

T696.039 69

C 1287

2000

JORGE CAETANO JUNIOR

**RISCO DE FEBRE AFTOSA ASSOCIADO AO TRÂNSITO DE BOVINOS NO
TRIÂNGULO MINEIRO, MINAS GERAIS, BRASIL.**

Tese apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal.

Área: Epidemiologia

Prof. Orientador: Élvio Carlos Moreira

Belo Horizonte
UFMG – Escola de Veterinária
2000

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

05/12/20

2174900-11

0301-71760

C128r Caetano Júnior, Jorge, 1965-

Risco de febre aftosa associado ao trânsito de bovinos no triângulo mineiro, Minas Gerais, Brasil / Jorge Caetano Júnior. -Belo Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária, 2000.

101p.: il.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária

1. Bovino - Doenças - Teses. 2. Febre Aftosa - Epidemiologia - Teses. 3. Saúde Animal - Teses.

I. Título.

CDD - 636.089 692 6

Tese defendida e aprovada em 9 de junho de 2000, pela Comissão examinadora constituída por:



A handwritten signature in black ink, appearing to read "E. Moreira".

Prof. Elvio Carlos Moreira

A handwritten signature in black ink, appearing to read "C. Modena".

Profa. Celina Maria Modena

A handwritten signature in black ink, appearing to read "R. Cerqueira Leite".

Prof. Rômulo Cerqueira Leite

A handwritten signature in black ink, appearing to read "A. Lopez Inzaurrealde".

Dr. Alejandro Lopez Inzaurrealde

A handwritten signature in black ink, appearing to read "A. de Pádua Freire".

Dr. Antônio de Pádua Freire

Aos meus pais, Jorge e Rosali.
À minha esposa Miriam.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Élvio Carlos Moreira, por sua orientação, apoio, amizade e experiência compartilhada.

À Professora Maria Celina Modena, pelas orientações recebidas, amizade e estímulo.

Ao Professor Rômulo Cerqueira Leite pelo valioso apoio e pelas contribuições recebidos.

Ao Doutor Alejandro Lopez Inzaurrealde pelo incentivo e pelas inestimáveis contribuições.

Ao Doutor Antônio de Pádua Freire pelo apoio e pelas valiosas contribuições.

Aos amigos e colegas do Ministério da Agricultura e do Abastecimento e da Coordenação de Zoonoses do Distrito Federal pelo apoio e incentivo.

À Cristina Marques Lisboa Lopes e João Paulo Amaral Haddad, pela inestimável colaboração, e amizade.

À Escola de Veterinária da UFMG, especialmente aos professores e funcionários do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva.

Ao Instituto Mineiro de Agropecuária-IMA, pela colaboração e pelo fornecimento de dados para a realização deste trabalho.

Aos colegas de curso pelo aprendizado proporcionado.

À Maria de Lourdes Barreiros, sempre presente.

À todos aqueles que direta ou indiretamente apoiaram a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

		PÁG.
	RESUMO.....	13
	SUMMARY.....	13
1	INTRODUÇÃO.....	15
2	LITERATURA CONSULTADA.....	17
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	23
3.1	Descrição da região a ser trabalhada.....	23
3.2	Fontes de dados.....	24
3.3	Metodologia.....	25
3.3.1	Desenvolvimento de sistema para a análise dos dados relativos ao trânsito de bovinos expressos em formulários de captação.....	25
3.3.2	Análise dos dados relativos ao trânsito de bovinos no Triângulo Mineiro.....	26
3.3.3	Avaliação dos registros de ingresso de bovinos em face da expectativa de ingressos/ egressos, mediante análise da evolução do rebanho.....	26
3.3.4	Simulações e construção de curvas de densidade de probabilidade.....	27
3.3.5	Análise da sazonalidade.....	28
3.3.6	Avaliação da correlação entre o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, no período entre janeiro de 1993 e dezembro de 1995, e o número total de focos ocorridos no mesmo período.....	28
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1	O trânsito de bovinos e a ocorrência da febre aftosa no Triângulo Mineiro, nos anos de 1993 a 1995.....	29
4.2	Análise do trânsito de bovinos tendo como origem ou destino o Triângulo Mineiro.....	29
4.3	Elaboração de curvas de densidade de probabilidade para os bovinos ingressos no Triângulo Mineiro.....	34
4.4	Resultados apurados quanto à avaliação dos registros de ingresso de bovinos em face da expectativa de ingressos/egressos, mediante análise da evolução do rebanho.....	34
4.5	Aspectos sazonais do ingresso de bovinos no Triângulo Mineiro.....	35
4.6	Considerações finais.....	35
5	CONCLUSÕES.....	37
6	ANEXOS.....	91
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Telas de abertura e de entrada de dados relativos ao registro do trânsito de bovinos em Minas Gerais (Registra trânsito).....	39
FIGURA 2	Tela de entrada de dados para a inclusão de novos municípios.....	41
FIGURA 3	Tela de entrada de dados para a inclusão de novos Escritórios Seccionais....	41
FIGURA 4	Tela de entrada de dados para a inclusão de novas Regionais.....	41
FIGURA 5	Tela de consulta à base de dados de trânsito de bovinos no estado de Minas Gerais.....	43
FIGURA 6a	Tela para escolha de uma região como origem ou destino: entrada de parâmetros para inclusão de uma nova região.....	43

FIGURA 6b	Tela para escolha de uma região como origem ou destino: alteração, exclusão ou transporte para a consulta à base de dados de trânsito de bovinos no estado de Minas Gerais de uma região previamente definida. ...	45
FIGURA 7	Tela de resultado da pesquisa "trânsito de bovinos do Triângulo Mineiro para todos os municípios de Minas Gerais".....	47
FIGURA 8	Gráfico de distribuição dos tipos de transporte utilizado.....	49
FIGURA 9	Gráfico de distribuição de bovinos egressos, segundo a finalidade.....	49
FIGURA 10	Tela de parâmetros da pesquisa efetuada.....	51
FIGURA 11	Gráfico de distribuição de bovinos egressos, segundo a origem.....	51
FIGURA 12	Gráfico de distribuição de bovinos ingressos, segundo o destino.....	53
FIGURA 13	Distribuição de freqüência do meio de transporte utilizado para a movimentação de bovinos no interior do triângulo mineiro, segundo o tipo e o ano.....	53
FIGURA 14	Distribuição do número de bovinos movimentados no interior do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade e o ano.....	55
FIGURA 15	Diferença entre o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro para outros municípios de Minas Gerais e o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro a partir de outros municípios de Minas Gerais, segundo o ano e a finalidade.....	55
FIGURA 16	Proporção entre os valores médios do número de bovinos movimentados no Triângulo Mineiro, no período de 1993 a 1998, segundo a finalidade e o fluxo.....	57
FIGURA 17	Proporção entre os diferentes fluxos de movimentação de bovinos para a finalidade cria normal no Triângulo Mineiro. 1993 a 1998.....	59
FIGURA 18	Proporção entre os diferentes fluxos de movimentação de bovinos para a finalidade cria leilão no Triângulo Mineiro. 1993 a 1998.....	59
FIGURA 19	Proporção entre os diferentes fluxos de movimentação de bovinos para a finalidade cria exposição no Triângulo Mineiro. 1993 a 1998.....	61
FIGURA 20	Proporção entre os diferentes fluxos de movimentação de bovinos para a finalidade abate macho no Triângulo Mineiro. 1993 a 1998.....	61
FIGURA 21	Proporção entre os diferentes fluxos de movimentação de bovinos para a finalidade abate fêmea no Triângulo Mineiro. 1993 a 1998.....	63
FIGURA 22a	Densidade de probabilidade para o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, para a finalidade cria, procedentes de outras regiões de Minas Gerais. 1993 a 1998.....	63
FIGURA 22b	Densidade de probabilidade para o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, para a finalidade abate, procedentes de outras regiões de Minas Gerais. 1993 a 1998.....	65
FIGURA 22c	Densidade de probabilidade para o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro, para a finalidade cria, com destino a outras regiões de Minas Gerais. 1993 a 1998.....	65

FIGURA 22d	Densidade de probabilidade para o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro, para a finalidade abate, com destino a outras regiões de Minas Gerais. 1993 a 1998.....	67
FIGURA 22e	Densidade de probabilidade para o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro, com destino a outras regiões de Minas Gerais. 1993 a 1998.....	67
FIGURA 22f	Densidade de probabilidade para o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, procedente de outras regiões de Minas Gerais. 1993a 1998.....	69
FIGURA 23	Barreiras naturais que envolvem a Região do Triângulo Mineiro.....	69
FIGURA 24	Distribuição do acumulado mensal de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro para as finalidades cria normal e cria leilão, procedentes de outras regiões de Minas Gerais. 1993 a 1998.....	71
FIGURA 25	Distribuição do acumulado mensal de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, com destino a exposições e ao abate, procedentes de outras regiões de Minas Gerais. 1993 a 1998.....	71
FIGURA 26	Localização dos Circuito Pecuários no Território Brasileiro.....	73
FIGURA 27	Ampliação da Zona Livre de febre aftosa com vacinação no Brasil.....	75
FIGURA 28	Guia de Trânsito Animal (GTA).....	77
FIGURA 29	Área de pastagens plantadas em Minas Gerais, segundo o município.....	79
FIGURA 30	Efetivo bovino de Minas Gerais, segundo o Município.....	79
FIGURA 31	Produção de leite de vaca em Minas Gerais, segundo o Município.....	81

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Distribuição do número de bovinos movimentados no interior do Triângulo Mineiro, segundo o tipo de transporte utilizado. 1993 a 1998.....	83
TABELA 2	Distribuição do número de bovinos movimentados no interior do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade. 1993 a 1998.....	83
TABELA 3	Participação relativa das Regionais como destino dos bovinos egressos do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade. 1993 a 1998.....	83
TABELA 4	Participação relativa das Regionais (excetuadas as de Uberaba e Uberlândia) como destino dos bovinos egressos do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade. 1993 a 1998.....	84
TABELA 5	Participação relativa das Regionais como origem dos bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, segundo a finalidade. 1993 a 1998.....	84
TABELA 6	Participação relativa das Regionais (excetuadas as de Uberaba e Uberlândia) como origem dos bovinos ingressos do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade. 1993 a 1998.....	85
TABELA 7	Número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, originários de outros municípios de Minas Gerais, segundo o ano e a finalidade.....	85
TABELA 8	Participação relativa dos municípios de origem no ingresso de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, em ordem decrescente de importância segundo a finalidade. Período de 1993 a 1998.....	86

TABELA 9	Número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro, com destino a outros municípios de Minas Gerais, segundo o ano e a finalidade.....	86
TABELA 10	Diferença entre o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro a partir de outros municípios de Minas Gerais e o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro para outros municípios do Estado, segundo o ano e a finalidade.	87
TABELA 11	Média de bovinos egressos do Triângulo Mineiro para outras Unidades da Federação, segundo a finalidade. 1993 a 1998.....	88
TABELA 12	Coeficiente de correlação entre o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro para as finalidades cria normal e cria leilão, no período de janeiro de 1993 a dezembro de 1995 e o número de focos de febre aftosa, segundo os agrupamentos de municípios.....	89
TABELA 13	Cálculo da diferença entre o ingresso/egresso mínimo necessário e o trânsito registrado no Triângulo Mineiro.....	90

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1	Distribuição das categorias de bovinos no Triângulo Mineiro, segundo o município.	91
ANEXO 2	Classificação dos riscos de introdução da febre aftosa em uma área, segundo recente consultoria realizada para subsidiar negociações de exportação de carne bovina procedente da Argentina e do Uruguai com destino à Comunidade do Caribe – CARICOM.....	92
ANEXO 3	Formulário de captação do Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA.....	93
ANEXO 4	Risco irrestrito de introdução da febre aftosa através da movimentação de animais.	94
ANEXO 5	Trânsito de bovinos ocorrido entre Minas Gerais e unidades federativas vizinhas no ano de 1997, segundo a origem e o destino e a finalidade.....	95
ANEXO 6	Trânsito de bovinos ocorrido entre Minas Gerais e unidades federativas vizinhas no período de 1982 a 1986, segundo a origem e o destino e a finalidade.....	96

RESUMO

O trânsito de bovinos encontra-se, em muitas oportunidades, associado à ocorrência de febre aftosa. O Triângulo Mineiro, região incluída na recente ampliação da zona livre de febre aftosa com vacinação, apresenta enorme potencial enquanto fornecedor de carne bovina para o mercado internacional, bem como de material genético zebuino. Objetivando caracterizar o trânsito de bovinos nessa região, analisando-o, enquanto elemento necessário à avaliação quantitativa de risco, promoveu-se o processamento, mediante sistema eletrônico especialmente desenvolvido para este fim, de 15.400 Formulários de Captação, produzidos pelo Instituto Mineiro de Agropecuária, que resumem os registros mensais sobre o trânsito de bovinos em Minas Gerais. O banco de dados que serve ao sistema é composto por 508.627 registros de trânsito de bovinos que contêm, por sua vez, 5.594.897 dados referentes ao período de 1993 a 1998. Também foram utilizados registros de focos de febre aftosa, no período de 1993 a 1998, obtidos junto aos formulários FA-1 e FA-2, produzidos pelo IMA. Os registros processados produziram informações sobre o volume de ingressos e egressos de bovinos estabelecido entre o Triângulo Mineiro e outras Regiões do Estado de Minas Gerais, bem como outras unidades federativas, segundo a finalidade e o tipo de transporte utilizado. Verificou-se a existência de alta correlação entre os focos de febre aftosa ocorridos no Triângulo Mineiro e o número de animais ingressos na Região para as finalidades cria normal e cria leilão, no período de janeiro de 1993 a dezembro de 1995. Tanto para os bovinos destinados à cria, quanto para aqueles destinados ao abate, o triângulo detém um saldo positivo de exportações frente às importações de outras regiões de Minas Gerais e de outras Unidades Federativas, no período considerado. Os registros de trânsito de bovinos produzidos pelo IMA, relativos ao Triângulo, apresentam compatibilidade com a expectativa de ingressos/egressos estimada mediante análise da evolução do rebanho. As deficiências observadas em relação à disponibilidade de dados de ingresso de animais procedentes de outras unidades federativas, ao tempo em que a identificação individual se apresenta como potencial barreira à exportação de produtos agrícolas, sugerem a urgente reimplantação de uma base de dados nacional para o trânsito animal.

Palavras chave: Febre Aftosa, bovino, risco, trânsito.

SUMMARY

The bovine commercial flow is often associated with foot-and-mouth disease. The "Triângulo Mineiro", a Brazilian region included in the recent expansion of Foot-and-Mouth Disease free zone with vaccination, presents an enormous potential as a supplier of bovine meat to the foreign market, as well as of zebu cattle genetic material. To describe better the bovine commercial flow inside in this region, it was analyzed as an necessary element to the quantitative analysis. By doing so, 15.400 forms were produced by the Minas Gerais State Agriculture Institute (IMA) and processed by an electronic system specially developed for this aim. These forms present the main points of monthly registrations on bovine commercial flow at Minas Gerais State. The system data base is composed of 508.627 bovine commercial flow registrations, that contains 5.594.897 data base references to the period 1993 - 1998. Foot-and-mouth outbreaks registrations in the period 1993 - 1998, obtained by the FA-1 and FA-2 forms produced by IMA, were also used. The processed registrations produced information about the volume of bovine entry and exit, established among the Triângulo Mineiro and other Minas Gerais regions, as well as other states, according to the aims and kind of transportation. It was verified that there is a strong correlation between foot-and-mouth disease outbreaks at the Triângulo Mineiro region and the number of animals introduced in the region for breeding and auction, between January, 1993 and December, 1995. For bovines whose destiny is breed and for those whose destiny is slaughter, the Triângulo Mineiro has a positive exportation balance, considering the imports from other Minas Gerais State regions and other states, at that period. The bovine commercial flow registrations, produced by IMA, related to the Triângulo Mineiro,

are compatible with the entries and exits expectations, estimated according to the cattle population evolution analysis. The observed defectives related to the availability of data concerning the introduction of animals from other states, as the individual identification becomes a potential ban to the exportation of agricultural goods, suggest a urgent implementation of a national data base to the animal commercial flow.

Key-words: Foot-and-mouth disease, bovine, risk, movement.

1 INTRODUÇÃO

As perspectivas de um novo incremento da liberação e da globalização de intercâmbios comerciais, ampliadas pela Reunião do Acordo Geral Sobre Tarifas Aduaneiras e Comércio (GATT) de Montevideu, impuseram uma progressiva diminuição das discriminações no relacionamento comercial entre países, resultando na redução das barreiras tarifárias (Kellar, 1993). Entretanto, à medida que acordos comerciais reduzem as barreiras tarifárias ao comércio internacional de produtos agrícolas, criam-se maiores barreiras, não tarifárias, mas potenciais, representadas por restrições de ordem fito e zoossanitárias.

Diante disso, tornaram-se necessárias alterações na avaliação de riscos sanitários, com o objetivo de assegurar que restrições sanitárias não fossem utilizadas como barreiras comerciais não tarifárias - injustificadas, arbitrarias e passíveis de sanções, de acordo com as regras propostas pelo GATT (Acree, 1993).

Assim, no comércio internacional de animais e produtos de origem animal, visando disciplinar a adoção de barreiras sanitárias, os países julgaram imprescindível a utilização de metodologias de análise de risco, adaptando as de há muito utilizadas em outras áreas de conhecimento, capazes de disciplinar a adoção de barreiras sanitárias com foco na nova realidade vivida pela agricultura e pelo comércio, substituindo os juízos meramente intuitivos, baseados em conceitos qualitativos ou na noção de "risco zero", por uma quantificação mais precisa do risco biológico apresentado ao país importador "...fácil de criticar, avaliar, discutir e negociar..." Kellar (1993). Neste particular, o Escritório Internacional de Epizootias (OIE) apresentou-se como organismo internacional de assessoramento técnico e científico junto ao Acordo Geral de Tarifas Aduaneiras e Comércio - GATT.

Em 1993, a Comissão do Código Zoossanitário Internacional da OIE

estabeleceu, como componente fundamental da análise de risco de importação, a avaliação dos serviços veterinários dos países exportadores, definindo, inclusive, diretrizes políticas. Sua importância baseia-se no fato de que a avaliação quantitativa de risco associado à importação de animais e seus subprodutos leva em consideração até que ponto o homem é capaz de reduzir e, mais, romper a cadeia de transmissão de doenças mediante uma série de gestões de risco (UMA..., 1993).

Segundo Covello (1993), o risco é, no mínimo, um conceito bidimensional, envolvendo, num primeiro momento, a possibilidade de um resultado adverso e, posteriormente, a incerteza sobre a ocorrência, o momento e a magnitude do resultado adverso. Formalmente, o risco é definido como uma situação ou ação onde dois ou mais resultados são possíveis. O resultado particular que irá ocorrer é desconhecido e, ao menos uma das duas possibilidades é indesejável. Já a avaliação de risco é um processo sistematizado para descrever e quantificar os riscos associados ao evento indesejado.

A análise de risco não é algo novo no contexto do comércio internacional de animais e subprodutos de origem animal. De certa forma, sempre foi realizada com base nos instrumentos disponíveis à época e na pressão exercida por segmentos interessados na realização da transação comercial, levando em conta custos e desvantagens, por um lado, e benefícios e vantagens, por outro (Acree, 1993).

Na atualidade, as mudanças observadas nos processos de avaliação de risco encontram-se traduzidas pela crescente tendência de quantificação, de modo a reduzir-lhes a subjetividade, tornando-os mais objetivos e reproduzíveis, ampliando a transparência e possibilitando sua defesa em plano técnico.

A partir de janeiro de 1995, a incorporação dos conceitos de regionalização e zoneamento ao Código Zoossanitário

Internacional possibilitou o reconhecimento de áreas e zonas livres de febre aftosa, com e sem vacinação (Código, 1995). Esse avanço fez com que países de grandes extensões territoriais e diferentes situações sanitárias pudessem obter reconhecimento internacional para zonas livres de febre aftosa. Em decorrência, o Brasil obteve, em 1997, o reconhecimento da zona livre de febre aftosa com vacinação, composta pelos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina (Brasil, 1997).

Do ponto de vista sanitário, não existem diferenças entre as medidas restritivas aplicadas às importações de animais ou produtos de origem animal em um país livre e aquelas adotadas em zonas livres de febre aftosa. O reconhecimento internacional de uma zona livre de febre aftosa depende, fundamentalmente, da demonstração da inexistência de atividade viral em seu interior e de uma análise de risco que permita concluir que a possibilidade de reintrodução do vírus é remota. Por outro lado, faz-se necessário demonstrar que o serviço sanitário atuante na zona livre será capaz de, na eventualidade da doença, prontamente detectá-la e adotar as medidas necessárias à sua erradicação, evitando que se dissemine.

Em Minas Gerais, a análise quantitativa do risco de reintrodução da febre aftosa em uma potencial zona livre depende, fundamentalmente, de um estudo prévio do trânsito de bovinos existente nessa zona, tendo em vista o papel preponderante da movimentação do gado na difusão da doença em Minas Gerais (Ellis, 1995).

A possibilidade de reintrodução do agente da febre aftosa em uma zona livre está estreitamente relacionada à quantidade de bovinos nela ingressos, procedentes de outras regiões com situação sanitária menos favorável. Quanto melhor a qualidade da informação disponível sobre o trânsito de bovinos em uma zona livre, menor será a incerteza (Morgan e Henrion, 1992) relacionada à possibilidade de reintrodução do agente.

A incerteza associada ao número de bovinos ingressos em uma zona livre faz com que o risco de reintrodução do agente da febre aftosa se amplie. Quando o risco estimado de introdução do agente encontra-se elevado, a redução a um nível aceitável, mantidas as demais variáveis, pode significar a redução da quantidade da mercadoria a ser adquirida.

Em outras palavras, diferentes países ou zonas livres de febre aftosa como a ampliação da zona livre atualmente existente, composta pelos Estados de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul (Brasil, 1999a) não recebem, necessariamente, tratamento homogêneo por parte de países importadores de carnes ou de outros mercados de produtos de origem animal. Aqueles que dispuserem de informações de melhor qualidade poderão, ao permitir a redução do grau de incerteza associado ao processos de avaliação quantitativa de risco, obter vantagens no que diz respeito à quantidade comercializada de determinado produto.

Em atenção ao princípio da equivalência, definido no âmbito do Acordo para Aplicação de medidas Sanitárias ou Fitossanitárias da OMC (Brasil, 1994), um país, ao realizar um processo de avaliação quantitativa de risco relativo à exportação de um produto de origem animal, poderá valer-se da redução do número de unidades animais importadas em zonas livres ou países livres, onde o risco de reintrodução do agente for considerado mais elevado, como forma de manter estável o risco quantificado entre os países ou zonas livres fornecedores de produtos de origem bovina ou mesmo de bovinos vivos.

Ao observar-se a formulação adotada por Morley (1993) para o cálculo da probabilidade de entrada do agente ou de que, ao menos, uma unidade animal (bovino vivo, comercializado) esteja infectada, chama a atenção o posicionamento exponencial do fator "número de unidades animais importadas". Quanto mais elevada for a incerteza associada a este fator, maior será o risco calculado (Anexo 4).

O presente trabalho tem por objetivo caracterizar o trânsito de bovinos estabelecido entre a Região do Triângulo Mineiro, e as demais regiões de Minas Gerais, além de outras unidades federativas, no período de 1993 a 1998, avaliando o seu potencial como elemento necessário à redução da incerteza em avaliações quantitativas do risco de reintrodução da febre aftosa e propondo, para tanto, a utilização de recursos de informática especialmente concebidos para facilitar o entendimento e a análise dos dados disponíveis.

A escolha do Triângulo Mineiro como região a ser trabalhada deveu-se a algumas particularidades, valendo destacar: o elevado potencial de exportação de carne e de material genético, a existência de barreiras geográficas naturais e, ainda, a disponibilidade de registros sobre trânsito intra e intermunicipal e interestadual.

2. LITERATURA CONSULTADA

Segundo Morley (1993), o "risco irrestrito" representa o risco antes de aplicadas quaisquer medidas para a sua redução, como testes de diagnóstico, quarentenas e outros procedimentos. O risco irrestrito é o produto de duas probabilidades: a probabilidade de entrada do agente e a probabilidade de exposição de susceptíveis a este agente (disseminação), uma vez introduzido.

O número de unidades animais importadas encontra-se contemplado no modelo de avaliação quantitativa de risco proposto por Morley (1993) para a avaliação quantitativa de risco em processos de importação de animais vivos e produtos de origem animal.

No Brasil, a febre aftosa encontra-se, historicamente, associada ao trânsito de bovinos. O trânsito constitui-se, assim, elemento resultante das formas de organização da produção pecuária, de grande valor para o processo de avaliação quantitativa de risco.

A esse respeito, Málaga (1976) constatou, a partir do Sistema Integrado de Informação

implantado no Brasil em 1971, um comportamento estacional da febre aftosa, apontando para uma frequência aumentada de ocorrência da doença no período de setembro a dezembro - época de maior movimentação de animais.

Mathias (1980), estudando a difusão da febre aftosa a partir do Pantanal Mato-grossense concluiu que, em períodos de intensa comercialização de gado naquela Região, apresentava-se aumentada a incidência da doença em Araçatuba e Presidente Prudente, no Estado de São Paulo.

Hugh-Jones (1983) concluiu que o número de animais enviados para abate e o trânsito de reprodutores consistiam nas variáveis que melhor se correlacionavam diretamente com o número de focos de febre aftosa.

Martins (1984) afirmou que a ocorrência da febre aftosa encontra-se diretamente relacionada com o trânsito e o comércio de bovinos no Estado de Santa Catarina.

Moraes (1993), ao delimitar e definir os Circuitos de Comercialização Bovina como elemento metodológico de intervenção sanitária no Mato Grosso do Sul, afirmou que o trânsito de bovinos e seus subprodutos é reconhecido como a principal forma de difusão da febre aftosa.

Reconhecendo a importância do trânsito de bovinos na introdução e disseminação da febre aftosa, o Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária - MAARA optou por combatê-la segundo as peculiaridades regionais, através da identificação dos "Circuitos Pecuários" (Fig. 26), partindo do princípio de que os sistemas de produção, notadamente a especialização das explorações de cria e engorda, originaram fluxos de comercialização que vincularam as zonas endêmicas primárias às secundárias (Minas Gerais, 1994b).

A preocupação com o desenvolvimento de instrumentos de fiscalização do trânsito de animais é antiga no Brasil. Já em 1934, o artigo 8º do Regulamento de Defesa

Sanitária Animal, aprovado pelo Decreto n.º 24.548, de 3 de julho daquele ano, estabelecia a obrigatoriedade de certificação sanitária para o trânsito interestadual de animais (Legislação..., 1991).

A Portaria DDA n.º 50, de 19 de maio de 1996, inclui o controle do ingresso de animais, do trânsito interno e das exposições, feiras, leilões e outras aglomerações de animais, como critérios constantes da avaliação do sistema de vigilância sanitária e como parte do processo de classificação de níveis de risco para a febre aftosa (Brasil, 1996b).

A Portaria SDA n.º 107, de 16 de agosto de 1996, suspendeu o trânsito de animais susceptíveis à febre aftosa para a zona livre com vacinação brasileira constituída pelos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Brasil, 1996a).

Preocupado com a fiscalização do trânsito de animais susceptíveis à febre aftosa, o Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA, baixou a Portaria n.º 094/94, de 4 de janeiro de 1994, dispondo sobre os postos de fiscalização do Órgão em Minas Gerais (Minas Gerais, 1994a). Em 1995, mediante a Portaria conjunta n.º 3.162, de 2 de fevereiro de 1995, o IMA e a Secretaria de Receita Estadual, estabelecem cooperação no que diz respeito aos postos de fiscalização de trânsito (Minas Gerais, 1995).

Devido à elevação do número de focos de aftosa em Minas Gerais, o Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA baixou, em 7 de julho de 1994, a Portaria n.º 129, proibindo o trânsito de bovinos das Regionais de Belo Horizonte, Oliveira, São Gonçalo do Sapucaí, Passos e Bambuí para abate em frigoríficos habilitados a exportar carne bovina para a Comunidade Econômica Européia - CEE (Minas Gerais, 1994b).

Ellis (1995), em consultoria realizada para o Estado de Minas Gerais sobre controle e erradicação da febre aftosa, analisando os focos ocorridos entre 1993 e 1995, afirma

que fatores outros que não a movimentação de gado, provavelmente, não teriam um papel relevante na manutenção e difusão da doença no Estado.

Caetano Jr (1996), analisando os formulários de investigação dos focos de febre aftosa ocorridos em Minas Gerais, no período de janeiro de 1992 a dezembro de 1994, constatou que em sessenta e nove por cento deles havia sido reportada a introdução prévia de bovinos. Na oportunidade, verificou-se, ainda, que as origens prováveis do vírus da febre aftosa mais freqüentemente observada para as propriedades afetadas, no período, eram os leilões de bovinos.

Considerando a importância dos leilões de gado na difusão da febre aftosa no Estado, o Instituto Mineiro de Agropecuária publicou, em 2 de março de 1993, as Portarias 040/93 (Minas Gerais, 1993a) e 041/93 (Minas Gerais, 1993b), dispondo sobre o registro de entidades promotoras de feiras e leilões e baixando normas para a realização de tais eventos.

Michels e Mendonça (1999) ressaltaram a necessidade de análise e controle do trânsito de animais para evitar a proliferação de doenças como a febre aftosa.

Anselmo (1975), estudando aspectos epidemiológicos da febre aftosa em bovinos na Região do Triângulo Mineiro, verificou que a movimentação de bovinos na Região ocorria mais intensamente no período compreendido entre os meses de abril e junho.

Moraes (1993) concluiu que "a análise do trânsito animal, como indicador direto, deve ser considerada na caracterização do risco diferenciado para doenças transmissíveis de curso agudo, especialmente a febre aftosa".

Segundo estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agro-industrial da pecuária de corte no Brasil, realizado pelo Consórcio Funarbe – Universidade Federal de Viçosa / FAI - Universidade Federal de São Carlos

(Estudo..., 1999), o deslocamento da produção pecuária para o Centro - Oeste tem motivado proporcional deslocamento dos frigoríficos para as regiões de fronteira agrícola.

Até a década de 60, a pecuária de corte no Brasil expandiu-se acompanhando a fronteira agrícola, incorporando ao sistema extensivo de produção novas áreas de terras desprovidas de infra-estrutura ou de terras esgotadas pela produção de grãos. A partir da década de 70, entretanto, programas de crédito orientado permitiram a incorporação de tecnologias, principalmente no que diz respeito às pastagens, com o início do ciclo das braquiárias no cerrado, proporcionando aumentos expressivos na taxa de lotação. Atualmente a pecuária de corte passa por novo processo de incorporação de tecnologias, com reflexos positivos na produtividade (Estudo..., 1999).

O consorcio Funarbe/FAI reconhece, de forma simplificada, pelo menos dois sistemas de produção e comercialização de gado de corte: um sistema tradicional, em que a taxa de natalidade situa-se próximo de 60%, o abate e o primeiro parto em torno de quatro anos de idade e o desfrute de 17%; e um sistema melhorado, com taxa de natalidade de 70%, idade do primeiro parto e do abate em torno de 3 anos e desfrute de 20%.

A engorda e o abate localizavam-se, historicamente, próximos aos centros de consumo, ficando a cria e a recria em regiões mais afastadas. A tendência atual é de interiorização de frigoríficos, viabilizada pelo barateamento do transporte de carne desossada e por políticas tributárias que dificultam a comercialização de animais vivos (Estudo..., 1999).

Em 1968, Pardi e Caldas publicaram estudo complexo sobre o trânsito de gado bovino de corte no Brasil, em que tecem comentários sobre a tendência de interiorização do "parque industrial de carnes e derivados", bem como a intensificação da utilização do transporte rodoviário de animais como consequência de melhoria das condições das rodovias, em

detrimento do transporte a pé, ferroviário ou aquaviário.

Referindo-se especificamente à "zona pecuária do Oeste de Minas"¹, Pardi e Caldas (1968) afirmaram que nessa parte do Estado onde o Triângulo encontra-se inserido, processa-se intenso movimento de gado nos estádios de recria e engorda, procedentes da própria zona ou do Estado de Goiás. Os autores também relatam que parte do movimento de bovinos verificado encontra-se relacionado ao trânsito de animais magros e gordos procedentes de Goiás e destinados a São Paulo. Já naquela época Pardi e Caldas identificaram que o evoluído parque industrial do Triângulo Mineiro representava "foco de atração de gado gordo mineiro e goiano", direcionado aos municípios de Uberlândia, Araguari, Ituiutaba e Uberaba.

Somente a partir de 1978, com a publicação da Portaria DDSA n.º 051, de 19 de dezembro de 1977 (Legislação..., 1991), que aprovou os modelos de Certificado de Inspeção Sanitária Animal (CISA) "A", "B", "C", "D" e "E", para utilização em todo o Território Nacional, em substituição ao Certificado de Inspeção Sanitária Animal - modelo 4, foi possível estabelecer o processamento eletrônico do trânsito interestadual de animais, segundo a espécie, o meio de transporte utilizado e a finalidade. O CISA modelo "A" continha informações sobre o trânsito interestadual de bovinos, bubalinos, ovinos, suínos e caprinos.

Posteriormente, a Portaria DDSA n.º 002, de 19 de fevereiro de 1986, aprovou o modelo de Autorização de Trânsito para Abate (ATA), a ser utilizado em todo o Território Nacional para o trânsito interestadual de animais destinados ao abate imediato, bem como para o trânsito intra-estadual de animais destinados a matadouros abastecedores de mercados internacionais (Boletim..., 1989).

¹ A Zona Oeste de Minas abrangia as zonas fisiográficas do Triângulo e do Alto Paranaíba.

Os Boletins de Defesa Sanitária Animal do Ministério da Agricultura publicaram, de 1978 a 1986, informações sobre a movimentação interestadual de bovinos, bubalinos, suínos, asininos, muares, eqüinos, caprinos e ovinos (Boletim..., 1978 a 1986). Em 1989, foi publicado o Boletim Especial de Defesa Sanitária Animal contendo informações sobre a movimentação interestadual de animais no período de 1982 a 1986 (Boletim..., 1989).

A Instrução de Serviço SETAD n.º 004/82, padronizou os procedimentos para preenchimento do Certificado de Inspeção Sanitária Animal – CISA modelo “A”, atribuindo maior confiança às bases de dados geradas (Boletim..., 1989).

A base de dados gerada entre os anos de 1982 e 1986 possibilitou a elaboração da edição especial do Boletim de Defesa Sanitária Animal, intitulada “Movimentação de Animais”, que reuniu informações consolidadas e análises relativas ao trânsito de animais no Brasil, mediante o processamento dos dados contidos na 3ª via dos formulários CISA modelo “A” e ATA. O boletim revelou que, no trânsito para abate, utilizou-se como meio de transporte principal o rodoviário (98,08%) e, secundariamente, o transporte tangido ou a pé (1,28%). Outros tipos de transporte corresponderam a 0,64% do total. No trânsito para outras finalidades, o transporte rodoviário respondeu por 89,39% do total, o transporte tangido por 8,35% e outros tipos de transporte por 2,26% (Boletim..., 1989).

Na oportunidade, foram identificados no Brasil três grandes fluxos de movimentação de animais: animais que entravam, saíam ou passavam pelo Estado de São Paulo (48 a 57% do total); animais que entravam, saíam ou passavam pelo Estado do Paraná (12 a 31% do total) e animais que transitavam de Minas Gerais para o Centro-Oeste e vice-versa (10 a 12% do total). Outros fluxos, de menor importância, foram responsáveis por 10 a 24% do total de animais movimentados no período.

A Portaria Ministerial n.º 22, de 13 de janeiro de 1995, implementou a Guia de Trânsito

Animal-GTA (Fig. 28) em substituição aos CISA modelos A, B, C e D. O modelo E permaneceu em utilização para o trânsito interestadual de couro (Brasil, 1985).

Alguns Estados lograram construir bases de dados a partir do processamento eletrônico do CISA e GTA, possibilitando a realização de análises que, por sua vez, permitiram conhecer os fluxos de movimentação de bovinos.

Em Mato Grosso do Sul, a base de dados disponível sobre o trânsito intra-estadual de bovinos permitiu a definição e a delimitação dos circuitos de comercialização bovina como elemento metodológico de intervenção sanitária, com especial atenção para a febre aftosa (Moraes, 1993).

Recentemente, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento, por meio do seu Departamento de Defesa Animal - DDA, solicitou a realização de estudo com vistas a avaliar possíveis impactos econômicos resultantes das restrições ao trânsito de bovinos procedentes de áreas externas àquela pertencente à ampliação da zona livre de febre aftosa com vacinação (Fig. 27), composta pelos Estados do Paraná, de São Paulo e pelo Distrito Federal, em sua totalidade, e por parte dos Estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso. Nesse estudo, as fontes de dados utilizadas, objetivando definir com maior precisão o trânsito interestadual de animais, produtos e subprodutos de origem animal, foram as GTA, o Sistema de Inspeção Federal (SIF), as barreiras sanitárias estaduais, as notas fiscais emitidas pelas Secretarias de Fazenda estaduais e as barreiras fiscais (Michels e Mendonça, 1999).

A Portaria n.º 199/96, de 11 de março de 1996, do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA, em seu parágrafo IV, estabelece em 75 UFIRs o valor a ser cobrado pela prestação do serviço de inspeção sanitária, destinado à emissão de Guia de Trânsito Animal (GTA) ou de Autorização para Trânsito Interno (ATI) – Minas Gerais (1996b).

O Boletim de Defesa Sanitária Animal (Boletim..., 1989) permitiu verificar que, em média, no período de 1982 a 1986, 91,82% (187.431) dos bovinos procedentes de Minas Gerais para abate em outra Unidade Federativa destinavam-se ao Estado de São Paulo. Em segundo lugar, o Espírito Santo recebia 2,64% (5.384). Dos bovinos ingressos em Minas Gerais para abate, procedentes de outras unidades federativas, 98,10% (396.895) procediam de Goiás.

Em relação à movimentação de bovinos para cria, Minas Gerais destinava a Goiás 33,91% (51.798) dos bovinos e São Paulo, 32,42% (49.513). Por outro lado, Minas recebia de Goiás 56,71% (47.128) dos animais para cria e de São Paulo, 28,16% (23.406).

Em 1999, diante da carência de informações sobre o trânsito de animais no Brasil, o Ministério da Agricultura e do Abastecimento encomendou, ao Departamento de Economia e Administração da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, o desenvolvimento de um estudo de impacto econômico tendo em vista as restrições ao trânsito de animais vivos e produtos de origem animal decorrentes da ampliação da zona livre de febre aftosa no Brasil. O estudo intitulado "O Trânsito de Animais e a Febre Aftosa no Circuito Pecuário Centro-Oeste: uma Análise dos Impactos Econômicos" contém as mais recentes estimativas sobre o trânsito de bovinos procedentes de outras unidades da Federação com destino a Minas Gerais, que foram consideradas no presente trabalho (Michels e Mendonça, 1999).

Nesse estudo, Michels e Mendonça (1999), analisando informações relativas ao ano de 1997 no Circuito Pecuário Centro - Oeste, afirmaram que o Estado de Minas Gerais recebe cerca de 177.074 animais ao ano, procedentes dos Estados de Goiás, São Paulo, Bahia e Espírito Santo, e que Goiás é o seu principal fornecedor, respondendo por 91,1% do total de bovinos importados. Ainda segundo Michels e Mendonça, os frigoríficos de Minas Gerais concentram-se

na Região do Triângulo Mineiro, onde também se encontra a maior parte do rebanho de corte do Estado.

Goiás, segundo os mesmos autores, seria a principal origem dos bovinos para abate com destino a Minas, respondendo por 99,56% (107.916) do total e seguido por São Paulo, com apenas 0,44% (476). Em relação aos bovinos para fins de cria, os principais fornecedores de Minas são Goiás, com 77,72% (53.380) e São Paulo, com 22,10% (15.181).

Os principais destinos para os bovinos destinados ao abate procedentes de Minas Gerais, segundo Michels e Mendonça (1999), seriam São Paulo, com 69,43% do total (121.784), Bahia, com 12,03% do total (21.103), Espírito Santo, com 11,81% do total (20.726) e Goiás, com 6,72% (11.795). Para os bovinos destinados à cria originários de Minas, as principais unidades federativas de destino seriam Goiás, com 41,55% do total (121.053), seguido por São Paulo, com 40,07% (116.723).

Como consequência da crise iniciada na Europa, em virtude da ocorrência da encefalopatia espongiforme bovina, e para o estabelecimento de um melhor controle dos regimes comunitários de subsídios econômicos aos produtores europeus no âmbito da Política Agrícola Comum (PAC), a União Européia decidiu pela implementação de um sistema obrigatório de identificação e registro individual de bovinos, previsto inicialmente para entrar em operação no dia 1º de janeiro de 2000. O sistema é exigido para todos os estados - membros e, também, para todos os países exportadores de carne bovina para a União Européia. Os objetivos da medida são ampliar a confiança dos consumidores europeus, promover a recuperação dos mercados de carne interno e externo e conseguir um melhor controle do regime de subsídios (Identificación..., 1998). A rastreabilidade, mediante a implantação da identificação individual de bovinos, depende fundamentalmente da consolidação de uma base de dados central.

A identificação individual de animais encontra-se estreitamente associada ao trânsito. Na Europa, a ocorrência da encefalopatia espongiforme bovina estabeleceu a necessidade de rastreamento dos animais doentes, de forma a possibilitar a identificação de rebanhos bovinos expostos a alimentos contaminados com o agente da doença. Em relação às doenças de curso agudo como a febre aftosa, a identificação da quantidade e origem dos bovinos introduzidos em determinada região, mesmo que não realizada de modo individualizado, é de grande valor, considerando-se que o período de incubação da doença é geralmente inferior ao período de permanência do animal na propriedade de origem.

O Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa atua, desde 1992, tendo como base a regionalização das atividades de combate à doença em Circuitos Pecuários, representadas por regiões produtoras independentes que apresentam, de maneira distinta, sistemas de produção pecuária, condições sanitárias e metas de erradicação. O Estado de Minas Gerais participa de dois Circuitos Pecuários distintos: o Circuito Pecuário Leste e o Circuito Pecuário Centro - Oeste. O Triângulo Mineiro encontra-se localizado no Circuito Pecuário Centro - Oeste, também integrado pelos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo e pelo Distrito Federal, todos em sua totalidade, bem como por parte dos Estados de Tocantins e Paraná.

Nos moldes da Portaria n.º 50, de 19 de maio de 1996, baixada pela Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (Brasil, 1996b), que aprova os critérios técnicos para a classificação dos níveis de risco para a febre aftosa das unidades da Federação, Minas Gerais encontra-se classificada como região de médio risco (BR-3). Os critérios para a classificação dos níveis de risco, segundo a Portaria n.º 50, são: existência de programa oficial de combate à febre aftosa, extensão da área territorial sobre programa, situação sanitária

em relação à doença em regiões vizinhas, qualidade do sistema de atenção veterinária, qualidade do sistema de vigilância, ocorrência de casos clínicos, vacinação e cobertura vacinal, atividade viral, biossegurança para manipulação viral, participação comunitária, proibição ou restrição ao ingresso de animais e produtos de origem animal de risco e controle do ingresso de animais.

A Portaria n.º 198/96 do Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA, publicada em fevereiro de 1996, definiu que a parte do Estado de Minas Gerais pertencente ao Circuito Pecuário Centro-Oeste é composta pelas Regionais de Uberaba, Uberlândia, Patrocínio, Unai, Bambuí, Oliveira, Passos e São Gonçalo do Sapucaí, enquanto que a parte que pertence ao Circuito Pecuário Leste é composta pelas Regionais de Belo Horizonte, Curvelo, Montes Claros, Almenara, Teófilo Otoni, Governador Valadares, Guanhães, Ponte Nova e Juiz de Fora (Minas Gerais, 1996a).

O processo de erradicação da febre aftosa em Minas Gerais evoluiu, recentemente, para a divisão do Estado em duas zonas distintas, a exemplo do realizado para as demais unidades da Federação localizadas total ou parcialmente no Circuito Pecuário Centro-Oeste: zona livre com vacinação e zona tampão. A zona livre com vacinação compreende as regiões Sul, Sudeste e Noroeste de Minas, o Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba, englobando 264 municípios. A zona tampão abrange as Regiões do Alto São Francisco, Norte, Nordeste e Leste de Minas, Zona da Mata, Metalúrgica e Campo das Vertentes, com 589 municípios. A zona livre abarca, ainda, 41,15% do território mineiro, 41,09% dos criadores, 40,21% das propriedades e 51,88% dos bovinos do Estado.

Publicada em 28 de dezembro de 1999, a Portaria MA 618/99, declarou a ampliação da zona livre de febre aftosa que incluiu a totalidade do Estado do Paraná e do Distrito Federal e parte dos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás (Brasil, 1999b).

Posteriormente, a Instrução Normativa SDA n.º 43, de 31 de dezembro de 1999, definiu as restrições ao trânsito de animais susceptíveis à febre aftosa e aos produtos de origem animal de risco para a doença (Brasil, 1999a).

A Portaria conjunta n.º 3.162, de 02 de fevereiro de 1995, estabeleceu medidas de cooperação mútua entre o Instituto Mineiro de Agropecuária-IMA e a Superintendência da Receita Estadual de Minas Gerais - SRE, visando incrementar a fiscalização do trânsito de animais vivos no Estado (Minas Gerais, 1995).

Segundo Andrade (1987), o percentual de nascimentos em relação ao número de vacas, nos rebanhos bovinos de Minas Gerais, se situava entre 50 e 60%. Já a mortalidade até a idade de reprodução variava entre 2 e 10%.

O Censo Agropecuário de 1995-96 permite, mediante a análise do efetivo total de bovinos, do número de vacas e do número de bovinos nascidos e vitimados, calcular o percentual de nascimento por vaca (61,04%) e a mortalidade após o nascimento (3,04%).

Ainda segundo o Censo Agropecuário, o número anual de bovinos comprados em Minas Gerais é 1.880.537, o de vendidos é 3.474.833 e o de abatidos é 129.074. No Triângulo Mineiro, especificamente, o número de bovinos comprados é 540.587, o de vendidos é 834.934 e o de abatidos é 24.663.

Arruda (1994) assevera que a fase predominante da pecuária de corte do Triângulo Mineiro é a engorda.

Michels e Mendonça (1999), citando Mendonça (1998), afirma que a engorda compreende o período entre 24 a 28 meses e 36 meses ou mais, quando o animal atinge um peso vivo de cerca de 500 Kg.

O estudo sobre a eficiência econômica e competitiva da cadeia agro-industrial da pecuária de corte no Brasil concluiu que houve significativa evolução dos índices de

produtividade do rebanho de corte nos últimos anos, quando a idade de abate sofreu redução nas principais áreas produtoras de 4 a 4,5 anos para 3 a 3,5 anos. A idade ao primeiro parto também reduziu-se para cerca de 3,5 anos em várias regiões (Estudo..., 1999).

Morton (1990), estabelece quatro diferentes graus de associação entre duas variáveis, baseados no valor absoluto do coeficiente de correlação (r): forte (r = 0,8 a 1,0), moderado (r = 0,5 a 0,8), fraco (r = 0,2 a 0,5) ou negligenciável (r = 0 a 0,2).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Descrição da região a ser trabalhada

O Estado de Minas Gerais está situado na Região Sudeste do Brasil, entre as latitudes 14º 13' 57" S e 22º 55' 22" S e Longitudes 39º 51' 23" O e 51º 02' 45" O. É um dos Estados de maior expressão nacional, no que diz respeito à economia e à demografia. Tem uma população bovina de 20.044.616 cabeças (Censo..., 1998), distribuídas em uma área de 38.649.609 hectares.

A Região do Triângulo Mineiro, incluída na Mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, conta com um total de 35 municípios, distribuídos entre as Microrregiões de Ituiutaba, Uberlândia, Frutal e Uberaba, que abrangem 5.879.402 hectares ou 15,36% do território mineiro (Censo..., 1998). É limitada pelos Rios Grande e Paranaíba e se situa entre os paralelos 18 e 21 (latitude sul) e os meridianos 47 e 51, a oeste de Greenwich. Limita-se ao sul com o Estado de São Paulo, ao Norte com o Estado de Goiás, a oeste com o Estado de Mato Grosso do Sul e a leste com o restante de Minas, e apresenta características da Região Centro - Oeste brasileira, possuindo o cerrado como vegetação predominante e altitudes que variam entre 400 e 930 metros. A precipitação pluviométrica é da ordem de 1.200 a 1.800 mm ao ano, com o período de chuvas concentrado nos meses de janeiro e fevereiro (Anselmo, 1975).

O Triângulo Mineiro tem um rebanho bovino de 3.428.797 cabeças ou 17,11 % do efetivo mineiro (Censo..., 1998). Conta, atualmente, com nove dos trinta frigoríficos mineiros com inspeção federal, três destes habilitados à exportação de carnes para a União Européia. Além disso, concentra a mais importante reserva da genética zebuina brasileira e mundial, albergando centrais de inseminação artificial e de transferência de embriões de renome internacional.

A Região é privilegiada no que diz respeito à existência de barreiras geográficas naturais com outras unidades da Federação e com parte do próprio Estado, representadas, principalmente, pelos Rios Grande, Paranaíba e Araguari, respectivamente. Tais barreiras facilitam a adoção de procedimentos de fiscalização do ingresso de animais susceptíveis à febre aftosa e de produtos de origem animal que representem risco para a introdução da doença (Fig. 23).

O efetivo bovino do Triângulo Mineiro, total e por município, com base nos dados do Censo Agropecuário (Censo..., 1998), encontra-se demonstrado no Anexo 1.

As Regionais de Uberaba e Uberlândia incluem todos os 35 municípios do Triângulo Mineiro e, ainda, o Município de Nova Ponte. Os municípios pertencentes à Delegacia Regional de Uberaba são: Carneirinho, Iturama, Limeira do Oeste, São Francisco de Sales, Itapagipe, Comendador Gomes, Frutal, Fronteira, Planura, Campo Florido, Pirajuba, Conceição das Alagoas, Uberaba, Água Comprida, Nova Ponte, Veríssimo, Conquista e Delta. Os municípios pertencentes à Delegacia Regional de Uberlândia são: Santa Vitória, Guarinhata, Ituiutaba, União de Minas, Capinópolis, Cachoeira Dourada, Ipiacu, Campina Verde, Canápolis, Centralina, Monte Alegre de Minas, Prata, Tupaciguara, Araporã, Uberlândia, Indianópolis, Araguari e Cascalho Rico (Minas Gerais, 1994c).

As Figuras 29, 30 e 31 apresentam a diversidade da atividade pecuária na região do Triângulo onde está concentrada boa parte do efetivo bovino e das pastagens

plantadas do Estado de Minas. Há, também, grande concentração da produção de leite (Sistema..., 1996).

3.2 Fontes de dados

Os dados foram obtidos junto ao Instituto Mineiro de Agropecuária-IMA. Para a construção da base de dados relativa ao trânsito intra e intermunicipal e ao trânsito interestadual, tendo como origem o Estado de Minas Gerais, no período de 1993 a 1998, foram utilizados cerca de 15400 Formulários de Captação referentes ao período de janeiro de 1993 a dezembro de 1998 (Anexo 3), contendo 508.627 registros e 5.594.897 dados. Os Formulários de Captação, produzidos nos Escritórios locais e em Regionais do IMA, consolidam os dados contidos nos Certificados de Inspeção Sanitária Animal – CISA (utilizados até 1995) ou nas Guias de Trânsito Animal – GTA (utilizados após 1995), que contém, por sua vez, os registros das movimentações de bovinos efetuadas no Estado, segundo os municípios de origem e destino e a finalidade (cria ou abate). No caso dos bovinos destinados à cria, é relacionada a quantidade enviada às outras propriedades (denominada cria normal), aos leilões ou às exposições. Os bovinos destinados ao abate são classificados entre machos e fêmeas. O tipo de transporte utilizado também se encontra relacionado, distribuído entre rodoviário, tangido, outros (transporte fluvial ou aéreo) ou desconhecido.

O efetivo das diversas categorias de bovinos nos municípios estudados foi obtido junto ao Censo Agropecuário de 1995-1996, produzido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (Censo..., 1998).

Para comparações entre o volume do trânsito registrado e a evolução das categorias do efetivo bovino, especialmente do Triângulo Mineiro, foi necessário realizar-se solicitação especial ao IBGE para a produção das Tabelas 20 e 77 do Censo Agropecuário 1995-1996: "Efetivos de bovinos, segundo as Mesorregiões, Microrregiões e Municípios" e "Efetivo de

bovinos e número de nascidos, vitimados, comprados, vendidos e abatidos, segundo Mesorregiões, Microrregiões e Municípios", respectivamente. Ambas as tabelas não mais se encontravam disponíveis, em publicações para comercialização, desde 1985.

Os registros dos focos de febre aftosa ocorridos no Triângulo Mineiro, a partir de janeiro de 1993, foram obtidos junto ao Instituto Mineiro de Agropecuária, através dos formulários FA-1 (controle inicial de ocorrência de enfermidade) e FA-2 (complementar).

3.3 Metodologia

Para a entrada e formação do banco de dados, utilizou-se o programa Epi Info[®], versão 5.01 b (Dean, 1990). O banco de dados foi, então, exportado para o programa Access (Microsoft..., 1997).

3.3.1 Desenvolvimento de sistema para a análise dos dados relativos ao trânsito de bovinos expressos em formulários de captação.

Para a análise do banco de dados do trânsito de bovinos do IMA, dado o seu grande volume, foi desenvolvido o "Sistema de Análise do Trânsito Bovino em Minas Gerais" - (SATB-MG), específico para este fim, elaborado em Visual Basic[®], versão 5.0, para ambiente Windows[®] (Microsoft..., 1997).

A entrada de dados, constante dos formulários de captação, pode ser efetuada por digitação diretamente no sistema ou mediante a transferência de bancos de dados já existentes. A Figura 1 exibe a tela de entrada de dados contendo período (mês e ano), municípios de origem e de destino; unidade federativa de destino; quantidade de animais segundo as categorias cria normal, cria leilão, cria exposição, abate macho e abate fêmea, além do tipo de transporte utilizado, que pode variar entre tangido, rodoviário, outros e desconhecido.

O sistema permite a inclusão de novos municípios, escritórios seccionais e

delegacias regionais (Figs. 2 a 4), automaticamente incorporados às tabelas existentes.

A consulta à base de dados do trânsito de bovinos em Minas Gerais (Fig. 5) inicia-se pela escolha do período, que pode variar atualmente entre janeiro de 1993 e dezembro de 1998. A região de origem ou de destino pode ser composta por um único município, pelo conjunto de municípios que compõem um escritório seccional ou uma Delegacia Regional. Existe, ainda, a opção de definir uma região específica, podendo servir de origem ou destino, a partir da seleção de um grupo de municípios. Neste caso, a região escolhida pode receber um nome próprio e ser gravada, permitindo utilização posterior (Figs. 6a e 6b). Na escolha da região de destino, encontram-se ainda incluídas, como opção, as demais unidades federativas brasileiras.

Para a realização de estudos de sazonalidade, há a opção de processamento dos parâmetros da consulta por mês, mediante o acionamento da caixa de diálogo "limitar por mês", localizada no canto superior direito da tela de consulta (Fig. 5).

A exibição da consulta formulada pode ser feita por município, escritório seccional ou delegacia regional do IMA, conforme a opção assinalada.

A consolidação dos dados pode se dar por origem ou destino. A consolidação por origem promove o somatório de todos os destinos associados a um município, escritório seccional ou delegacia regional selecionados, de modo que cada um apareça relacionado apenas uma vez. Na consolidação por destino ocorre o mesmo. Se nenhuma das opções de consolidação (origem ou destino) for assinalada, todos os cruzamentos encontrados entre origens e destinos serão relacionados.

O resultado da consulta (Fig. 7) é expresso na forma de uma tabela de valores absolutos e relativos, consolidada por origem ou destino, segundo a finalidade e o município, escritório seccional ou delegacia

regional. Há, também, a opção de utilizar a representação por meio de gráficos que expressem a distribuição do número absoluto e relativo de bovinos movimentados segundo o tipo de transporte utilizado (rodoviário, tangido, outros ou desconhecido), a finalidade (cria normal, cria leilão, cria exposição, abate macho e abate fêmea) e a origem ou destino, em ordem decrescente de frequência.

Quando da formulação de opção por um mês específico, o resultado da consulta expressa o somatório dos registros de trânsito de bovinos segundo o tipo de transporte utilizado, a finalidade, a origem e o destino, para o período selecionado.

O gráfico de distribuição dos tipos de transporte utilizado (Fig. 8) expressa valores relativos e absolutos da quantidade de bovinos movimentados no período indicado.

O gráfico de distribuição de bovinos egressos, segundo a finalidade (Fig. 9), contém o percentual e o número absoluto de bovinos egressos, de acordo com a finalidade.

A distribuição de bovinos egressos e ingressos, segundo a origem (Figs. 10 e 11), contém o percentual e o número absoluto de bovinos dos dez destinos ou origens principais, agrupando os demais na categoria "outros".

A tela de parâmetros da pesquisa efetuada (Fig. 12) permite o acesso a todos os municípios, escritórios seccionais ou delegacias que serviram de parâmetros à consulta. Existe, ainda, a opção de impressão direta da tabela gerada (Detalhe 7a).

A transferência da tabela para uma planilha do Excel[®] pode ser obtida automaticamente (Detalhe 7b).

3.3.2 Análise dos dados relativos ao Triângulo Mineiro.

A análise dos dados relativos ao trânsito de bovinos no Triângulo Mineiro dividiu-se em 3 etapas: caracterização do trânsito interno de

bovinos no Triângulo Mineiro, caracterização do trânsito entre o Triângulo Mineiro e outros municípios de Minas Gerais e caracterização do trânsito de bovinos entre o Triângulo Mineiro e outras unidades federativas.

Buscando caracterizar o trânsito de bovinos tendo como origem e destino o próprio Triângulo Mineiro foram elaborados, mediante a utilização do Sistema de Análise do Trânsito de Bovinos em Minas Gerais (SATB-MG), gráficos representando a movimentação de ingresso e egresso de bovinos, a partir de cada um dos municípios do Triângulo e considerando a Região como um todo. Também produziram-se gráficos indicando o tipo de transporte utilizado, segundo a origem ou o destino, bem como as proporções entre as categorias de animais movimentadas.

Avaliou-se a importância relativa e absoluta de Regionais e de municípios de Minas Gerais como origem e destino dos bovinos ingressos no Triângulo Mineiro ou dele egressos.

Promoveu-se, também, a avaliação da importância relativa e absoluta de outras unidades federativas como destino dos bovinos egressos do Triângulo Mineiro. Já o ingresso de bovinos no Triângulo Mineiro, procedentes de outras unidades federativas que não Minas Gerais, foi estimado com base no trabalho desenvolvido por Michels e Mendonça (1999).

3.3.3 Avaliação dos registros de ingresso de bovinos em face da expectativa de ingressos/egressos, mediante análise da evolução do rebanho.

Para avaliar os registros de ingresso de bovinos disponíveis, promoveu-se o cálculo do ingresso e do egresso mínimo necessário de bovinos, estimados como base nas Tabelas 20 (Efetivos de bovinos, segundo as Mesorregiões, Microrregiões e Municípios) e 77 (Efetivo de bovinos e número de nascidos, vitimados, comprados, vendidos e abatidos, segundo Mesorregiões, Microrregiões e Municípios) do Censo Agropecuário 1995-1996.

Realizou-se o cálculo da diferença entre o número de bovinos nascidos (subtraído o número de bovinos vitimados) consignado no último Censo Agropecuário e o de existentes para cada uma das categorias (0-1 ano, 1-2 anos, 2-3,5 anos), excetuando touros, vacas e bois com idades superiores a 3,5 anos.

O resultado final, quando positivo, indica a estimativa de ingresso mínimo necessário de bovinos (que não poderiam ter sido produzidos pelas vacas existentes na região). Quando negativo, indica a estimativa de egresso mínimo necessário de bovinos para outras regiões.

Devido à indisponibilidade de informações sobre o número de bovinos nascidos em anos anteriores para confrontar com o efetivo bovino em categorias etárias com idade superior a 1 ano, optou-se pela fixação do número de nascidos constante do Censo Agropecuário de 1995/96 para os cálculos envolvendo as demais categorias. Considerando que o número de vacas existentes em anos anteriores era superior àquele verificado por ocasião do censo, o número de bezerros produzidos em anos anteriores também tende a ser superior ao observado no Censo.

Considerando que o número de bovinos nascidos é relativo ao período de um ano, o efetivo existente para as diversas categorias de bovinos foi reduzido a uma escala anual de modo a possibilitar a comparação. Assim, os efetivos de bovinos para corte e de novilhas acima de dois anos, foram divididos por 1,5, que corresponde ao período de um ano e meio de permanência nesta categoria, tendo em vista que a idade ao primeiro parto e a idade ao abate, nas principais áreas produtoras brasileiras, sofreram redução para um máximo de 3,5 anos (Estudo..., 1999).

As categorias excluídas do cálculo não representam parcela importante do número de animais ingressos. A importação de vacas e touros é, em geral, praticada para animais de alto valor genético, normalmente presentes em número reduzido nos rebanhos. Além disso, a expansão da

utilização da inseminação artificial contribuiu para a redução da necessidade de importação de reprodutores. Os bois com idade acima de três anos foram excluídos do cálculo por destinarem-se, quase que invariavelmente, ao abate. A movimentação de ingresso ou egresso de animais destinados ao abate também não foi considerada.

A quantidade estimada de bovinos a serem importados (ingresso mínimo necessário) é, finalmente, comparada com os registros do trânsito de bovinos de ingresso e egresso. A resultante calculada expressa a média das diferenças entre ingressos e egressos observada ao longo da série histórica utilizada (1993 a 1998).

Se o número de bovinos ingressos registrado mostra-se inferior à demanda estimada, pode significar que existe trânsito bovino de cria sem registro na região.

3.3.4 Simulações e construção de curvas de densidade de probabilidade

Para a realização de simulações e construção de curvas de densidade de probabilidade, foram utilizados os programas EXCEL®, versão 7.0 (Microsoft..., 1997.), e @RISK for PC EXCEL®, versão 3.1 (Palisade, 1998).

O programa @RISK utiliza a simulação Monte Carlo. A simulação define um método de cálculo no qual a distribuição de possíveis resultados é gerada mediante cálculos repetidos pelo computador, cada vez utilizando valores diferentes em células e fórmulas escolhidas aleatoriamente para criar a distribuição de probabilidade. O computador experimenta todas as combinações válidas de valores das variáveis de entrada para simular todos os possíveis resultados. No programa @RISK, as simulações são processadas em duas operações distintas: a primeira resume-se na seleção de uma série de valores para as funções de distribuição de probabilidade das células e das fórmulas da planilha de cálculo. A segunda, na realização de novos cálculos na planilha do Excel, utilizando os valores selecionados. A seleção de valores

das distribuições de probabilidade é denominada amostragem, enquanto que cada novo cálculo na planilha denomina-se iteração (Palisade, 1998).

A tomada de amostras para a realização de simulações pode se dar pelos métodos Monte Carlo ou Hipercubo Latino. Para efeito deste estudo realizaram-se amostragens pelo método Hipercubo Latino, que requer menor número de iterações, além de ser mais preciso.

Neste trabalho, as simulações foram utilizadas para gerar distribuições de probabilidades para o número de bovinos movimentados entre o Triângulo Mineiro e outras regiões de Minas Gerais ou outras unidades federativas.

3.3.5 Análise da sazonalidade

Mediante utilização do SATB-MG, realizaram-se consultas por acumulado mensal, no período de 1993 a 1998, permitindo estudar o comportamento sazonal do trânsito de bovinos de ingresso e egresso, segundo as finalidades.

3.3.6 Avaliação da correlação entre o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, no período entre janeiro de 1993 e dezembro de 1995, e o número total de focos ocorridos no mesmo período.

Foi calculado o coeficiente de correlação (r) (Morton, 1990) entre o número de bovinos ingressos e o número de focos de febre aftosa notificados, segundo os municípios do Triângulo Mineiro, no período de janeiro a 1993 e dezembro de 1995 para as finalidades cria normal e cria leilão.

Os municípios foram reunidos em grupos de 5, visando reduzir a influência da difusão interna da doença, uma vez introduzida em um dado município, manifestada na forma de focos secundários.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Historicamente, observa-se a preocupação do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, bem como de órgãos

estaduais, executores das atividades de defesa sanitária animal, com relação à adoção de medidas de controle e restrição da movimentação de bovinos, objetivando a redução dos riscos de difusão da febre aftosa. Esta preocupação encontra-se expressa na legislação vigente, desde 1934, quando da publicação do Decreto 24.548 (Legislação..., 1991) que definiu as condições essenciais para a entrada em Território Nacional de animais procedentes de outros países e para o trânsito de animais no interior do País.

Entretanto, o primeiro estudo sistematizado sobre a movimentação de bovinos e o trânsito de animais no Brasil, foi publicado somente em 1968 e objetivava, entre outros, o fornecimento de subsídios aos planos de controle sanitário e aos estudos zootécnicos de comercialização e localização de unidades industriais (Pardi e Caldas, 1968). Na época, diante da inexistência de um sistema de informações unificado, os autores utilizaram várias fontes de informação de origens distintas.

O Brasil foi um dos países pioneiros no que diz respeito à implantação de um sistema eletrônico para controle do trânsito de animais em âmbito nacional, quando instituiu, em 1978, com a publicação da Portaria DDSA n.º 051 (Boletim..., 1989), os modelos de Certificados de Inspeção Sanitária Animal, em formato adequado ao processamento de dados. O sistema desenvolvido permitiu, pela primeira vez, a obtenção de informações sobre o trânsito interestadual de animais, consolidadas nacionalmente. Entretanto, a análise das informações processadas somente foi possível a partir de 1982, após a publicação da Instrução de Serviço da Seção de Controle do Trânsito e Doenças Exóticas - SETAD n.º 004/82, que padronizou os procedimentos para preenchimento do Certificado de Inspeção Sanitária Animal - CISA modelo "A". Até então, o preenchimento dos certificados continha grande número de incorreções, "prejudicando a crítica e a tabulação de dados" (Boletim..., 1989).

Após 1986, encerrou-se o convênio firmado entre o Serviço Federal de Processamento de Dados - SERPRO e o então Ministério da Agricultura, que possibilitava a alimentação da base de dados nacional do trânsito interestadual de animais. Desde então, o processamento dos dados contidos nos CISA ficou a cargo dos órgãos estaduais de defesa sanitária animal.

Assim, a despeito do pioneirismo brasileiro na estruturação de mecanismos de controle do trânsito animal, a falta de continuidade no processamento das informações produzidas a partir da emissão dos CISA e, posteriormente, dos GTA (Legislação..., 1991), não permitiu a consolidação de uma base de dados nacional sobre a movimentação de animais.

A partir de 1986, as informações disponíveis sobre o trânsito de bovinos no Brasil, encontram-se geralmente não processadas, dispersas nas várias unidades federativas e, por vezes, processadas em âmbito estadual, como no caso de Minas Gerais, onde o Instituto Mineiro de Agropecuária elaborou um sistema próprio para a consolidação das informações de trânsito de bovinos geradas no Estado, mediante a elaboração do "Formulário de Captação".

A reimplantação e a manutenção de uma base de dados nacional para o trânsito de bovinos surge como necessidade premente, num momento em que a "traçabilidade" apresenta-se como uma nova exigência do mercado internacional aos países exportadores de carne bovina (Identificación..., 1998). Além disso, a aplicação de modelos quantitativos de avaliação do risco de doenças associado à importação de animais vivos e produtos de origem animal, como o proposto por Morley (1993), necessita de um preciso conhecimento sobre o número de unidades animais importadas.

4.1 O trânsito de bovinos e a ocorrência da febre aftosa no Triângulo Mineiro, nos anos de 1993 a 1995.

A correlação entre o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, no período

entre janeiro de 1993 e dezembro de 1995, e o número total de focos ocorridos no mesmo período resultou fortemente positiva (Morton, 1990), com coeficiente $r = 0,90346$ (Tab. 12). Este resultado corrobora as afirmações realizadas por Málagá (1976), Mathias (1980), Hugh Jones (1983), Martins (1984) e Moraes (1993).

As medidas de restrição ao trânsito de bovinos adotadas no Brasil, tanto no âmbito federal quanto no âmbito estadual, tiveram papel de fundamental importância na conquista ou na manutenção de *status* sanitários diferenciados em relação à febre aftosa (Brasil, 1994; Brasil, 1996a; Brasil, 1996b; Minas Gerais, 1994a; Minas Gerais, 1994b; Minas Gerais, 1994c; Minas Gerais, 1995; Minas Gerais, 1996a; Minas Gerais, 1996b).

Além disso, a partir de 1994, a redução da inflação serviu de desestímulo à movimentação especulativa de bovinos no Brasil, contribuindo para a redução abrupta do número de focos de febre aftosa em Minas Gerais, verificado a partir de 1995.

4.2 Análise do trânsito de bovinos tendo como origem ou destino o Triângulo Mineiro

No período estudado, a movimentação de bovinos entre os municípios do Triângulo Mineiro mostrou-se muito superior àquela existente entre os municípios do Triângulo Mineiro e outros municípios de Minas Gerais.

Considerando os registros do trânsito de bovinos estabelecido entre o Triângulo Mineiro e outras regiões de Minas Gerais, observou-se que do total de bovinos egressos da Região, no período de 1993 a 1998, 94,81% tinham como destino o próprio Triângulo. Entre o total de animais ingressos, 92,28% tinham como origem o Triângulo.

A maior parte do trânsito de bovinos no interior do Triângulo Mineiro é realizada por meio de transporte rodoviário. Este tipo de transporte implica risco menor de transmissão de doenças, quando comparado ao transporte tangido ou a pé.

Em média, durante o período de janeiro de 1993 a dezembro de 1998, o transporte rodoviário respondeu por 84,47% do total, enquanto que o transporte tangido ou a pé, por 15,52%. Outros meios foram responsáveis pelo transporte de apenas 76 animais durante todo o período considerado (Tab. 1).

Em relação à finalidade, os bovinos classificados como cria normal responderam por 63,26% dos registros de movimentação entre o Triângulo Mineiro e outras regiões de Minas Gerais. A movimentação tendo leilões como destino ou origem respondeu por 24,42% do total. O abate de bovinos machos respondeu por 8,90% do total e o de fêmeas, por 3,02%. A movimentação de bovinos tendo exposições como destino ou origem respondeu por apenas 0,15% do total, no período em exame (Tab. 2).

Neste ponto é importante observar que o número de bovinos movimentados tendo leilões como origem ou destino decresceu a partir do ano de 1993, possivelmente como resultado, entre outros, da publicação das Portarias do Instituto Mineiro de Agropecuária de números 040/93 e 041/93, de 2 de março de 1993, que disciplinaram a realização desse tipo de atividade, por considerá-la de risco para a difusão da febre aftosa no Estado (Minas Gerais, 1993a; Minas Gerais, 1993b). De fato, os leilões constituíram-se a principal origem provável do vírus da febre aftosa em propriedades afetadas, localizadas em Minas Gerais, no período de 1992 a 1994 (Caetano Jr., 1996).

A análise da movimentação de bovinos tendo o Triângulo Mineiro como origem e as Regionais de Minas Gerais como destino, evidenciou uma estreita relação entre a Região e as Regionais de Uberlândia e Uberaba (Tab. 3). Na movimentação de bovinos para o abate, a Delegacia de Belo Horizonte assume grande importância (Tab. 4).

As Tabelas 3 e 4 demonstram que Uberlândia, Uberaba e Patrocínio mostraram-se, nesta ordem, as Delegacias mais importantes como origem para os

bovinos que ingressaram no Triângulo Mineiro, durante o período considerado.

Analisando o Triângulo como destino, verifica-se, novamente, que as Delegacias de Uberaba e Uberlândia estabelecem estreita relação com o Triângulo (Tab. 5).

É importante considerar que as delegacias de Uberaba e Uberlândia contêm todos os municípios pertencentes ao próprio Triângulo Mineiro. O trânsito de bovinos externo ao Triângulo é, assim, realizado com outras Regionais que não as de Uberaba e Uberlândia. Entre elas, as Delegacias de Patrocínio, São Gonçalo do Sapucaí, Bambuí e Passos são as de maior peso relativo, considerando as finalidades cria normal e cria leilão. Já para a finalidade cria exposição, o maior peso relativo encontra-se nas Regionais de Patrocínio, Montes Claros, Belo Horizonte e Passos. Em relação aos bovinos egressos para abate, as Delegacias de Belo Horizonte e Passos representam os destinos mais frequentes.

Com exceção da parcela destinada ao abate, o trânsito de ingresso de bovinos apresenta maior participação de outros municípios, quando comparado ao de egresso (Tab. 5). Assim, as Regionais de Patrocínio, Bambuí, Unai e São Gonçalo do Sapucaí, apresentam maior importância relativa para a finalidade cria normal e cria leilão. Para a finalidade cria exposição, as Regionais de Bambuí, Passos e Belo Horizonte respondem pela origem de mais de 50% dos bovinos ingressos no Triângulo. Tanto para o abate de machos quanto para o de fêmeas, as Regionais de Patrocínio, Unai e São Gonçalo do Sapucaí, respectivamente, são as origens mais frequentes (Tab. 6).

Em relação ao trânsito de bovinos entre o conjunto de municípios componentes do Triângulo Mineiro e os demais municípios de Minas Gerais, tendo o Triângulo como destino, percebe-se que, no total, movimentaram-se, ao longo do período considerado, entre 132.304 e 499.783 (média de 268.855) bovinos ao ano, destinados às diversas finalidades (Tab. 7).

A finalidade cria normal respondeu por 62,92% deste total, a leilão por 27,99% e a cria exposição por apenas 0,27%. Os bovinos ingressos para abate totalizaram 8,82% do total. A Tabela 8 mostra a participação relativa dos municípios como origem de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro.

O Triângulo Mineiro exportou para outras regiões de Minas Gerais, no período de 1993 a 1998, entre 122.031 e 273.059 (média de 193.641) bovinos ao ano, destinados às diversas finalidades (Tab. 9). A finalidade cria normal respondeu por 57,25% do total; a cria leilão, por 6,81% e a cria exposição, por apenas 0,15%. O egresso de bovinos para abate totalizou 35,79%, percentual cerca de quatro vezes superior ao registrado para esta finalidade como ingresso. A Tabela 8 contempla a participação relativa dos principais municípios de origem para os bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, em ordem decrescente de importância, segundo a finalidade.

A diferença entre o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, a partir de outros municípios de Minas Gerais e o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro para outros municípios de Minas Gerais, segundo o ano e a finalidade, encontra-se consignada na Tabela 10.

No período de 1993 a 1998, observou-se que o número total de ingressos (1.613.131 ou 58,13%) procedentes de outros municípios de Minas foi 16 pontos percentuais superior ao número de egressos (1.161.847 ou 41,87%). Por sua vez, existem diferenças pronunciadas entre o trânsito de bovinos para cria e o trânsito de bovinos para abate. O trânsito de ingresso para cria normal, cria leilão e cria exposição representa 91,18% do total. Já para a finalidade abate, os ingressos representaram apenas 8,82% do total.

Pôde-se observar que, nos anos de 1994 e 1995 houve um maior número de egressos de bovinos, para a finalidade cria normal, do que de ingressos. Entretanto, nos anos seguintes, o número de ingressos superou o

de egressos em cerca de 266%. Em média, durante o período considerado, os ingressos para essa finalidade superaram egressos em 58.301 unidades.

O número de ingressos de bovinos destinados aos leilões ocorridos no Triângulo superou o de egressos para a mesma finalidade em 75.242 unidades, em média.

O número anual de bovinos procedentes de regiões alheias ao Triângulo, ingressos para participar de exposições, superou o de egressos em 440 unidades, em média.

O egresso de bovinos, machos e fêmeas, para abate mostrou-se, em média, superior ao ingresso em 18.177 e 5.546 unidades, respectivamente. Entretanto, nos anos de 1997 e de 1998 o fluxo de entrada superou o de saída no caso de machos para o abate.

A ampliação da capacidade de abate dentro dos parâmetros médios descritos no parágrafo anterior, considerando uma produção interna estável, não implicaria, necessariamente, importação de animais para abate de outras regiões.

A capacidade de abate/dia dos frigoríficos com Serviço de Inspeção Federal - SIF localizados no interior do Triângulo Mineiro é de 3.550 bovinos (Michels e Mendonça, 1999). Trabalhando com plena capacidade, esses frigoríficos seriam suficientes para abater todos os bovinos destinados a essa finalidade, ingressos no Triângulo ou dele egressos, expressos no trânsito formal.

Não existem informações precisas sobre o ingresso de bovinos no Triângulo Mineiro procedentes de outras unidades da Federação. O número de animais ingressos no Triângulo pode ser apenas estimado com base na literatura disponível. As deficiências de informação neste particular acrescentam incerteza em processos de avaliação quantitativa de risco. Não obstante, o fluxo de movimentação de bovinos procedentes de outras unidades federativas, com destino ao Triângulo parece reduzido em termos relativos: mesmo considerando que todo o quantitativo de ingresso de bovinos em

Minas estimado por Michels (1999) estivesse destinado ao Triângulo Mineiro, este não passaria de 5% do trânsito total de bovinos tendo o Triângulo Mineiro como origem ou destino.

Confrontando as informações contidas nos Boletins de Defesa Sanitária Animal de 1982 a 1986 (Anexo 6) com o estudo elaborado por Michels e Mendonça (1999), com base no ano de 1997 (Anexo 5), pode-se observar a tendência de redução do número de animais procedentes de Goiás e São Paulo para abate em Minas Gerais, possivelmente motivada pela implantação de novos frigoríficos em ambos os Estados. Houve também importante redução no ingresso de bovinos para cria procedentes de São Paulo. Estas observações encontram-se em acordo com o Estudo sobre a Eficiência Econômica e Competitiva da Cadeia Agro-industrial da Pecuária de Corte no Brasil, onde está consignada a tendência moderna de implantação de frigoríficos em áreas distantes dos grandes centros de consumo devido ao barateamento do transporte de carne desossada, em relação ao de carne com osso ou de animais vivos.

Para a obtenção de informações mais precisas sobre o ingresso de bovinos em Minas Gerais, procedentes de outras unidades da Federação, seria necessário o desenvolvimento de bancos de dados nos mesmos moldes do elaborado pelo IMA para as demais unidades federativas, o que infelizmente não ocorreu. Além disso, as criações de novos municípios teriam de ser constantemente atualizadas e informadas a todos os credenciados, para a emissão da GTA.

A emissão da GTA é realizada na origem. Assim, as unidades federativas podem, mediante processamento, conhecer apenas o movimento dos animais egressos de seus municípios em direção a municípios pertencentes a outros Estados.

Em resumo, cada unidade federativa pode conhecer com precisão a quantidade de bovinos que saem do seu território, mediante o processamento dos seus

registros de trânsito. No entanto, se houver necessidade de conhecer a quantidade de bovinos ingressos em seu território, com origem em outros Estados, terá que recorrer a cada um deles para obter tais informações. O Ministério da Agricultura e do Abastecimento não dispõe de consolidação das informações oriundas do processamento da GTA nos Estados e no Distrito Federal.

Uma das soluções definitivas para o processamento do trânsito de bovinos no Brasil, tendo em vista, inclusive, a necessidade do estabelecimento da rastreabilidade mediante a identificação individual de animais, seria a construção de uma base de dados nacional, gerenciada no âmbito do Ministério da Agricultura e do Abastecimento e alimentada diretamente por médicos veterinários credenciados a emitir GTA, via Internet. Dessa forma, a atualização da base de dados ocorreria em tempo real. Do mesmo modo, a atualização de parâmetros de entrada de dados também se daria oportunamente. No entanto, a baixa capacidade de transmissão de dados através de linhas telefônicas, em muitas regiões do Brasil, representa, ainda, entrave à implantação dessa solução.

O estabelecimento de um sistema de rastreabilidade de bovinos mediante a identificação individual, nos moldes da União Européia (Identificación..., 1998) depende da prévia existência dessa base de dados nacional. Sem ela, será impossível conhecer com precisão o trajeto percorrido pelo animal desde o seu nascimento até o abate, quando houver mais de uma unidade Federativa envolvida na cadeia produtiva.

Mediante a utilização do sistema, foi possível determinar o quantitativo médio, em série histórica (1993 a 1998), de bovinos egressos do Triângulo Mineiro para outras Unidades da Federação. Observou-se que os Estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul responderam por 85,43% dos bovinos egressos do Triângulo Mineiro para a finalidade cria normal; por 95,96% para cria leilão; por 96,86% para cria exposição; por 99,61% para o abate de machos e por 99,71% para

o abate de fêmeas. São Paulo e Goiás recebem cerca de 85,29% dos bovinos egressos do Triângulo Mineiro, enquanto que, no restante de Minas, o egresso de bovinos para esses Estados corresponde a apenas 21,38% do total. Michels e Mendonça (1999), analisando o trânsito de saída de animais procedentes de Minas Gerais com destino a outras unidades da Federação, também constataram um fluxo de egresso maior para os Estados de São Paulo e Goiás (Tab. 11).

Em média, durante o período estudado, o Triângulo Mineiro exportou 360.015 bovinos destinados à cria ou ao abate em outras unidades federativas.

Tomando o ano de 1997 como referência, verificou-se que, quando comparado ao Estado de Minas como um todo, o Triângulo Mineiro respondeu por 49,96% dos egressos de bovinos para cria e 37,40% dos egressos de machos e fêmeas para abate. O Triângulo respondeu, ainda, por 70,94% dos bovinos para cria egressos de Minas para São Paulo e por 92,07% dos bovinos para abate. Já em relação a Goiás, o Triângulo responde por 54,10% dos bovinos egressos para cria e por apenas 11,30% dos bovinos egressos para abate. O estreito relacionamento entre o Triângulo Mineiro e o Estado de Goiás já havia sido observado por Pardi e Caldas (1968).

O Boletim Especial de Defesa Sanitária Animal, analisando as informações de movimentação de animais no período de janeiro de 1982 a dezembro de 1986, reportou que, para o Estado de Minas Gerais como um todo, o trânsito interestadual de egresso de bovinos destinados ao abate e a outras finalidades era estabelecido, em ordem decrescente de importância, com os Estados de São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso (Boletim..., 1989).

A publicação de movimentação de animais em edição especial do Boletim de Defesa Sanitária Animal, reportando-se ao período de 1982 a 1986, informa que Minas Gerais havia exportado para outras unidades da

Federação 487.668 bovinos e importado 356.867, em média.

Já Michels e Mendonça (1999), tendo por base dados obtidos nas GTA emitidas e nos relatórios de barreiras sanitárias, relativos ao ano de 1997, afirmaram que o Estado de Minas Gerais é fornecedor de bovinos para outras Unidades da Federação, tanto para abate quanto para outras finalidades, havendo exportado um total de 466.731 animais e importado 177.074.

Confrontando-se as informações contidas no Boletim (1989) com as do estudo elaborado por Michels e Mendonça (1999), que guardam entre si uma distância de onze anos, verifica-se redução de cerca de 45% no efetivo bovino encaminhado para abate em São Paulo, procedente de Minas Gerais. A ampliação da capacidade de abate no Estado de Minas, bem como do seu mercado consumidor de carne podem ter influenciado a diferença. Já o número de animais para cria enviados a São Paulo e Goiás, praticamente duplicou. O número de bovinos procedentes de Minas para abate em Goiás recebeu importante incremento.

O número de bovinos exportados de Minas Gerais para outras unidades federativas em 1997, obtido mediante o processamento do banco de dados de trânsito de bovinos do IMA, foi, no total, de 825.569 animais. Especificamente para os Estados de São Paulo e Goiás, citados por Michels e Mendonça (1999), o trânsito de bovinos registrado foi de 444.433 cabeças.

Em 1997, o Triângulo Mineiro exportou 342.139 animais para outras unidades federativas, ou 41,44% do total exportado pelo Estado de Minas.

Para efeito de análise foram considerados três grandes fluxos de movimentação de bovinos no Triângulo Mineiro. O primeiro (fluxo 1) tem como origem e destino municípios no interior da Região; o segundo (fluxo 2) corresponde aos ingressos de bovinos procedentes de outros municípios de Minas; e o terceiro (fluxo 3) representa o

egresso de bovinos com destino a outros municípios de Minas Gerais.

A Figura 14 mostra a distribuição do número de bovinos movimentados no interior do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade e o ano. Pode-se observar que a cria normal supera, com larga margem, leilões e exposição em número de bovinos movimentados. O número de bovinos movimentados para leilão sofreu redução no período de 1993 a 1996, mantendo-se, a partir de então, em um patamar inferior a 600.000 animais ao ano. O número de abates de machos, em contrapartida, experimentou importante incremento ao longo dessa série histórica.

As resultantes entre o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro a partir de outros municípios de Minas Gerais e o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro para outros municípios de Minas Gerais, segundo o ano e a finalidade, encontram-se expressas na Figura 15.

A Figura 16 exhibe a proporção entre os valores médios do número de bovinos movimentados no Triângulo Mineiro, no período de 1993 a 1998, segundo a finalidade e o fluxo. Observa-se aí que o fluxo 1 predomina em todas as finalidades; o fluxo 2 é relativamente mais importante para a finalidade cria e o fluxo 3 supera o fluxo 2 nas finalidades abate macho e abate fêmea, confirmando o predomínio da atividade de engorda, descrita por Arruda (1994).

O comportamento dos fluxos para cria normal em série histórica pode ser observado na Figura 17. Há tendência de aumento dos fluxos 1 e 2. Para o fluxo 3, a tendência é de declínio.

Para cria e leilão, o fluxo 2 apresenta tendência de alta, enquanto que nos fluxos 1 e 3 a tendência é de declínio (Fig. 18).

A finalidade cria exposição apresenta tendência de incremento para os fluxos 1 e 2 e de declínio para o fluxo 3 (Fig. 19)

O trânsito de bovinos machos e fêmeas para abate apresenta tendência de elevação para os fluxos 1 e 2, e declínio para o fluxo 3 (Figs. 20 e 21).

4.3 Elaboração de curvas de densidade de probabilidade para os bovinos ingressos no Triângulo Mineiro.

Os resultados das simulações realizadas, mediante a utilização do Programa @RISK® (Palisade..., 1998), para o ingresso e egresso de bovinos no Triângulo Mineiro, procedentes ou destinados a outras regiões de Minas Gerais, encontram-se expressos em gráficos de densidade de probabilidade representados pelas Figuras 22a a 22f.

4.4 Resultados apurados quanto à avaliação dos registros de ingresso de bovinos em face da expectativa de ingressos/egressos, mediante análise da evolução do rebanho.

O número de bovinos nascidos no Triângulo Mineiro, segundo o Censo Agropecuário de 1995-96, foi de 645.363 animais. Considerando o efetivo de 1.060.782 vacas, conclui-se que a prolificidade da região é de 60,84%, pouco superior ao índice estabelecido dez anos antes por Andrade para o Estado de Minas Gerais (Andrade, 1987) e ligeiramente inferior ao índice calculado para Minas como um todo, que é de 61,04%. O número de animais vitimados (1,49% do efetivo bovino) mostrou-se inferior ao mencionado por Andrade (2 a 10%) e ao obtido segundo os dados do Censo para Minas, que ficou em 3,04%.

Observa-se que o Triângulo detém um número maior do que poderia produzir para bovinos das categorias etárias entre 0 e 1 ano e entre 1 e 2 anos. Acima de dois anos ocorre o inverso: o número de animais existentes é inferior àquele que poderia ter sido produzido, considerando a taxa de nascimentos calculada.

O cálculo do ingresso mínimo necessário encontra-se descrito na Tabela 13 e resultou em uma estimativa para a Região do Triângulo de 278.893 de cabeças, em 1996. O trânsito registrado no mesmo ano foi de 265.955 bovinos ingressos na Região, procedentes de outras regiões de Minas. A

diferença entre o ingresso mínimo necessário e o trânsito registrado (12.938 bovinos) é devida, possivelmente, ao ingresso de bovinos de outras unidades da Federação e ao trânsito informal.

O egresso mínimo necessário, para as categorias etárias de novilhas e bois de corte de 2 a 3,5 anos foi calculado em 23.803 cabeças, em 1996. O trânsito de egresso registrado no mesmo período para outras regiões de Minas e para outras unidades federativas foi de 522.403 bovinos.

A diferença entre o ingresso mínimo necessário e o trânsito registrado foi calculada em 12.938 cabeças, e representa o ingresso mínimo de bovinos procedentes de outras unidades federativas, introduzidos no Triângulo Mineiro em 1996.

A realização desse tipo de análise como rotina, inclusive no âmbito municipal, poderia permitir ao IMA identificar localidades ou regiões onde ocorram potenciais omissões na emissão de documentos de trânsito de bovinos. Tal procedimento permitiria a utilização seletiva do aparato de fiscalização do trânsito disponível, ampliando a sua eficiência.

4.5 Aspectos sazonais do ingresso de bovinos no Triângulo Mineiro

A análise do ingresso acumulado de bovinos procedentes de outras regiões de Minas Gerais, segundo os meses do ano, permitiu verificar a existência de concentração no primeiro semestre com incremento, no mês de abril, de bovinos tanto para a finalidade cria normal quanto para a finalidade leilão, semelhante ao observado por Anselmo (1975). Nota-se redução no número de ingressos durante os meses de maio e novembro, quando é realizada a vacinação contra a febre aftosa (Fig. 24) no Circuito Pecuário Centro - Oeste do Estado de Minas Gerais.

A distribuição de focos de febre aftosa ocorridos em Minas Gerais no período de 1992 a 1995, acumulados segundo os meses do ano, comparada à distribuição,

também acumulada segundo os meses do ano, do número de bovinos movimentados para a finalidade cria normal durante o período de 1993 a 1998, permite verificar que os picos de movimentação de animais antecedem os picos de ocorrência de focos da doença.

Os ingressos de bovinos machos para o abate tendem a concentrar-se no segundo semestre. Registra-se uma elevação de ingressos em maio, reduzindo-se, gradualmente até o mês de setembro, quando ocorre novo incremento, seguido, mais uma vez, de redução gradual (Fig. 25).

O abate de fêmeas tende a concentrar-se no segundo semestre, porém de forma menos pronunciada do que o observado para machos. Para essa finalidade, existem incrementos centrados nos meses de abril, julho e dezembro (Fig. 25).

O Ingresso de bovinos para a participação em exposições no Triângulo Mineiro parece concentrar-se no período seco do ano (de abril a setembro). Registra-se incremento também em dezembro (Fig. 25).

4.6 Considerações finais

A ocorrência da febre aftosa na América do Sul e, especificamente, no Brasil está fortemente associada à movimentação de bovinos. Assim, as informações sobre o trânsito desta espécie animal configuram-se elemento indispensável às análises quantitativas de risco, quer no âmbito interno, quer no âmbito do comércio internacional de bovinos vivos e de produtos de origem bovina.

Em muitos Estados do Brasil encontra-se disperso grande volume de dados relativos ao trânsito de bovinos e de outras espécies animais que, por carência de processamento adequado, não puderam ser convertidos em informações úteis.

A obtenção desses dados se faz mediante a utilização de vultosos recursos públicos, materiais e humanos. É necessária a utilização de grande contingente de servidores públicos e técnicos credenciados

para emitir guias de trânsito animal, inspecionar animais e produtos de origem animal a serem transportados, tabular e consolidar os dados contidos nos documentos de trânsito, encaminhá-los à instância superior e, finalmente, alimentar a base de dados.

Embora normalmente dependente de menor volume de recursos para o seu desenvolvimento, o processamento da base de dados, com vistas à geração de informações úteis ao planejamento de ações de controle e vigilância é, normalmente, relegado a segundo plano, apresentando-se insuficiente ou inexistente.

A elevação do grau de incerteza originada pela falta ou deficiência de informações de trânsito de bovinos em zonas livres de febre aftosa do Brasil poderá resultar em avaliações quantitativas de risco menos favoráveis, possibilitando a manutenção de barreiras não tarifárias aos produtos de origem animal delas procedentes.

Por outro lado, o processamento e a análise dos dados de trânsito gerados tende a promover a redução do grau de incerteza em processos de avaliação quantitativa de risco, possibilitando análises menos conservadoras e mais seguras.

Difícilmente a zona livre de febre aftosa com vacinação ampliada receberá o mesmo tratamento em relação à avaliação do risco de sofrer reintrodução da doença. Quanto menor a sua dependência, relativamente à importação de insumos de risco para a febre aftosa, principalmente animais vivos, menor será o risco associado aos produtos de origem bovina dela originários.

A análise das informações concernentes ao trânsito interestadual de bovinos somente será possível mediante o restabelecimento de uma base de dados nacional, permitindo às diversas unidades federativas identificar com maior precisão o seu grau de dependência e, em conseqüência, sua vulnerabilidade em relação a outras unidades. A implantação da identificação individual de bovinos no Brasil, mesmo que

parcial, depende igualmente da construção dessa base de dados.

Em síntese, a análise do trânsito de bovinos pode permitir um melhor gerenciamento do risco em relação à febre aftosa, com reflexos positivos no que diz respeito à ampliação de mercados internacionais de produtos agrícolas.

Uma minuciosa análise do trânsito bovino em uma potencial zona livre permite evidenciar seu grau de dependência em relação a outras regiões, no que diz respeito ao fornecimento de insumos de risco para a febre aftosa na cadeia agro-industrial da pecuária de corte, permitindo antecipar a busca de alternativas para os setores produtivos afetados negativamente por eventuais restrições ao ingresso de animais vivos e de produtos de origem animal de risco.

O Triângulo Mineiro demonstra possuir condições para uma possível reorganização interna da produção pecuária, de modo a tornar a região menos dependente da importação de bovinos de outras áreas. Nesse contexto, a análise do trânsito constitui-se importante elemento para a formulação de estratégias destinadas à redução da dependência de matéria prima na cadeia agro-industrial da pecuária de corte da Região, fornecendo parâmetros para o estabelecimento de um grau maior de auto-suficiência, no que diz respeito à produção interna de bovinos para a cria, recria e engorda.

Os resultados apurados quanto à avaliação dos registros de ingresso de bovinos em face da expectativa de ingressos/egressos, mediante análise da evolução do rebanho permitem atestar a qualidade das informações disponíveis.

Do ponto de vista operacional, a avaliação dos dados de trânsito pode fornecer importantes subsídios para a concentração dos esforços de fiscalização em localidades onde as informações de trânsito, associadas às informações censitárias, permitam suspeitar da existência de trânsito irregular de bovinos.

No caso particular de Minas Gerais e de outras unidades federativas que arrecadam tributos com a emissão de documentos de trânsito, a concentração de atividades de fiscalização em áreas - problema tende a gerar novos recursos para o incremento da própria atividade, resultando em maior eficiência e eficácia.

5 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que:

A reimplantação de uma base de dados nacional para o trânsito de bovinos, permitiria sanar as deficiências observadas em relação à disponibilidade de dados de ingresso de animais procedentes de outras unidades federativas, reduzindo a incerteza associada a eventuais avaliações quantitativas de risco e possibilitando o desenvolvimento de um sistema de rastreabilidade de bovinos mediante a identificação individual.

Entre os tipos de transporte de bovinos utilizados no Triângulo Mineiro, o rodoviário predominou, respondendo por parcela sempre superior a 84% do total.

Tanto para os bovinos destinados à cria, quanto para aqueles destinados ao abate, o triângulo detém um saldo positivo de exportações frente às importações de outras regiões de Minas Gerais e de outras unidades federativas.

No âmbito intraestadual, as Regionais de Patrocínio, São Gonçalo do Sapucaí, Bambuí, Unai e Passos são as mais importantes como origem ou destino para os bovinos ingressos no Triângulo Mineiro ou dele egressos. Já no interestadual, os principais Estados de destino para os bovinos egressos do Triângulo Mineiro são Goiás e São Paulo.

A quase totalidade dos municípios fornecedores de bovinos para o Triângulo Mineiro encontra-se, atualmente, no interior da zona livre de febre aftosa brasileira.

Os registros de trânsito de bovinos produzidos pelo IMA, relativos ao Triângulo, apresentam compatibilidade com a expectativa de ingressos/egressos estimada mediante análise da evolução do rebanho.

Existe alta correlação entre os focos de febre aftosa ocorridos no Triângulo Mineiro e o número de animais ingressos no Triângulo Mineiro para as finalidades cria normal e cria leilão, no período de janeiro de 1993 a dezembro de 1995.

No Triângulo Mineiro, existe concentração de ingressos de animais para cria, recria ou engorda no primeiro semestre, atingindo o seu ápice no mês de abril. O trânsito de ingresso para abate, entretanto, tende a concentrar-se no segundo semestre, especialmente em setembro, outubro e novembro.



Registra Trânsito [X]

Período: Município de Origem: Município de Destino: UF Destino:

Quantidades

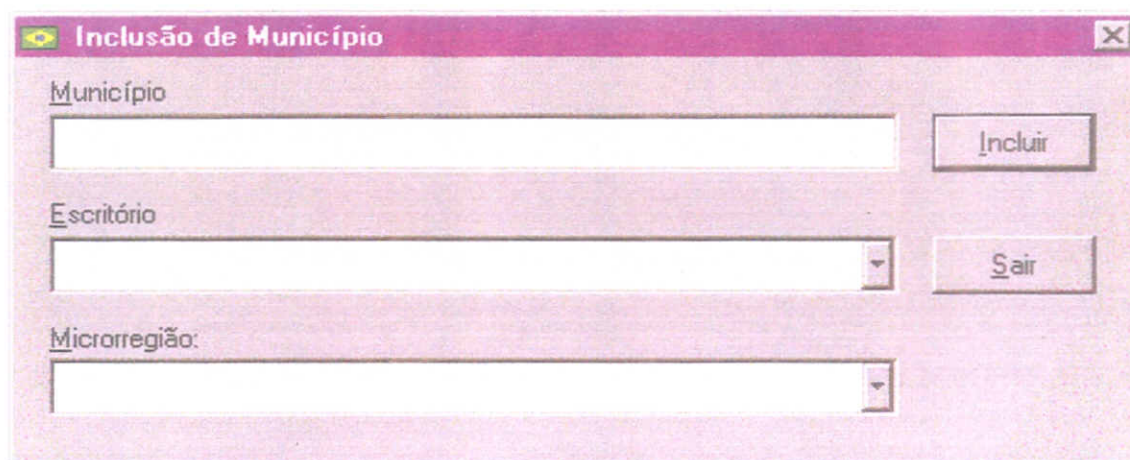
Cria Normal: Cria Leilão: Cria Exposição:

Abate Macho: Abate Fêmea:

Tipo de Transporte

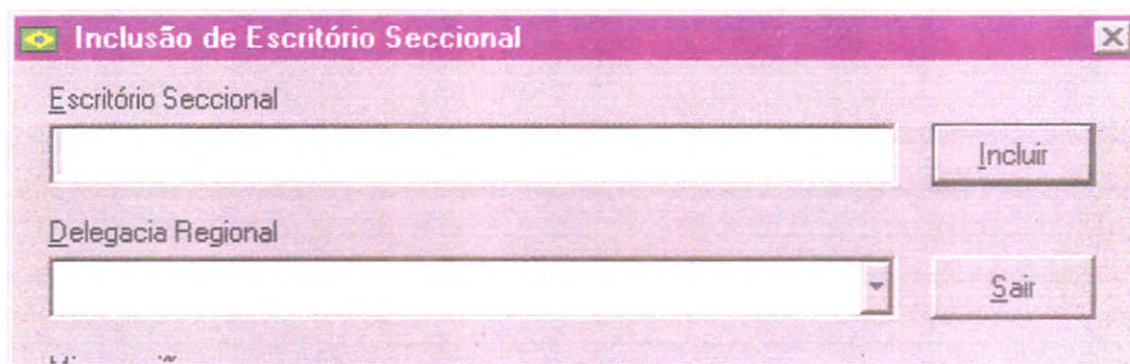
Rodoviário
 Tangido
 Outros
 Desconhecido

Figura 1 – Telas de abertura e de entrada de dados relativos ao registro do trânsito de bovinos em Minas Gerais (Registra trânsito).



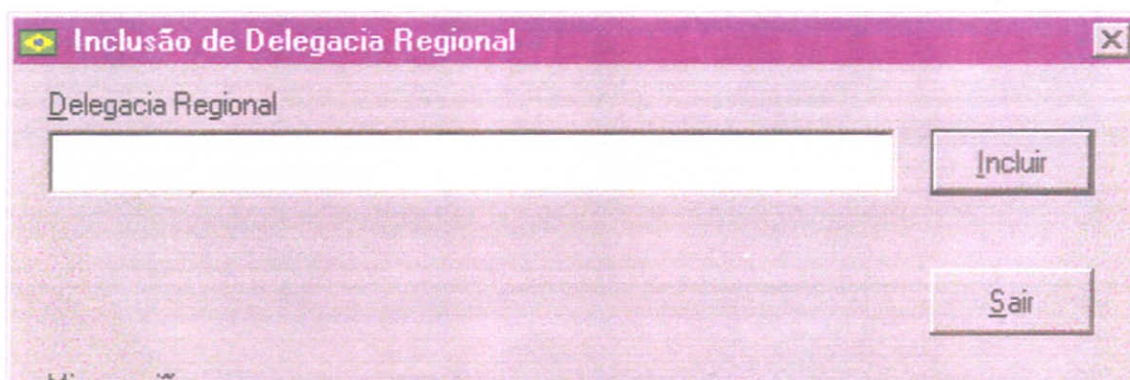
The dialog box titled "Inclusão de Município" features a pink header bar with a Brazilian flag icon on the left and a close button (X) on the right. Below the header, there are three input fields: a text box for "Município", a dropdown menu for "Escritório", and another dropdown menu for "Microrregião:". To the right of the "Município" field is an "Incluir" button, and to the right of the "Escritório" field is a "Sair" button.

Figura 2 – Tela de entrada de dados para a inclusão de novos municípios.



The dialog box titled "Inclusão de Escritório Seccional" has a pink header bar with a Brazilian flag icon and a close button (X). It contains two input fields: a text box for "Escritório Seccional" and a dropdown menu for "Delegacia Regional". An "Incluir" button is positioned to the right of the "Escritório Seccional" field, and a "Sair" button is to the right of the "Delegacia Regional" field.

Figura 3 – Tela de entrada de dados para a inclusão de novos Escritórios Seccionais.



The dialog box titled "Inclusão de Delegacia Regional" features a pink header bar with a Brazilian flag icon and a close button (X). It contains a single text input field for "Delegacia Regional". An "Incluir" button is located to the right of this field, and a "Sair" button is positioned below it.

Figura 4 – Tela de entrada de dados para a inclusão de novas Regionais.

Consulta à Base de Dados de Trânsito de Bovinos no Estado de Minas Gerais

Período Inicial: / / Período Final: / / Limitar por Mês:

Origem

Todos os Municípios

Município: Abadia dos Dourados Abaeté Açucena Abre Campo Águas Formosas Aimorés Acaiaca Alfenas Água Boa Almenara

Escritório Seccional: Abaeté Açucena Águas Formosas Aimorés Alfenas Almenara

Delegacia Regional: Almenara Bambuí Belo Horizonte Curvelo Governador Valadares Guanhães

Exibir Consulta: Por Município Por Escritório Por Delegacia

Consolidar: Por Origem Por Destino

Destino

Todos os Municípios Todas as UFs

Município: Abadia dos Dourados Abaeté Açucena Abre Campo Águas Formosas Aimorés Acaiaca Alfenas Água Boa Almenara

Escritório Seccional: Abaeté Açucena Águas Formosas Aimorés Alfenas Almenara

Delegacia Regional: Almenara Bambuí Belo Horizonte Curvelo Governador Valadares Guanhães


UF: AC AL AM AP BA CE

Figura 5 – Tela de consulta à base de dados de trânsito de bovinos no estado de Minas Gerais.

Regiões de Municípios

Regiões Cadastradas:

Nome da Região:



Município: Campanário Campanha Campestre Campina Verde Campo Azul Campo Belo Campo do Meio Campo Florido Campos Altos Campos Gerais Cana Verde Canaã Canápolis Candeias Cantagalo Caparaó Capela Nova Capelinha

Figura 6a – Tela para escolha de uma região como origem ou destino: entrada de parâmetros para inclusão de uma nova região.



Figura 6b – Tela para escolha de uma região como origem ou destino: alteração, exclusão ou transporte para a consulta à base de dados de trânsito de bovinos no estado de Minas Gerais de uma região previamente definida.

Resultado da Pesquisa listado por Municípios

Município Origem	Município Destino	Cria Normal	Cria Normal (%)	Cria Leilão	Cria Leilão (%)	Cria Exposição	Cria L
Água Comprida	Água Comprida	615	0,03	51	0,01	0	
Água Comprida	Araguari	502	0,03	0	0,00	0	
Água Comprida	Campina Verde	62	0,00	0	0,00	0	
Água Comprida	Campo Florido	176	0,01	0	0,00	0	
Água Comprida	Carmo do Rio Claro	65	0,00	0	0,00	0	
Água Comprida	Comendador Gomes	60	0,00	0	0,00	0	
Água Comprida	Conceição das	57	0,00	98	0,02	0	
Água Comprida	Conquista	62	0,00	0	0,00	0	
Água Comprida	Coromandel	396	0,02	0	0,00	0	
Água Comprida	Delta	153	0,01	0	0,00	0	
Água Comprida	Frutal	119	0,01	253	0,05	0	
Água Comprida	Ituiutaba	338	0,02	0	0,00	0	
Água Comprida	Iturama	30	0,00	0	0,00	0	
Água Comprida	João Pinheiro	3	0,00	0	0,00	0	

Parâmetros da Pesquisa OK

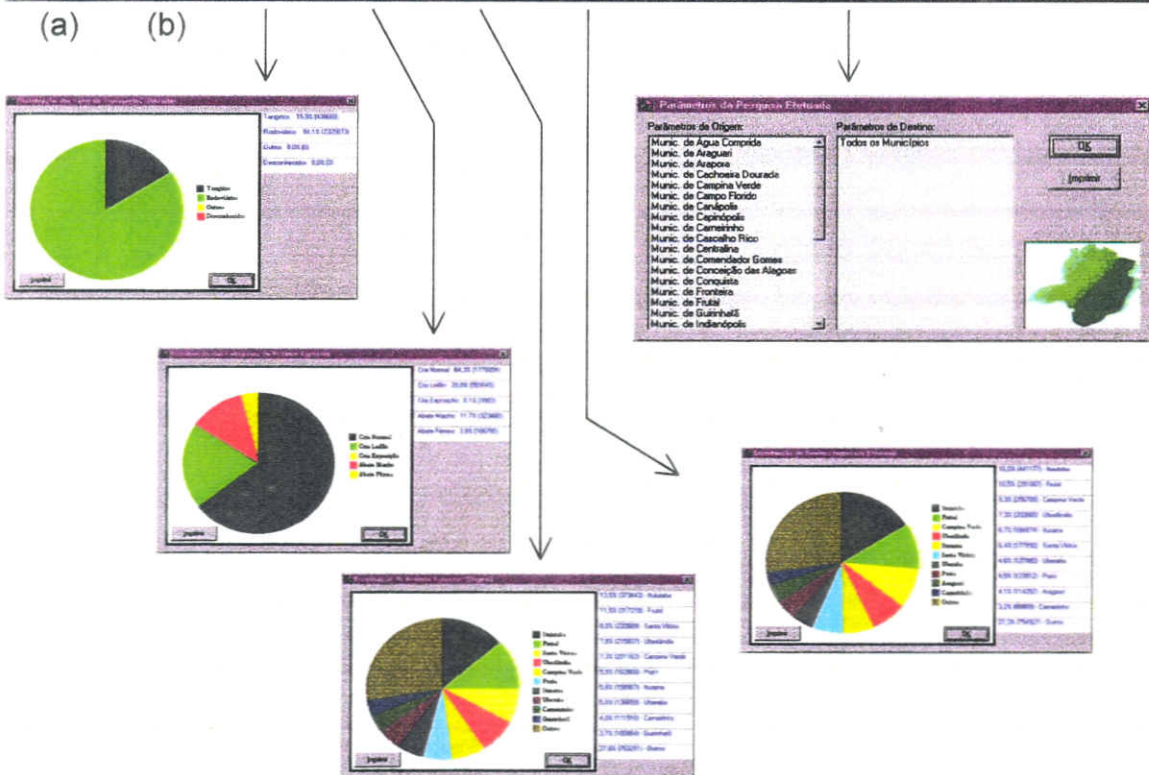


Figura 7 – Tela de resultado da pesquisa “trânsito de bovinos do Triângulo Mineiro para todos os municípios de Minas Gerais”. Abaixo, da esquerda para a direita, encontram-se os botões de impressão, transporte dos dados da tabela para Microsoft Excel, gráfico de distribuição dos tipos de transporte, gráfico de distribuição das finalidades, gráfico de frequência segundo o destino, parâmetros de pesquisa e retorno à tela anterior.

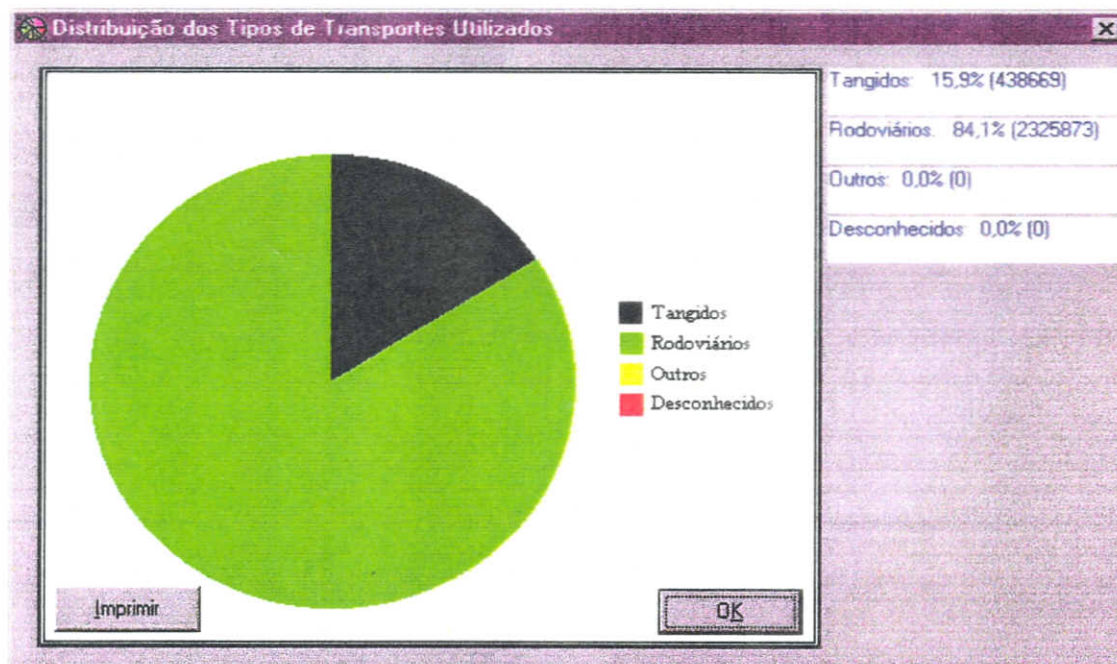


Figura 8 – Gráfico de distribuição dos tipos de transporte utilizado.

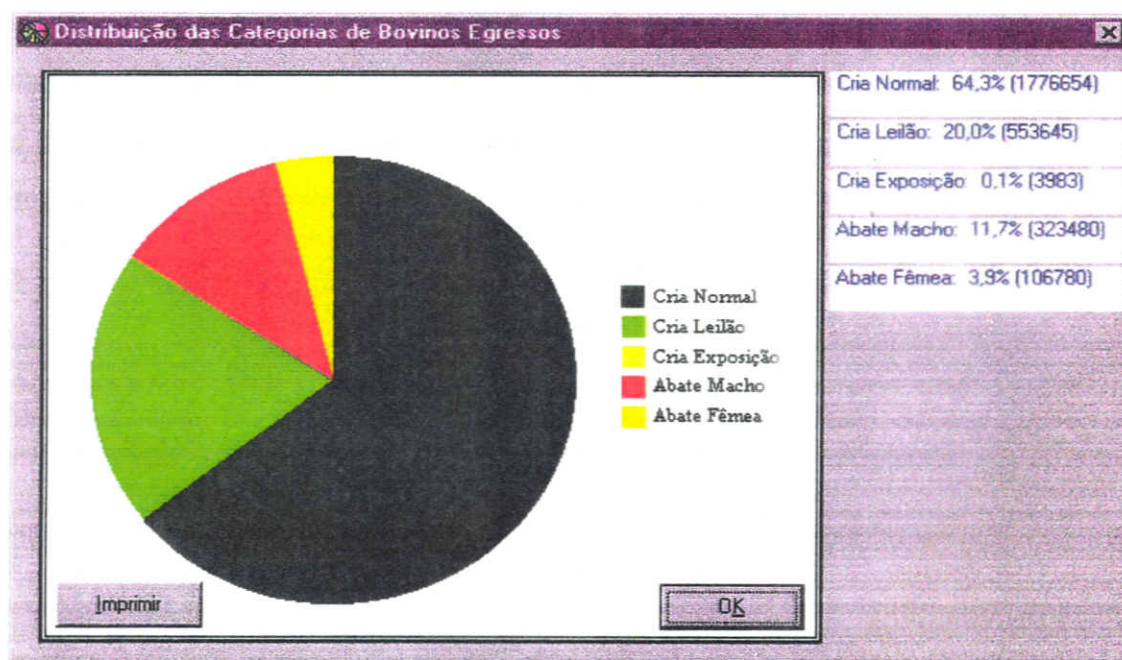


Figura 9 - Gráfico de distribuição de bovinos egressos , segundo a finalidade. Contém o percentual e o número absoluto de bovinos egressos de acordo com as finalidades cria normal, cria leilão, cria exposição, abate macho e abate fêmea.

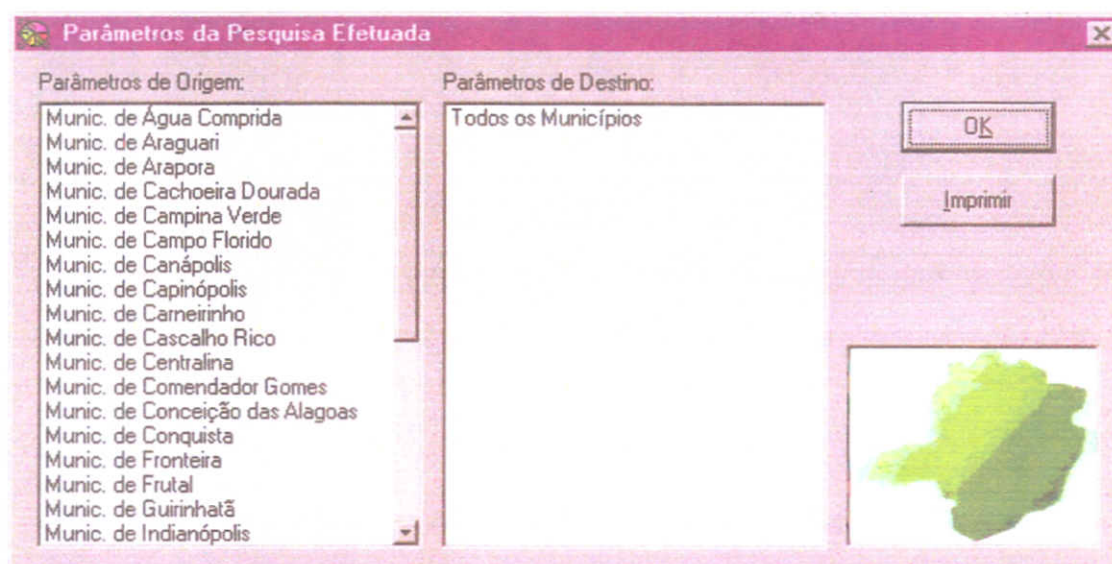


Figura 10 – Tela de parâmetros da pesquisa efetuada. Ao acioná-la é possível ter acesso a todos os municípios, escritórios seccionais ou delegacias regionais que serviram de base à consulta.

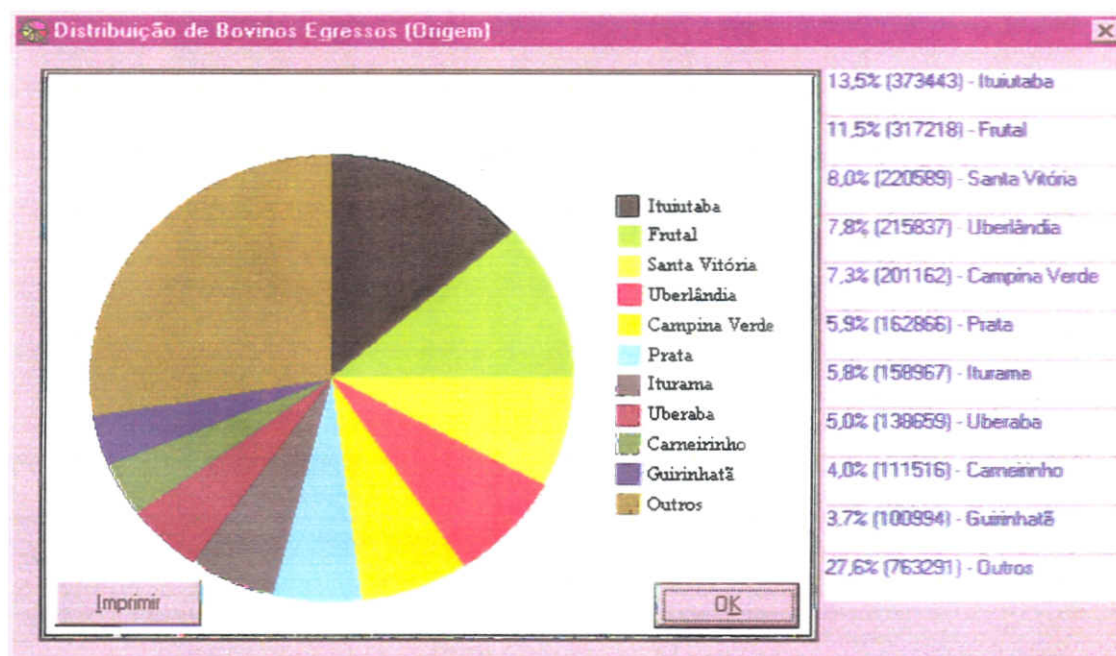


Figura 11 – Gráfico de distribuição de bovinos egressos, segundo a origem. Contém o percentual e o número absoluto de bovinos egressos das dez origens principais, agrupando as demais na categoria "outros".

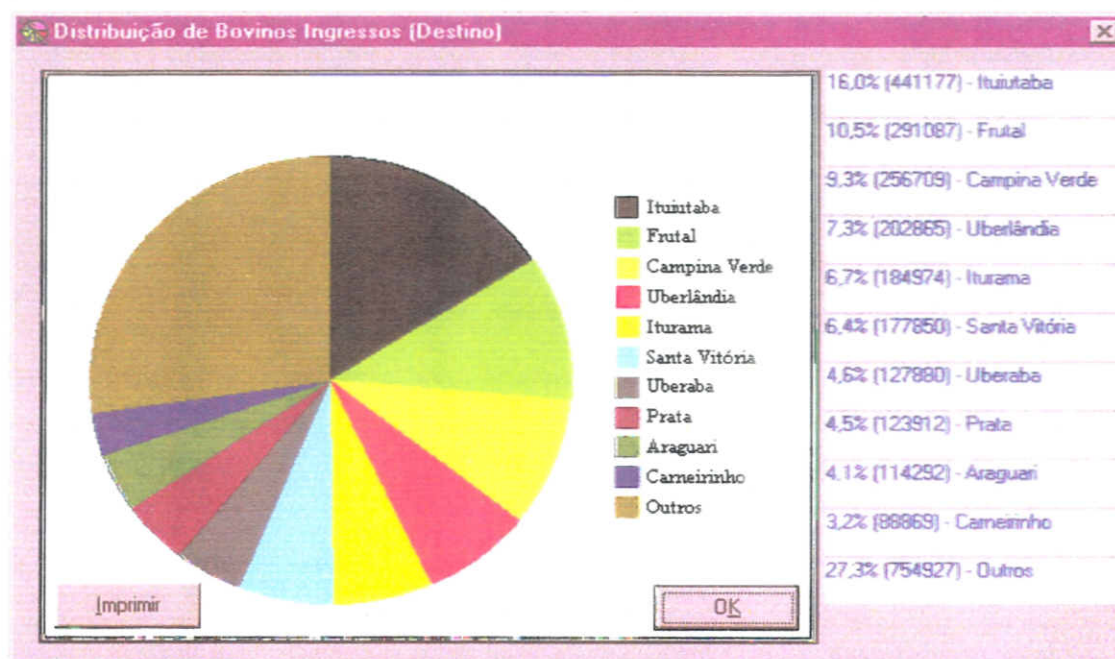


Figura 12 - Gráfico de distribuição de bovinos ingressos, segundo o destino. Contém o percentual e o número absoluto de bovinos ingressos dos dez destinos principais, agrupando as demais na categoria "outros".

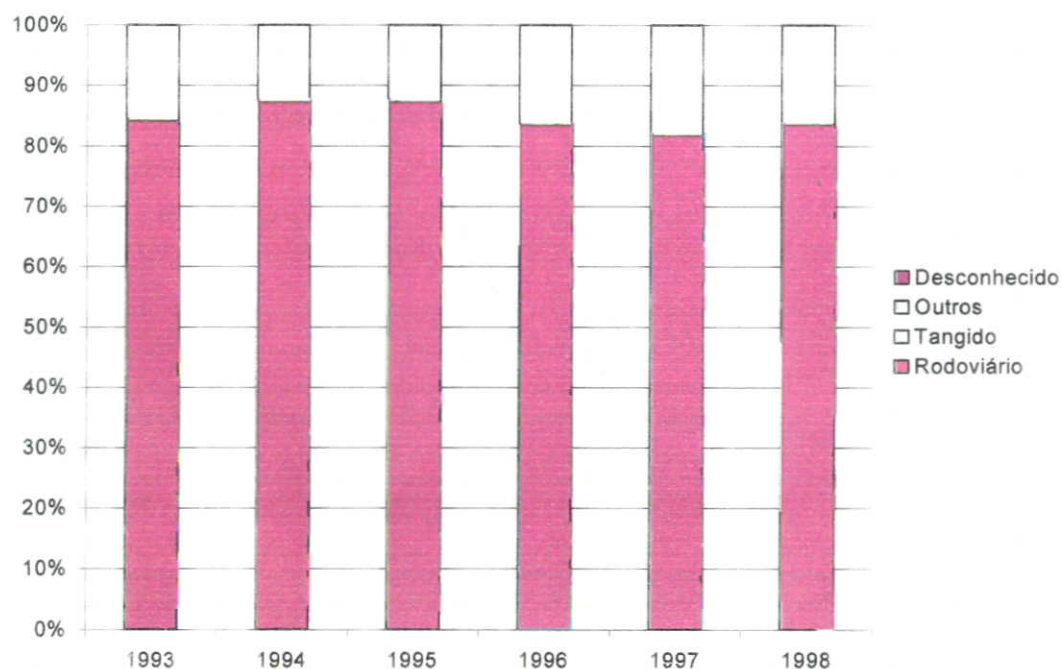


Figura 13 - Distribuição de frequência do meio de transporte utilizado para a movimentação de bovinos no interior do triângulo mineiro, segundo o tipo e o ano.

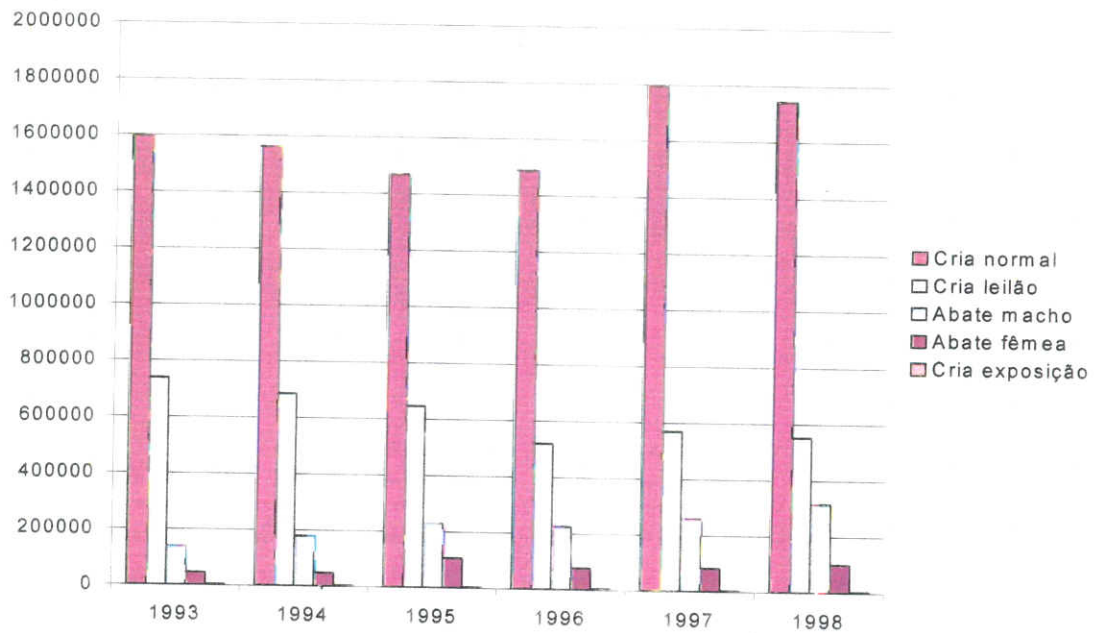


Figura 14 - Distribuição do número de bovinos movimentados no interior do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade e o ano.

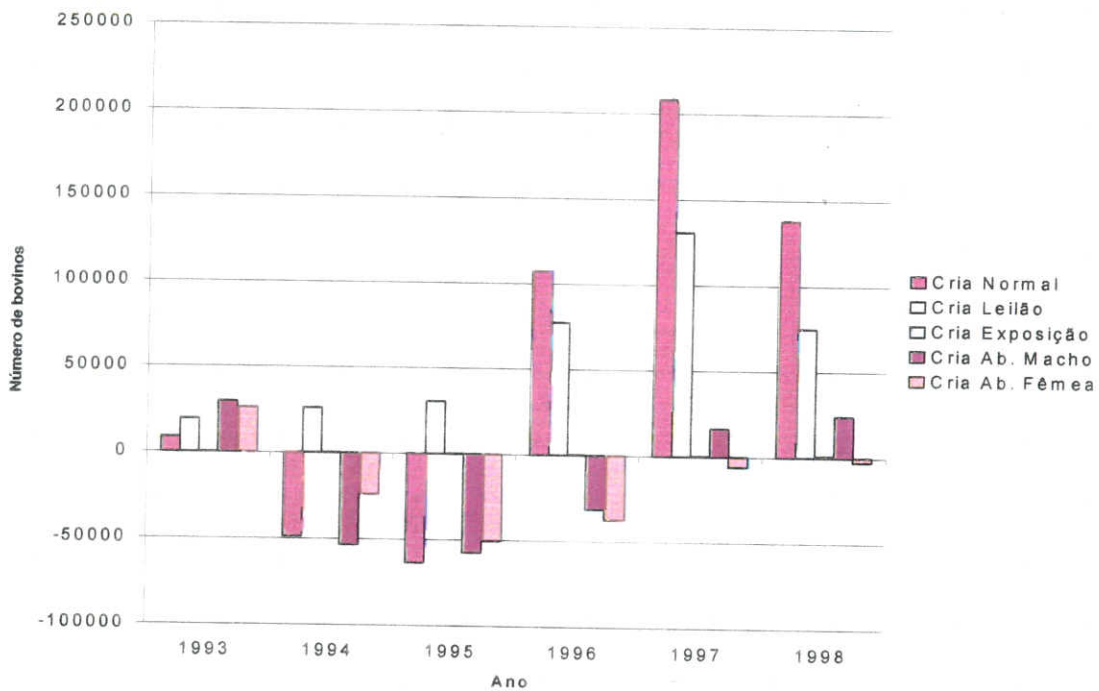
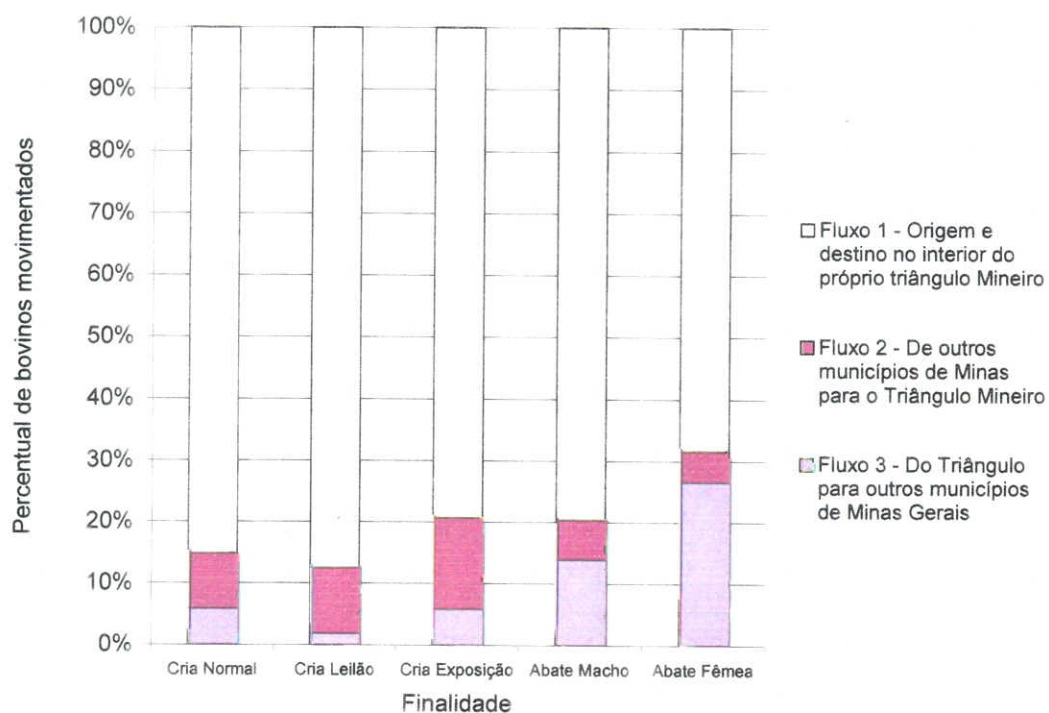
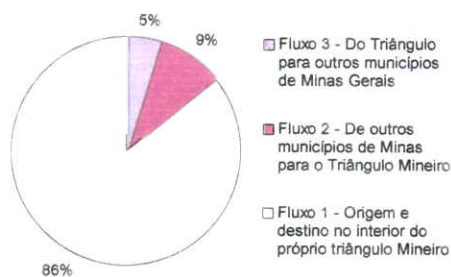


Figura 15 - Diferença entre o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro para outros municípios de Minas Gerais e o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro a partir de outros municípios de Minas Gerais, segundo o ano e a finalidade.



Distribuição dos fluxos de movimentação de bovinos para cria entre o triângulo Mineiro e outras regiões de Minas Gerais. 1993-98



Distribuição dos fluxos de movimentação de bovinos para abate entre o triângulo Mineiro e outras regiões de Minas Gerais. 1993-98

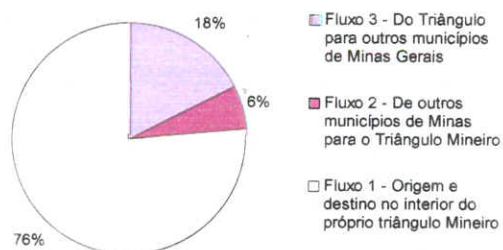


Figura 16 - Proporção entre os valores médios do número de bovinos movimentados no Triângulo Mineiro, no período de 1993 a 1998, segundo a finalidade e o fluxo.

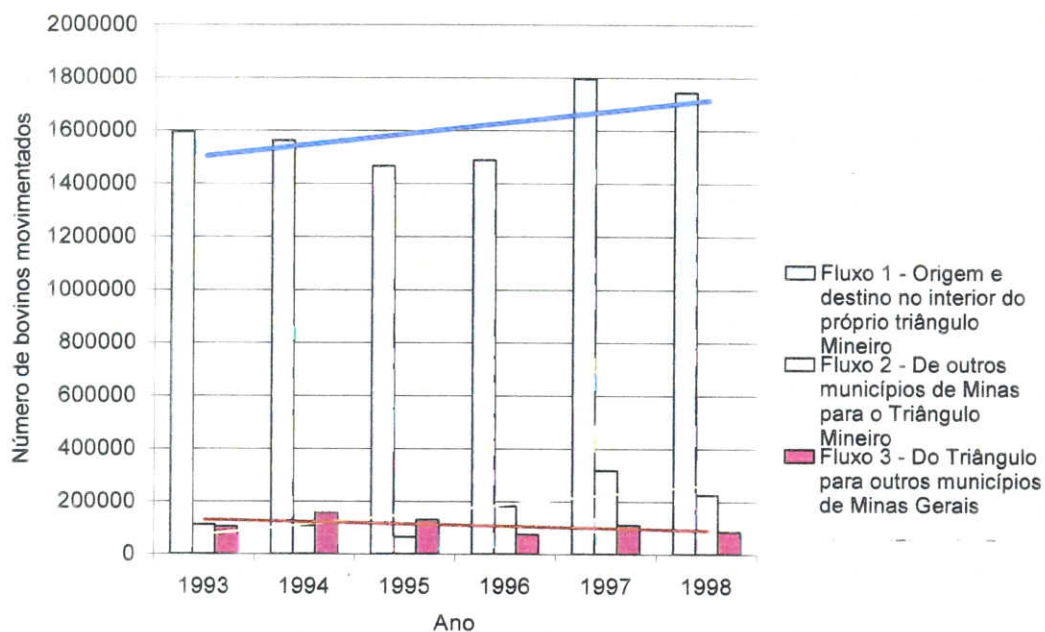


Figura 17 – Proporção entre os diferentes fluxos de movimentação de bovinos para a finalidade cria normal no Triângulo Mineiro. 1993 a 1998.

leilão, no Triângulo Mineiro. 1993-98.

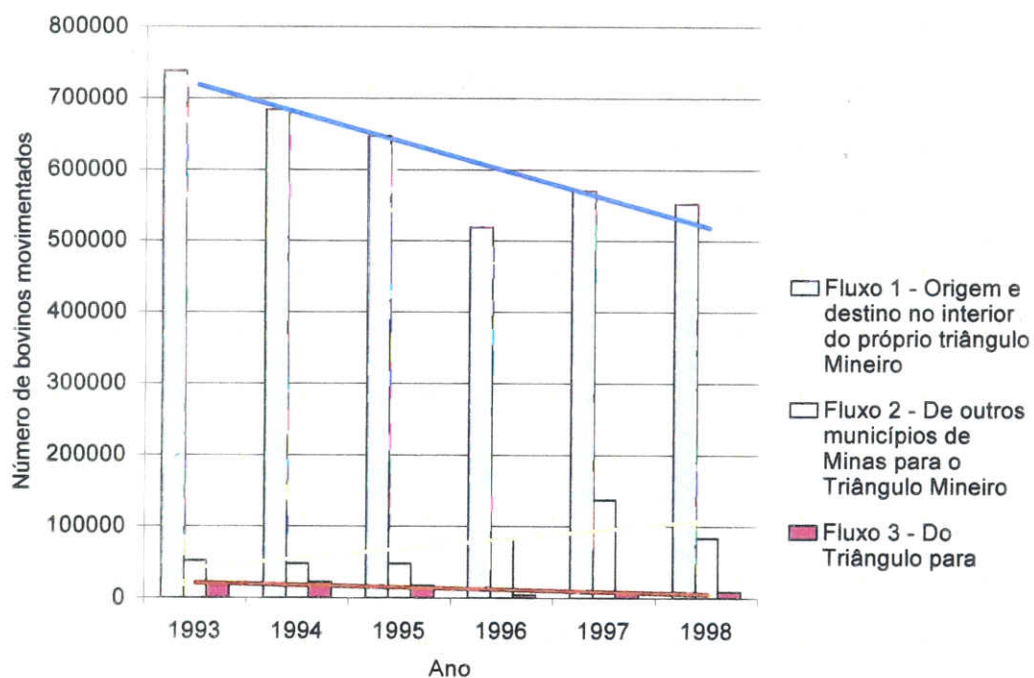


Figura 18 – Proporção entre os diferentes fluxos de movimentação de bovinos para a finalidade cria leilão no Triângulo Mineiro. 1993 a 1998.

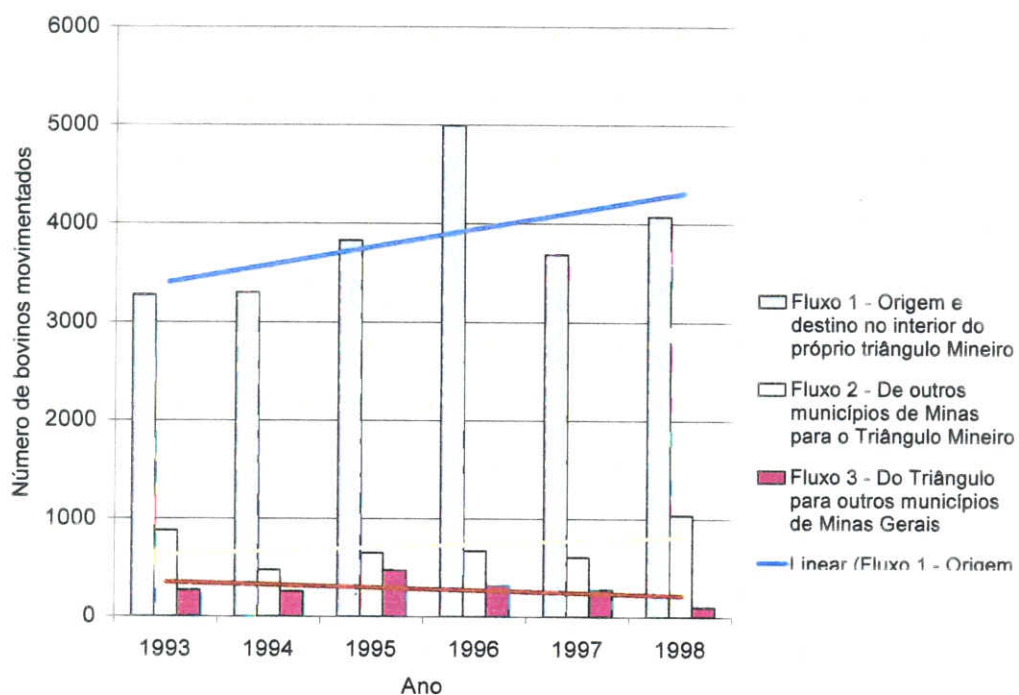


Figura 19 – Proporção entre os diferentes fluxos de movimentação de bovinos para a finalidade cria exposição no Triângulo Mineiro. 1993 a 1998.

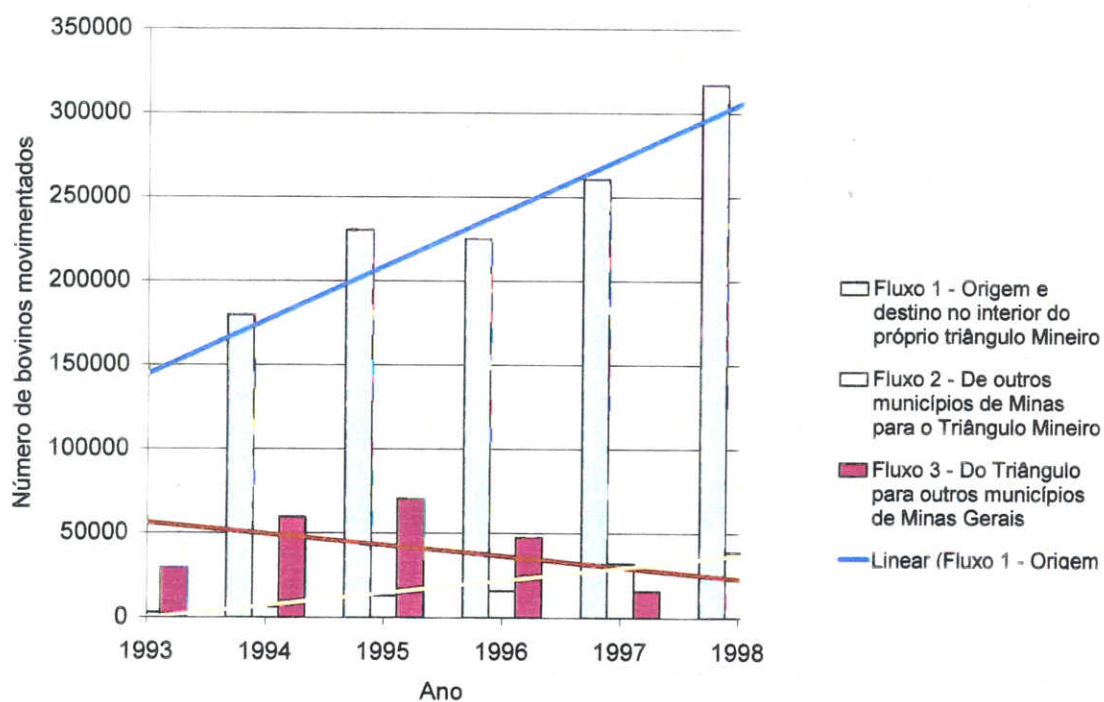


Figura 20 – Proporção entre os diferentes fluxos de movimentação de bovinos para a finalidade abate macho no Triângulo Mineiro. 1993 a 1998.

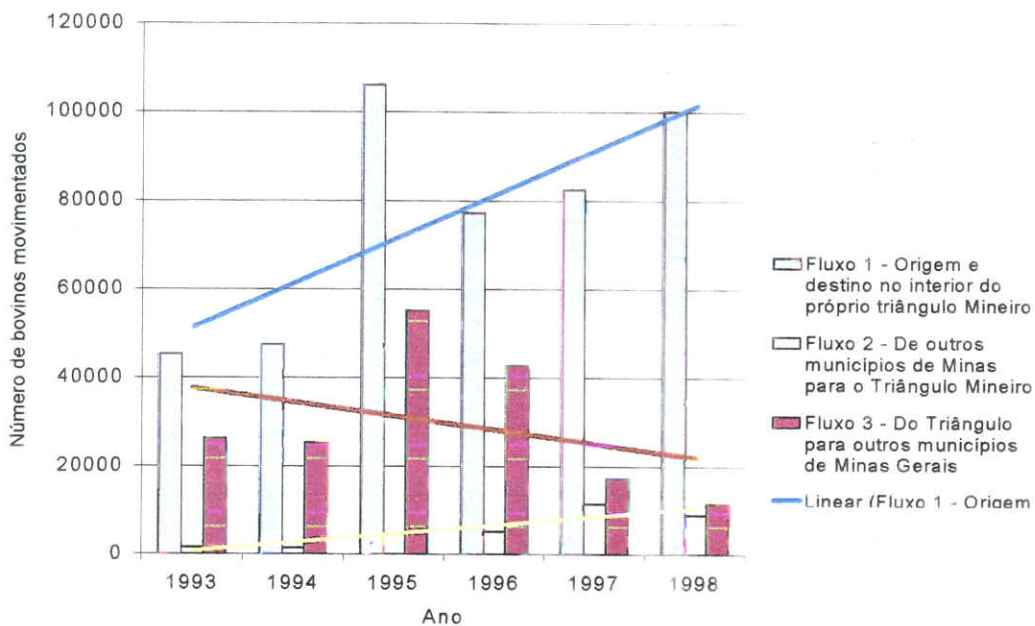


Figura 21 – Proporção entre os diferentes fluxos de movimentação de bovinos para a finalidade abate fêmea no Triângulo Mineiro. 1993 a 1998.

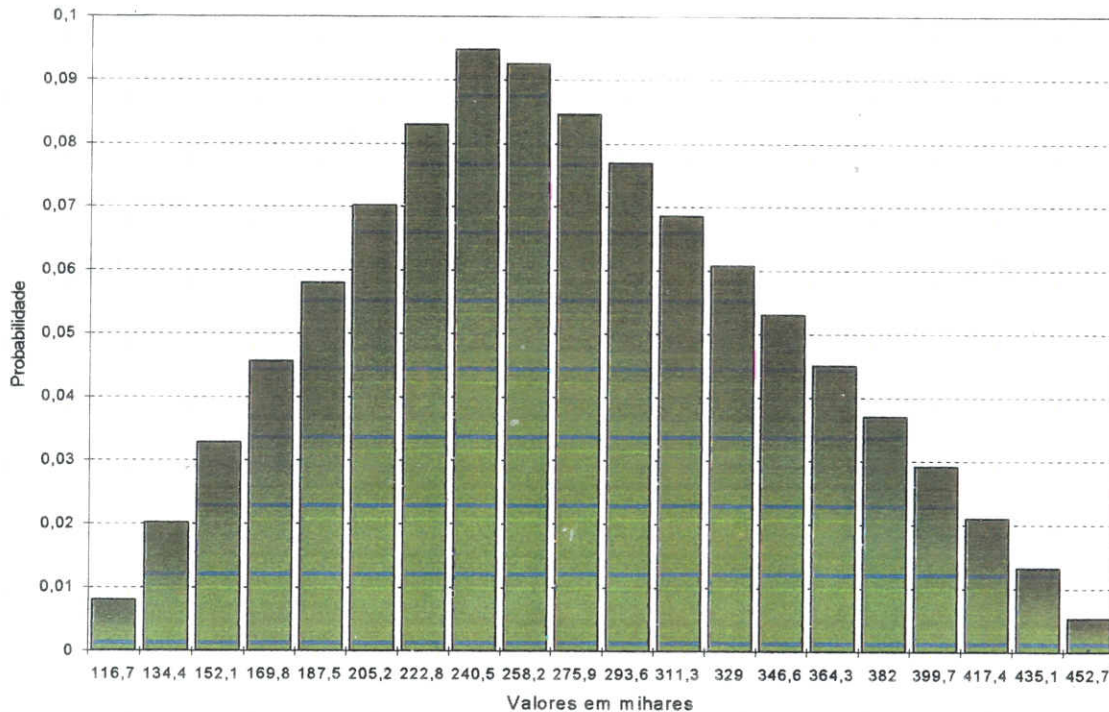


Figura 22a – Densidade de probabilidade para o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, para a finalidade cria, procedentes de outras regiões de Minas Gerais. 1993-98.

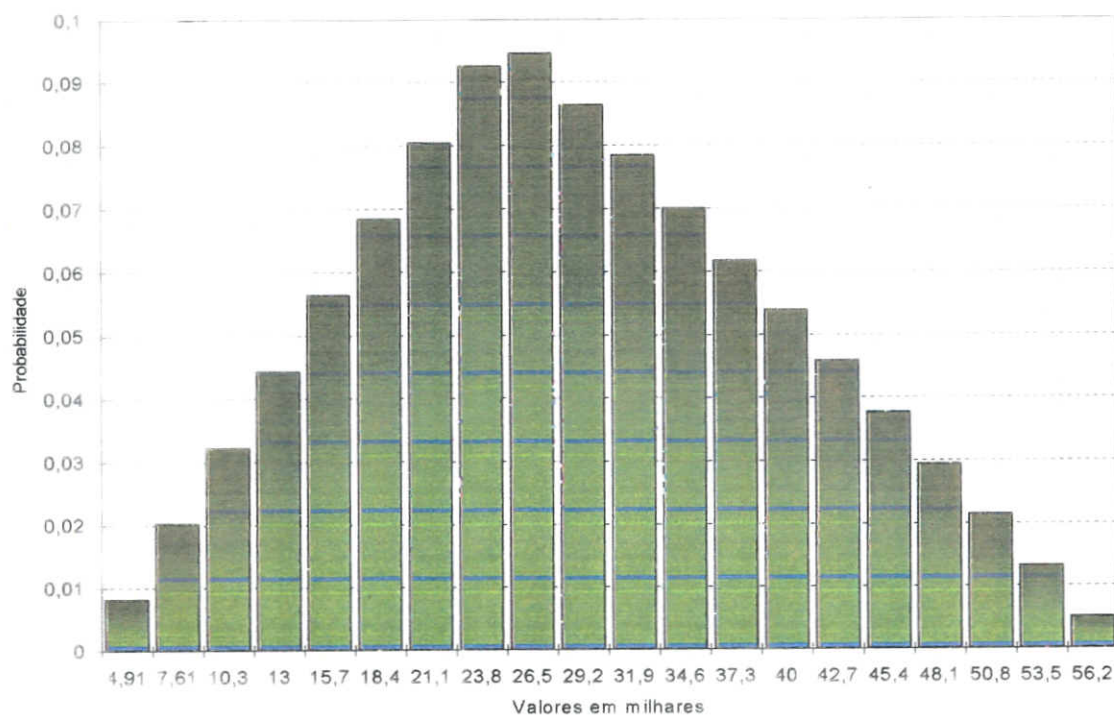


Figura 22b – Densidade de probabilidade para o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, para a finalidade abate, procedentes de outras regiões de Minas Gerais. 1993-98.

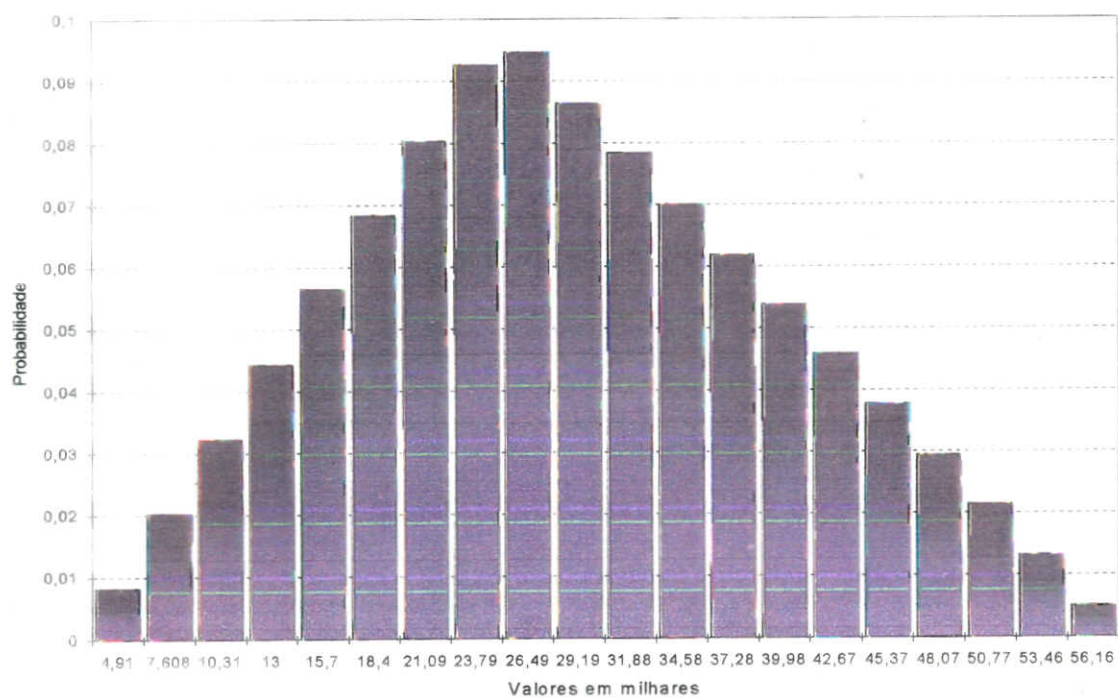


Figura 22c – Densidade de probabilidade para o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro, para a finalidade cria, com destino a outras regiões de Minas Gerais. 1993-98.

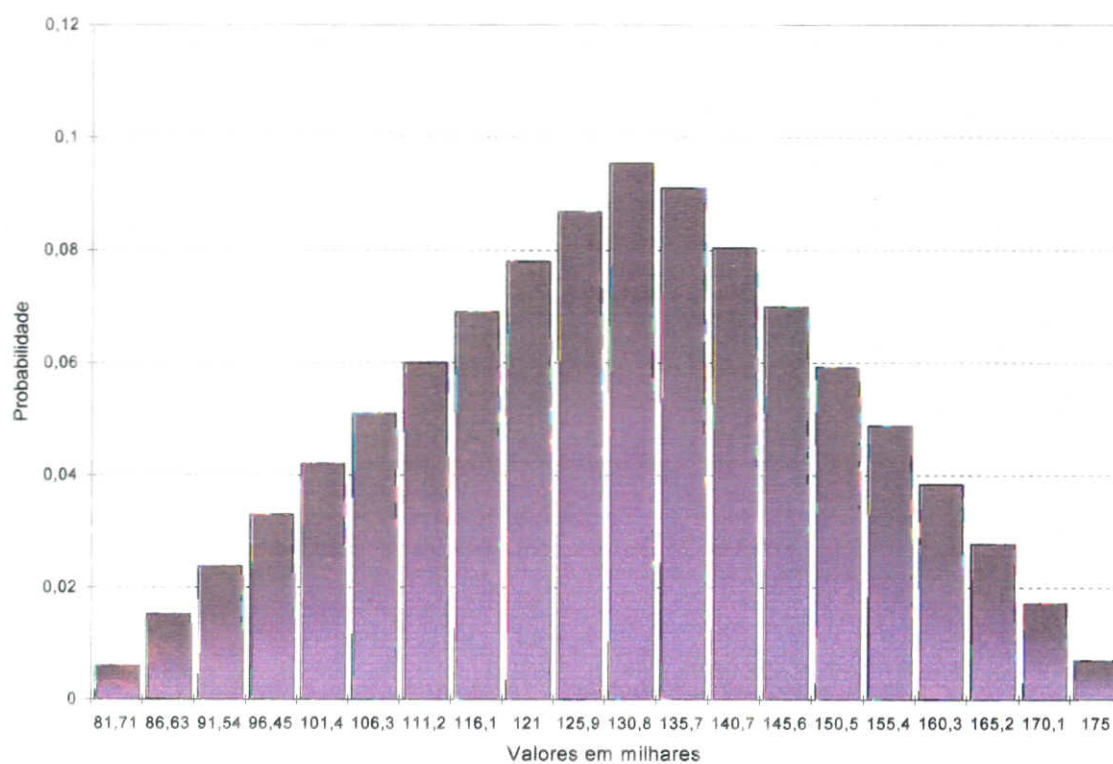


Figura 22d – Densidade de probabilidade para o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro, para a finalidade abate, com destino a outras regiões de Minas Gerais. 1993-98.

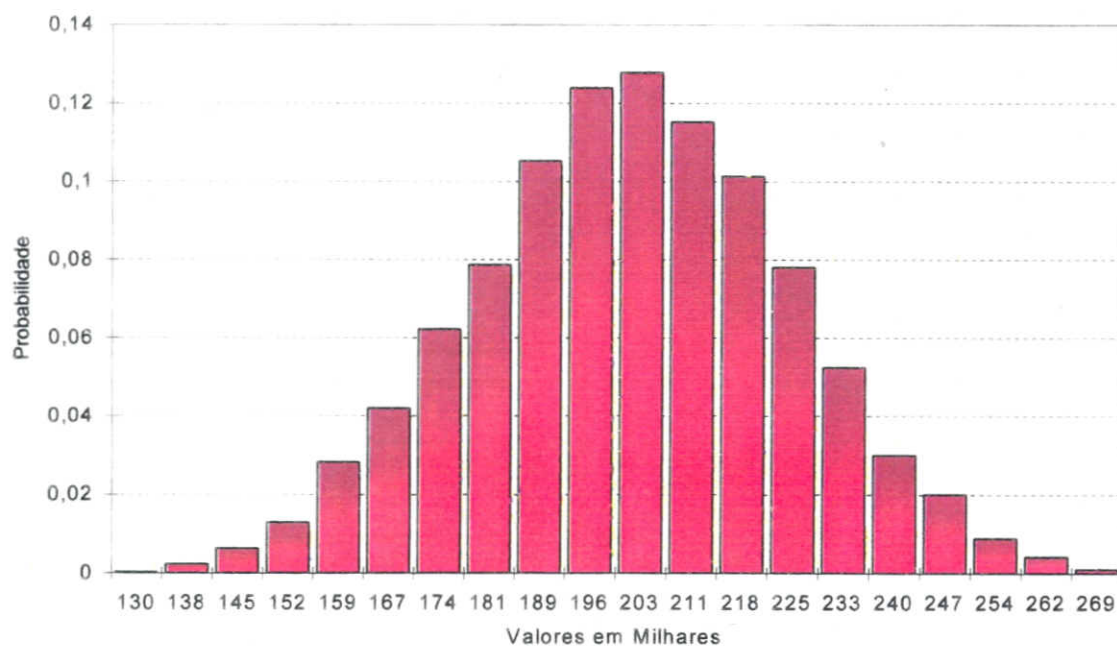


Figura 22e – Densidade de probabilidade para o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro, com destino a outras regiões de Minas Gerais. 1993-98.

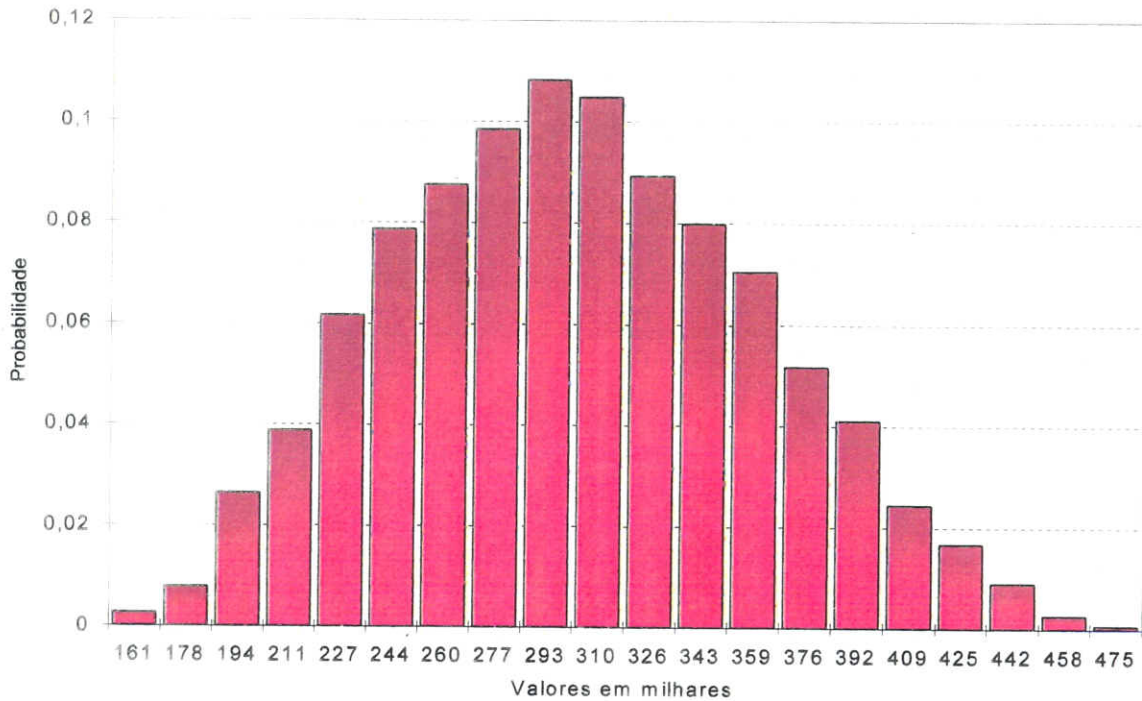


Figura 22f – Densidade de probabilidade para o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, procedentes de outras regiões de Minas Gerais. 1993-98.



Figura 23 – Barreiras naturais que envolvem a Região do Triângulo Mineiro. Fonte: Atlas Universal ATR

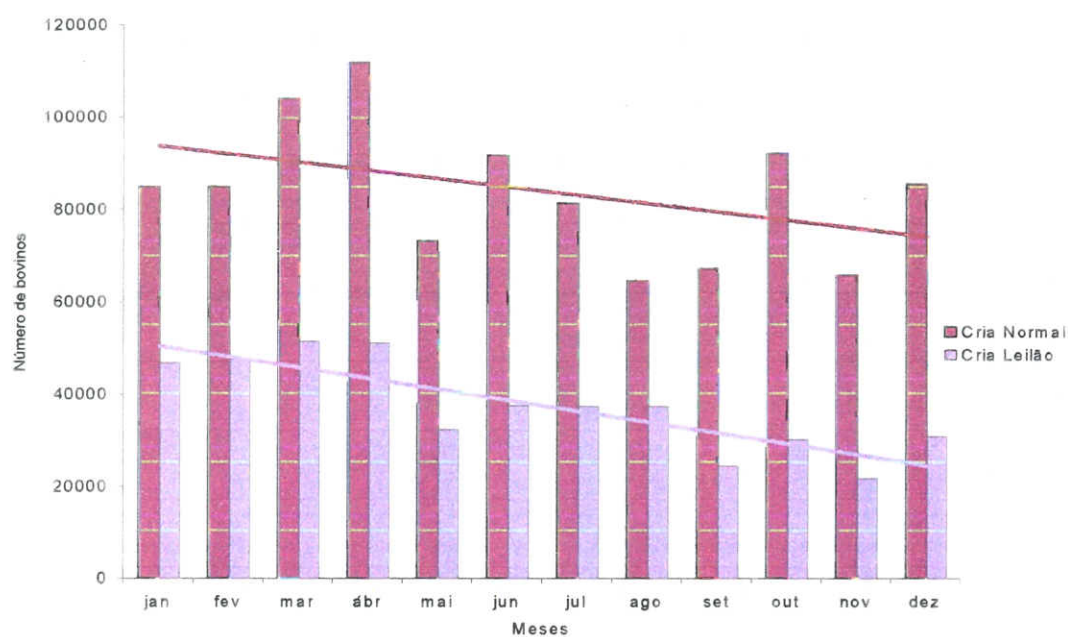


Figura 24 – Distribuição do acumulado mensal de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro para as finalidades cria normal e cria leilão, procedentes de outras regiões de Minas Gerais. 1993-98.

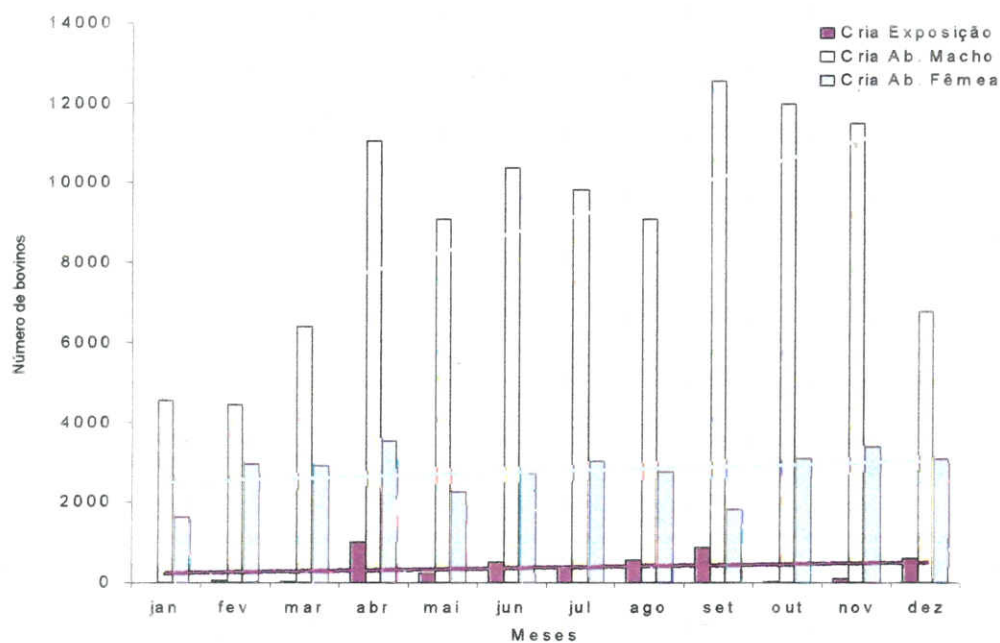


Figura 25 – Distribuição do acumulado mensal de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, com destino a exposições e ao abate, procedentes de outras regiões de Minas Gerais. 1993-98.

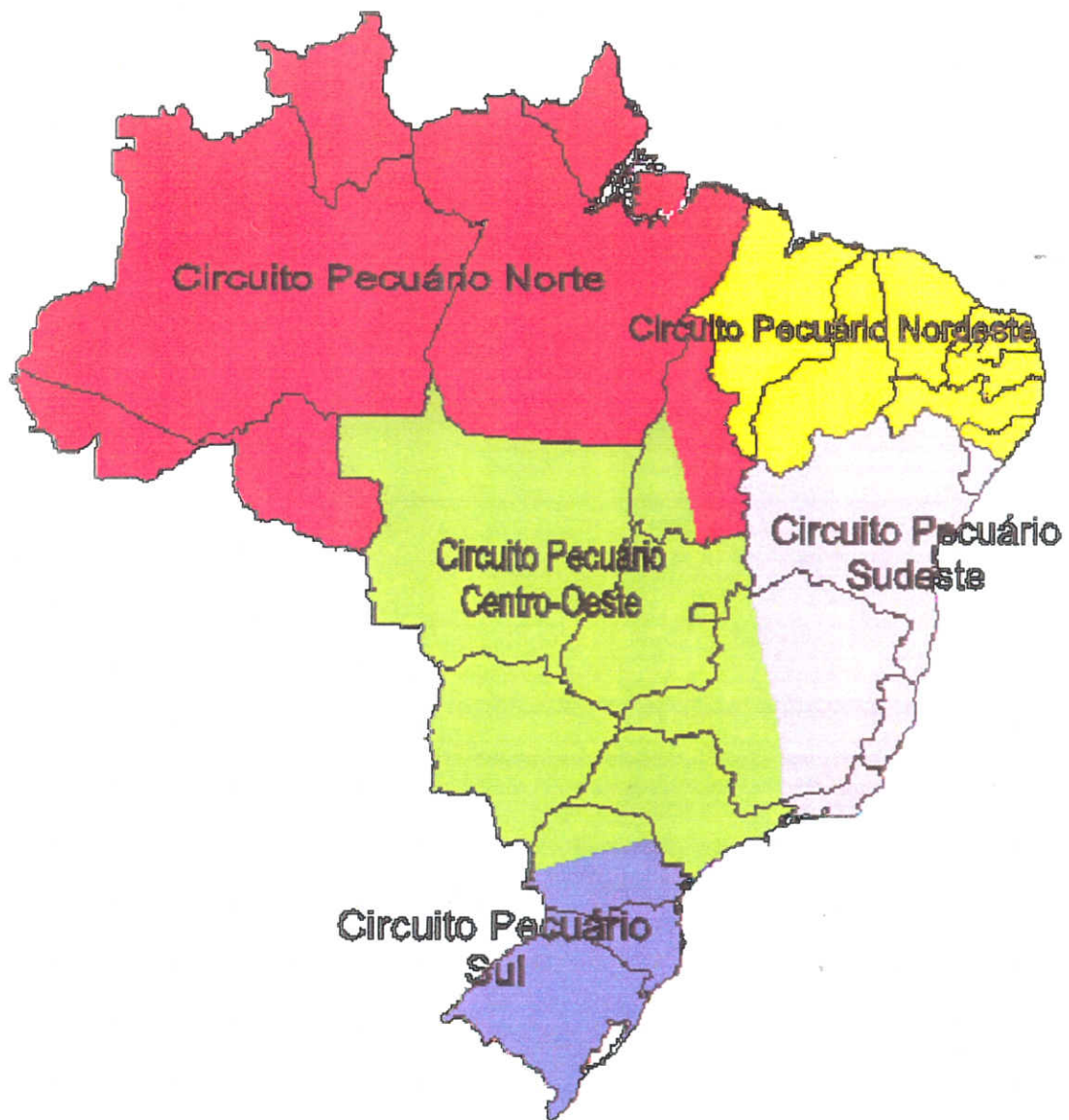


Figura 26 – Localização dos Circuito Pecuários no Território Brasileiro.

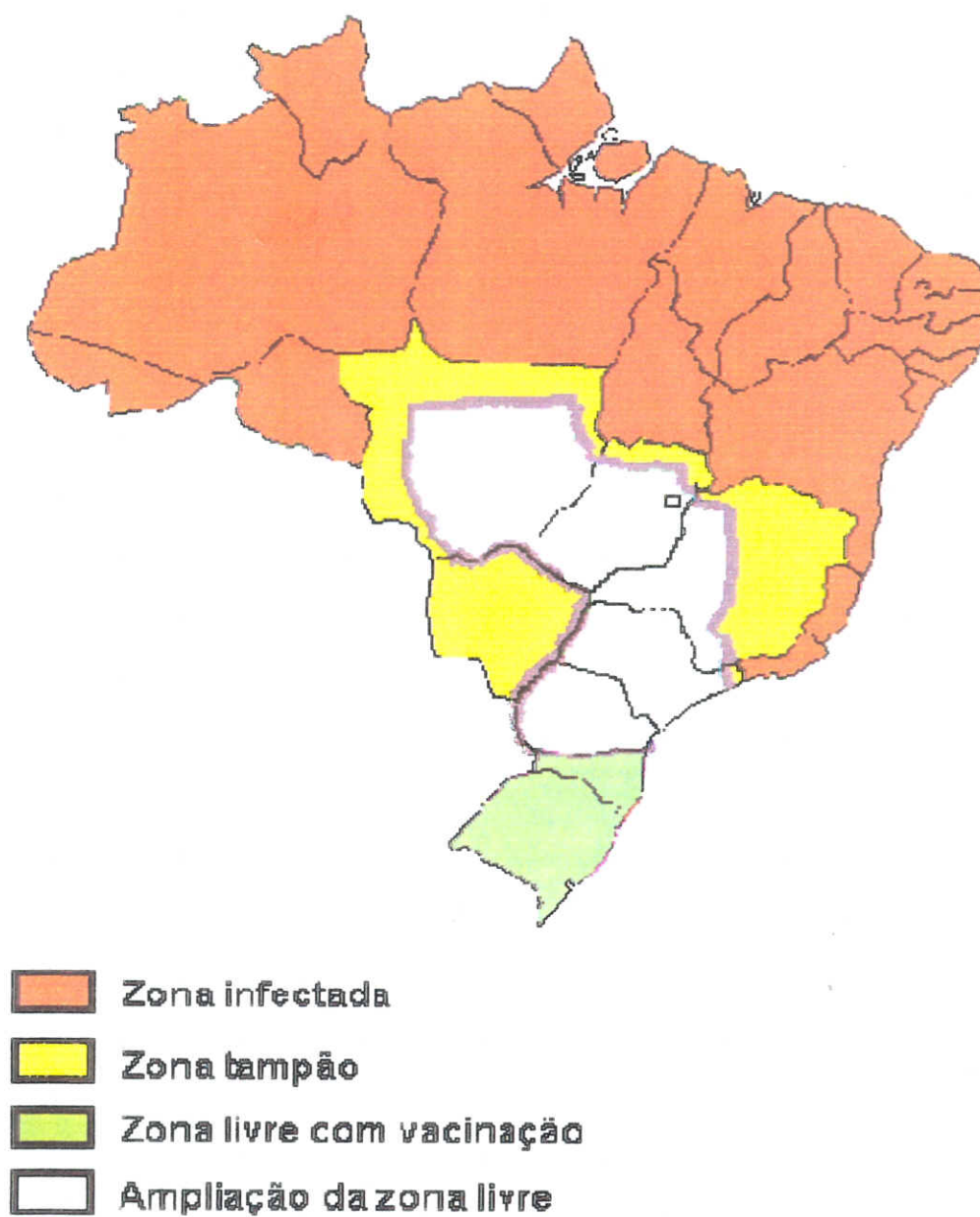


Figura 27 – Ampliação da Zona Livre de febre aftosa com vacinação no Brasil.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
 MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
 DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA
 SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA
 DEPARTAMENTO DE DEFESA ANIMAL

GUIA DE TRÂNSITO ANIMAL (GTA)

(VÁLIDA EM TODO O TERRITÓRIO NACIONAL)

UF SÉRIE NÚMERO
 BR A 633353

1. ESPÉCIE ANIMAL <input type="checkbox"/> BOVINA <input type="checkbox"/> SUÍNA <input type="checkbox"/> OVINA <input type="checkbox"/> EQUINA <input type="checkbox"/> PINTO 1 DIA <input type="checkbox"/> GALINHA		2. MARCA DO REBANHO (PARA BOVINOS/BUBALINOS)																			
3. BOVINOS/BUBALINOS: Faixa etária, Sexo e Quantidade		<table border="1"> <tr> <td>até 4 meses</td> <td>4 - 12 meses</td> <td>12 - 24 meses</td> <td>24 - 36 meses</td> <td>+ 36 meses</td> <td>TOTAL</td> </tr> <tr> <td>M</td><td>F</td><td>M</td><td>F</td><td>M</td><td>F</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table>		até 4 meses	4 - 12 meses	12 - 24 meses	24 - 36 meses	+ 36 meses	TOTAL	M	F	M	F	M	F						
até 4 meses	4 - 12 meses	12 - 24 meses	24 - 36 meses	+ 36 meses	TOTAL																
M	F	M	F	M	F																
4. OUTRAS ESPÉCIES <table border="1"> <tr> <td>M</td><td>F</td><td>TOTAL</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td> </tr> </table>		M	F	TOTAL				5. TOTAL POR EXTENSO <table border="1"> <tr> <td></td> </tr> </table>													
M	F	TOTAL																			
6. PROCEDÊNCIA Proprietário: _____ Estabelecimento: _____ Código do Estabelecimento: _____ Município: _____ Estado: _____ Código do Município: _____ Nº da NF / Guia do Produtor: _____		7. DESTINO Destinatário: _____ Estabelecimento: _____ Município: _____ Estado: _____ Código do Município: _____ Guia de recolhimento nº: _____																			
8. FINALIDADE: <input type="checkbox"/> Abate <input type="checkbox"/> Cria/Engorda <input type="checkbox"/> Cria/Reprodução <input type="checkbox"/> Exposição <input type="checkbox"/> Leilão																					
9. MEIO DE TRANSPORTE <input type="checkbox"/> Rodoviário <input type="checkbox"/> A pé <input type="checkbox"/> Aéreo <input type="checkbox"/> _____		Os animais devem ser transportados diretamente ao destino indicado pela rota mais adequada ou determinada pela autoridade sanitária. O desvio da rota constitui infração a juízo da autoridade sanitária.																			
10. ATESTADO DE EXAME <input type="checkbox"/> Brucelose <input type="checkbox"/> Tuberculose <input type="checkbox"/> A/E <input type="checkbox"/> _____			"Anexar o(s) atestado(s) de exame que devem(s) identificar individualmente os animais."																		
11. VACINAÇÃO <input type="checkbox"/> Febre Afiosa <input type="checkbox"/> Peste Suína Clássica <input type="checkbox"/> Doença de Marek <input type="checkbox"/> Brucelose <input type="checkbox"/> _____ Data: ___/___/___ Data: ___/___/___ Data: ___/___/___ Data: ___/___/___ Data: ___/___/___																					
12. CERTIFICAÇÃO (I) - Os animais identificados procedem de estabelecimento onde não se registrou a ocorrência clínica de doença transmissível nos trinta (30) dias anteriores à data da emissão da GTA, que constitua impedimento ao livre trânsito de acordo com as normas sanitárias federais e do Estado. (II) - Os bovinos/bubalinos em trânsito interestadual ou destinados ao abate em matadouros habilitados para exportação, procedem de áreas onde a vacinação contra a febre aftosa é regularmente praticada e oficialmente controlada, bem como de estabelecimento onde não se constatou a ocorrência de febre aftosa nos sessenta (60) dias anteriores, assim como nos trinta (30) dias anteriores no raio de 25 km em torno do mesmo estabelecimento. (III) - Para os suínos: () procedem de área onde se pratica regularmente a vacinação contra a peste suína clássica (PIC) () procedem de área onde a vacinação contra a peste suína clássica (PIC) está permitida. No caso de reprodutores e matrizes procedem de estabelecimento registrado oficialmente livre de brucelose, tuberculose e doença de Aujeszky. (IV) - Os pintos de 1 dia / ovis fêmeas procedem de estabelecimento registrado habilitado para a comercialização no território nacional. OBSERVAÇÃO: a presente GTA será invalidada nos casos de: (1) emenda, rasura ou adulteração; (2) interrupção do trânsito direto entre a procedência e o destino, com desembarque dos animais.																					
13. EMITENTE 1. MÉDICO VETERINÁRIO: <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Credenciado 2. FUNCIONÁRIO AUTORIZADO <input type="checkbox"/>		14. EMISSÃO Local: _____ Data: ___/___/___ Válido até: ___/___/___																			
15 - CARIMBO DE IDENTIFICAÇÃO DA REPARTIÇÃO EXPEDIDORA		16 - CARIMBO DE IDENTIFICAÇÃO E ASSINATURA DO EMITENTE																			

Expedir uma guia por espécie animal. ** VIA - Proprietário - 2ª VIA - Processamento - 3ª VIA - Arquivo Emitente.
 Modelo aprovado pela Portaria Ministerial nº 229/6.

Figura 28 – Guia de Trânsito Animal (GTA).

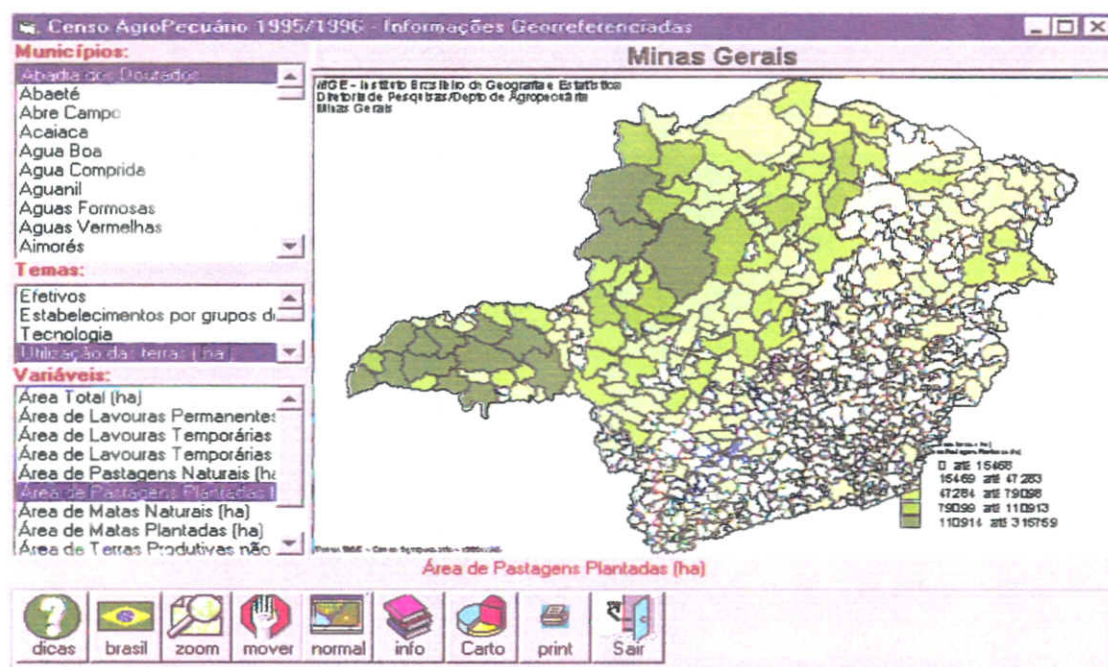


Figura 29 – Área de pastagens plantadas em Minas Gerais, segundo o município.
Fonte: Censo Agropecuário 1995/1996 – Informações georreferenciadas.

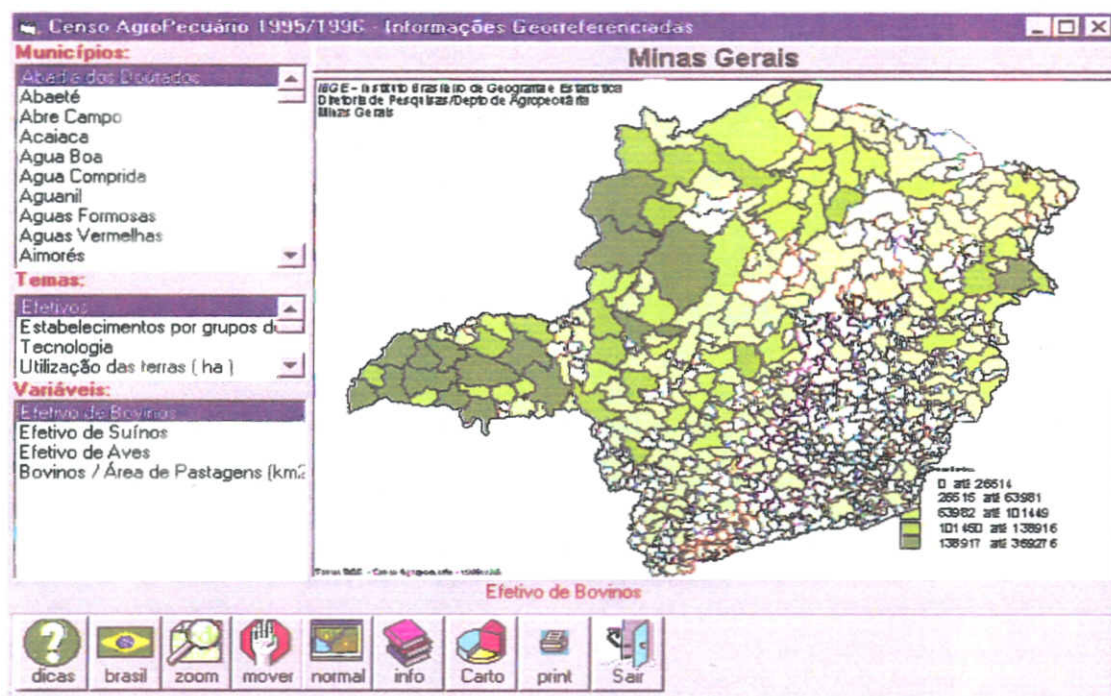


Figura 30 – Efetivo bovino de Minas Gerais, segundo o Município.
Fonte: Censo Agropecuário 1995/1996 – Informações georreferenciadas.

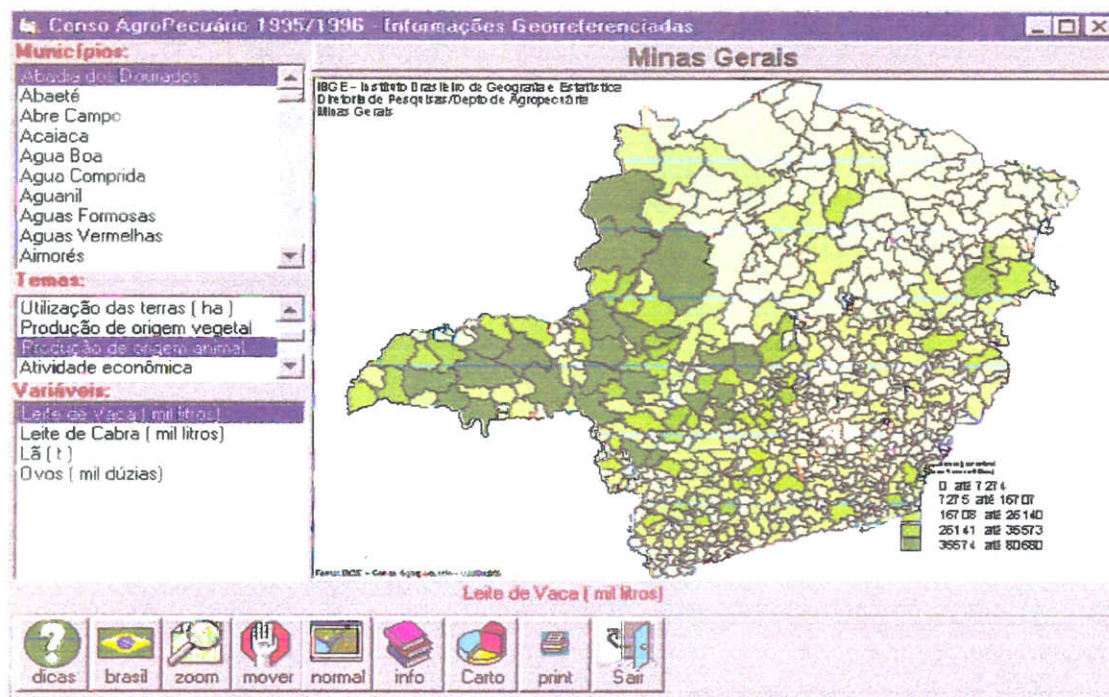


Figura 31 – Produção de leite de vaca em Minas Gerais, segundo o Município.
 Fonte: Censo Agropecuário 1995/1996 – Informações georreferenciadas.

Tabela 1 - Distribuição do número de bovinos movimentados no interior do Triângulo Mineiro, segundo o tipo de transporte utilizado. 1993 a 1998.

Ano	Tipo de transporte utilizado			
	Rodoviário	Tangido	Outros	Desconhecido
1993	2121488	399897	76	0
1994	2158922	316348	0	0
1995	2140601	313136	0	0
1996	1926949	384027	0	0
1997	2216636	496607	0	0
1998	2267871	448195	0	0
Total	12832467	2358210	76	0

Tabela 2 – Distribuição do número de bovinos movimentados no interior do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade. 1993 a 1998.

Ano	Cria Normal	Cria Leilão	Cria Exposição	Cria Ab. Macho	Cria Ab. Fêmea	TOTAL
1993	1594907	738344	3276	139664	45270	2521461
1994	1560590	684258	3300	179608	47514	2475270
1995	1466662	646830	3828	230299	106128	2453747
1996	1487903	519014	4992	225089	77282	2314280
1997	1796007	570158	3690	260845	82543	2713243
1998	1742660	552307	4074	316975	100050	2716066
mínimo	1466662	519014	3276	139664	45270	2314280
média	1608122	618485	3860	225413	76465	2532345
máximo	1796007	738344	4992	316975	106128	2716066
triang	1623597	625281	4043	227351	75954	2520897
TOTAL	9648729	3710911	23160	1352480	458787	15194067

Tabela 3 – Participação relativa das Regionais como destino dos bovinos egressos do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade. 1993 a 1998.

Origem	Destino (Regionais)	Cria Normal (%)	Cria Leilão (%)	Cria Exp. (%)	Abate Macho (%)	Abate Fêmea (%)
Triângulo	Uberlândia	51,27	50,77	63,88	66,31	46,67
Triângulo	Uberaba	43,64	47,73	29,98	18,96	26,23
Triângulo	Outras Delegacias	5,08	1,49	6,13	14,72	27,10

Tabela 4 – Participação relativa das Regionais (excetuadas as de Uberaba e Uberlândia) como destino dos bovinos egressos do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade. 1993 a 1998.

Origem	Destino (Regionais)	Cria Normal (%)	Cria Leilão (%)	Cria Exp. (%)	Abate Macho (%)	Abate Fêmea (%)
Triângulo	Patrocínio	26,32	20,91	25,91	16,27	5,01
Triângulo	São Gonçalo do Sapucaí	18,70	14,02	7,69	0,58	0,30
Triângulo	BambuÍ	13,70	20,73	1,86	4,38	4,65
Triângulo	UnaÍ	8,40	8,03	3,91	0,02	0,51
Triângulo	Passos	5,83	15,54	11,07	2,73	0,49
Triângulo	Oliveira	4,50	5,01	1,06	1,54	0,43
Triângulo	Montes Claros	4,44	1,40	16,43	0,00	0,03
Triângulo	Governador Valadares	3,93	7,99	3,51	2,66	0,92
Triângulo	Curvelo	3,81	0,80	7,36	0,19	0,13
Triângulo	Belo Horizonte	3,80	1,71	15,84	69,05	86,89
Triângulo	Juiz de Fora	2,37	1,61	0,00	0,47	0,26
Triângulo	Viçosa	1,66	1,34	3,91	0,64	0,05
Triângulo	Teófilo Otoni	1,25	0,41	0,00	0,71	0,12
Triângulo	Guanhães	0,74	0,00	0,00	0,00	0,03
Triângulo	Almenara	0,54	0,51	1,46	0,75	0,18

Tabela 5 – Participação relativa das Regionais como origem dos bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, segundo a finalidade. 1993 a 1998.

Origem (Regionais)	Destino	Cria Normal (%)	Cria Leilão (%)	Cria Exp. (%)	Abate Macho (%)	Abate Fêmea (%)
Uberlândia	Triângulo	49,26	46,76	57,11	62,83	53,84
Uberaba	Triângulo	42,73	45,70	28,90	30,60	40,65
Outras Delegacias	Triângulo	8,01	7,54	13,98	6,57	5,51

Tabela 6 - Participação relativa das Regionais (excetuadas as de Uberaba e Uberlândia) como origem dos bovinos ingressos do Triângulo Mineiro, segundo a finalidade. 1993 a 1998.

Origem (Regionais)	Destino	Cria Normal (%)	Cria Leilão (%)	Cria Exp. (%)	Abate Macho (%)	Abate Fêmea (%)
Patrocínio	Triângulo	34,70	42,04	7,28	49,75	37,91
BambuÍ	Triângulo	18,33	8,79	27,35	1,88	0,31
Unai	Triângulo	16,14	11,09	2,94	35,01	45,01
São Gonçalo do SapucaÍ	Triângulo	8,37	15,50	7,99	3,93	8,73
Montes Claros	Triângulo	7,71	2,80	4,05	2,50	0,74
Curvelo	Triângulo	3,57	6,15	7,57	0,53	1,39
Passos	Triângulo	3,24	6,71	19,21	2,27	0,29
Oliveira	Triângulo	3,12	3,29	2,02	0,08	0,08
Belo Horizonte	Triângulo	2,26	0,61	11,27	0,28	0,48
Teófilo Otoni	Triângulo	1,04	1,16	3,94	0,61	0,83
Juiz de Fora	Triângulo	0,45	1,29	0,87	0,14	0,17
Guanhães	Triângulo	0,38	0,20	1,42	0,45	0,67
Governador Valadares	Triângulo	0,38	0,19	1,89	0,05	0,05
Almenara	Triângulo	0,19	0,00	1,84	2,24	3,13
Viçosa	Triângulo	0,11	0,18	0,37	0,28	0,22

Tabela 7 – Número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, originários de outros municípios de Minas Gerais, segundo o ano e a finalidade.

Ano	Cria Normal	Cria Leilão	Cria Exposição	Cria Ab. Macho	Cria Ab. Fêmea	TOTAL
1993	113133	51807	881	2884	1575	170280
1994	109483	48321	477	6270	1362	165913
1995	65890	47938	653	13151	4672	132304
1996	183261	82020	674	15930	5244	287129
1997	318082	137529	611	32077	11484	499783
1998	225152	83836	1042	38751	8941	357722
mínimo	65890	47938	477	2884	1362	132304
média	169167	75242	723	18177	5546	268855
máximo	318082	137529	1042	38751	11484	499783
triang	184380	86903	747	19937	6131	300314
TOTAL	1015001	451451	4338	109063	33278	1613131

Tabela 8 - Participação relativa dos 10 principais municípios de origem para bovinos ingressos no Triângulo Mineiro, em ordem decrescente de importância, segundo a finalidade. Período de 1993 a 1998.

Cria Normal		Cria Leilão		Cria Exposição		Abate Macho		Abate Fêmea	
Origem	%	Origem	%	Origem	%	Origem	%	Origem	%
Patos de Minas	6,31	Sacramento	11,72	BambuÍ	13,43	Estrela do Sul	13,96	Guarda Mor	12,41
João Pinheiro	4,87	Nova Ponte	7,24	Conceição das Pedras	5,40	Paracatu	11,12	Paracatu	11,45
Perdizes	4,31	Conceição das Pedras	6,53	Sacramento	4,87	Guarda Mor	9,49	Nova Ponte	11,17
Sacramento	4,02	Estrela do Sul	5,36	Curvelo	4,38	Monte Carmelo	6,46	Estrela do Sul	6,83
Conceição dos Ouros	3,01	Abadia dos Dourados	5,18	Esmeraldas	4,23	Unai	4,73	Unai	5,98
Araxá	2,91	Patrocínio	4,09	Iguatama	3,70	Patrocínio	3,73	Conceição das Pedras	5,48
Patrocínio	2,87	Santa Juliana	4,00	Ibitiura de Minas	3,65	Patos de Minas	3,69	Monte Carmelo	4,98
Unai	2,60	Monte Carmelo	3,97	Capitólio	3,46	Coromandel	3,06	Ibiá	3,76
Conceição das Pedras	2,55	Unai	3,89	Igaratinga	3,16	Conceição das Pedras	3,03	Coromandel	3,67
Carmo do Paranaíba	2,37	Perdizes	3,62	Nova Ponte	2,46	Sacramento	2,98	Sacramento	3,51
Outros (128)	64,17	Outros (70)	44,40	Outros (64)	51,26	Outros (41)	37,74	Outros (31)	30,78

Tabela 9 – Número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro, com destino a outros municípios de Minas Gerais, segundo o ano e a finalidade.

Ano	Cria Normal	Cria Leilão	Cria Exposição	Abate macho	Abate Fêmea	TOTAL
1993	104429	19472	271	29688	26213	180073
1994	158245	22173	259	59732	25269	265678
1995	129548	17248	473	70614	55176	273059
1996	75933	4650	321	47389	42828	171121
1997	109891	6689	278	15715	17312	149885
1998	87146	8874	97	14435	11479	122031
mínimo	75933	4650	97	14435	11479	122031
média	110865	13184	283	39596	29713	193641
máximo	158245	22173	473	70614	55176	273059
triang	115014	13336	284	41548	32123	196244
TOTAL	665192	79106	1699	237573	178277	1161847

Tabela 10 – Diferença entre o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro a partir de outros municípios de Minas Gerais e o número de bovinos egressos do Triângulo Mineiro para outros municípios do Estado, segundo o ano e a finalidade.

Ano	Cria Normal	Cria Leilão	Cria Exposição	Cria Ab. Macho	Cria Ab. Fêmea	TOTAL
1993	8704	32335	610	-26804	-24638	-9793
1994	-48762	26148	218	-53462	-23907	-99765
1995	-63658	30690	180	-57463	-50504	-140755
1996	107328	77370	353	-31459	-37584	116008
1997	208191	130840	333	16362	-5828	349898
1998	138006	74962	945	24316	-2538	235691
mínimo	-63658	47938	477	2884	1362	132304
média	58301	75242	723	18177	5546	268855
máximo	208191	137529	1042	38751	11484	499783
triang	67611	86903	747	19937	6131	300314
TOTAL	349809	372345	2639	-128510	-144999	451284

Tabela 11 – Média de bovinos egressos do Triângulo Mineiro para outras Unidades da Federação, segundo a finalidade. 1993 a 1998.

Origem	Destino	Cria Normal	%	Cria Leilão	%	Cria Exposição	%	Abate Macho	%	Abate Fêmea	%
Triângulo Mineiro	SP	82777	43,3	3435	51,9	490	41,8	126371	97,6	31049	98,2
Triângulo Mineiro	GO	58033	30,4	2228	33,7	359	30,7	1955	1,5	353	1,1
Triângulo Mineiro	MT	14632	7,7	119	1,8	51	4,3	145	0,1	2	0,0
Triângulo Mineiro	MS	7897	4,1	564	8,5	57	4,9	447	0,3	106	0,3
Triângulo Mineiro	RO	6708	3,5	65	1,0	10	0,9	16	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	PA	5117	2,7	30	0,5	43	3,7	156	0,1	30	0,1
Triângulo Mineiro	PR	4051	2,1	49	0,7	10	0,8	2	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	TO	3888	2,0	37	0,6	16	1,4	33	0,0	16	0,1
Triângulo Mineiro	RN	1266	0,7	0	0,0	2	0,1	4	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	RJ	1186	0,6	5	0,1	0	0,0	112	0,1	0	0,0
Triângulo Mineiro	PB	1022	0,5	3	0,0	0	0,0	8	0,0	1	0,0
Triângulo Mineiro	BA	952	0,5	6	0,1	46	3,9	35	0,0	4	0,0
Triângulo Mineiro	MA	683	0,4	3	0,0	3	0,3	0	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	CE	585	0,3	0	0,0	17	1,4	9	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	PE	538	0,3	26	0,4	0	0,0	21	0,0	5	0,0
Triângulo Mineiro	RR	434	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	ES	315	0,2	8	0,1	5	0,4	8	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	AM	207	0,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	AL	195	0,1	10	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	PI	195	0,1	4	0,1	8	0,7	0	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	DF	194	0,1	9	0,1	51	4,4	35	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	AP	73	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	AC	71	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	33	0,1
Triângulo Mineiro	RS	69	0,0	1	0,0	4	0,3	63	0,0	4	0,0
Triângulo Mineiro	SE	61	0,0	11	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Triângulo Mineiro	SC	55	0,0	0	0,0	0	0,0	3	0,0	0	0,0
Total		191204	100	6613	100	1172	100	129423	100	31603	100

Tabela 12 – Coeficiente de correlação entre o número de bovinos ingressos no Triângulo Mineiro para as finalidades cria normal e cria leilão, no período de janeiro de 1993 a dezembro de 1995 e o número de focos de febre aftosa, segundo os agrupamentos de municípios.

Agrupamento	Municípios do Triângulo Mineiro	Número de bovinos ingressos para as finalidades "cria normal" e "cria leilão"	focos de febre aftosa
1	Uberaba, Ituiutaba, Uberlândia, Sta. Vitória, Frutal	941159	24
2	Iturama, Prata, Araguari, Campina Verde, Veríssimo	286541	16
3	Campo Florido, Gurinhatã, Conquista, São Francisco de Sales, Capinópolis	115524	11
4	Comendador Gomes, Tupaciguara, Monte Alegre de Minas, Ipiacu, Água Comprida	51347	6
5	Itapagipe, Cascalho Rico, Planura, Canápolis, Indianópolis	18618	9
6	Conceição das Alagoas, Pirajuba, Centralina, Cachoeira Dourada, Fronteira	6760	1
Coeficiente de Correlação (r)		0,90346	

Uberaba: Uberaba/Delta

Iturama: Iturama/Carneirinho/Limeira do Oeste/União de Minas

Tupaciguara: Tupaciguara/Araporã

Tabela 13 – Cálculo da diferença entre o ingresso/egresso mínimo necessário e o trânsito registrado no triângulo Mineiro.

Efetivos	Efetivos resultantes (ER)
vacas = 1.060.782	
nascidos (a) = 645.363	
vitimados (b) = 51.031	
resultante nascidos (a-b) = 594.332	
bovinos < 1 ano (c) = 685.152	ERc < 1 ano = c – (a-b) = 90.820
bovinos 1-2 anos (d) = 782.405	ERd 1-2 anos = d – (a-b) = 188.073
novilhas 2-3,5 anos (e) = 268.036	ERe novilhas 2-3,5 anos + ERf bois de corte 2-3,5
bois de corte 2-3,5 anos (f) = 587.757	anos = ((e+f)/1,5 – (a-b)) = -23.803
Ingresso e egresso mínimos necessários	
Ingresso mínimo Necessário (IMN) = ERc + ERd = 278.893	
Egresso mínimo necessário (EMN) = ERe + ERf = 23.803	
Trânsito registrado SATB-MG	
Ingresso cria (IC) = 265.955	
Ingresso abate (IA) = 21.174	
Ingresso total (IT) = 287.129	
Egresso cria p/ MG = 80.904	
Egresso cria p/ outras UF = 195.893	
Egresso abate p/ MG = 90.217	
Egresso abate p/ outras UF = 155.389	
Egresso total (ET) = 522.403	
Diferenças calculadas	
Diferença mínima de ingresso ((IMN) – (IC)) = 12.938 (ingresso mínimo de outras UF)	
Diferença mínima de egresso ((EMN) – (ET)) = 23.803 - 522.403 = -498.600 (efetivo resultante ultrapassado em 498.600 unidades pelo trânsito registrado)	

6 ANEXOS

Anexo 1: Distribuição das categorias de bovinos no Triângulo Mineiro, segundo o município.

Municípios	Propriedades	Total < 1 ano macho	Total < 1 ano fêmea	Total de 1 ano a menos de 2 anos macho	Total de 1 ano a menos de 2 anos fêmea	Total 2 anos e mais vacas	Total 2 anos e mais touros	Total 2 anos e mais novilhas	Total 2 anos e mais bois e garrotes corte	Total 2 anos e mais bois e garrotes trabalho	total de bovinos
Água Comprida	175	2 452	2 526	2 214	1 656	7 975	235	1 630	8 284	-	26 972
Araguari	1 077	12 232	13 511	13 444	12 806	40 982	1 749	9 851	17 549	156	122 280
Araporã	107	783	790	598	722	2 852	108	734	891	-	7 478
Cachoeira Dourada	43	1 030	599	1 292	840	1 713	60	675	4 948	-	11 157
Campina Verde	1 677	27 888	27 510	33 157	33 489	87 961	3 387	23 050	41 204	93	277 739
Campo Florido	400	9 126	8 397	8 569	9 001	29 672	940	4 574	11 045	115	81 439
Canápolis	283	6 226	5 170	6 776	5 579	13 790	608	3 986	11 582	-	53 717
Capinópolis	232	3 120	2 563	6 251	2 507	8 037	350	2 013	13 578	2	38 421
Carneirinho	774	17 322	15 891	41 584	20 006	50 268	2 303	13 243	48 431	11	209 059
Cascalho Rico	242	2 675	2 834	1 582	2 659	7 925	333	2 287	1 253	69	21 617
Centralina	160	1 886	1 751	1 287	1 180	5 514	266	1 759	2 459	-	16 102
Comendador Gomes	406	7 250	7 080	8 711	9 349	26 075	848	4 160	7 720	42	71 235
Conceição das Alagoas	374	5 879	5 618	3 031	3 334	17 393	640	3 649	7 400	21	46 965
Conquista	275	3 848	4 223	4 804	4 155	12 694	447	2 776	5 053	-	38 000
Fronteira	84	992	1 102	949	974	3 186	142	615	964	20	8 944
Frutal	1 516	19 076	18 487	18 705	17 986	56 443	1 977	13 458	20 195	9	166 336
Gurinhata	1 031	16 431	14 763	18 450	15 093	46 860	2 058	11 981	19 222	622	145 480
Indianópolis	282	3 052	2 813	2 333	2 239	7 903	348	2 044	1 057	18	21 807
Ipiacu	142	1 911	1 572	6 120	1 668	3 490	182	786	16 027	-	31 756
Itapagipe	1 544	17 003	17 915	16 687	18 943	51 087	1 761	13 691	29 060	14	166 161
Ituiutaba	1 175	17 126	16 883	26 179	18 443	54 473	2 197	13 923	35 721	2	184 947
Iturama	1 233	21 794	20 481	26 057	25 913	68 768	2 735	19 127	35 008	33	219 916
Limeira do Oeste	533	9 555	9 457	22 192	10 208	31 181	1 714	9 380	30 972	10	124 669
Monte Alegre de Minas	1 299	14 701	15 669	8 826	16 681	48 331	1 806	11 719	11 773	10	129 516
Pirajuba	112	1 436	1 518	896	1 558	4 369	140	1 056	873	-	11 846
Planura	53	2 683	651	1 259	501	1 953	88	468	977	-	8 580
Prata	1 450	33 053	33 025	34 268	36 370	104 902	3 868	24 959	44 313	98	314 856
Santa Vitória	800	21 572	15 108	56 290	16 526	45 932	2 108	11 356	78 935	150	247 977
São Francisco de Sales	412	7 464	7 114	10 525	8 237	25 234	1 056	6 690	14 768	211	81 299
Tupaciguara	688	10 730	12 277	9 094	10 923	34 294	1 372	6 584	10 353	5	95 632
Uberaba	1 326	21 975	21 752	16 553	16 637	72 858	2 950	21 105	26 217	187	200 234
Uberlândia	1 228	19 845	19 659	13 999	15 969	63 065	2 970	20 246	20 525	184	176 462
Veríssimo	377	6 991	7 336	10 073	7 498	23 602	837	4 461	9 400	-	70 198
TOTAIS TRIÂNGULO	21 510	349 107	336 045	432 755	349 650	1 060 782	42 583	268 036	587 757	2 082	3 428 797

FONTES: CENSO AGROPECUÁRIO - 1995-96 Minas Gerais. Rio de Janeiro: IBGE, 1998

Obs.: Após 1985, foi criado o Município de Araporã, a partir do Município de Tupaciguara e os Municípios de Carneirinho e Limeira do Oeste, a partir do Município de Iturama. Em dezembro de 1995, foi emancipado o município União de Minas, a partir do Município de Iturama e o Município de Delta, a partir do Município de Uberaba

Anexo 2

Classificação dos riscos de introdução da febre aftosa em uma área, segundo recente consultoria realizada para subsidiar negociações de exportação de carne bovina procedente da parte da Argentina e do Uruguai para a Comunidade do Caribe – CARICOM (Assessment..., 1994):

1. Risco relacionado ao movimento do vírus da febre aftosa de rebanhos afetados para a área em questão.

1.1. movimentação de animais e seus subprodutos:

1.1.1. espécies susceptíveis à febre aftosa (bovinos, suínos, ovinos, caprinos, búfalos, animais silvestres);

1.1.2. carne e produtos cárneos;

1.1.3. leite e produtos lácteos;

1.1.4. material genético.

1.2. movimentação de pessoas:

1.2.1. produtores rurais;

1.2.2. profissionais relacionados à produção pecuária (veterinários, inseminadores etc.).

1.3. movimento de veículos:

1.3.1. veículos transportadores de gado;

1.3.2. veículos transportadores de suprimentos e produtos agrícolas.

2. Risco relacionado ao turismo:

2.1. aeroportos;

2.2. portos;

2.3. passagem através de fronteira terrestre;

2.4. turistas;

2.5. resíduos de aviões;

2.6. resíduos de navios.

3. Risco relacionado ao escape de vírus de laboratórios que manipulem o vírus da febre aftosa:

3.1. atividades de diagnóstico;

3.2. atividades de produção de vacina;

3.3. atividades de controle de vacinas.

Anexo 3

Controle de Trânsito Bovino (municipal, intermunicipal e interestadual)

FORMULÁRIO DE CAPTAÇÃO

Delegacia Regional _____ Unidade Veterinária _____ Mês ____ Ano ____

Município		meio de transporte *	Certificados para cria			Certificados para abate	
Origem	Destino		Normal	Leilão	Exposição	Macho	Fêmea

Unidade veterinária: escreva o código da unidade e o nome do município.
 (*) Meio de transporte: escreva "R" para rodoviário e "T" para tangido
 Cria (Normal, Leilão, Exposição) e Abate (Macho e Fêmea): preencha estes campos com a quantidade em número de cabeças.

Anexo 4

Segundo MORLEY (1993), o risco irrestrito é uma estimativa do risco associado à importação de um produto em uma forma usual de comercialização. A palavra "irrestrito" representa o risco antes de aplicadas quaisquer medidas para a sua redução, como testes de diagnóstico, quarentenas e outros procedimentos. O risco irrestrito é o produto de duas probabilidades: a probabilidade de entrada do agente e a probabilidade de exposição de susceptíveis a este agente (disseminação), uma vez introduzido.

$RIE = (PEA) \times (PED)$ expressão 1, sendo que:

RIE = risco irrestrito estimado

PEA = probabilidade de entrada do agente ou probabilidade de que ao menos uma unidade animal esteja infectada.

PED = probabilidade de exposição doméstica: é a probabilidade de exposição ao agente a partir de uma unidade animal infectada

Na avaliação quantitativa do risco de importação de animais e produtos de origem animal, a presença e o nível da doença na região exportadora são elementos - chave.

A PEA é igual a: $1 - (1 - FP1 \times FP2)^{n_{UAIs}}$ expressão 2, onde:

FP1 (fator país).

A prevalência estimada da doença no município de origem será dada por: prevalência estimada = (número de focos x TMR x DMI) / população expressão 3, onde:

Um foco é definido como uma propriedade onde um ou mais bovinos encontrem-se clinicamente afetados por febre aftosa;

TMR = tamanho médio dos rebanhos;

DMI = duração média da infecção.

A DMI pode ser estimada através de parâmetros epidemiológicos da doença em bovinos. O cálculo da DMI, segundo MORLEY (1993), é obtido em função da:

- a) duração máxima e mínima do período de incubação (PI)
- b) duração máxima e mínima do curso da doença (CD)
- c) taxa de letalidade máxima e mínima (TL)
- d) proporção de animais sobreviventes que se tornam infectados de forma latente (SIL); e
- e) máxima duração do período de infecção latente (PIL).

A fórmula para o cálculo da DMI é apresentada a seguir:

$$DMI = (PI + CD) \times (TL) + (PI + CD) \times (1 - TL) \times (1 - SIL) + (PIL) \times (SIL).$$

FP2 (fator produto): representa uma estimativa da probabilidade do agente encontrar-se presente na mercadoria importada quando da importação. A mercadoria importada pode ser um animal vivo ou um produto de origem animal.

n_{UAIs} número de unidades animais importadas (animais vivos ou sob a forma de produtos).

Anexo 5

Trânsito de bovinos ocorrido entre Minas Gerais e unidades federativas vizinhas no ano de 1997, segundo a origem e o destino e a finalidade.

Finalidade	Origem	Destino	Número de bovinos movimentados	%
ABATE	GO	MG	107916	99,5581
	SP		476	0,439135
	BA		3	0,002768
	ES		0	0
TOTAL			108395	100
CRIA	GO	MG	53380	77,7239
	SP		15181	22,10428
	BA		93	0,135413
	ES		25	0,036401
TOTAL			68679	100
ABATE	MG	GO	11795	6,724323
		SP	121784	69,42899
		BA	21103	12,03081
		ES	20726	11,81588
TOTAL			175408	100
CRIA	MG	GO	121053	41,55285
		SP	116723	40,06652
		BA	37934	13,02129
		ES	15613	5,359343
TOTAL			291323	100
TOTAL INGRESSO EM MG			177074	27,50
TOTAL EGRESSO DE MG			466731	72,50

Fonte: O trânsito de animais e a febre aftosa no Circuito Pecuário Centro-Oeste: uma análise dos impactos econômicos (versão preliminar). Departamento de Economia e Administração – DEA UFMS/FAPEC, 1999.

Anexo 6

Trânsito de bovinos ocorrido entre Minas Gerais e unidades federativas vizinhas no período de 1982 a 1986, segundo a origem e o destino e a finalidade.

ABATE

UF destino	1982	1983	1984	1985	1986	TOTAL	MÉDIA	%
ES	0	7432	7388	7163	4937	26920	5384	1,95
MG	17021	53345	91955	88333	112535	363189	72637,8	26,25
PE	4547	0	0	3441	4803	12791	2558,2	0,92
RJ	8080	9253	0	0	0	17333	3466,6	1,25
SP	131904	220257	179670	212942	192381	937154	187431	67,72
outros	5199	3514	3492	5420	8815	26440	5288	1,91
Total	166751	293801	282505	317299	323471	1383827	276765	100,00

UF origem	1982	1983	1984	1985	1986	TOTAL	MÉDIA	%
ES	0	0	0	25505	12851	38356	7671,2	1,61
GO	493061	462521	378483	359836	290573	1984474	396895	83,17
MG	17021	53345	91955	88333	112535	363189	72637,8	15,22
TOTAL	510082	515866	470438	473674	415959	2386019	477204	100,00

OUTRAS FINALIDADES

UF destino	1982	1983	1984	1985	1986	TOTAL	MÉDIA	%
SP	40890	46808	34630	51080	74156	247564	49513	32,42
RO	0	0	1841	10622	11116	23579	4716	3,09
RN	0	0	0	0	8547	8547	1709	1,12
RJ	2303	0	0	0	0	2303	461	0,30
PR	2953	2427	2603	7904	10517	26404	5281	3,46
PI	0	0	0	0	3196	3196	639	0,42
PE	0	0	0	1794	6976	8770	1754	1,15
PB	0	0	0	2243	3033	5276	1055	0,69
PA	0	0	1885	1601	5954	9440	1888	1,24
MT	2872	2371	5123	7504	15273	33143	6629	4,34
MS	6695	10055	4999	14106	33212	69067	13813	9,04
MA	0	0	0	1544	6303	7847	1569	1,03
GO	32982	57351	48370	44978	75307	258988	51798	33,91
ES	0	0	2347	3441	4803	10591	2118	1,39
CE	0	0	0	0	4025	4025	805	0,53
BA	2079	1861	1861	3910	6184	15895	3179	2,08
outros	3627	6565	3223	7198	8449	29062	5812	3,81
Total	94401	127438	106882	157925	277051	763697	152739	100,00

UF origem	1982	1983	1984	1985	1986	Total	média	%
SP	16903	20621	25912	22357	31236	117029	23406	28,17
RS	0	602	959	1017	1945	4523	905	1,09
PR	1726	1730	2246	2187	4031	11920	2384	2,87
MT	5114	5781	4544	3313	3741	22493	4499	5,41
MS	0	4143	6376	4482	5038	20039	4008	4,82
GO	34320	40787	40386	43010	77138	235641	47128	56,71
ES	0	0	0	1419	1703	3122	624	0,75
CE	0	741	0	0	0	741	148	0,18
Total	58063	74405	80423	77785	124832	415508	83102	100,00

Fonte: Boletim Especial de Defesa sanitária Animal – Movimentação de Animais. Brasília: 1989.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACREE, J.A. Preface. *Rev. Sci. Tech. OIE (Off. Int. Epiz.)*, v. 4, n. 12, p. 1019-1022, 1993.
- ANDRADE, V.J., BORGES, A.C.M. Critérios para seleção de fertilidade. *Inf. Agropec.*, v.13, n. 148, p. 4-8, 1987.
- ANSELMO, F.P. *Aspectos epidemiológicos da febre aftosa em bovinos na Região do Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1975. 63p. (Dissertação, Mestrado em Medicina Veterinária).
- ARRUDA, Z.J. *Bovinocultura de corte no Brasil e perspectivas para o setor*. Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 1994. 28p.
- BOLETIM DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. Brasília: Ministério da Agricultura, 1978.
- BOLETIM DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. Brasília: Ministério da Agricultura, 1979.
- BOLETIM DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. Brasília: Ministério da Agricultura, 1980.
- BOLETIM DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. Brasília: Ministério da Agricultura, 1981.
- BOLETIM DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. Brasília: Ministério da Agricultura, 1982.
- BOLETIM DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. Brasília: Ministério da Agricultura, 1983.
- BOLETIM DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. Brasília: Ministério da Agricultura, 1984.
- BOLETIM DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. Brasília: Ministério da Agricultura, 1985.
- BOLETIM DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. Brasília: Ministério da Agricultura, 1986.
- BOLETIM ESPECIAL DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL: Movimentação de animais. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1989.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria Ministerial n.º 22 de 13 de jan. de 1985. Aprova os modelos de Certificados de Inspeção Sanitária Animal. *Diário Oficial União*, Brasília, 13 jan. 1985. Seção 1, p.761-pág. 762.
- BRASIL. Congresso Nacional. Decreto Legislativo n. 30, de 15 de dez. de 1994. Aprova a Ata Final da Rodada Uruguaí de Negociações Comerciais Multilaterais do GATT. *Diário do Congresso Nacional*, Brasília, 16 dez. 1994. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria n. 107, de 16 de ago. de 1996. Suspensão do trânsito de animais susceptíveis à febre aftosa para a zona livre de febre aftosa com vacinação brasileira. *Diário Oficial União*, Brasília, 21 ago. 1996a. Seção I, p. 015989.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 50, de 19 de mai. de 1996. Estabelece os critérios para a classificação dos níveis de risco para a febre aftosa das Unidades da Federação. *Diário Oficial União*, Brasília, 19 de mai. 1996b. Seção I.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Portaria n. 91, de 28 de ago. de 1997. Aprova as normas para o ingresso de animais susceptíveis e de seus produtos e subprodutos nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. *Diário Oficial União*, Brasília, 1º set. 1997. Seção I, p.19047-19049.

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento, Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa n. 43, de 31 de dez. de 1999, sobre o estabelecimento de restrições ao ingresso de produtos de risco para a febre aftosa na zona livre ampliada, definida pela portaria Ministerial 618/99. *Diário Oficial da União*, Brasília, 31 dez. 1999a. Seção I, p.000057-000060.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 618, de 28 de dez. de 1999. Ampliação da zona livre de febre aftosa com vacinação no Brasil. *Diário Oficial da União*, Brasília 28 dez. 1999b. Seção I, p.000032-000035.
- CAETANO Jr., J. *Avaliação de risco nos focos de febre aftosa em bovinos. Minas Gerais, 1992 a 1994*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1996. 68p. (Dissertação, Mestrado em Medicina Veterinária).
- CENSO AGROPECUÁRIO, Minas Gerais 1995/96. Rio de Janeiro: IBGE, 1998. n.16, 421p.
- CÓDIGO zoossanitário internacional. *Mamíferos, aves e abelhas*. 6. ed., Paris: Off. Int. Epiz., 586p. 1999.
- COVELLO V.T., MERKHOFFER M.W. *Risk assessment methods*. New York: Plenum, 1993. 318p.
- DEAN, A.G., DEAN, J.A., BURTON, A.H. et al. EPIINFO. version 5.01. Atlanta, 1990.
- ELLIS, P.R. *Report on the control and eradication of foot and mouth disease and other associated veterinary activities in the State of Minas Gerais, Brasil*. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Agropecuária, 1995. 82p.
- ESTUDO sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agro-industrial da pecuária de corte no Brasil: sumário executivo. Brasília: Universidade Federal de Viçosa – Universidade Federal de São Carlos. 1999. 51p.
- HUGH-JONES. A preliminary study on stock movements and the incidence of bovine foot-and-mouth disease in the State of Sao Paulo, Brazil, during 1975 and 1976. *Rev. Sci. Tech. OIE (Off. Int. Epiz.)*, v.2, n.4, p.1039-1047. 1983.
- IDENTIFICACIÓN animal y trazabilidad. In: SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE IDENTIFICACION PERMANENTE DE ANIMALES Y TRAZABILIDAD "Del Campo Al Plato", 1998, Buenos Aires. *Auspician...* Buenos Aires: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, 1998. 190p.
- KELLAR, J.A. The application of risk analysis to international trade in animals and animal products, *Rev. Sci. Tech. OIE (Off. Int. Epiz.)*, v.12, n.4, p.1023-1044, 1993.
- LA FIEBRE aftosa. In: ENFERMEDADES exóticas de los animales su prevención diagnóstico y control. México: Comité de Enfermedades Exóticas de la Asociación de Sanidad Animal de los Estados Unidos, 1984. 436p.
- LEGISLAÇÃO DE DEFESA SANITÁRIA ANIMAL. Brasília: Ministério da Agricultura e do Abastecimento. 1991. 224p.
- MÁLAGA, H. Observaciones sobre el riesgo de ocurrencia de fiebre aftosa. *Bol. Cent. Panam. Fiebre Aftosa*, n. 23-24, p. 51-66. 1976.

- MARTINS, C. *Caracterização epidemiológica da febre aftosa no espaço catarinense*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1984. 22p. (Dissertação, Mestrado em Medicina Veterinária).
- MATHIAS, L.A. *Susceptibilidade à febre aftosa em bovinos procedentes do Pantanal Matogrossense*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1984. 22p. (Dissertação, Mestrado em Medicina Veterinária).
- MICHELS, I.L., MENDONÇA, C.G. *O trânsito de animais e a febre aftosa no Circuito Pecuário Centro-Oeste: uma análise dos impactos econômicos (versão preliminar)*. Campo Grande: DEA UFMS/FAPEC, 1999. 89p.
- MICROSOFT Corp. OFFICE 97, USA, 1997.
- MICROSOFT Corp. VISUAL BASIC versão 5.0, USA, 1997.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria n. 40 de 2 de mar. de 1993. Dispõe sobre o registro de entidades promotoras de feiras e leilões. *Diário Oficial Estado Minas Gerais*, Belo Horizonte, 2 mar. 1993a. <http://www.agridata.mg.gov.br/ilegisla.htm>. 4 de out. 2000.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria n. 41 de 2 de mar. de 1993. Baixa normas para a realização de feiras e leilões. *Diário Oficial Estado Minas Gerais*, Belo Horizonte, 2 mar. 1993b. <http://www.agridata.mg.gov.br/ilegisla.htm>. 4 de out. 2000.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria n. 94 de 4 de jan. de 1994. Dispõe sobre os postos de fiscalização do órgão em Minas Gerais. *Diário Oficial Estado Minas Gerais*, Belo Horizonte, 4 jan. 1994a. <http://www.agridata.mg.gov.br/ilegisla.htm>. 4 de out. 2000.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria n. 129, de 7 de jul. de 1994. Proíbe o trânsito de bovinos de algumas Regionais do IMA, para frigoríficos habilitados a exportar para a CEE. *Diário Oficial Estado Minas Gerais*, Belo Horizonte, 7 jul. 1994a. <http://www.agridata.mg.gov.br/ilegisla.htm>. 4 de out. 2000.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria n. 132 de 12 de jul. de 1994. Estabelece os municípios que integram os diferentes ecossistemas para a febre aftosa em Minas Gerais. *Diário Oficial Estado Minas Gerais*, Belo Horizonte, 12 jul. 1994b. <http://www.agridata.mg.gov.br/ilegisla.htm>. 4 de out. 2000.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria conjunta n.º 3.162, de 2 de fev. de 1995. Dispõe sobre os postos de fiscalização do Órgão em Minas Gerais. *Diário Oficial Estado Minas Gerais*, Belo Horizonte, 2 fev. 1995. <http://www.agridata.mg.gov.br/ilegisla.htm>. 4 de out. 2000.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria n. 198 de 11 de mar. de 1996. Define as Delegacias do IMA componentes do Circuito Pecuário Centro-Oeste. *Diário Oficial Estado Minas Gerais*, Belo Horizonte, 29 fev. 1996a. <http://www.agridata.mg.gov.br/ilegisla.htm>. 4 de out. 2000.
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. Portaria n. 199 de 11 de mar. de 1996. Fixa valores a serem cobrados pela emissão de Guias de Trânsito Animal. *Diário Oficial Estado Minas Gerais*, Belo Horizonte, 11 mar. 1996b. <http://www.agridata.mg.gov.br/ilegisla.htm>. 4 de out. 2000.

- MORAES, G.M. *Definição e delimitação dos circuitos de comercialização bovina como condição prévia para a reestruturação dos ecossistemas de febre aftosa no Estado de Mato Grosso do Sul*. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1993. 100p. (Dissertação, Mestrado em Medicina Veterinária).
- MORGAN, M.G., HENRION, M. *Uncertainty: A guide to dealing with Uncertainty in quantitative risk and policy analysis*. 2.ed. Cambridge: Cambridge University Press.: USA, 1992. 332p.
- MORLEY, R.S. A model for the assesment of the animal disease risks associated with the importation of animals and animal products. *Rev. Sci. Tech. OIE (Off. Int. Epiz.)*, v.4, n.12, p.1055-1092, 1993.
- MORTON, R.F., HEBEL J. R., McCARTER, R.J. *A study guide to epidemiology and biostatistics*. 4. ed. Aspen, 1990, p. 91-99.
- PALISADE Corp. @RISK for Excel for Windows. Versión en español 3.5. Nova Iorque: USA, 1998.
- PARDI, M.C., CALDAS, R.B. Grandes deslocamentos de gado bovino de corte no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIA, 9; CONGRESSO FLUMINENSE DE MEDICINA VETERINÁRIA, 1, 1968 Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: Congr. Bras. Med. Vet., 1968 v.2, 153p.
- RELATÓRIO da luta contra a febre aftosa. Brasília: Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária, 1994.
- SISTEMA de Informações Estatísticas e Geográficas – 1996. Rio de Janeiro: FIBGE, 1996.
- UMA POLÍTICA agrícola comum para os anos noventa. 3. ed. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Européias, 1989. 96p.