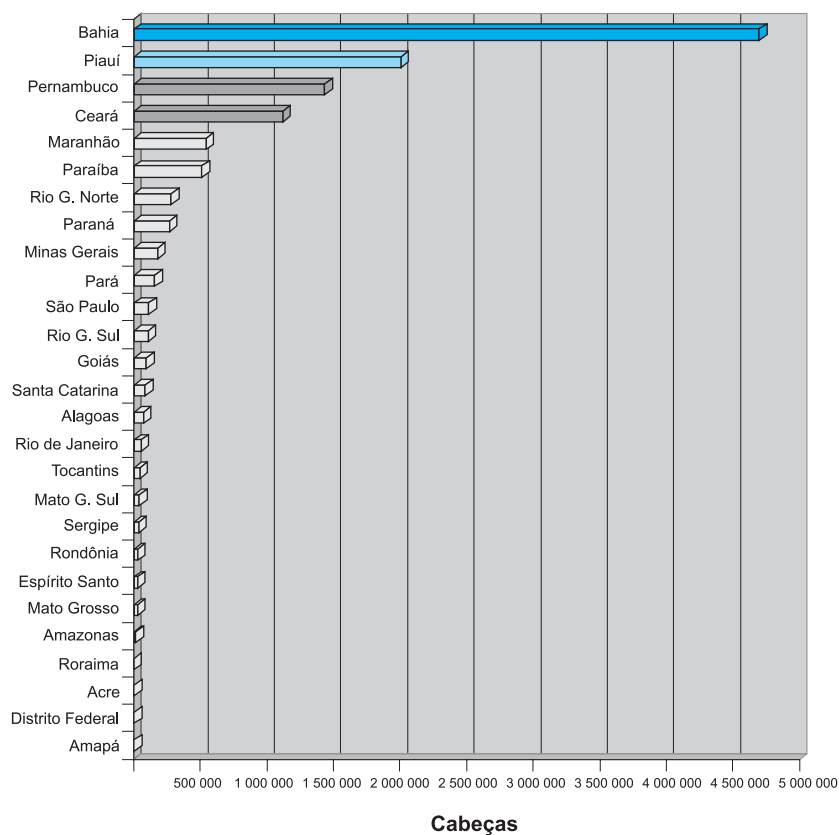


## 2.4 Caprinos

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 Equinos

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 Muare

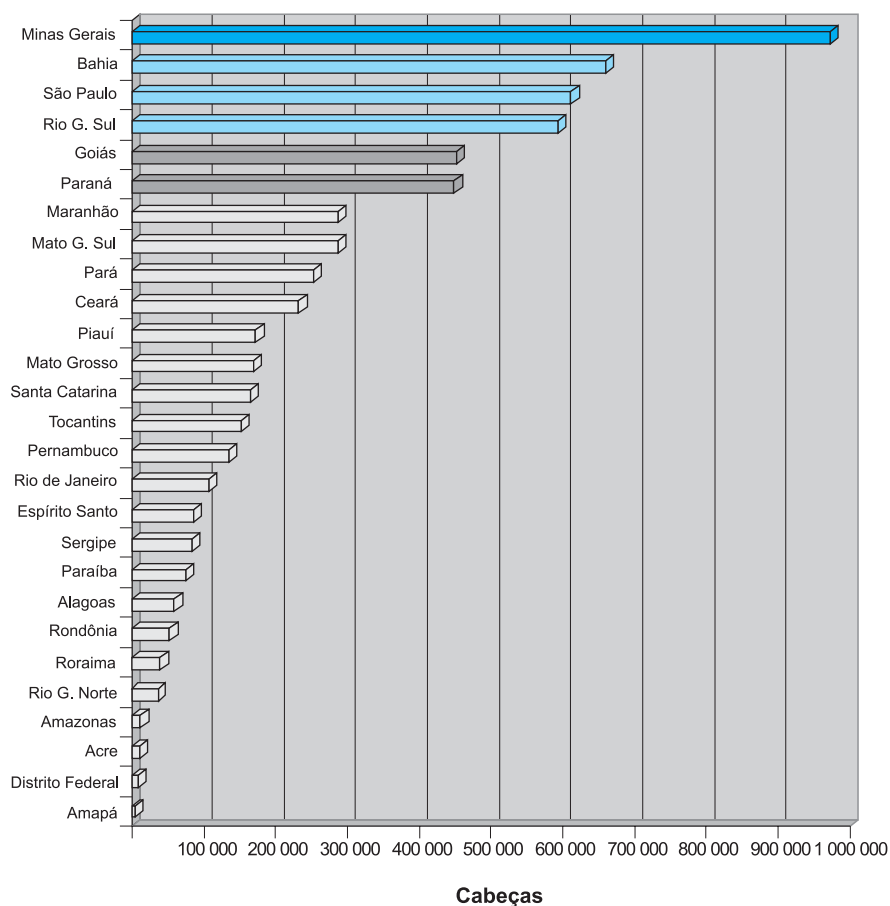
Nas Figuras 8a e 8b é apresentada a distribuição da criação de asininos no Brasil, em 1990. A região Nordeste era a principal produtora (92% do total do rebanho nacional), com 1,3 milhão de cabeças naquele ano. A Bahia aparecia como o principal estado produtor do país (32,5% do rebanho), seguida dos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

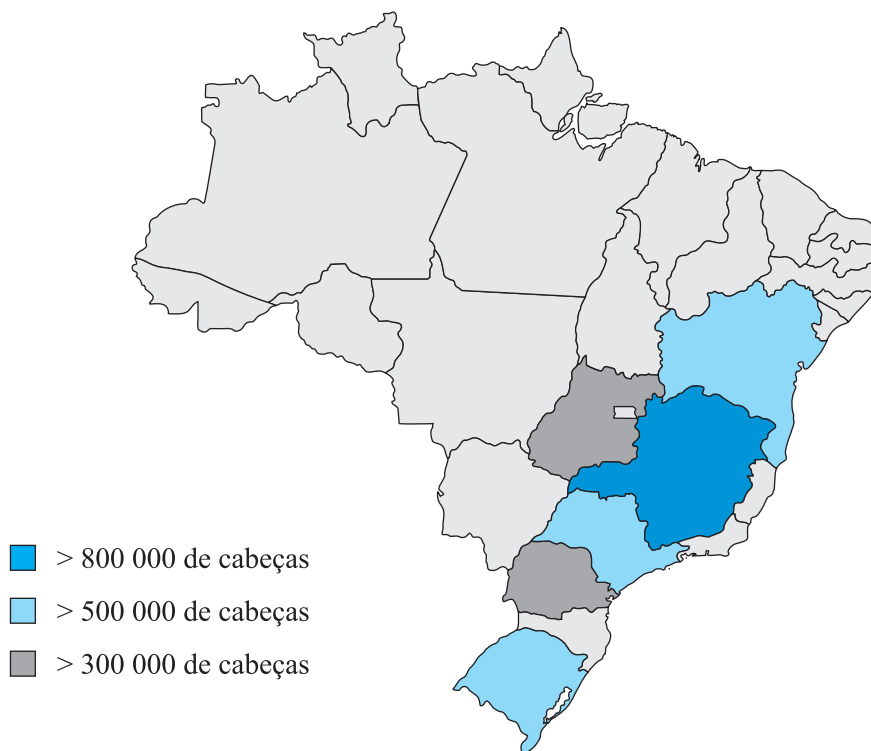
Nas Figuras 9a e 9b, mostra-se a distribuição de muares no país, em 1990. A região Nordeste era também a principal produtora, correspondendo a 44% (891.132 cabeças) do total do rebanho no país (2.032.924 cabeças), seguida da região Sudeste (33%), com 670.765 cabeças.

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.

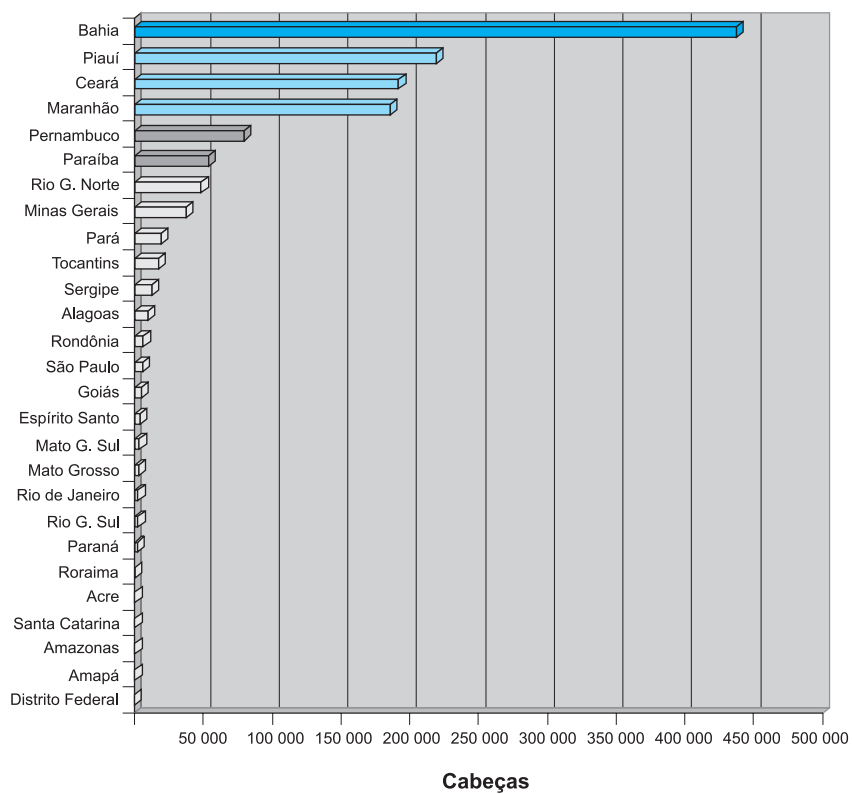
**Figura 7a** – Distribuição de eqüinos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990



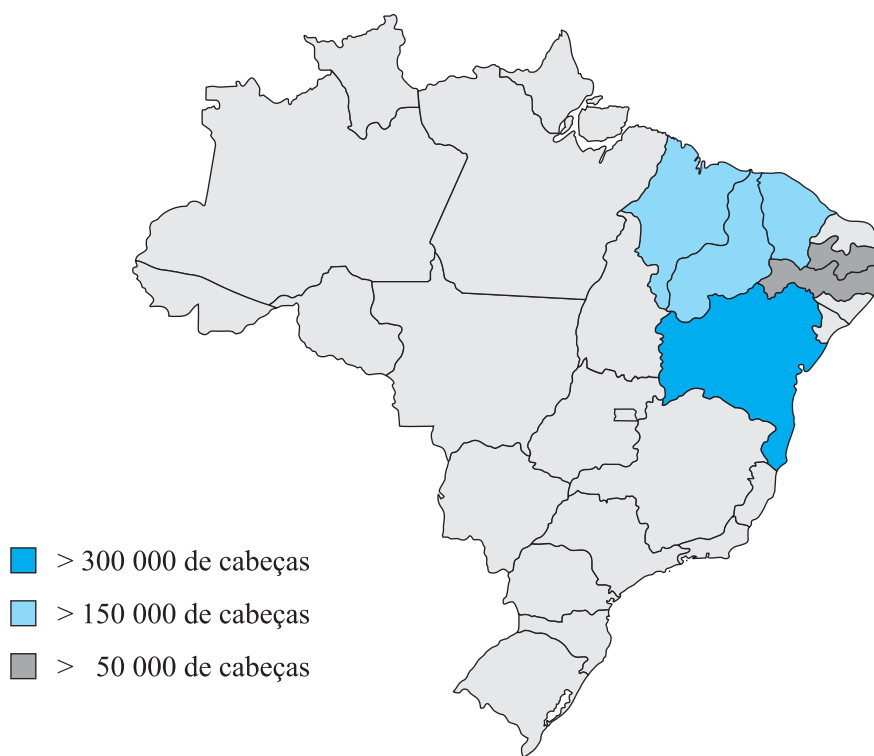
**Figura 7b** – Estados brasileiros com criação de eqüinos, 1990



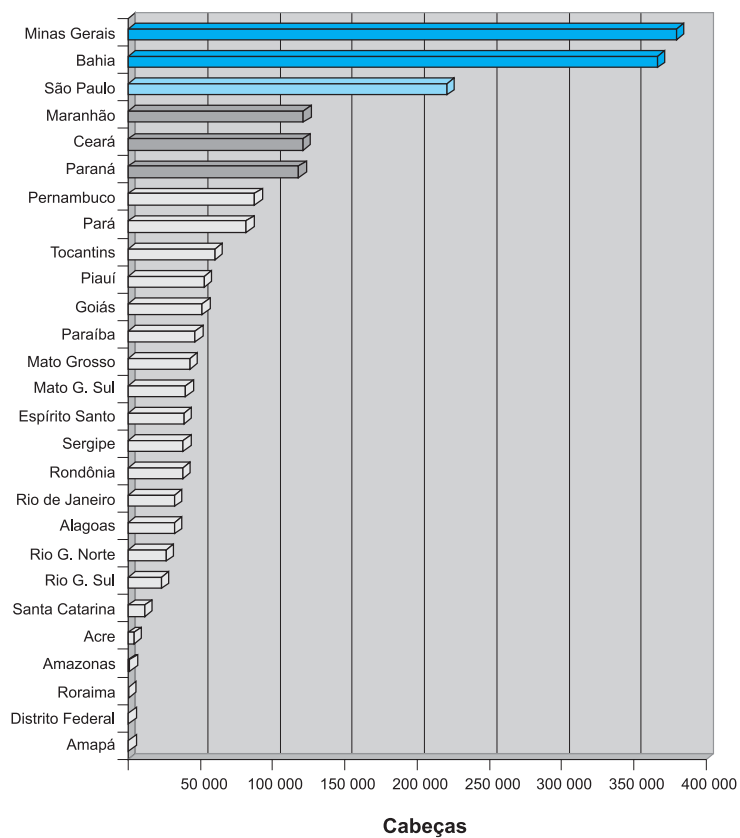
**Figura 8a** – Distribuição de asininos (nº de cabeças) nos estados brasileiros, 1990

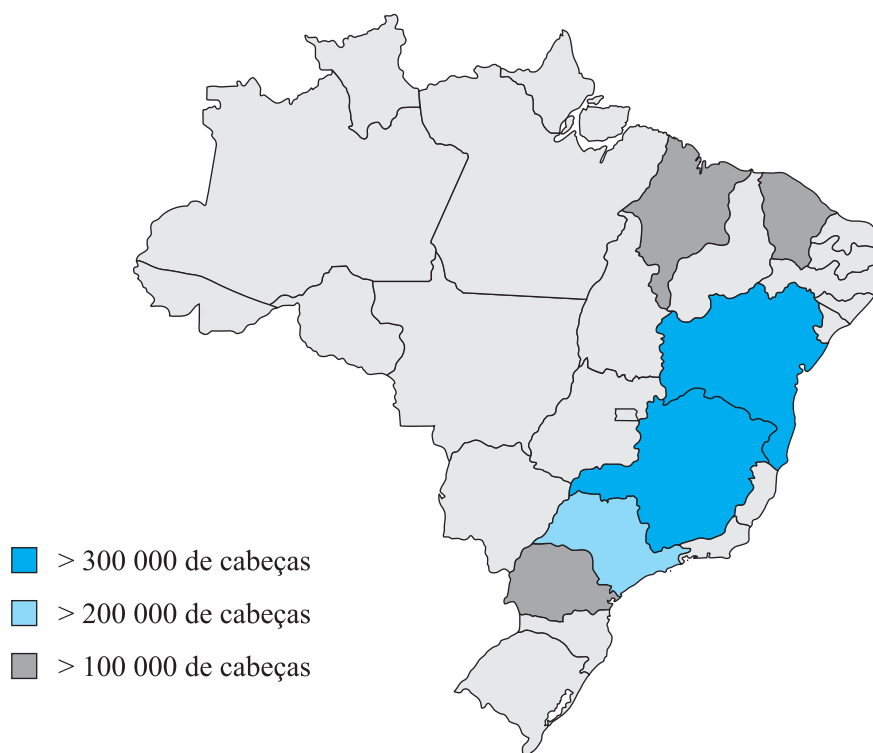


**Figura 8b** – Estados brasileiros com criação de asininos, 1990



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



**Figura 9b** – Estados brasileiros com criação de muars, 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 m<sup>3</sup> 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-NH<sub>3</sub> ou lixiviação de N-NO<sub>3</sub>. Estudos preliminares em amostras desses dejetos indicaram que cerca de 56% do nitrogênio do esterco está na forma amoniacal (SCHERER *et al.*, 1996).

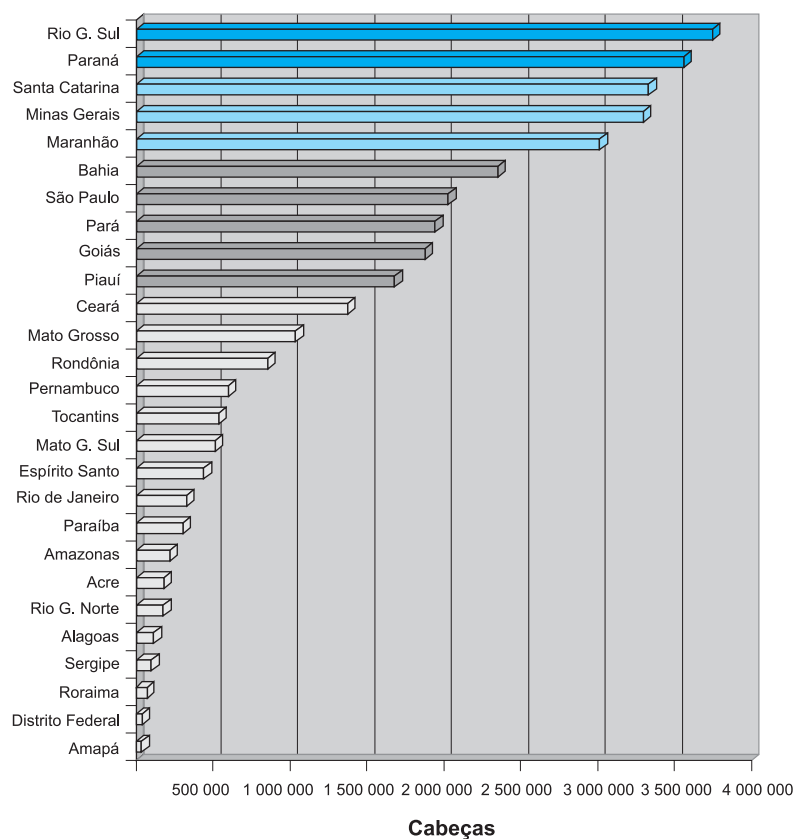
Estima-se que, no início da década de 90, apenas uma pequena fração (cerca de 10%) dos dejetos de suínos produzidos no Sul do país (Santa Catarina) era utilizada como fertilizante na produção agrícola. A baixa concentração de nutrientes nos dejetos líquidos e os altos custos de armazenamento e transporte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

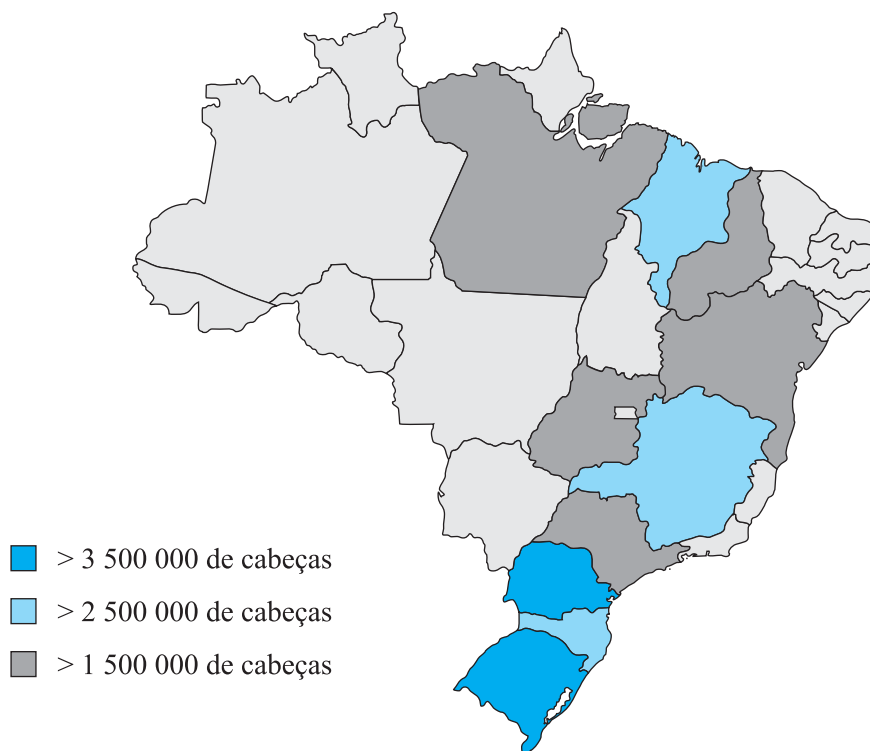
A partir de 1996, entretanto, observa-se um incremento no número de propriedades com sistemas de tratamento de dejetos de suínos, estimulados pelo Programa de Expansão e Tratamento de Dejetos do Estado de Santa Catarina. De acordo com o levantamento feito em 1996, estima-se que cerca de 40% dos criadores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

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



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



de armazenamento e tratamento de dejetos de suínos existentes no Sul do país consistem de esterqueiras (tanques), bioesterqueiras (digestor a descoberto), lagoas (anaeróbicas, 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	- Eqüinos	- 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,

**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
<b>Norte</b>		<b>383</b>	<b>1,05</b>	<b>395</b>	<b>1,08</b>
	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
<b>Nordeste</b>		<b>538</b>	<b>1,47</b>	<b>529</b>	<b>1,45</b>
	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
<b>Sudeste</b>		<b>895</b>	<b>2,45</b>	<b>901</b>	<b>2,47</b>
	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
<b>Sul</b>		<b>1.154</b>	<b>3,16</b>	<b>1.222</b>	<b>3,35</b>
	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
<b>Centro-Oeste</b>		<b>521</b>	<b>1,43</b>	<b>577</b>	<b>1,58</b>
	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
<b>BRASIL</b>		<b>759</b>	<b>2,08</b>	<b>787</b>	<b>2,15</b>

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

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 m<sup>3</sup>/ kg SV.

**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%

	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.

(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

**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

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

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

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

<sup>2</sup> Dados de digestibilidade *in vitro* (PEREZ, 1997).

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

<sup>4</sup> Fonte: Larbi (1990) citado em Aroeira (1997).

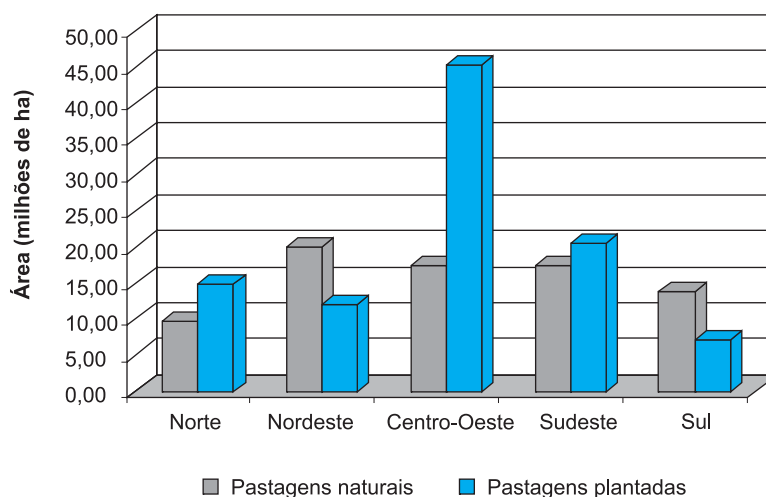
<sup>5</sup> Dado referente a feno de búfel (SALVIANO e NUNES, 1991). O capim búfel é a gramínea mais disseminada nas pastagens cultivadas do Nordeste brasileiro.

de corte a pasto nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, 54% para as regiões Sul e Nordeste e

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).

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 4** – Áreas ocupadas com pastagens naturais e plantadas no Brasil em 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 prostata*), 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 orthonotum* 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-amazônia (*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-colônião (*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 colônião.

**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 m<sup>3</sup>/ 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

**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).

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 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

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).

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*).

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

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

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

\* IPCC (1996).

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:

### 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

### 3.2.2 Geração e manejo de dejetos de animais

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

\* IPCC (1996).

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

**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						
Cabras	x					
Aves	x					
		x				

Fonte: consulta a especialistas.

- 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

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

### 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 CH<sub>4</sub>), 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 CH<sub>4</sub>). 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  $9.166,20 \pm 931,91$  Gg por ano. Uma média e um desvio padrão de emissões de  $9.174,85 \pm 243,63$  Gg por ano foram estimados para o período de 1989 a 1991 e de  $9.753,29 \pm 182,90$  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  $\pm$  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  $\pm$  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  $\pm$  11,61 Gg no período de 1989 a 1991), correspondendo a cerca de 4% das

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

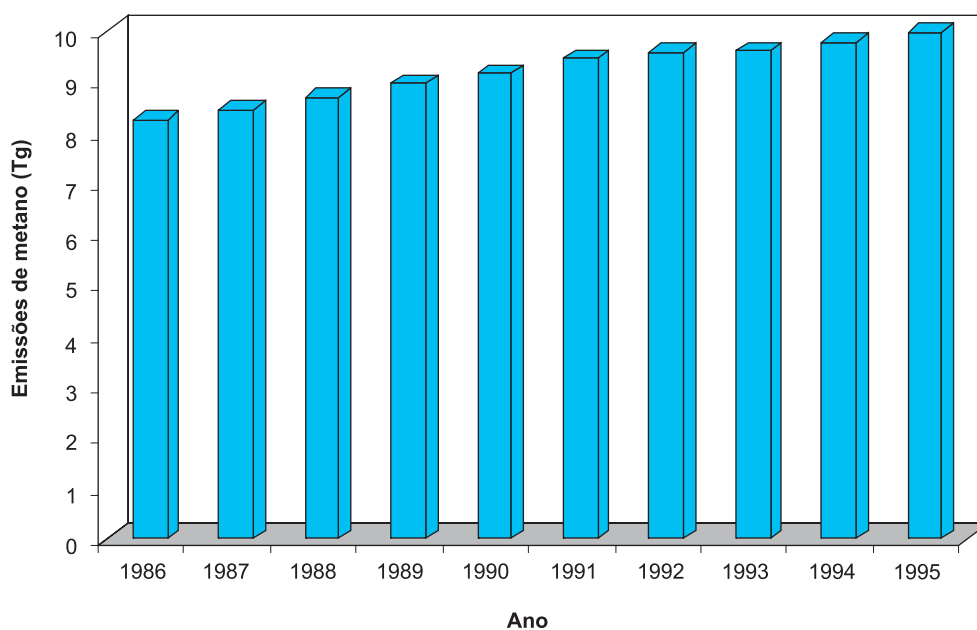
Categoria de animal	Emissões de metano em Gg									
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
<b>Fermentação entérica</b>										
Gado de leite	1.087,75	1.115,45	1.132,48	1.169,91	1.199,89	1.248,72	1.280,69	1.259,14	1.256,63	1.288,15
Gado de corte	6.453,72	6.619,37	6.820,03	7.035,27	7.190,86	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
Equinos	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
<b>Subtotal</b>	<b>7.914,75</b>	<b>8.117,94</b>	<b>8.346,95</b>	<b>8.610,51</b>	<b>8.805,72</b>	<b>9.072,75</b>	<b>9.192,83</b>	<b>9.215,20</b>	<b>9.377,67</b>	<b>9.551,80</b>
<b>Manejo de dejetos</b>										
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
Equinos	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
<b>Subtotal</b>	<b>303,18</b>	<b>314,98</b>	<b>320,66</b>	<b>334,85</b>	<b>342,97</b>	<b>357,75</b>	<b>366,27</b>	<b>356,29</b>	<b>373,45</b>	<b>385,47</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8.217,93</b>	<b>8.432,92</b>	<b>8.667,61</b>	<b>8.945,36</b>	<b>9.148,69</b>	<b>9.430,50</b>	<b>9.559,10</b>	<b>9.571,49</b>	<b>9.751,12</b>	<b>9.937,27</b>

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

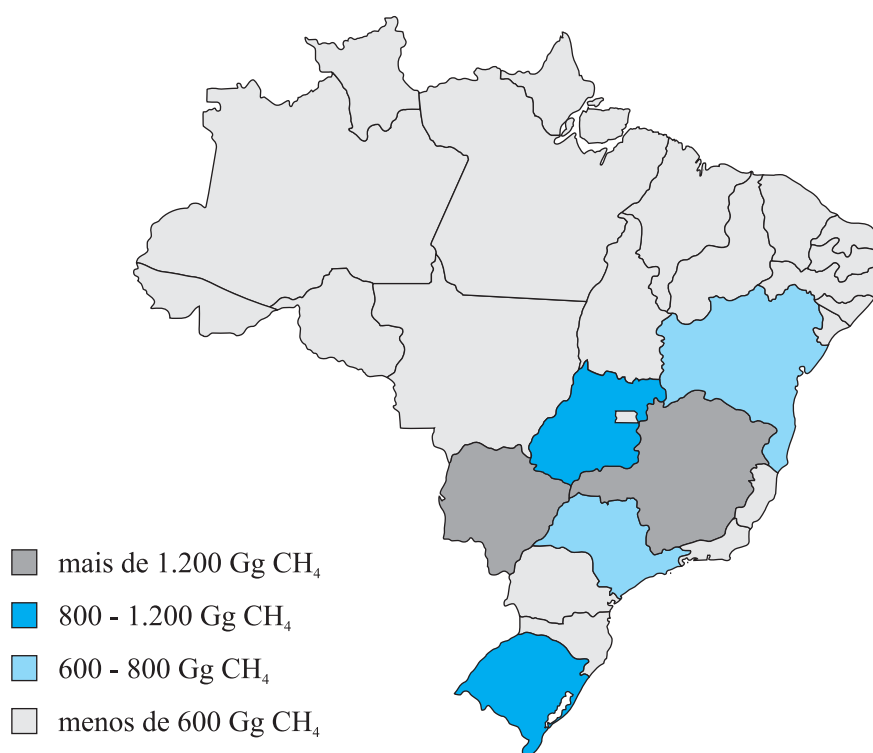
**Tabela 11** – Média e desvio padrão das estimativas de emissões de metano provenientes da pecuária nos períodos de 1989 a 1991 e de 1993 a 1995

<b>Categoria de animal</b>	<b>Média e desvio padrão das emissões anuais de CH<sub>4</sub> (em Gg) (1989-1991)</b>	<b>% Emissões CH<sub>4</sub> (1989-1991)</b>	<b>Média e desvio padrão das emissões anuais de CH<sub>4</sub> (em Gg) (1993-1995)</b>	<b>% Emissões CH<sub>4</sub> (1993-1995)</b>
<b>Fermentação entérica</b>				
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
Muares	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
<b>Suínos</b>	<b>8.829,66 ± 232,05</b>	<b>100,00</b>	<b>9.381,56 ± 168,33</b>	<b>100,00</b>
<b>Manejo de dejetos</b>				
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
Muares	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
Suínos	49,67 ± 3,24	14,39	62,27 ± 3,63	16,75
Aves	<b>345,19 ± 11,61</b>	<b>100,00</b>	<b>371,74 ± 14,67</b>	<b>100,00</b>
<b>Subtotal</b>	<b>9.174,85 ± 243,63</b>		<b>9.753,29 ± 182,90</b>	

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



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



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  $371,74 \pm 14,66$  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.

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

## 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@cnpgl.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, Vicososa, 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.

# ANEXO

## Lista de Tabelas

	<b>Página</b>
TABELA 1 – Efetivos da pecuária no Brasil - Vacas ordenhadas (1986-1995)	67
TABELA 2 – Efetivos da pecuária no Brasil - Gado de corte (1986-1995)	68
TABELA 3 – Efetivos da pecuária no Brasil - Bubalinos (1986-1995)	69
TABELA 4 – Efetivos da pecuária no Brasil - Ovinos (1986-1995)	70
TABELA 5 – Efetivos da pecuária no Brasil - Caprinos (1986-1995)	71
TABELA 6 – Efetivos da pecuária no Brasil - Eqüinos (1986-1995)	72
TABELA 7 – Efetivos da pecuária no Brasil - Muares (1986-1995)	73
TABELA 8 – Efetivos da pecuária no Brasil - Asininos (1986-1995)	74
TABELA 9 – Efetivos da pecuária no Brasil - Suínos (1986-1995)	75
TABELA 10 – Efetivos de aves (considerando galinhas, galos, frangos e codornas) no Brasil (1986-1995)	76



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

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Norte		<b>815 802</b>	<b>902 387</b>	<b>923 563</b>	<b>1 326 606</b>	<b>1 542 351</b>	<b>1 796 484</b>	<b>1 859 816</b>	<b>1 849 533</b>	<b>1 650 796</b>	<b>1 776 445</b>	
	Rondônia	120 122	115 452	133 768	131 962	263 340	437 043	430 134	447 381	262 330	321 129	
	Acre	35 556	37 107	39 788	41 426	40 152	36 450	37 240	63 188	61 327	61 390	
	Amazonas	40 033	43 142	49 823	49 096	51 262	53 582	54 044	58 599	64 209	69 453	
	Roraima	45 009	60 203	88 368	93 230 (*)	94 335	95 440	96 892	96 949	77 005	81 458	
	Pará	571 620	641 201	606 590	635 482	688 235	751 981	791 165	898 856	875 968	913 946	
	Amapá	3 462	5 282	5 226	4 230	5 407	4 748	4 311	5 281	6 054	6 373	
	Tocantins	0	0	0	371 200	399 620	417 240	446 030	289 279	303 903	322 696	
			<b>3 353 773</b>	<b>3 344 451</b>	<b>3 503 993</b>	<b>3 746 151</b>	<b>3 798 359</b>	<b>3 917 331</b>	<b>4 000 612</b>	<b>3 236 266</b>	<b>3 352 591</b>	<b>3 453 373</b>
	Nordeste	Maranhão	269 847	277 466	296 952	310 685	312 671	320 401	320 714	325 857	339 677	339 328
Piauí		165 161	165 028	190 880	194 484	205 199	210 672	205 432	198 890	208 263	217 337	
Ceará		418 547	417 206	431 110	434 364	472 559	473 853	469 492	399 088	413 635	430 530	
Rio G. Norte		172 400	181 510	193 431	211 497	190 643	192 309	185 332	124 405	146 605	160 769	
Paraíba		265 498	262 601	281 383	341 291	315 262	319 355	323 524	218 709	252 405	271 393	
Pernambuco		366 692	364 011	377 229	398 674	395 016	396 436	393 119	256 670	275 905	277 203	
Alagoas		107 340	109 290	124 000	141 118	151 078	187 582	195 860	169 149	168 080	174 908	
Sergipe		141 308	127 945	141 444	158 941	162 960	163 839	167 156	139 138	126 702	122 826	
Bahia		1 446 980	1 439 394	1 467 564	1 555 097	1 592 971	1 652 824	1 739 983	1 404 360	1 421 319	1 459 079	
			<b>7 417 518</b>	<b>7 598 794</b>	<b>7 593 849</b>	<b>7 681 398</b>	<b>7 736 425</b>	<b>7 901 857</b>	<b>8 107 877</b>	<b>8 269 410</b>	<b>8 157 189</b>	<b>8 289 971</b>
Sudeste	Minas Gerais	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	
	Espírito Santo	403 891	414 610	402 699	400 372	395 233	421 888	448 716	517 002	508 888	511 322	
	Rio de Janeiro	362 376	369 563	369 201	351 771	350 722	362 477	359 466	364 668	357 047	394 510	
	São Paulo	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	
			<b>2 589 427</b>	<b>2 635 302</b>	<b>2 682 850</b>	<b>2 782 378</b>	<b>2 827 780</b>	<b>2 890 449</b>	<b>2 944 484</b>	<b>3 045 886</b>	<b>3 135 392</b>	<b>3 209 963</b>
Sul	Paraná	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	
	Santa Catarina	507 235	527 021	538 247	560 131	563 137	608 167	614 542	629 709	657 929	672 641	
	Rio G. Sul	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	
		<b>3 153 325</b>	<b>3 293 216</b>	<b>3 349 380</b>	<b>3 136 457</b>	<b>3 262 327</b>	<b>3 458 005</b>	<b>3 563 221</b>	<b>3 708 974</b>	<b>3 772 298</b>	<b>3 849 459</b>	
C.-Oeste	Mato G. Sul	475 737	505 853	518 739	550 960	584 866	611 253	612 306	651 914	674 382	680 873	
	Mato Grosso	204 759	221 913	230 291	281 869	311 648	357 484	374 252	382 756	426 923	452 524	
	Goiás	2 461 025	2 553 050	2 587 950	2 289 710	2 340 950	2 464 525	2 560 140	2 651 026	2 636 546	2 680 338	
	Distrito Federal	11 804	12 400	12 400	13 918	24 863	24 743	26 523	23 278	34 447	35 724	
<b>Brasil</b>	<b>17 329 845</b>	<b>17 774 150</b>	<b>18 053 635</b>	<b>18 672 990</b>	<b>19 167 242</b>	<b>19 964 126</b>	<b>20 476 010</b>	<b>20 110 069</b>	<b>20 068 266</b>	<b>20 579 211</b>		

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	5 279 486	5 996 779	7 137 484	11 821 855	12 145 787	13 565 311	13 986 714	15 534 463	16 315 321	17 406 647
	Acre	764 185	935 615	1 114 130	1 462 239	1 455 357	2 389 360	2 343 762	2 838 731	3 207 189	3 606 898
	Amazonas	312 329	319 339	347 207	352 499	359 933	367 984	371 932	382 055	403 196	410 044
	Roraima	391 906	435 282	559 654	579 160	586 037	594 132	585 767	629 993	682 429	736 351
	Pará	297 693	302 183	288 314	303 496	(*) 276 853	250 210	251 915	(**) 230 253	208 591	200 591
	Pará	3 484 882	3 939 371	4 758 726	5 234 543	5 493 855	5 874 198	6 198 523	6 535 979	6 663 484	7 144 083
	Amapá	48 491	64 989	69 453	71 538	64 212	66 127	57 345	67 827	80 167	86 976
	Tocantins	0	0	0	3 818 380	3 909 540	4 023 300	4 177 470	4 849 625	5 070 265	5 221 704
Nordeste	Maranhão	20 382 498	20 663 801	21 393 028	22 209 117	22 391 924	22 751 559	22 911 369	19 290 974	19 472 095	19 720 563
	Piauí	3 158 959	3 273 451	3 376 863	3 502 966	3 587 487	3 628 309	3 610 179	3 693 919	3 762 262	3 822 731
	Ceará	1 493 497	1 564 298	1 621 178	1 700 944	1 768 900	1 835 065	1 823 620	1 783 570	1 845 355	1 917 949
	Rio G. Norte	2 186 696	2 156 905	2 194 599	2 240 554	2 148 585	2 151 048	2 132 308	1 698 443	1 771 925	1 835 748
	Paraíba	780 669	802 116	811 984	826 859	765 816	773 951	744 578	441 570	499 432	561 289
	Pernambuco	1 166 085	1 134 478	1 128 442	1 117 338	1 030 099	995 789	996 158	640 144	722 265	782 344
	Alagoas	1 461 028	1 498 113	1 525 195	1 567 240	1 571 175	1 555 674	1 530 196	1 014 444	1 073 064	1 084 861
	Sergipe	668 072	650 958	681 100	716 465	739 920	773 484	763 560	632 433	654 307	659 439
	Bahia	801 410	728 000	762 634	846 541	867 493	882 958	890 683	768 661	688 065	674 044
		8 666 082	8 855 482	9 291 033	9 690 210	9 912 449	10 155 281	10 420 092	8 617 790	8 455 420	8 382 158
Sudeste	Minas Gerais	27 950 192	28 059 176	28 208 667	28 554 216	28 586 743	28 821 774	29 335 093	29 357 128	29 446 831	28 878 228
	Espírito Santo	15 546 273	15 593 842	15 628 788	15 613 254	15 625 514	15 866 199	16 047 089	15 948 930	15 697 519	15 024 500
	Rio de Janeiro	1 323 171	1 250 017	1 293 918	1 296 845	1 269 540	1 344 079	1 380 421	1 417 780	1 410 022	1 456 989
	São Paulo	1 499 214	1 542 494	1 532 486	1 570 764	1 573 125	1 569 249	1 582 372	1 602 540	1 646 855	1 510 843
		9 581 534	9 672 823	9 753 475	10 073 353	10 118 564	10 042 247	10 325 211	10 387 878	10 692 435	10 885 896
Sul	Paraná	22 493 790	22 563 199	22 579 550	22 623 510	22 498 199	22 381 701	22 506 831	22 681 134	23 293 161	23 431 449
	Santa Catarina	7 587 826	7 581 306	7 421 056	7 540 097	7 526 002	7 446 803	7 385 743	7 418 839	7 680 266	8 103 365
	Rio G. Sul	2 284 595	2 359 688	2 422 195	2 409 213	2 430 974	2 449 249	2 432 605	2 387 660	2 302 414	2 320 345
		12 621 369	12 622 205	12 736 299	12 674 200	12 541 223	12 485 649	12 688 483	12 874 635	13 310 481	13 007 739
C.-Oeste	Mato G. Sul	38 785 757	40 669 175	42 226 742	40 272 417	42 683 607	44 651 034	45 224 786	48 477 507	49 647 555	51 211 840
	Mato Grosso	15 511 109	15 990 229	16 457 816	17 181 446	18 578 870	18 931 391	19 782 303	21 148 531	21 570 045	21 611 457
	Goiás	6 654 402	7 185 464	7 619 778	8 192 060	8 729 610	9 533 026	9 764 124	11 298 803	12 227 020	13 701 017
	Distrito Federal	16 547 730	17 416 285	18 058 105	14 805 760	15 294 440	16 109 709	15 597 783	15 929 882	15 760 518	15 811 980
		72 516	77 197	91 043	93 151	80 687	76 908	80 576	100 291	89 972	87 386
Brasil		114 891 723	117 952 130	121 545 471	125 481 115	128 306 260	132 171 379	133 964 793	135 341 206	138 174 963	140 648 727

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		544 322	583 862	637 061	729 271	824 336	846 073	877 055	962 508	1 025 323	1 080 560
	Rondônia	11 819	12 329	14 933	18 122	17 445	20 469	22 103	22 102	22 845	23 107
	Acre	1 070	1 173	1 190	1 204	1 292	2 898	3 866	2 624	3 010	2 722
	Amazonas	11 437	12 129	23 955	24 970	26 170	27 498	27 878	32 066	33 634	36 739
	Roraima	474	502	477	569 (*)	611	653	696	0	0	0
	Pará	488 724	490 309	524 443	602 510	683 563	696 610	714 156	741 156	741 955	778 191
Amapá		50 798	67 420	72 063	65 411	77 370	78 175	85 046	137 907	159 956	166 009
	Tocantins	0	0	0	16 485	17 885	19 770	23 310	25 854	27 687	29 570
Nordeste		132 057	148 691	172 514	176 472	174 733	168 886	117 383	103 136	101 686	110 723
	Maranhão	107 551	122 170	146 550	149 482	145 973	138 975	87 078	71 285	67 485	75 446
	Piauí	278	318	348	406	486	469	515	165	261	298
	Ceará	15	16	332	288	216	311	1 304	793	1 104	1 486
	Rio G. Norte	0	0	0	0	0	0	0	0	17	16
	Paraíba	251	290	327	342	417	449	370	301	428	482
	Pernambuco	1 721	2 538	2 946	3 905	4 871	5 099	6 584	7 169	7 872	8 306
	Alagoas	768	909	922	1 353	2 381	3 030	2 945	4 047	4 207	4 179
	Sergipe	375	422	867	610	475	399	411	260	316	296
	Bahia	21 098	22 028	20 222	20 066	19 914	20 154	18 176	19 116	19 996	20 214
	Sudeste		100 598	107 833	108 855	115 530	113 463	111 680	106 620	108 917	103 765
Minas Gerais		31 194	34 914	34 327	36 734	38 132	38 508	36 247	38 030	34 575	28 871
Espírito Santo		2 619	1 776	2 126	2 128	2 307	1 860	1 872	1 771	1 928	1 813
Rio de Janeiro		3 594	4 351	4 890	5 961	5 034	5 337	3 946	4 947	4 629	4 677
São Paulo		63 191	66 792	67 512	70 707	67 990	65 975	64 555	64 169	62 633	62 729
		114 082	139 433	150 698	157 836	165 631	176 396	195 330	198 926	209 597	218 376
Sul	Paraná	65 555	83 251	87 764	82 970	83 527	91 684	91 286	87 807	89 160	94 069
	Santa Catarina	21 785	22 762	25 851	27 580	30 225	32 162	28 181	29 293	30 804	28 497
	Rio G. Sul	26 742	33 420	37 083	47 286	51 879	52 550	75 863	81 826	89 633	95 810
		93 752	102 309	112 091	105 934	119 545	129 077	126 960	125 403	130 978	134 201
C.-Oeste	Mato G. Sul	31 103	32 406	34 911	38 266	44 626	47 375	41 242	41 101	41 123	41 337
	Mato Grosso	17 319	19 262	21 938	25 618	28 696	32 007	35 811	32 487	35 816	37 206
	Goiás	45 120	50 515	55 092	41 875	46 043	49 535	49 742	51 650	53 871	55 488
	Distrito Federal	210	126	150	175	180	160	165	165	168	170
<b>Brasil</b>	<b>984 811</b>	<b>1 082 128</b>	<b>1 181 219</b>	<b>1 285 043</b>	<b>1 397 708</b>	<b>1 432 112</b>	<b>1 423 348</b>	<b>1 498 890</b>	<b>1 571 349</b>	<b>1 641 950</b>	

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	Rorondônia	166 467	210 651	234 520	275 289	287 335	302 493	328 228	351 796	355 395	369 732	
	Acre	15 857	16 849	20 973	23 920	23 579	28 438	36 114	54 919	52 101	62 772	
	Amazonas	17 809	19 839	20 855	21 477	21 601	24 035	25 908	30 688	32 799	38 567	
	Roraima	16 887	19 116	23 261	23 769	24 768	24 176	24 524	26 224	29 067	31 294	
	Pará	26 981	28 041	29 316	33 672 (*)	34 497	35 321	39 694 (**)	29 679	(**)	29 679	19 864
	Pará	86 260	123 626	137 710	128 331	138 031	145 787	155 579	162 015	161 998	161 998	165 723
	Amapá	2 673	3 180	2 405	1 730	1 509	1 176	679	740	766	766	1 159
	Tocantins	0	0	0	42 390	43 350	43 560	45 730	47 531	48 985	48 985	50 553
	<b>Nordeste</b>		<b>6 909 405</b>	<b>7 014 013</b>	<b>7 311 875</b>	<b>7 576 593</b>	<b>7 697 746</b>	<b>7 904 525</b>	<b>7 973 938</b>	<b>6 597 796</b>	<b>6 745 092</b>	<b>6 987 061</b>
		Maranhão	180 371	184 789	192 439	192 783	194 831	188 955	179 908	180 414	177 802	175 048
Piauí		1 016 798	1 058 565	1 110 818	1 161 379	1 211 051	1 260 698	1 231 783	1 182 082	1 223 370	1 259 546	
Ceará		1 337 306	1 350 100	1 420 340	1 451 088	1 470 335	1 494 689	1 494 601	1 274 477	1 333 385	1 368 841	
Rio G. Norte		303 758	312 621	334 162	359 706	332 568	344 644	336 111	233 771	260 749	289 986	
Paraliba		385 674	370 486	381 579	414 882	380 692	388 674	387 894	273 376	263 829	302 611	
Pernambuco		606 282	615 221	639 681	664 712	675 647	682 736	669 393	477 574	493 769	540 868	
Alagoas		121 961	122 180	138 581	140 024	142 069	146 045	145 943	116 371	118 742	122 514	
Sergipe		176 894	187 540	185 648	201 206	201 601	205 338	207 277	172 034	162 615	154 857	
Bahia		2 780 361	2 812 511	2 908 627	2 990 813	3 088 952	3 192 746	3 321 028	2 687 697	2 710 831	2 772 790	
<b>Sudeste</b>			<b>351 078</b>	<b>369 341</b>	<b>400 614</b>	<b>395 012</b>	<b>405 277</b>	<b>399 097</b>	<b>387 258</b>	<b>383 231</b>	<b>372 775</b>	<b>378 498</b>
	Minas Gerais	108 774	111 977	115 155	117 465	121 395	115 595	109 220	109 497	106 243	102 805	
	Espirito Santo	14 956	15 354	18 394	20 734	23 768	26 190	30 521	32 150	32 414	31 367	
	Rio de Janeiro	19 453	20 846	21 630	21 371	21 368	24 319	23 330	24 457	24 539	20 687	
	São Paulo	207 895	221 164	245 435	235 442	238 746	232 993	224 187	217 127	209 579	223 639	
	<b>Sul</b>		<b>11 912 294</b>	<b>11 758 731</b>	<b>11 428 839</b>	<b>11 265 818</b>	<b>11 108 544</b>	<b>10 848 033</b>	<b>10 265 456</b>	<b>10 538 181</b>	<b>10 133 298</b>	
	Paraná	304 690	316 765	340 701	360 882	385 316	417 589	462 099	526 930	597 616	598 731	
	Santa Catarina	197 084	212 015	214 994	222 056	231 649	217 839	222 005	227 452	228 648	250 386	
	Rio G. Sul	11 404 522	11 383 514	11 203 036	10 845 901	10 648 853	10 473 116	10 163 929	9 511 074	9 711 917	9 284 181	
	<b>C.-Oeste</b>		<b>326 493</b>	<b>379 137</b>	<b>365 730</b>	<b>392 826</b>	<b>413 286</b>	<b>418 417</b>	<b>439 683</b>	<b>454 334</b>	<b>467 843</b>	
	Mato G. Sul	189 972	199 215	209 339	218 588	233 377	243 198	245 275	255 747	265 140	271 955	
	Mato Grosso	32 580	39 161	46 993	62 905	67 277	69 191	80 605	87 231	92 056	100 496	
	Goiás	101 441	112 434	119 805	81 437	89 672	98 069	89 652	93 660	94 350	93 192	
	Distrito Federal	2 500	2 500	3 000	2 800	2 500	2 828	2 885	3 045	2 788	2 800	
<b>Brasil</b>		<b>19 659 739</b>	<b>19 859 609</b>	<b>20 084 877</b>	<b>20 041 463</b>	<b>20 049 002</b>	<b>20 127 945</b>	<b>19 955 874</b>	<b>18 037 962</b>	<b>18 465 777</b>	<b>18 336 432</b>	

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	247 203	255 154	266 968	299 850	299 124	306 922
	Acre	17 421	20 484	25 640	27 088	26 046	31 758	35 056	49 931	41 853	44 754
	Amazonas	3 421	3 544	3 653	3 638	3 703	3 983	4 188	5 415	6 025	6 681
	Roraima	6 577	8 242	10 947	11 022	12 234	12 264	12 550	13 679	14 833	16 076
	Pará	5 018	5 172	5 667	6 458 (*)	5 978	5 497	5 436 (**)	6 777	8 118	4 891
	Pará	122 598	133 884	156 317	151 336	154 977	155 250	161 113	172 682	174 253	178 523
	Amapá	585	1 820	1 849	1 742	1 685	1 572	1 000	973	1 533	1 638
<b>Tocantins</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>40 860</b>	<b>42 580</b>	<b>44 830</b>	<b>47 625</b>	<b>50 393</b>	<b>52 509</b>	<b>54 559</b>	
Nordeste	<b>9 534 532</b>	<b>9 694 875</b>	<b>10 160 737</b>	<b>10 476 509</b>	<b>10 677 129</b>	<b>10 937 252</b>	<b>10 927 790</b>	<b>9 351 034</b>	<b>9 622 676</b>	<b>10 023 365</b>	
	Maranhão	484 090	492 077	511 569	529 216	541 272	512 551	499 249	505 018	506 822	501 520
	Piauí	1 669 265	1 739 221	1 825 828	1 912 733	2 002 851	2 094 732	2 071 864	2 030 527	2 078 452	2 146 665
	Ceará	1 029 263	1 032 136	1 066 265	1 101 893	1 115 993	1 144 566	1 161 373	1 033 792	1 080 452	1 116 173
	Rio G. Norte	258 583	272 685	287 691	298 731	277 160	296 700	289 139	211 880	245 098	288 340
	Paraíba	523 140	511 900	521 602	543 447	509 450	514 016	525 735	404 443	402 732	458 477
	Pernambuco	1 395 974	1 361 515	1 402 580	1 442 465	1 431 689	1 431 091	1 362 995	1 010 873	1 165 629	1 237 194
	Alagoas	56 722	59 018	67 243	70 419	71 749	73 399	72 731	60 473	62 354	64 270
	Sergipe	36 810	37 347	32 879	32 112	31 189	30 563	30 354	26 380	24 402	20 612
	Bahia	4 080 685	4 188 976	4 445 080	4 545 493	4 695 776	4 839 634	4 914 350	4 067 648	4 056 735	4 190 114
Sudeste	<b>322 244</b>	<b>330 247</b>	<b>342 620</b>	<b>350 015</b>	<b>362 052</b>	<b>361 599</b>	<b>349 682</b>	<b>358 039</b>	<b>352 284</b>	<b>358 233</b>	
	Minas Gerais	146 712	151 492	158 216	164 440	175 438	176 581	169 597	175 044	173 352	178 161
	Espirito Santo	22 988	23 949	25 876	24 656	25 310	26 047	27 588	29 199	30 010	33 623
	Rio de Janeiro	47 541	49 053	49 613	50 964	51 611	51 231	46 948	47 213	47 675	44 364
	São Paulo	105 003	105 753	108 915	109 955	109 693	107 740	105 549	106 583	101 247	102 085
Sul	<b>450 718</b>	<b>447 718</b>	<b>448 702</b>	<b>454 072</b>	<b>455 094</b>	<b>450 483</b>	<b>451 513</b>	<b>446 842</b>	<b>428 975</b>	<b>411 001</b>	
	Paraná	290 068	279 958	275 909	272 843	265 952	272 906	270 274	254 033	228 285	206 456
	Santa Catarina	75 169	79 185	80 118	80 243	81 473	68 924	65 022	70 699	70 981	73 656
	Rio G. Sul	85 481	88 575	92 675	100 986	107 669	108 653	116 217	122 110	129 709	130 889
C.-Oeste	<b>132 178</b>	<b>145 879</b>	<b>156 581</b>	<b>146 278</b>	<b>159 087</b>	<b>167 658</b>	<b>163 611</b>	<b>169 543</b>	<b>176 227</b>	<b>172 132</b>	
	Mato G. Sul	30 345	32 123	33 452	36 715	39 157	41 328	39 151	39 647	40 978	42 113
	Mato Grosso	6 636	6 936	7 294	21 743	24 698	24 342	27 818	30 537	33 298	35 387
	Goiás	1 92 497	104 320	112 835	84 420	91 732	99 902	94 358	97 214	99 659	92 132
	Distrito Federal	2 700	2 500	3 000	3 400	3 500	2 086	2 284	2 145	2 292	2 500
<b>Brasil</b>	<b>10 595 292</b>	<b>10 791 865</b>	<b>11 312 713</b>	<b>11 669 018</b>	<b>11 900 565</b>	<b>12 172 146</b>	<b>12 159 564</b>	<b>10 625 308</b>	<b>10 879 286</b>	<b>11 271 653</b>	

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE

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

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

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	
Norte	Rondônia	283 576	327 602	348 094	513 834	521 558	530 694	549 528	592 530	623 843	638 826	
	Acre	43 336	46 429	51 220	56 016	52 263	56 573	65 286	93 437	99 802	104 046	
	Amazonas	9 992	10 355	10 590	10 626	10 518	13 978	14 238	16 487	16 649	16 992	
	Roraima	7 569	7 900	9 991	10 235	11 199	11 212	11 196	12 228	13 333	14 482	
	Pará	32 345	32 916	33 793	42 025 (*)	39 171	36 316	36 483 (**)	26 293	(**)	26 293	16 103
	Pará	187 594	224 752	237 275	241 231	252 220	251 093	255 111	269 859	287 103	301 384	
	Amapá	2 740	5 250	5 225	4 761	3 757	3 742	2 829	3 671	4 128	4 239	
	Tocantins	0	0	0	148 940	152 430	157 780	164 385	170 555	176 535	181 580	
	<b>Nordeste</b>		<b>1 647 485</b>	<b>1 661 108</b>	<b>1 690 664</b>	<b>1 725 785</b>	<b>1 740 467</b>	<b>1 761 136</b>	<b>1 780 279</b>	<b>1 680 994</b>	<b>1 681 896</b>	<b>1 697 063</b>
	Maranhão	277 887	281 923	288 594	289 197	286 923	276 482	271 398	272 682	269 770	265 217	
	Piauí	155 479	158 518	163 408	167 958	171 920	175 236	175 375	176 823	181 130	185 204	
	Ceará	231 653	230 025	231 189	232 117	231 894	230 740	230 514	220 869	222 700	223 984	
	Rio G. Norte	39 743	40 209	39 560	40 725	39 103	39 070	38 059	33 507	35 059	36 997	
	Paraíba	71 485	71 084	72 600	75 327	74 911	72 799	73 802	63 224	63 059	66 605	
	Pernambuco	123 118	126 860	128 501	132 998	135 332	140 017	135 353	115 134	117 529	119 266	
	Alagoas	49 731	49 112	57 357	58 507	58 408	59 194	59 056	53 054	53 136	53 455	
	Sergipe	68 776	75 912	77 304	81 144	82 646	87 338	90 228	87 461	86 758	87 133	
	Bahia	629 613	627 465	632 151	647 812	659 330	680 260	706 494	658 240	652 755	659 202	
	<b>Sudeste</b>		<b>1 677 222</b>	<b>1 701 554</b>	<b>1 758 793</b>	<b>1 760 466</b>	<b>1 775 638</b>	<b>1 788 190</b>	<b>1 836 830</b>	<b>1 837 332</b>	<b>1 832 330</b>	<b>1 811 121</b>
	Minas Gerais	948 129	955 916	969 597	964 640	971 952	981 573	981 204	984 066	977 098	962 428	
	Espirito Santo	79 362	80 491	81 460	80 395	84 823	87 499	88 408	88 813	84 342	80 695	
	Rio de Janeiro	97 724	96 340	99 401	102 739	107 300	109 712	142 937	149 631	149 431	152 857	
	São Paulo	552 007	568 807	608 335	612 692	611 563	609 406	624 281	614 822	621 459	615 141	
	<b>Sul</b>		<b>1 167 226</b>	<b>1 177 222</b>	<b>1 171 842</b>	<b>1 203 623</b>	<b>1 206 540</b>	<b>1 203 463</b>	<b>1 208 252</b>	<b>1 210 261</b>	<b>1 209 064</b>	<b>1 186 038</b>
C.-Oeste	Paraná	441 160	444 259	445 855	452 369	448 567	449 316	442 249	439 980	438 939	430 214	
	Santa Catarina	154 438	159 038	160 839	164 977	164 418	157 952	157 032	152 136	155 456	152 153	
	Rio G. Sul	571 628	573 925	565 148	586 277	593 555	596 195	608 971	618 145	614 669	603 671	
	<b>C.-Oeste</b>		<b>959 699</b>	<b>987 787</b>	<b>1 002 101</b>	<b>894 077</b>	<b>916 483</b>	<b>953 124</b>	<b>954 324</b>	<b>1 019 306</b>	<b>1 034 885</b>	<b>1 061 097</b>
	Mato G. Sul	254 926	263 534	268 618	278 382	286 181	292 800	301 839	347 420	357 668	367 841	
	Mato Grosso	137 905	141 641	144 498	162 345	169 622	181 452	184 100	199 115	205 153	219 057	
	Goiás	569 868	575 112	581 485	445 150	452 330	470 552	459 885	464 271	462 714	464 899	
	Distrito Federal	7 000	7 500	7 500	8 200	8 350	8 320	8 500	8 500	9 350	9 300	
<b>Brasil</b>		<b>5 735 208</b>	<b>5 855 273</b>	<b>5 971 494</b>	<b>6 097 785</b>	<b>6 160 686</b>	<b>6 236 607</b>	<b>6 329 213</b>	<b>6 340 423</b>	<b>6 382 018</b>	<b>6 394 145</b>	

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

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

Região	Estado	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Norte	Rorônia	68 535	95 166	103 508	173 462	185 478	194 927	208 491	212 176	214 228	223 713
	Acre	29 930	32 242	35 690	36 491	37 794	41 930	47 119	53 273	49 869	52 471
	Amazonas	3 653	3 784	3 766	3 751	3 780	4 244	4 202	4 833	5 356	4 614
	Roraima	790	824	887	1 066	1 085	1 046	1 141	1 190	1 353	1 404
	Pará	627	677	768	925 (*)	938	951	995	0	0	0
	Amapá	33 341	57 384	62 134	72 116	81 908	84 249	88 381	82 244	83 825	88 522
	Tocantins	194	255	263	268	233	252	198	221	346	390
	0	0	0	58 845	59 740	62 255	66 455	70 415	73 479	76 312	
Nordeste		832 135	848 446	868 000	879 625	891 132	902 033	914 632	881 440	890 967	900 290
	Maranhão	106 759	109 469	113 859	117 224	121 234	122 315	123 315	127 171	128 823	129 820
	Piauí	45 942	47 570	48 946	51 101	52 473	53 816	54 488	54 478	55 859	57 313
	Ceará	119 353	120 274	120 841	120 257	121 038	121 237	121 028	118 002	120 298	121 629
	Rio G. Norte	26 573	26 974	26 564	27 352	26 197	26 113	25 339	22 448	23 786	25 034
	Parabá	43 847	43 641	44 610	46 209	46 451	46 620	47 268	41 175	46 040	46 874
	Pernambuco	83 211	84 588	84 688	87 204	87 518	86 967	86 511	77 495	77 594	76 417
	Alagoas	27 020	26 691	31 745	31 971	31 824	32 849	32 076	31 385	31 380	31 448
	Sergipe	33 248	34 926	34 984	38 346	38 199	39 286	39 963	38 679	37 711	36 950
	Bahia	346 182	354 313	361 763	359 961	366 198	372 830	384 381	370 607	369 476	374 805
		701 466	683 029	683 562	674 117	670 765	653 161	643 678	620 047	598 701	585 044
Sudeste	Minas Gerais	385 045	377 296	378 998	374 442	379 510	379 905	377 581	366 734	361 215	356 711
	Espirito Santo	37 363	38 161	39 275	38 717	38 546	38 820	39 816	39 578	37 906	37 376
	Rio de Janeiro	31 660	31 989	31 960	31 918	31 904	31 021	30 733	30 506	29 195	27 690
	São Paulo	247 398	235 683	233 329	229 040	220 805	203 415	195 548	183 229	170 385	163 267
		155 401	153 482	152 501	152 943	152 369	146 778	143 053	138 673	134 888	127 213
Sul	Paraná	118 091	118 216	118 295	119 855	118 043	115 743	114 019	111 985	109 580	105 298
	Santa Catarina	13 504	13 245	12 773	12 218	11 650	9 596	9 361	8 107	7 604	6 937
	Rio G. Sul	23 806	22 021	21 433	20 870	22 676	21 439	19 673	18 581	17 704	14 978
C.-Oeste		163 867	172 239	176 149	129 196	134 118	138 140	136 513	140 598	148 435	153 848
	Mato G. Sul	33 787	35 164	36 288	38 002	39 909	40 687	40 515	43 057	44 454	45 859
	Mato Grosso	30 968	31 549	32 179	40 361	42 540	45 003	42 590	43 724	49 958	52 540
	Goiás	98 832	105 236	107 362	50 483	51 289	52 090	53 048	53 457	53 633	55 069
	Distrito Federal	280	290	320	350	380	360	360	360	390	380
<b>Brasil</b>	<b>1 921 404</b>	<b>1 952 362</b>	<b>1 983 720</b>	<b>2 009 343</b>	<b>2 033 862</b>	<b>2 035 039</b>	<b>2 046 367</b>	<b>1 992 934</b>	<b>1 987 219</b>	<b>1 990 108</b>	

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	Rondônia	21 525	23 554	25 068	41 688	43 347	44 689	47 083	51 620	51 027	53 083
	Acre	5 237	5 321	6 323	6 259	5 902	6 111	6 750	7 408	6 326	4 106
	Amazonas	361	380	394	393	395	317	346	370	408	429
	Roraima	317	338	259	276	292	245	218	356	402	432
	Pará	272	305	405	502 (*)	523	543	596	0	0	0
	Pará	15 313	17 152	17 634	16 733	18 789	19 344	19 975	22 646	21 911	25 039
	Amapá	25	58	53	85	146	164	153	194	255	292
Tocantins	0	0	0	17 440	17 300	17 965	19 045	20 646	21 725	22 785	
Nordeste		<b>1 189 253</b>	<b>1 195 787</b>	<b>1 202 267</b>	<b>1 220 420</b>	<b>1 236 001</b>	<b>1 253 292</b>	<b>1 269 013</b>	<b>1 183 571</b>	<b>1 196 454</b>	<b>1 224 028</b>
	Maranhão	175 389	176 369	181 148	182 237	185 541	185 761	192 443	182 672	181 646	181 280
	Piauí	199 287	203 272	209 182	214 911	219 138	224 573	225 133	225 087	230 579	236 398
	Ceará	195 044	194 590	192 617	192 275	191 529	190 670	189 342	181 421	185 463	189 524
	Rio G. Norte	49 402	50 701	49 822	51 076	48 277	48 111	47 416	42 959	45 740	48 502
	Paraíba	54 533	52 876	53 756	53 229	53 191	54 228	54 204	47 335	51 189	54 924
	Pernambuco	70 867	71 597	72 545	75 651	79 382	80 515	84 179	75 155	80 252	84 396
	Alagoas	10 384	9 844	10 015	9 699	9 562	9 969	9 755	8 685	8 576	8 670
	Sergipe	15 362	15 464	12 205	12 246	12 289	12 766	12 748	12 075	11 300	10 957
	Bahia	418 985	421 074	420 977	429 096	437 092	446 699	453 793	408 182	401 709	409 377
Sudeste		<b>45 384</b>	<b>44 661</b>	<b>45 781</b>	<b>44 994</b>	<b>48 536</b>	<b>49 843</b>	<b>48 614</b>	<b>50 053</b>	<b>47 701</b>	<b>48 713</b>
	Minas Gerais	35 125	34 439	34 703	33 630	36 937	36 583	35 267	35 006	33 822	34 013
	Espírito Santo	3 371	3 321	3 183	2 910	3 526	3 867	3 936	3 746	3 494	3 252
	Rio de Janeiro	2 151	2 091	2 033	2 550	2 334	2 358	2 441	2 661	2 770	2 852
	São Paulo	4 737	4 810	5 862	5 904	5 739	7 035	6 970	8 640	7 615	8 596
		<b>4 129</b>	<b>4 308</b>	<b>4 213</b>	<b>4 393</b>	<b>4 385</b>	<b>4 317</b>	<b>4 484</b>	<b>4 612</b>	<b>4 487</b>	<b>4 827</b>
C.-Oeste	Paraná	2 032	2 035	1 971	2 002	1 942	1 924	1 926	1 867	1 767	2 126
	Santa Catarina	371	387	357	294	295	273	374	520	472	446
	Rio G. Sul	1 726	1 886	1 885	2 097	2 148	2 120	2 184	2 225	2 248	2 255
		<b>25 463</b>	<b>26 726</b>	<b>26 790</b>	<b>10 661</b>	<b>11 080</b>	<b>12 058</b>	<b>12 518</b>	<b>12 207</b>	<b>13 029</b>	<b>13 504</b>
	Mato G. Sul	2 297	2 439	2 640	3 081	3 259	3 507	3 502	3 733	3 959	4 142
C.-Leste	Mato Grosso	1 769	1 774	1 889	2 647	2 853	3 138	3 391	3 771	3 893	4 041
	Goiás	21 318	22 448	22 191	4 881	4 883	5 333	5 234	4 934	5 089	5 241
	Distrito Federal	79	65	70	82	85	80	80	80	88	80
<b>Brasil</b>	<b>1 285 754</b>	<b>1 295 036</b>	<b>1 304 119</b>	<b>1 322 156</b>	<b>1 343 349</b>	<b>1 364 199</b>	<b>1 381 401</b>	<b>1 302 374</b>	<b>1 312 698</b>	<b>1 344 155</b>	

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	Rorondônia	2 427 916	2 767 268	3 062 573	3 776 187	3 813 479	4 025 404	4 216 142	4 402 701	4 430 568	4 595 163
	Acre	558 954	712 463	780 612	894 954	853 012	1 006 190	1 139 701	1 165 981	1 148 219	1 212 091
	Amazonas	149 029	156 128	178 304	181 429	176 207	171 753	172 222	193 309	202 912	203 906
	Roraima	181 624	188 612	216 243	219 875	214 594	217 182	204 187	221 385	240 908	260 926
	Pará	48 464	51 868	55 389	67 687 (*)	63 413	59 138	59 650 (**)	68 810	77 969	51 751
	Pará	1 462 388	1 615 847	1 790 218	1 867 957	1 942 171	1 989 976	2 023 143	2 083 096	2 053 580	2 124 098
	Amapá	27 457	42 350	41 807	43 765	32 642	27 805	22 679	20 002	18 491	20 063
	Tocantins	0	0	0	500 520	531 440	553 360	594 560	650 118	688 489	722 328
Nordeste	Maranhão	8 608 522	8 864 609	9 228 224	9 533 669	9 691 742	9 759 011	9 751 589	8 787 248	8 991 688	9 083 746
	Piauí	2 644 878	2 733 962	2 863 339	2 958 566	3 012 982	2 876 138	2 795 683	2 755 138	2 752 526	2 750 960
	Ceará	1 514 010	1 553 407	1 595 132	1 636 370	1 677 871	1 717 910	1 671 993	1 574 647	1 641 991	1 650 962
	Rio G. Norte	1 291 171	1 281 518	1 335 238	1 356 277	1 373 179	1 403 137	1 424 820	1 194 727	1 201 078	1 210 735
	Paraliba	156 237	157 490	171 511	184 520	172 730	179 882	175 910	132 697	150 333	165 506
	Pernambuco	280 196	284 288	298 000	325 319	300 726	308 470	312 419	230 787	242 309	248 061
	Pernambuco	540 902	568 918	590 089	600 100	596 327	603 433	619 304	409 338	450 597	457 445
	Alagoas	95 787	96 138	97 165	105 401	110 354	118 057	125 442	119 679	120 747	123 619
	Sergipe	91 271	93 079	86 590	93 997	96 447	105 053	106 703	99 658	97 763	98 657
	Bahia	1 994 070	2 095 809	2 191 160	2 273 119	2 351 126	2 446 931	2 519 515	2 270 577	2 334 344	2 377 801
Sudeste	Minas Gerais	5 967 263	6 035 334	5 937 902	5 983 488	6 085 142	6 134 716	6 138 753	6 075 325	6 209 744	6 210 177
	Espírito Santo	3 184 382	3 235 687	3 182 604	3 207 835	3 295 930	3 290 065	3 363 767	3 328 746	3 390 683	3 367 748
	Rio de Janeiro	446 153	431 308	430 244	425 651	436 317	421 854	430 401	440 039	438 807	423 455
	São Paulo	324 548	327 424	300 668	315 676	325 888	341 392	308 599	291 604	281 296	276 086
	São Paulo	2 012 180	2 040 915	2 024 386	2 034 326	2 027 007	2 081 405	2 035 986	2 014 936	2 098 958	2 142 888
	Sul	12 324 145	11 368 256	10 246 894	10 416 450	10 636 968	10 827 413	11 085 033	11 551 332	12 033 184	12 579 582
C.-Oeste	Paraná	4 569 031	4 140 580	3 695 934	3 587 854	3 561 765	3 698 205	3 738 365	3 760 172	3 762 598	3 929 536
	Santa Catarina	3 410 507	3 190 616	3 099 838	3 262 507	3 330 516	3 275 024	3 417 586	3 727 711	4 088 621	4 404 480
	Rio G. Sul	4 344 607	4 037 060	3 451 122	3 566 089	3 744 687	3 854 184	3 929 082	4 043 449	4 181 965	4 245 566
	Mato G. Sul	3 211 493	3 444 214	3 645 302	3 305 244	3 459 268	3 543 731	3 340 651	3 436 391	3 506 655	3 593 435
	Mato Grosso	437 206	455 503	470 403	494 856	513 419	532 265	539 412	591 630	612 022	679 411
Brasil	Goiás	720 785	793 456	869 379	934 783	1 034 107	1 039 732	872 351	893 333	947 629	990 802
	Distrito Federal	2 018 952	2 143 448	2 255 700	1 824 405	1 876 735	1 933 455	1 887 139	1 904 893	1 896 470	1 869 052
Brasil		32 539 339	32 479 681	32 120 895	33 015 038	33 686 599	34 290 275	34 532 168	34 252 997	35 171 839	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		19 555 895	23 020 274	24 330 992	26 841 736	27 355 683	28 919 413	30 455 483	33 868 444	33 774 923	35 409 621	
	Rondônia	3 966 466	5 075 594	5 591 018	5 947 592	5 467 134	6 289 984	7 442 155	8 326 367	7 141 649	7 391 798	
	Acre	1 437 495	1 451 842	1 527 371	1 551 866	1 577 298	1 629 424	1 526 459	1 726 040	1 678 763	1 569 477	
	Amazonas	2 039 913	2 019 139	2 940 134	2 949 237	2 953 901	2 985 864	2 555 895	2 576 974	2 827 938	3 088 552	
	Roraima	346 208	396 091	435 792	482 162	544 435	606 707	644 976	(**)	751 578	858 179	889 578
	Pará	11 501 614	13 814 440	13 640 802	12 694 969	13 439 763	13 810 168	14 561 975	16 178 569	16 712 171	17 550 652	
	Amapá	264 199	263 168	195 875	381 120	390 642	443 696	354 273	452 892	350 100	321 838	
	Tocantins	0	0	0	2 834 790	2 982 510	3 153 570	3 369 750	3 856 024	4 206 123	4 597 726	
	Nordeste		87 166 250	93 231 596	97 087 628	99 750 193	102 484 391	106 382 068	110 363 917	103 976 486	110 352 711	112 565 254
Maranhão		11 736 272	12 327 091	12 949 049	13 582 630	13 779 459	13 718 734	13 993 641	14 079 036	14 396 409	14 557 246	
Piauí		6 622 755	7 203 490	7 709 481	8 120 586	8 418 806	8 868 900	8 806 836	8 475 743	8 814 622	9 183 349	
Ceará		20 282 245	22 968 039	24 111 069	23 258 993	23 288 720	25 067 810	24 621 767	20 839 414	19 713 789	18 745 739	
Rio G. Norte		2 794 225	2 662 103	2 922 284	2 801 141	2 752 960	3 226 010	2 982 992	2 461 076	2 540 038	2 928 328	
Paraíba		5 232 180	5 167 294	5 509 073	5 349 707	5 444 956	7 607 895	6 153 048	6 693 932	6 620 267	6 890 505	
Pernambuco		16 190 651	16 942 828	16 858 950	17 412 167	18 093 702	18 086 079	21 025 863	19 269 078	24 353 019	24 341 191	
Alagoas		2 191 050	2 194 249	2 292 042	2 385 045	2 530 958	2 758 610	2 943 790	2 665 522	2 761 500	3 297 165	
Sergipe		2 889 693	2 941 175	2 604 219	2 875 661	2 925 304	3 210 055	3 057 431	2 680 272	2 904 038	3 042 436	
Bahia		19 227 179	20 825 327	22 131 461	23 964 263	25 249 526	23 837 975	26 778 549	26 812 413	28 249 029	29 579 295	
Sudeste		139 091 732	180 403 497	163 275 407	170 363 609	172 745 932	182 040 826	198 642 897	194 162 545	200 871 664	212 438 969	
	Minas Gerais	51 043 126	59 314 368	47 098 385	51 378 255	55 471 948	57 376 619	64 452 269	62 449 252	66 249 767	65 011 763	
	Espírito Santo	5 724 222	5 592 725	5 386 360	5 588 040	7 356 369	7 408 545	8 755 597	9 232 471	9 452 485	10 353 607	
	Rio de Janeiro	16 601 023	15 024 282	15 391 613	19 739 814	15 051 842	17 744 016	22 356 031	19 035 777	19 012 679	18 896 655	
	São Paulo	65 723 361	100 472 122	95 399 049	93 657 500	94 865 773	99 511 646	103 079 000	103 445 045	106 156 733	118 176 944	
Sul		188 929 470	194 931 136	201 235 882	210 173 322	218 507 136	250 060 746	271 802 090	288 167 719	297 516 373	328 395 771	
	Paraná	66 914 985	68 151 072	66 864 643	71 858 663	73 042 102	77 146 748	84 509 720	85 332 200	92 548 485	111 052 063	
	Santa Catarina	57 375 830	60 167 265	63 020 991	64 400 473	66 682 319	69 451 976	77 629 219	82 174 698	81 299 625	84 359 528	
	Rio G. Sul	64 638 655	66 612 799	71 350 248	73 914 186	78 782 715	103 462 022	109 663 151	120 660 821	123 668 263	132 984 180	
C.-Oeste		25 608 225	25 406 051	26 623 122	26 439 237	28 150 814	29 531 634	30 849 144	37 161 342	40 996 654	43 661 060	
	Mato G. Sul	3 154 474	3 147 588	3 256 474	3 386 276	3 465 910	3 715 750	4 869 070	7 719 175	8 896 834	9 027 118	
	Mato Grosso	3 915 061	4 214 373	4 686 163	6 227 761	6 675 189	7 108 675	7 253 154	9 503 822	10 688 913	11 410 076	
	Goiás	15 818 690	15 494 090	15 980 485	13 905 200	14 221 000	15 063 490	15 137 560	15 773 515	16 953 648	17 639 315	
	Distrito Federal	2 720 000	2 550 000	2 700 000	2 920 000	3 788 715	3 643 719	3 589 360	4 164 830	4 457 259	5 584 551	
<b>Brasil</b>		<b>460 351 572</b>	<b>516 992 554</b>	<b>512 553 031</b>	<b>533 568 097</b>	<b>549 243 956</b>	<b>596 934 687</b>	<b>642 113 531</b>	<b>657 336 563</b>	<b>683 512 325</b>	<b>732 470 675</b>	

Fonte: Pesquisa da Pecuária Municipal - IBGE

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

## **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 de Estado da Ciência e Tecnologia de janeiro a julho de 1999 e ao Embaixador Ronaldo Mota Sardenberg, Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, de agosto de 1999 a 2002. Agradecemos, ainda, ao Dr. Roberto Amaral, Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, de janeiro de 2003 a janeiro de 2004 e ao Dr. Eduardo Campos, Ministro de Estado da Ciência e Tecnologia, de janeiro de 2004 a julho de 2005. Finalmente, a Alberto Duque Portugal, ex-Presidente da EMBRAPA, e Ariovaldo Lucchiari, ex-pesquisador chefe da EMBRAPA em mudança do clima e agricultura, nosso reconhecimento e gratidão por transformar idéias em

capa  
Chivas Produções

projeto gráfico  
Jorge Ribeiro