

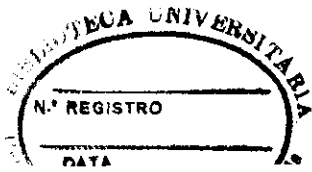


JORGE CAETANO JUNIOR

**AVALIAÇÃO DE RISCO NOS FOCOS DE FEBRE AFTOSA EM  
BOVINOS. MINAS GERAIS, 1992 A 1994.**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Minas  
Gerais, como requisito parcial para  
a obtenção do grau de Mestre em  
Medicina Veterinária.  
Área: Epidemiologia  
Orientador: Profa. Celina Maria  
Modena

Belo Horizonte  
UFMG - Escola de Veterinária  
1996



BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

07/05/96

487196-11

C128a Caetano Junior, Jorge, 1965-

Avaliação de risco nos focos de febre aftosa em bovinos.  
Minas Gerais, 1992 a 1994 / Jorge Caetano Junior. - Belo  
Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária, 1996.

68p.:il.


Dissertação (mestrado)


1 - Bovinos - Doenças - Teses. 2 - Febre aftosa - Controle -  
Minas Gerais - teses. 3 - Febre aftosa - Epidemiologia -  
Minas Gerais - Teses. I. Título.


CDD 636.089 692 6

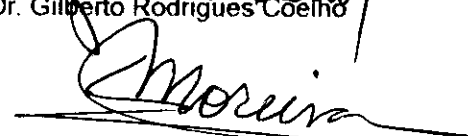


Dissertação defendida e aprovada em 23 / 01/ 96 , pela Comissão Examinadora constituída por:

  
Profa. Celina Maria Modena

  
Prof. Romário Cerqueira Leite

  
Dr. Gilberto Rodrigues Coelho

  
Prof. Elvio Carlos Moreira

Aos meus pais, Jorge e Rosali.  
À Miriam.

## AGRADECIMENTOS

À professora Celina Maria Modena por sua orientação, dedicação e amizade.

Ao Dr. Gilberto Rodrigues Coelho, por suas valiosas contribuições.

Ao Professor Romário Cerqueira Leite, pelas sugestões e estímulo ao longo de todo o curso.

Ao Professor Élvio Carlos Moreira, por suas valiosas contribuições.

À Dra. Denise Euclides Mariano da Costa, pelo enorme apoio e amizade.

Ao Dr. Octávio Augusto Fricks de Andrade, pelo exemplo de profissionalismo e espírito público.

Ao Dr. Péricles Massunaga pelo incentivo 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 fornecimento de dados para a realização deste trabalho.

À Paula Aryane Alves Brito e João Paulo Amaral Haddad pela inestimável colaboração, apoio e amizade.

Aos colegas de curso pelo aprendizado proporcionado.

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



## SUMÁRIO

	pág.
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS	13
RESUMO	15
1 INTRODUÇÃO	17-19
2 LITERATURA CONSULTADA	21-25
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1 Descrição geral da região estudada	27
3.2 Informação utilizada	27-28
3.3 Metodologia	28
3.3.1 Determinação das taxas de ataque, segundo a categoria de bovinos	29
3.3.2 Discriminação dos rebanhos afetados, segundo a introdução prévia de bovinos	29
3.3.3 Comparação entre o número de bovinos existentes nas propriedades afetadas e o número médio de bovinos, por propriedade, observados no município	29-30
3.3.4 Cálculo de razões entre outras categorias de bovinos e vacas	30-36
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	37-43
4.1 Considerações finais	44
5 CONCLUSÕES	57

6	SUMMARY	59
	ANEXOS	61-63
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65-68

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Distribuição da febre aftosa em bovinos, nos municípios de Minas Gerais. 1992.	37
FIGURA 2	Distribuição da febre aftosa em bovinos, nos municípios de Minas Gerais. 1993.	38
FIGURA 3	Distribuição da febre aftosa em bovinos, nos municípios de Minas Gerais. 1994.	39
FIGURA 4	Origem provável do vírus da febre aftosa nas propriedades afetadas, localizadas em Minas Gerais. 1992-94.	40
FIGURA 5	Distribuição das propriedades com febre aftosa, segundo a introdução prévia de bovinos em Minas Gerais. 1992-94	41





## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Taxas de ataque de febre aftosa em bovinos de Minas Gerais. 1992-94.	42
TABELA 2	Teste de Mann-Whitney, comparando as razões R1, R2, R3 e RT entre municípios contendo propriedades com febre aftosa sem introdução prévia de animais ( $m_n$ ) e com introdução prévia de animais ( $m_i$ ), segundo o tipo de exploração pecuária predominante. Minas Gerais, 1992-94.	43
TABELA 3	Teste de Mann-Whitney, comparando as razões R1, R2, R3 e RT entre propriedades com febre aftosa sem introdução prévia de animais ( $n$ ) e com introdução prévia de animais ( $i$ ). Minas Gerais, 1992-94.	44
TABELA 4	Teste de Mann-Whitney, comparando as razões R1, R2, R3 e RT entre propriedades com febre aftosa sem introdução prévia de animais ( $n$ ) e os municípios onde se encontravam localizadas ( $m_n$ ). Minas Gerais, 1992-94.	45
TABELA 5	Teste de Mann-Whitney, comparando as razões R1, R2, R3 e RT entre propriedades com febre aftosa com introdução prévia de animais ( $i$ ) e os municípios onde se encontravam localizadas ( $m_i$ ). Minas Gerais, 1992-94.	46
TABELA 6	Teste de Mann-Whitney, comparando as razões RR1, RR2, RR3 e RRT entre municípios e propriedades com febre aftosa sem introdução prévia de animais ( $n$ ) e com introdução prévia de animais ( $i$ ), segundo o tipo de exploração pecuária predominante. Minas Gerais, 1992-94.	47

## RESUMO

Com o objetivo de caracterizar, com base na distribuição interna das diversas categorias de bovinos existentes, o perfil da propriedade de risco para a febre aftosa, utilizaram-se 808 registros de atendimento dos rebanhos afetados pela doença no Estado de Minas Gerais, Brasil, durante o período de janeiro de 1992 a dezembro de 1994. Foram comparadas as proporções de vacas e outras categorias de bovinos entre as propriedades afetadas e os municípios onde estas se encontravam inseridas. Os resultados obtidos apontam para a importância do trânsito de bovinos como difusor da aftosa e permitem estabelecer dois grupos distintos de rebanhos afetados, segundo a distribuição interna das categorias de animais. A propriedade de risco para a febre aftosa segundo a distribuição das categorias de bovinos, no espaço e período estudados, apresenta um efetivo bovino e uma demanda por bovinos, em especial aqueles com idade entre 1 e 2 anos, aumentados em relação ao conjunto de propriedades do seu município.

Palavras-chave: Febre aftosa, Organização da produção, Risco, Foco, Minas Gerais.

restrições fito e zoossanitárias, tornando necessárias mudanças quanto à avaliação de riscos, com o objetivo de assegurar que estas restrições não se transformem em barreiras comerciais não alfandegárias, arbitrárias e passíveis de sanções, de acordo com as regras propostas pelo GATT (Acree, 1993).

Os avanços obtidos em relação ao conhecimento epidemiológico da febre aftosa, que culminaram com a caracterização epidemiológica da doença, permitiram a adoção de macropolíticas diferenciadas de controle que, uma vez associadas aos avanços tecnológicos na produção de imunógenos, possibilitaram importante redução do número de focos da doença, principalmente durante a década de 80.

Em Minas Gerais, o número de focos de febre aftosa que em 1979 foi de 1.443, reduziu-se a apenas 13 no ano de 1991. Entretanto, no período compreendido entre os anos de 1992 e 1994, ocorreu um aumento expressivo do número focos no Estado, que atingiu o seu ápice em 1994, quando foram registrados 358 rebanhos afetados.

A incidência da febre aftosa em áreas tradicionalmente paraendêmicas ou de ocorrência ocasional da doença no Estado, suscitou esforços, por parte do corpo técnico de organismos envolvidos no combate à doença, no sentido de promover recharacterizações das formas de organização da produção pecuária destas áreas. A diversidade de formas de produção observada no interior de muitas regiões e, mesmo, de muitos municípios, diversas vezes reportada, dificultou o estabelecimento de conglomerados. O trânsito direto de animais destinados à recria e terminação, com origens e destinos separados entre si por grandes distâncias (por vezes, do extremo norte ao extremo sul ou do leste para o oeste do Estado), promoveu rápida disseminação do agente e evidenciou a existência de propriedades de risco, muitas vezes localizadas em municípios cujas características predominantes de organização da produção pecuária apontavam para uma expectativa reduzida de ocorrência da doença.

A identificação do perfil da propriedade de risco, que em última análise expressa a sua vulnerabilidade à introdução dos vírus, será útil à realização de avaliações quantitativas do risco de introdução da febre aftosa.

A estratificação do risco de introdução da febre aftosa em uma propriedade, a partir da composição interna do seu rebanho, contribuirá para o aprimoramento da capacidade de gestão de risco dos serviços

de saúde pública veterinária locais, considerando que a descentralização é uma das formas de adequá-lo às demandas atuais.

Neste sentido, este estudo tem por objetivo definir o perfil da propriedade de risco para a febre aftosa em Minas Gerais, no período de janeiro de 1992 a dezembro de 1994, com base na distribuição das diversas categorias de bovinos existentes no seu interior, avaliando a demanda que essas propriedades apresentavam para cada categoria.

## 2 LITERATURA CONSULTADA

### 2.1 A análise de risco e o comércio internacional de animais e subprodutos

Kellar (1993) afirma que a análise de risco não é algo novo no contexto do comércio internacional de animais e subprodutos de origem animal, sendo, de certa forma, sempre 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. No entanto, ainda segundo o autor, a substituição dos juízos meramente intuitivos e 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...", representou um importante avanço.

A infecção residual e a introdução de animais e subprodutos de origem animal contaminados com o vírus da febre aftosa na origem foram os aspectos mais importantes abordados em recente avaliação quantitativa do risco de introdução da febre aftosa na Comunidade do Caribe (CARICOM) a partir da importação de carne bovina fresca procedente do Uruguai e da Região da Mesopotâmia Argentina (Assessment., 1994).

Segundo Astudillo (1984), a existência de regiões de alto ou baixo risco de ocorrência da febre aftosa está relacionada às diversas formas de organização da produção pecuária, caracterizadas pela apresentação de um tipo de estrutura populacional específica e acompanhadas por fluxos característicos de comercialização, com finalidade e destino dos animais determinados pelo tipo de exploração de onde se originam. Assim, para o estabelecimento e manutenção de zonas livres, é de fundamental importância conhecer plenamente as relações de dependência destas zonas em relação a outras regiões, principalmente quanto ao fornecimento de animais.

Frois (1995), caracterizando as formas de organização pecuária nas Mesorregiões Homogêneas Central Mineira e Oeste de Minas, afirmou

que embora tenha sido possível a identificação de pequenas áreas com características semelhantes, as formas de produção mostraram-se dispersas, como um mosaico, não existindo em alguns municípios a predominância marcada de uma forma de produção específica.

Astudillo (1984) e Rosenberg (1986), definem a razão novilho/vaca como sendo uma síntese da estrutura populacional do rebanho, funcionando como indicador da orientação da exploração bovina, permitindo classificar os sistemas de exploração segundo as finalidades de cria, recria, ciclo completo e engorda, cujas características produtivas, econômicas e demográficas configuram diferentes níveis de risco quanto às doenças transmissíveis agudas.

Astudillo (1990) afirma que a "vulnerabilidade" interna ou regional de um país a uma determinada doença, sempre dependente dos sistemas de produção pecuária predominantes em cada região específica, "atrai", em maior ou menor grau, o agente. A "receptividade", por sua vez, que o autor define como sendo a capacidade de manutenção do agente, uma vez introduzido, também depende, em grande medida, do tipo de pecuária predominante.

A possibilidade do reconhecimento internacional de zonas livres de febre aftosa com vacinação, em países onde a doença ocorre, foi expressa no Código Sanitário Internacional do OIE, em janeiro de 1995. A incorporação ao Código, a partir de 1993, dos conceitos de "regionalização" e "zoneamento", abriu novas perspectivas para o reconhecimento internacional de áreas livres da doença em países ou regiões onde a febre aftosa ocorra. Esta perspectiva é particularmente importante para os países que possuem grande potencial exportador e que são, ao mesmo tempo, detentores de grande extensão territorial e acentuadas diferenças regionais quanto ao "status" sanitário da doença, como é o caso do Brasil.

O Código Zoossanitário Internacional define como "zona" a parte de um país estabelecida com o propósito de controle de doenças, que pode vir a requerer o reconhecimento internacional da condição de livre de febre aftosa sem vacinação ou, conforme aceito mais recentemente, com vacinação (Código..., 1995).

O Acordo Norte-Americano de Livre Comércio - NAFTA e o Acordo Geral de Tarifas e Comércio - GATT, prevêem que as políticas de comércio serão, em futuro próximo e em grande medida, dependentes do gerenciamento de risco (Morley, 1993).



Segundo Astudillo & Zottele (1993) observa-se, contemporaneamente, que a descentralização e a ação intersetorial são formas de adequar o atendimento veterinário às demandas atuais. Os mesmos autores apontam para a necessidade do fortalecimento do sistema de atendimento veterinário, enquanto agente articulador de um processo de transição do modelo de atendimento tradicional, centralizado e verticalizado, para outro, descentralizado e aberto ao apoio de outras instituições.

Em 1993, a Comissão do Código Zoossanitário Internacional do Escritório Internacional de Epizootias - OIE estabeleceu, como componente fundamental da análise de risco de importação, a avaliação dos serviços veterinários dos países exportadores, definindo, inclusive, diretrizes básicas para tanto. A importância desta decisão baseia-se no fato de que a avaliação quantitativa de riscos, associada 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).

## 2.2 Movimentação de bovinos e difusão da febre aftosa

Brooksby (1968), reportando-se à doença como um problema mundial, considerou que, apesar da alta viabilidade apresentada pelo vírus da febre aftosa, a propagação da doença por meios indiretos não ocorre facilmente em áreas quentes e ensolaradas.

Bachrach (1972) assinala que a transmissão da febre aftosa se faz, principalmente, por intermédio do animal infectado (secreções e excreções), especialmente no início da fase febril.

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 Matogrossense, concluiu que em períodos de intensa comercialização de gado no Pantanal 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 estar a ocorrência da doença diretamente relacionada com o trânsito e o comércio de bovinos no Estado de Santa Catarina.

Aramburu (1989), analisando o presente e o futuro da febre aftosa na República Argentina, propõe como medidas sanitárias e profiláticas a adoção de barreiras sanitárias, de modo a garantir a condição de área livre da doença para a Patagônia Argentina.

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.

Ciente da 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 combater a febre aftosa segundo as peculiaridades regionais, através da identificação dos "Circuitos Pecuários", 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 (Brasil, 1994).

Ellis (1995), em recente 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.

### 2.3 Taxas de ataque em bovinos afetados por febre aftosa

Machado Jr. (1974) e Anselmo (1975), estudando taxas de ataque para bovinos afetados por febre aftosa, concluíram que os animais com idade até 24 meses apresentavam uma alta susceptibilidade à doença, quando comparados aos animais com idade superior a 24 meses.



Jayne & Modena (1992), analisando a cobertura vacinal do Programa de Combate à Febre Aftosa no Estado de Goiás, no período de 1980 a 1990, verificaram a tendência negativa dos percentuais de vacinação de bovinos. No mesmo período, verificou-se o crescimento do percentual de propriedades vacinadas.

Ellis (1995), estudando os focos de febre aftosa ocorridos em Minas Gerais no período de janeiro de 1993 a julho de 1995, observou taxas de ataque geralmente mais elevadas para os bovinos com idade inferior a 24 meses e bois de serviço.

A prolificidade média das vacas permite avaliar a possibilidade ou não da produção de outras categorias de bovinos existentes nos rebanhos, sendo útil ao estabelecimento de fluxos de trânsito. Neste sentido, Bergmann (1984), comparando a taxa média de prolificidade entre o rebanho bovino brasileiro e o norte-americano, afirmou que a primeira situava-se em torno de 58% e Andrade (1987) concluiu que a taxa de prolificidade do rebanho brasileiro está situada entre 30 e 60%.



### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Descrição geral da região estudada

O Estado de Minas Gerais foi escolhido para este estudo devido à sua representatividade no âmbito nacional, por possuir acentuadas diferenças regionais e concentrar diversas formas de produção pecuária, também observadas em outras Unidades da Federação (Obiaga, 1979, Astudillo, 1984 e Rosenberg, 1986). Sua superfície total é de 582.586 Km<sup>2</sup>, onde estão distribuídos os 305.477 rebanhos bovinos existentes, com um efetivo de 20.764.329 animais (CENSO...1991). Minas Gerais conta com o Programa de Luta Contra a Febre Aftosa implantado em todo o seu território (BRASIL...1994) e participa de dois "Circuitos Pecuários" distintos, contemplados nas metas regionais do Programa Nacional de Erradicação da Febre Aftosa: o Circuito Pecuário Centro-Oeste e o Circuito Pecuário Leste.

A execução direta das atividades de controle da febre aftosa em Minas Gerais é de responsabilidade do Instituto Mineiro de Agropecuária-IMA, vinculado à Secretaria de Agricultura do Estado.

Todos os focos notificados são atendidos por médicos veterinários do IMA, que conta com um quadro de pessoal composto de 213 profissionais de nível superior, 408 de nível médio e 281 de nível administrativo, distribuídos em 172 unidades operativas, equipadas com 317 veículos (Programa...1988). Nos últimos dois anos, foram promovidos cursos de reciclagem em febre aftosa para a quase totalidade dos veterinários de campo, em convênio estabelecido entre o IMA, o Centro Pan-Americano de Febre Aftosa-CPFA e o Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária-MAARA.

#### 3.2 Informação utilizada

Foram analisados 808 focos de febre aftosa, no período de janeiro de 1992 a dezembro de 1994, mediante informações obtidas junto ao IMA, através dos formulários FA-1 e FA-2. O diagnóstico da doença foi clínico em 59,9% dos casos. Nos focos de febre aftosa com resultado

laboratorial (40,1%), observou-se uma predominância do vírus "O", com 42,28%, seguido pelo vírus "A", com 37,04%.

Os formulários FA-1 (de controle inicial de ocorrência de enfermidade), contém os primeiros informes de significação administrativa e/ou sanitária acerca da ocorrência da febre aftosa em uma propriedade, contemplando a localização, identificação, notificação, cronologia, população existente, doente e morta e ingresso de animais, entre outras. Já os formulários FA-2 (complementares) contém informações complementares, como o número de animais existentes, doentes e mortos no período compreendido entre a visita inicial ao foco e o seu encerramento. Ambos são preenchidos por médicos veterinários de campo do IMA quando do acompanhamento dos rebanhos afetados.

Os Formulários FA-1 e FA-2 contemplam a distribuição de animais por categorias, assim discriminadas: bovinos menores de 4 meses, bovinos maiores de 4 meses e menores de 12 meses, bovinos maiores de 12 meses e menores de 24 meses, bovinos maiores de 24 meses (sem discriminação por sexo), vacas, touros e bois de serviço. Dentro de cada categoria, são relacionados os animais existentes, doentes e mortos no período compreendido entre a visita inicial ao foco e o seu encerramento. Os formulários FA-1 contém, ainda, informações sobre a ocorrência ou não da introdução de bovinos nos rebanhos afetados, nos 30 dias anteriores à observação do primeiro caso clínico, e observações a respeito da provável origem do vírus, obtidas a partir do rastreamento do foco, por médico veterinário do IMA.

Também foram utilizados dados demográficos brutos relativos à população bovina nos municípios mineiros afetados pela febre aftosa na série cronológica considerada. Tais dados foram obtidos do Censo Agropecuário de Minas Gerais da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE), publicado no ano de 1985.

O banco de dados foi elaborado mediante utilização dos softwares EPI-INFO (Dean, 1990) e Excel (Microsoft..., 1992).

### 3.3 Metodologia

Em três dos 808 focos que compuseram o banco de dados inicial, a única espécie animal afetada foi a suína. Para efeito de análise, estes focos foram excluídos, restando, assim, os 805 utilizados no desenvolvimento das etapas relacionadas a seguir.



### 3.3.1 Determinação das taxas de ataque, segundo a categoria de bovinos.

Visando identificar o grau de susceptibilidade à doença para cada categoria de bovinos existente nos rebanhos afetados, utilizou-se a distribuição de animais pelas categorias contempladas nos formulários FA-1 e FA-2 (bovinos menores de 4 meses, maiores de 4 meses e menores de 12 meses, maiores de 12 meses e menores de 24 meses, maiores de 24 meses, vacas, touros e bois de serviço).

Utilizando o banco de dados construído com essas informações, foram calculadas as taxas de ataque<sup>1</sup>, com base na definição de Thrusfield (1990), por categoria e para o somatório das categorias, dividindo-se o número de bovinos doentes pela população bovina existente e multiplicando-se a razão obtida por 100 (Tabela 1).

### 3.3.2 Discriminação dos rebanhos afetados, segundo a introdução prévia de bovinos

Os rebanhos afetados observados foram divididos em três grupos: propriedades onde houve introdução de animais nos 30 dias que antecederam o aparecimento do primeiro caso de febre aftosa, propriedades onde não ocorreu a introdução prévia de animais e propriedades onde este tipo de informação não estava disponível.

Nos dois primeiros, foram relacionadas as prováveis origens do vírus, segundo informação do médico veterinário responsável pelo atendimento ao foco.

### 3.3.3 Relação entre o número de bovinos existente nas propriedades afetadas e o número médio de bovinos, por propriedade, observado no município.

Comparou-se o efetivo bovino existente em cada rebanho afetado, segundo a ocorrência ou não de introdução prévia de bovinos, com o efetivo bovino médio das propriedades do município onde este se encontrava localizado, através da razão entre efetivos bovinos (REB), exibida a seguir:

---

<sup>1</sup> Taxa de ataque = total de casos observados em um foco / população exposta ao risco, x 100

$$\text{REB} = \frac{\text{Número de bovinos existentes nas propriedades afetadas}}{\text{número médio de bovinos existentes nos municípios correspondentes}}$$

### 3.3.4 Cálculo de razões entre outras categorias de bovinos e vacas

Para cada um dos 805 focos de febre aftosa estudados e dos 256 municípios afetados, foram calculadas razões entre algumas categorias de bovinos e vacas, visando estabelecer um perfil da sua distribuição no interior dos rebanhos afetados e avaliar a possibilidade de terem sido produzidos na propriedade ou importados, segundo a taxa de natalidade média máxima para o Brasil, estabelecida por Andrade (1987).

As razões, representadas a seguir, foram calculadas para as propriedades afetadas com introdução prévia de animais, para aquelas sem introdução prévia de animais e para os respectivos municípios onde estas se encontravam localizadas, comparando-as, posteriormente, entre si, de forma a evidenciar a existência ou não de diferenças significativas. Para tanto, utilizou-se a prova não paramétrica de Mann-Whitney, recomendada por Snedecor & Cochran (1989) para o estudo comparativo de duas variáveis com grande dispersão e que não apresentem distribuição normal.

As razões calculadas para as propriedades afetadas com introdução prévia de bovinos e sem introdução prévia de bovinos foram comparadas entre si, o mesmo ocorrendo para as razões calculadas para os municípios onde estas se encontravam inseridas. Posteriormente, as razões calculadas para as propriedades afetadas foram comparadas com as relativas aos respectivos municípios onde se encontravam inseridas.

a. Razões entre categorias de bovinos e vacas para as propriedades afetadas com introdução prévia de bovinos

$$R1_{fi} = B_{0-1_{fi}} \div VAC_{fi}$$

$$R2_{fi} = B_{1-2_{fi}} \div VAC_{fi}$$

$$R3_{fi} = B_{>2_{fi}} \div VAC_{fi}$$

$$RT_{fi} = BT_{fi} \div VAC_{fi}$$

onde:

$R1_i$  representa a razão entre o número de bovinos com idades entre 0 e 1 ano e o número de vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa, onde houve introdução prévia de bovinos.

$R2_i$  representa a razão entre o número de bovinos com idades entre 1 e 2 anos e o número de vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa, onde houve introdução prévia de bovinos.

$R3_i$  representa a razão entre o número de bovinos com idades superiores a 2 anos (excluindo vacas, touros e bois de serviço) e o número de vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa, onde houve introdução prévia de bovinos.

$RT_i$  representa a razão entre o número total de bovinos (excetuando vacas) e o número de vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa, onde houve introdução prévia de bovinos.

b. Razões entre categorias de bovinos e vacas para as propriedades afetadas sem introdução prévia de bovinos

$$R1_m = B_{0-1_m} + VAC_m$$

$$R2_m = B_{1-2_m} + VAC_m$$

$$R3_m = B_{>2_m} + VAC_m$$

$$RT_m = BT_m + VAC_m$$

onde:

$R1_m$  representa a razão entre o número de bovinos com idades entre 0 e 1 ano e o número de vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa, onde não houve introdução prévia de bovinos.

$R2_m$  representa a razão entre o número de bovinos com idades entre 1 e 2 anos e o número de vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa, onde não houve introdução prévia de bovinos.

$R3_m$  representa a razão entre o número de bovinos com idades superiores a 2 anos (excluindo vacas, touros e bois de serviço) e o número de vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa, onde não houve introdução prévia de bovinos.

$RT_{mi}$  representa a razão entre o número total de bovinos (excetuando vacas) e o número de vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa, onde não houve introdução prévia de bovinos.

c. Razões entre categorias de bovinos e vacas para os Municípios onde se localizavam as propriedades afetadas com introdução prévia de bovinos

$$R1_{mi} = B_{0-1_{mi}} \div VAC_{mi}$$

$$R2_{mi} = B_{1-2_{mi}} \div VAC_{mi}$$

$$R3_{mi} = B_{>2_{mi}} \div VAC_{mi}$$

$$RT_{mi} = BT_{mi} \div VAC_{mi}$$

onde:

$R1_{mi}$  representa a razão entre o número de bovinos com idades entre 0 e 1 ano e o número de vacas existentes nos municípios onde estavam localizados os rebanhos afetados por febre aftosa, nos quais houve introdução prévia de bovinos.

$R2_{mi}$  representa a razão entre o número de bovinos com idades entre 1 e 2 anos e o número de vacas existentes nos municípios onde estavam localizados os rebanhos afetados por febre aftosa, nos quais houve introdução prévia de bovinos.

$R3_{mi}$  representa a razão entre o número de bovinos com idades superiores a 2 anos (excluindo vacas, touros e bois de serviço) e o número de vacas existentes nos municípios onde estavam localizados os rebanhos afetados por febre aftosa, nos quais houve introdução prévia de bovinos.

$RT_{mi}$  representa a razão entre o número total de bovinos (excetuando vacas) e o número de vacas existentes nos municípios onde estavam localizados os rebanhos afetados por febre aftosa, nos quais houve introdução prévia de bovinos.

d. Razões entre categorias de bovinos e vacas para os municípios onde se localizavam as propriedades afetadas sem introdução prévia de bovinos

$$R1_{mn} = B_{0-1_{mn}} \div VAC_{mn}$$

$$R2_{mn} = B_{1-2_{mn}} \div VAC_{mn}$$



$$R3_{mn} = B_{>2mn} \div VAC_{mn}$$

$$RT_{mn} = BT_{mn} \div VAC_{mn}$$

onde:

$R1_{mn}$  representa a razão entre o número de bovinos com idades entre 0 e 1 ano e o número de vacas existentes nos municípios onde estavam localizados os rebanhos afetados por febre aftosa, nos quais não houve introdução prévia de bovinos.

$R2_{mn}$  representa a razão entre o número de bovinos com idades entre 1 e 2 anos e o número de vacas existentes nos municípios onde estavam localizados os rebanhos afetados por febre aftosa, nos quais não houve introdução prévia de bovinos.

$R3_{mn}$  representa a razão entre o número de bovinos com idades superiores a 2 anos (excluindo vacas, touros e bois de serviço) e o número de vacas existentes nos municípios onde estavam localizados os rebanhos afetados por febre aftosa, nos quais não houve introdução prévia de bovinos.

$RT_{mn}$  representa a razão entre o número total de bovinos (excetuando vacas) e o número de vacas existentes nos municípios onde estavam localizados os rebanhos afetados por febre aftosa, nos quais não houve introdução prévia de bovinos.

A seguir estão representadas razões entre as razões descritas anteriormente. Este tipo de relação tem como objetivo estabelecer o quão maiores ou menores são as razões entre as diversas categorias de bovinos e vacas, calculadas para as propriedades afetadas, em relação às mesmas razões calculadas para os municípios onde estas últimas se encontravam inseridas.

e. Razões entre razões para as propriedades afetadas com introdução prévia de bovinos e as relativas aos respectivos municípios onde estas se encontravam localizadas

$$RR1_i = \{(R1_{fi}) \div (R1_{mi})\}$$

$$RR2_i = \{(R2_{fi}) \div (R2_{mi})\}$$

$$RR3_i = \{(R3_{fi}) \div (R3_{mi})\}$$



$$RRT_i = \{(RT_{fi}) : (RT_{mi})\}$$

onde:

RR1<sub>i</sub> representa a razão entre R1<sub>fi</sub> e R1<sub>mi</sub>. Assim, seu numerador é a razão entre os bovinos com idades entre 0 e 1 ano e vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa com introdução prévia de bovinos. O denominador é a razão entre bovinos com idades entre 0 e 1 ano e vacas existentes no município onde estes rebanhos se encontravam localizados.

RR2<sub>i</sub> representa a razão entre R2<sub>fi</sub> e R2<sub>mi</sub>. Assim, seu numerador é a razão entre os bovinos com idades entre 1 e 2 anos e vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa com introdução prévia de bovinos. O denominador é a razão entre bovinos com idades entre 1 e 2 anos e vacas existentes no município onde estes rebanhos se encontravam localizados.

RR3<sub>i</sub> representa uma razão entre R3<sub>fi</sub> e R3<sub>mi</sub>. Assim, seu numerador é a razão entre os bovinos com idades superiores a 2 anos e vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa com introdução prévia de bovinos. O denominador é razão entre bovinos com idades superiores a 2 anos e vacas existentes no município onde estes rebanhos se encontravam localizados.

RRT<sub>i</sub> representa uma razão entre RT<sub>fi</sub> e RT<sub>mi</sub>. Assim, seu numerador é a razão entre o total de bovinos (excetuando vacas, touros e bois de serviço) e vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa com introdução prévia de bovinos. O denominador é a razão entre o total de bovinos (excetuando vacas, touros e bois de serviço) e vacas existentes no município onde estes rebanhos se encontravam localizados.

Exemplificando:

$$RR1_i = \frac{\frac{\text{número de bovinos de 1 ano existentes nas propriedades afetadas com introdução prévia de animais}}{\text{número de vacas existentes nas propriedades afetadas com introdução prévia de animais}}}{\frac{\text{número de bovinos menores de 1 ano existentes nos municípios nos quais estavam inseridas as propriedades afetadas com introdução prévia de animais}}{\text{número de vacas existentes nos municípios onde encontravam-se inseridas as propriedades afetadas com introdução prévia de animais}}}$$

f. Razões entre razões para as propriedades afetadas sem introdução prévia de bovinos e as relativas aos respectivos municípios onde estas se encontravam localizadas.

$$RR1_n = \{ (R1_{in}) \div (R1_{mn}) \}$$

$$RR2_n = \{ (R2_{in}) \div (R2_{mn}) \}$$

$$RR3_n = \{ (R3_{in}) \div (R3_{mn}) \}$$

$$RRT_n = \{ (RT_{in}) \div (RT_{mn}) \}$$

onde:

RR1<sub>n</sub> representa a razão entre R1<sub>in</sub> e R1<sub>mn</sub>. Assim, seu numerador é a razão entre os bovinos com idades entre 0 e 1 ano e vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa sem introdução prévia de bovinos. O denominador é a razão entre bovinos com idades entre 0 e 1 ano e vacas existentes no município onde estes rebanhos se encontravam localizados.

RR2<sub>n</sub> representa a razão entre R2<sub>in</sub> e R2<sub>mn</sub>. Assim, seu numerador é a razão entre os bovinos com idades entre 1 e 2 anos e vacas existentes

nos rebanhos afetados por febre aftosa sem introdução prévia de bovinos. O denominador é a razão entre bovinos com idades entre 1 e 2 anos e vacas existentes no município onde estes rebanhos se encontravam localizados.

$RR3_n$  representa uma razão entre  $R3_m$  e  $R3_{mn}$ . Assim, seu numerador é a razão entre os bovinos com idades superiores a 2 anos e vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa sem introdução prévia de bovinos. O denominador é a razão entre bovinos com idades superiores a 2 anos e vacas existentes no município onde estes rebanhos se encontravam localizados.

$RRT_n$  representa uma razão entre  $RT_m$  e  $RT_{mn}$ . Assim, seu numerador é a razão entre o total de bovinos (excetuando vacas, touros e bois de serviço) e vacas existentes nos rebanhos afetados por febre aftosa sem introdução prévia de bovinos. O denominador é a razão entre o total de bovinos (excetuando vacas, touros e bois de serviço) e vacas existentes no município onde estes rebanhos se encontravam localizados.

No intuito de verificar a existência de possíveis diferenças com relação às razões obtidas segundo a forma de organização da produção pecuária no âmbito de Minas Gerais, promoveu-se a distribuição dos rebanhos afetados, segundo a classificação do município onde estes se encontravam: predominantemente de cria, cria e recria, ciclo completo ou recria e engorda.

Esta classificação, desenvolvida por Rosenberg (1986) e adaptada à realidade mineira por Coelho (1993), citados por Barbosa Jr. (1994) que a utilizou em série histórica para todo o Estado e Frois (1995), fundamenta-se na relação novilho/vaca (número de novilhos machos maiores de 1 ano existentes no município dividido pelo número de vacas existentes no município) e apresenta-se do seguinte modo:

relação novilho/vaca = <0,40	→ exploração pecuária de cria
= 0,41 a 0,60	→ exploração pecuária de cria/recria
= 0,61 a 0,80	→ exploração pecuária de ciclo completo
= >0,81	→ exploração de recria/engorda

---

\* Médico Veterinário do IMA.



#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De janeiro de 1992 a dezembro de 1994, dos 756 municípios então existentes em Minas Gerais, 256 foram afetados pela febre aftosa: em 1992, 88 municípios; em 1993, 120 municípios; e, em 1994, 144. A relação dos municípios afetados e a distribuição da doença no território mineiro estão, respectivamente, representados nas figuras 1, 2 e 3 e nos anexos 1, 2 e 3.

A enorme difusão da doença no Estado, durante o período considerado, deveu-se, em grande medida, ao incremento no comércio de bovinos (Ellis, 1995). Anteriormente, esta relação entre o comércio de bovinos e a difusão da doença também havia sido constatada por Málaga (1976), Mathias (1980), Hugh Jones (1983) e Martins (1984). Dos 808 rebanhos afetados, 275 (34,03%) tiveram introdução de animais procedentes diretamente de leilões, 214 (26,48%) receberam animais procedentes de origem desconhecida ou de outras propriedades, 136 (16,83%) não tiveram a origem do vírus determinada pelo veterinário de campo do IMA, 84 (10,40%) pertenciam a propriedades vizinhas de outras afetadas, 28 (3,46%) encontravam-se em propriedades que possuíam estradas de passagem de gado no seu interior ou periferia, 17 (2,10%) tiveram introduzidos animais procedentes de outras propriedades afetadas e 13 (1,61%) tiveram reintroduzidos animais já pertencentes à propriedade. Nos 41 rebanhos afetados restantes, a provável origem do vírus estava relacionada a outras causas menos freqüentes. Entre estas, entretanto, vale a pena ressaltar 7 rebanhos afetados, ou 0,86% do total, pertencentes a comerciantes de gado, geralmente com intenso fluxo de entrada e saída de bovinos (figura 4).

Considerando-se a introdução de animais nos 30 dias anteriores ao início do foco, observou-se que em 69% das propriedades afetadas houve introdução prévia de animais, enquanto que em 30% dos rebanhos afetados a introdução não foi registrada. Para 1% das propriedades afetadas, tal informação não estava disponível (figura 5). Estas constatações permitem atribuir ao trânsito de bovinos papel primordial na introdução e disseminação do vírus nas propriedades e corroboram as observações de Brooksby (1968), Bachrach (1972),

Málaga (1976), Mathias (1980), Hugh-Jones (1983), Martins (1984), Aramburu (1989), Moraes (1994) e Ellis (1995).

As taxas de ataque encontradas para o conjunto da população bovina afetada no período 1992-1994 (Tabela 1) apontam para uma maior susceptibilidade à doença entre os bovinos menores de 24 meses, também observada por Machado Jr. (1974), Anselmo (1975) e Ellis (1995). As taxas de ataque observadas para os bovinos de 4 a 24 meses foram as mais elevadas. Vacas, touros e bois de serviço apresentaram taxas de ataque superiores àquelas observadas para os bovinos maiores de 24 meses (não classificados como vacas, touros ou bois de serviço) que, por sua vez, apresentaram a menor taxa de ataque.

Deve-se considerar, neste ponto, que a oportunidade de fiscalização das vacinações por parte do IMA, salvo nas regiões do Estado onde o Órgão recentemente instituiu a prática da vacinação assistida, ocorre quando da emissão do Certificado de Inspeção Sanitária Animal-CISA<sup>2</sup> - emitido com base na nota fiscal de compra da vacina, no momento em que o produtor necessita movimentar seus animais.

Além disso, levando-se em conta que a maior parte do poder de fiscalização das vacinações, exercido pelo IMA, concentra-se nos animais-produto - que se movimentam mais intensamente do que os animais-capital (vacas, touros e bois de serviço) -, e o ainda frágil envolvimento do produtor rural no Programa de Luta Contra a Febre Aftosa, traduzido, em última análise, pela necessidade da implantação da vacinação assistida no Estado, pode-se supor que os animais que mais transitam são também aqueles com maiores chances de terem sido vacinados e revacinados. Esta suposição encontra respaldo nas taxas de ataque observadas para os animais com idade variando entre 4 e 24 meses, que são, por força da lógica de produção, os que mais transitam.

---

<sup>2</sup> A Portaria Ministerial do nº 280, de 30 de novembro de 1988, do MAARA, determina que a vacinação contra a febre aftosa em bovinos é obrigatória nas áreas sob programa e facultativa em outras áreas do País. A Instrução de Serviço SETAD nº 003/82 proíbe o trânsito de bovinos para abate que não forem vacinados, pelo menos duas vezes, contra a febre aftosa, num intervalo máximo de seis meses. A Portaria SDSA nº 011, de 03 de novembro de 1983, torna obrigatória a comprovação da vacinação de animais quando do trânsito para qualquer finalidade (Brasil..., 1991)

Pode-se notar uma grande diferença entre as taxas de ataque observadas para esta categoria (de maior susceptibilidade) e os bovinos de mais de 24 meses (categoria de menor susceptibilidade). Os primeiros transitam contando com a proteção de um número menor de doses, enquanto o segundo grupo tem uma possibilidade maior, devido à idade, de haver recebido mais doses de vacina e, conseqüentemente, apresentar uma menor susceptibilidade. No entanto, a despeito da idade, as categorias de bovinos que não transitam com freqüência (vacas, touros e bois de serviço) não apresentaram taxas de ataque menores do que aquelas observadas para os bovinos com idades superiores a 24 meses, apontando para a existência de uma vacinação seletiva dos animais.

As observações de Jayme e Modena (1992), no Estado de Goiás, revelando uma tendência de declínio do número de bovinos vacinados e de aumento das propriedades vacinadas parecem indicar que, também naquele Estado, estaria ocorrendo uma vacinação seletiva dos bovinos.

A taxa de ataque observada na categoria de bovinos com idade inferior a 4 meses assemelha-se àquela observada para as vacas como resultado da imunidade passiva conferida pelo colostro.

Através da REB, constatou-se que a maioria das propriedades afetadas com introdução prévia de animais, apresentou um efetivo bovino 1,79 vezes superior à média observada para o município onde se encontrava localizada. Já a maior parte das propriedades afetadas sem introdução prévia de bovinos, mostrou-se 1,15 vezes superior ao efetivo bovino médio das propriedades do seu município.

As propriedades afetadas, segundo a introdução prévia de animais foram separadas em dois grandes grupos: o primeiro inclui as propriedades afetadas com introdução prévia de bovinos (nos 30 dias anteriores à observação do primeiro caso clínico de febre aftosa no rebanho) e o segundo incluiu as propriedades afetadas sem introdução prévia de bovinos (onde não houve notificação da entrada de animais nos 30 dias anteriores à observação do primeiro caso clínico de febre aftosa no rebanho). A separação das propriedades afetadas teve como objetivo proporcionar a distinção, ainda que não refinada, entre as propriedades potencialmente capazes de promover a introdução do vírus da febre aftosa no município em que se encontram e aquelas que, embora também afetadas, não possuíam essa potencialidade.

É natural pensar que parte das propriedades afetadas, relacionadas como participantes do grupo "sem introdução prévia de bovinos", na verdade poderiam tê-los introduzido e não reportado o fato à autoridade sanitária, principalmente nos casos em que a introdução de bovinos apresentava algum tipo de irregularidade. Já o contrário, ou seja, que proprietários ou empregados de propriedades afetadas, onde a introdução prévia de bovinos de fato não ocorreu, reportassem à autoridade sanitária a ocorrência fictícia de tal introdução é, naturalmente, improvável.

Quando comparadas as proporções entre o total de bovinos e vacas, através das razões RT, para os dois grupos de propriedades afetadas, estas mostraram-se significativamente diferentes. O grupo de propriedades afetadas sem introdução prévia de bovinos não apresentou diferença significativa, em relação à mesma razão calculada para o conjunto de propriedades existentes no município onde este encontrava-se inserido. Já o grupo de propriedades afetadas com introdução prévia de bovinos mostrou-se significativamente diferente.

Em relação à mesma razão RT, os municípios nos quais se encontravam as propriedades afetadas sem introdução prévia de bovinos, não se mostraram significativamente diferentes daqueles que incluíam as propriedades afetadas com introdução prévia de animais.

Estas observações apontam para a existência de um tipo de propriedade, detentora de um risco potencialmente aumentado de introdução do vírus da febre aftosa, em relação ao município onde se encontrava-se inserida: a que detém maior demanda de bovinos, sempre com alguma chance de estarem infectados no momento da sua introdução. Deve-se ressaltar, neste ponto, que 50%, ou mais, das razões RT, observadas para este tipo de propriedade, foram, pelo menos, 2,2 vezes superiores à mesma razão calculada para as demais propriedades do município.

O uso das demais razões - R1, R2 e R3 -, comparando, respectivamente, as proporções entre bovinos de 0 a 1, 1 a 2 e mais de 2 anos e vacas para as propriedades afetadas e seus municípios objetivou verificar a existência de uma categoria particular de bovinos, onde a demanda aumentada, identificada anteriormente, pudesse estar concentrada.

Mais de 50% das razões R2 observadas para as propriedades com introdução prévia de animais foi, pelo menos, 2,4 vezes superior à

mesma razão calculada para as demais propriedades do município, enquanto que as razões R1 e R3 o foram 1,5 e 1,3 vezes, respectivamente.

Pode-se notar que as propriedades afetadas com introdução prévia de bovinos possuíam, proporcionalmente ao número de vacas existentes e em relação ao município onde estavam inseridas, um número muito maior de bovinos com idades entre 1 e 2 anos.

Considerando que a prolificidade média máxima das vacas do rebanho mineiro situa-se em torno de 60% (Bergmann, 1984 e Andrade, 1987), dificilmente as vacas pertencentes aos rebanhos afetados poderiam ter produzido o contingente de bovinos observados para as categorias mencionadas, sendo necessária a importação de parte dos animais existentes no rebanho, especialmente aqueles com idade variando entre 1 e 2 anos. Como já comentado anteriormente, esta faixa etária possui a segunda maior taxa de ataque, superada, apenas, pela taxa observada para bovinos com idades entre 4 meses e 1 ano.

A tabela 2 contém os resultados dos testes de Mann-Whitney realizados para os grupos de razões comparados.

Pôde-se observar que independentemente do tipo de exploração predominante no município onde a propriedade afetada com introdução prévia de bovinos encontrava-se inserida, verificaram-se sempre razões R1, R2, R3 e RT maiores nessas propriedades do que no conjunto das propriedades existentes nos respectivos municípios onde se encontravam. Ou seja, as propriedades afetadas com introdução prévia de animais, quer localizadas em municípios de cria, quer localizadas em municípios de cria e recria, ciclo completo ou recria e engorda, têm, na sua maioria, razões envolvendo outras categorias de bovinos e vacas superiores àquelas encontradas nos respectivos municípios.

Entre o conjunto de razões observadas, a exemplo do que foi verificado para a totalidade dos focos ocorridos, a divisão dos municípios afetados não alterou substancialmente os resultados obtidos. Para todos os tipos de exploração, a razão envolvendo bovinos com idades entre 1 e 2 anos e vacas nas propriedades afetadas, com introdução prévia de bovinos ( $R2_f$ ), mostrou-se de 1,9 a 2,8 vezes superior àquela calculada para o município onde se encontravam localizadas ( $R2_{mi}$ ). Desse modo, independentemente do tipo de exploração predominante em seu município, a maior parte das propriedades afetadas com introdução



prévia de bovinos, apresentava uma demanda maior por bovinos de 1 a 2 anos de idade.

Os resultados obtidos para as propriedades afetadas, distribuídas segundo o tipo de exploração predominante no município onde se encontravam inseridas, estão representados nas tabelas 3, 4, 5 e 6.

Quando consideradas em conjunto, as razões RR1, e RR2, que comparavam a relação entre o grupo de bovinos de 0 a 2 anos e vacas, nas propriedades afetadas com introdução prévia de bovinos e nas mesmas razões observadas para o conjunto das propriedades dos municípios onde estas se encontravam localizadas, apresentaram uma mediana de 1,987. Isto significa que mais de 50% dos focos de febre aftosa, que tiveram introdução prévia de animais, possuíam uma razão entre bovinos de 0 a 2 anos e vacas (R1, e R2), pelo menos, 2,0 vezes maior que a observada para o conjunto das propriedades existentes nos municípios nos quais estas se encontravam inseridas.

No futuro, um conhecimento mais preciso sobre a prolificidade média dos rebanhos existentes em uma propriedade ou em um município, e um estudo dos rebanhos afetados com base em série cronológica mais extensa, bem como a utilização de dados censitários mais atualizados, permitirão, em um primeiro momento, avaliar quantitativamente o potencial de introdução de animais apresentado por estas propriedades ou municípios e, posteriormente, o risco irrestrito de introdução da febre aftosa, considerando o peso relativo de cada origem, enquanto fornecedora de bovinos, e a prevalência estimada da doença nestes municípios (Morley, 1993).

Para o reconhecimento de uma zona livre com vacinação, em um país onde ainda exista a doença, é necessária a não ocorrência desta por um período não inferior a dois anos, a regularidade e a precisão na notificação das enfermidades dos animais, a delimitação precisa da zona livre e de uma zona tampão que a isole de áreas onde a doença ocorra, um sistema de vigilância sanitária eficaz na zona livre e na zona tampão e legislação completa de proteção e luta contra a febre aftosa, além da demonstração da ausência de atividade viral. Assim, o reconhecimento de zonas livres de febre aftosa com vacinação, embora represente um incontestável avanço, pressupõe, em contrapartida, uma vigilância sanitária extremamente eficiente e conhecedora da realidade sanitária animal (Código..., 1995). Este tipo de vigilância não pode ser exercido sem o conhecimento do perfil das propriedades de risco de um município ou região. A caracterização das propriedades de risco

permite que a vigilância sanitária praticada possa ser seletiva, aumentando sua eficácia.

Para a aplicação da metodologia de avaliação quantitativa de risco, relacionada especificamente à febre aftosa, é fundamental a existência de um conhecimento profundo acerca da movimentação, principalmente de ingresso, de animais e produtos de origem animal na região ou zona considerada.

Em recente avaliação quantitativa do risco de introdução da febre aftosa na Comunidade do Caribe (CARICOM) a partir da importação de carne bovina fresca procedente do Uruguai e da Região da Mesopotâmia Argentina, as probabilidades de existência de infecção residual e de reintrodução do vírus foram as que mereceram maior atenção (Assessment., 1994). A primeira relaciona-se, basicamente, ao histórico de ocorrência da doença ao longo de uma série de 12 anos e a segunda possui uma ligação profunda com o que Astudillo (1990) denomina "vulnerabilidade" interna ou regional de um país a uma determinada doença, sempre dependente dos sistemas de produção pecuária predominantes que "atraem", em maior ou menor grau, o agente. A "receptividade", que o mesmo autor define como sendo a capacidade de manutenção do agente uma vez introduzido, também depende, em grande medida, do tipo de exploração pecuária predominante.

Assim, para avaliar a "vulnerabilidade" e a "receptividade" no âmbito das propriedades pecuárias, é necessário avaliar a existência de riscos diferenciados de introdução da febre aftosa, segundo a forma de organização interna da produção pecuária.

De acordo com Astudillo (1984) e Rosenberg (1986), a razão novilho/vaca constitui a síntese da estrutura populacional do rebanho e define o tipo de exploração pecuária. No âmbito das propriedades afetadas por febre aftosa, tentou-se, aqui, definir, de modo mais preciso, esta estrutura, ampliando e estratificando a categoria de bovinos componente do numerador desta razão, embora não tenha sido possível, em face da inexistência de informação, estabelecer distinção quanto ao sexo destes animais. A estratificação realizada, entretanto, permitiu estabelecer diferentes graus de vulnerabilidade para os estratos considerados.

#### 4.1 Considerações finais

Os resultados obtidos revelam que, nos rebanhos afetados do Estado de Minas Gerais, no período de 1992 a 1994, o ingresso de bovinos desempenhou um papel de grande importância na introdução do vírus da febre aftosa.

Segundo a ocorrência ou não de introdução de bovinos na propriedade até 30 dias antes do primeiro caso clínico observado, podem-se classificar os rebanhos afetados por febre aftosa em dois grupos distintos. O grupo representado pelos rebanhos afetados sem introdução de bovinos não apresentou diferença estatística, segundo o teste de Mann-Whitney, quanto à R2, quando comparado com o conjunto de propriedades dos municípios onde se encontravam localizados. Já para o grupo constituído pelas propriedades afetadas onde havia registro de introdução prévia de bovinos, evidenciou-se a existência de diferença estatística para a mesma razão. A diferença observada permite supor a existência, no interior dos municípios observados, de um grupo de propriedades nas quais uma demanda aumentada de bovinos, principalmente aqueles com idade entre 1 e 2 anos, as tornaria mais vulneráveis que as demais propriedades existentes nos seus municípios à introdução de animais infectados pelo vírus da febre aftosa.

As propriedades onde a RT e R2 mostraram-se elevadas, em relação ao município onde estavam localizadas, foram as mais freqüentemente afetadas. É muito provável que, neste tipo de propriedade, distinto, na maioria das vezes, do conjunto de propriedades do município do qual fazia parte, boa parte dos animais existentes tenha sido importada, considerando-se a quase impossibilidade de produzi-los, todos, a partir das suas próprias vacas, tendo em vista uma taxa de nascimento média máxima para o País situada em torno de 60% (Bergmann, 1984 e Andrade, 1987).

FIGURA 1 - Municípios afetados por febre aftosa em Minas Gerais.  
1992.

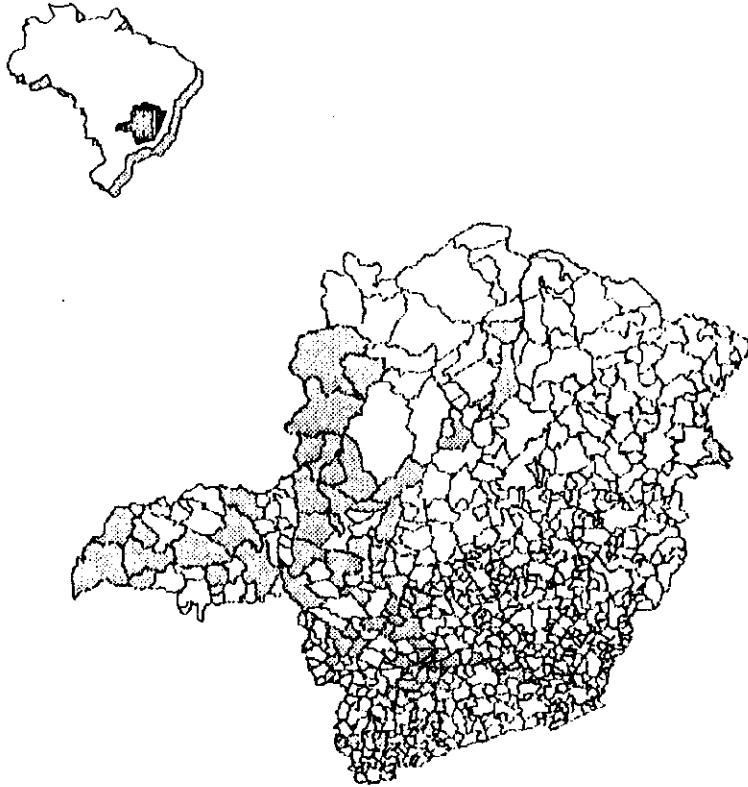


FIGURA 2 - Municípios afetados por febre aftosa em Minas Gerais.  
1993.



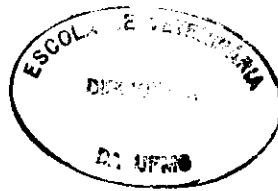


FIGURA 3 - Municípios afetados por febre aftosa em Minas Gerais, 1994.



FIGURA 4 - Origem provável do vírus da febre aftosa nas propriedades afetadas localizadas em Minas Gerais, 1992-94.

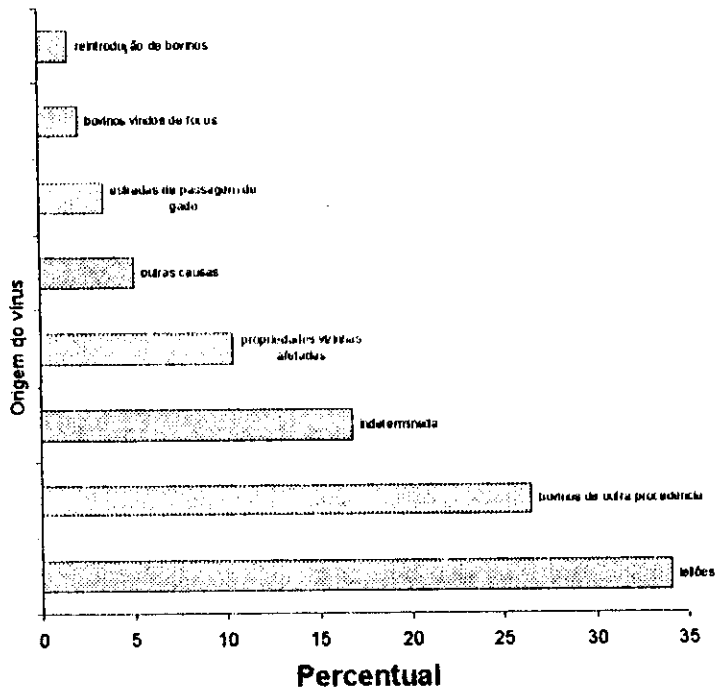


Figura 5 - Distribuição das propriedades afetadas por febre aftosa segundo a introdução prévia de bovinos. Minas Gerais, 1992-1994.

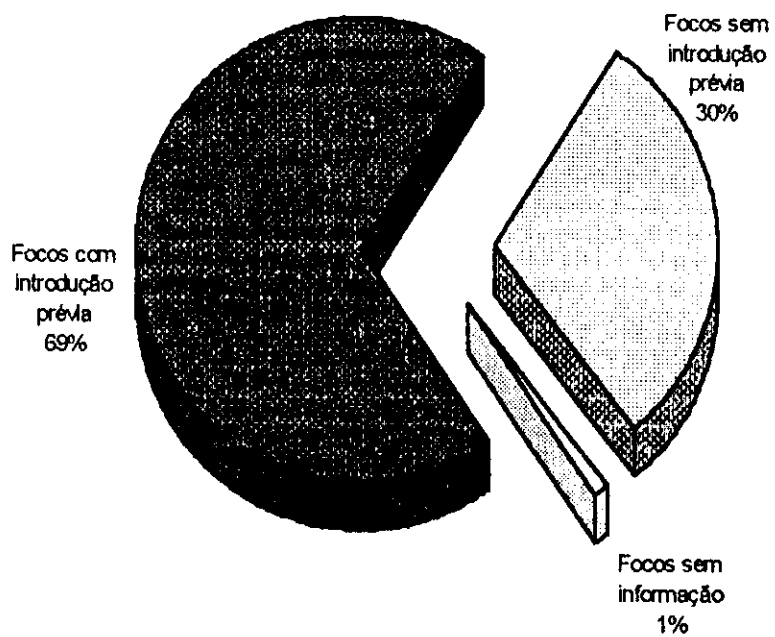




TABELA 1 - Taxas de ataque de febre aftosa em bovinos nos rebanhos afetados de Minas Gerais, 1992-94.

categorias de bovinos	taxas de ataque (%), segundo o periodo considerado			
	1992	1993	1994	1992-94
0-4 meses	11,51	7,63	12,13	10,64
4-12 meses	22,29	16,60	26,34	22,13
12-24 meses	28,17	18,10	13,11	18,73
> 24 meses	9,02	10,40	9,67	10,24
vacas	12,24	9,00	10,75	11,97
touros	19,80	9,92	12,87	14,23
bois de serviço	13,05	19,57	29,94	20,97
total	17,61	12,30	13,60	14,60



TABELA 2 - Teste de Mann-Whitney, comparando as razões R1, R2, R3 e RT entre municípios contendo propriedades com febre aftosa sem introdução prévia de animais ( $m_n$ ) e com introdução prévia de animais ( $m_i$ ), segundo o tipo de exploração pecuária predominante. Minas Gerais, 1992-94.

Tipo de exploração pecuária predominante no município	Razões comparadas		medianas		Teste de Mann-Whitney (valor de P)
Cria	R1 <sub><math>m_n</math></sub>	R1 <sub><math>m_i</math></sub>	0,59450	0,58264	0,2623
	R2 <sub><math>m_n</math></sub>	R2 <sub><math>m_i</math></sub>	0,40767	0,42464	0,0015
	R3 <sub><math>m_n</math></sub>	R3 <sub><math>m_i</math></sub>	0,43982	0,43556	0,0910
	RT <sub><math>m_n</math></sub>	RT <sub><math>m_i</math></sub>	1,6004	1,5729	0,2681
Cria/recria	R1 <sub><math>m_n</math></sub>	R1 <sub><math>m_i</math></sub>	0,61087	0,60864	0,9324
	R2 <sub><math>m_n</math></sub>	R2 <sub><math>m_i</math></sub>	0,51188	0,50233	0,2110
	R3 <sub><math>m_n</math></sub>	R3 <sub><math>m_i</math></sub>	0,57166	0,57166	0,7489
	RT <sub><math>m_n</math></sub>	RT <sub><math>m_i</math></sub>	1,84472	1,8110	0,0657
Ciclo Completo	R1 <sub><math>m_n</math></sub>	R1 <sub><math>m_i</math></sub>	0,63936	0,63730	0,9615
	R2 <sub><math>m_n</math></sub>	R2 <sub><math>m_i</math></sub>	0,58970	0,57548	0,7633
	R3 <sub><math>m_n</math></sub>	R3 <sub><math>m_i</math></sub>	0,68549	0,66914	0,8236
	RT <sub><math>m_n</math></sub>	RT <sub><math>m_i</math></sub>	1,9835	2,0581	0,4041
Recria/engorda	R1 <sub><math>m_n</math></sub>	R1 <sub><math>m_i</math></sub>	0,67010	0,65680	0,9791
	R2 <sub><math>m_n</math></sub>	R2 <sub><math>m_i</math></sub>	0,6691	0,6886	0,7971
	R3 <sub><math>m_n</math></sub>	R3 <sub><math>m_i</math></sub>	1,0233	1,0259	0,8133
	RT <sub><math>m_n</math></sub>	RT <sub><math>m_i</math></sub>	2,3310	2,3317	0,5997
Total	R1 <sub><math>m_n</math></sub>	R1 <sub><math>m_i</math></sub>	0,60932	0,61096	0,6020
	R2 <sub><math>m_n</math></sub>	R2 <sub><math>m_i</math></sub>	0,49731	0,51186	0,0441
	R3 <sub><math>m_n</math></sub>	R3 <sub><math>m_i</math></sub>	0,57364	0,59793	0,2347
	RT <sub><math>m_n</math></sub>	RT <sub><math>m_i</math></sub>	1,8326	1,8326	0,3835

TABELA 3 - Teste de Mann-Whitney, comparando as razões R1, R2, R3 e RT entre propriedades com febre aftosa sem introdução prévia de animais ( $f_n$ ) e com introdução prévia de animais ( $f_i$ ). Minas Gerais, 1992-94.

Tipo de exploração pecuária predominante no município	Razões comparadas		medianas		Teste de Mann-Whitney (valor de P)
Cria	R1 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R1 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,8000	0,8889	0,0605
	R2 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R2 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,361	1,000	0,0000
	R3 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R3 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,400	0,626	0,0075
	RT <sub>f<sub>n</sub></sub>	RT <sub>f<sub>i</sub></sub>	1,438	3,359	0,0000
Cria/recria	R1 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R1 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,8322	0,9006	0,0728
	R2 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R2 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,624	1,000	0,0030
	R3 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R3 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,444	0,923	0,0188
	RT <sub>f<sub>n</sub></sub>	RT <sub>f<sub>i</sub></sub>	2,022	3,706	0,0002
Ciclo Completo	R1 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R1 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,750	1,000	0,0369
	R2 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R2 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,62	1,61	0,0007
	R3 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R3 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,455	1,000	0,0947
	RT <sub>f<sub>n</sub></sub>	RT <sub>f<sub>i</sub></sub>	2,00	5,12	0,0000
Recria/engorda	R1 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R1 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,790	1,000	0,0306
	R2 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R2 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,503	2,110	0,0001
	R3 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R3 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,433	1,000	0,0045
	RT <sub>f<sub>n</sub></sub>	RT <sub>f<sub>i</sub></sub>	1,82	10,42	0,0000
Total	R1 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R1 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,7953	1,0000	0,0000
	R2 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R2 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,471	1,098	0,0000
	R3 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R3 <sub>f<sub>i</sub></sub>	0,424	1,000	0,0000
	RT <sub>f<sub>n</sub></sub>	RT <sub>f<sub>i</sub></sub>	1,724	4,125	0,0000



TABELA 4 - Teste de Mann-Whitney, comparando as razões R1, R2, R3 e RT entre propriedades com febre aftosa sem introdução prévia de animais ( $f_n$ ) e os municípios onde se encontravam localizadas ( $m_n$ ). Minas Gerais, 1992-94.

Tipo de exploração pecuária predominante no município	Razões comparadas		medianas		Teste de Mann-Whitney (valor de P)
Cria	R1 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R1 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,8000	0,5945	0,0000
	R2 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R2 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,3611	0,4077	1,1608
	R3 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R3 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,4000	0,4398	0,1289
	RT <sub>f<sub>n</sub></sub>	RT <sub>m<sub>n</sub></sub>	1,438	1,600	0,2218
Cria/recria	R1 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R1 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,8322	0,6109	0,0001
	R2 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R2 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,6235	0,5117	0,2238
	R3 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R3 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,444	0,572	0,3613
	RT <sub>f<sub>n</sub></sub>	RT <sub>m<sub>n</sub></sub>	2,022	1,847	0,3814
Ciclo Completo	R1 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R1 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,7500	0,6384	0,0398
	R2 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R2 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,625	0,590	0,6471
	R3 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R3 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,4545	0,6855	0,3878
	RT <sub>f<sub>n</sub></sub>	RT <sub>m<sub>n</sub></sub>	2,000	1,984	0,9380
Recria/engorda	R1 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R1 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,7901	0,6701	0,0006
	R2 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R2 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,5025	0,6691	0,2581
	R3 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R3 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,433	1,023	0,0028
	RT <sub>f<sub>n</sub></sub>	RT <sub>m<sub>n</sub></sub>	1,825	2,231	0,0484
Total	R1 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R1 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,79535	0,60932	0,0000
	R2 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R2 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,4714	0,4973	0,5333
	R3 <sub>f<sub>n</sub></sub>	R3 <sub>m<sub>n</sub></sub>	0,4237	0,5736	0,0003
	RT <sub>f<sub>n</sub></sub>	RT <sub>m<sub>n</sub></sub>	1,7245	1,8326	0,3484

TABELA 5 - Teste de Mann-Whitney, comparando as razões R1, R2, R3 e RT entre propriedades com febre aftosa com introdução prévia de animais ( $f_i$ ) e os municípios onde se encontravam localizadas ( $m_i$ ). Minas Gerais, 1992-94.

Tipo de exploração pecuária predominante no município	Razões comparadas		medianas		Teste de Mann-Whitney (valor de P)
Cria	R1 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R1 <sub>m<sub>i</sub></sub>	0,8889	0,5826	0,0000
	R2 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R2 <sub>m<sub>i</sub></sub>	1,000	0,425	0,0000
	R3 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R3 <sub>m<sub>i</sub></sub>	0,626	0,436	0,0114
	RT <sub>f<sub>i</sub></sub>	RT <sub>m<sub>i</sub></sub>	3,359	1,573	0,0000
Cria/recria	R1 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R1 <sub>m<sub>i</sub></sub>	0,9006	0,6088	0,0000
	R2 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R2 <sub>m<sub>i</sub></sub>	1,000	0,502	0,0000
	R3 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R3 <sub>m<sub>i</sub></sub>	0,923	0,572	0,0090
	RT <sub>f<sub>i</sub></sub>	RT <sub>m<sub>i</sub></sub>	3,706	1,811	0,0000
Ciclo Completo	R1 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R1 <sub>m<sub>i</sub></sub>	1,000	0,637	0,0000
	R2 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R2 <sub>m<sub>i</sub></sub>	1,61	0,58	0,0000
	R3 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R3 <sub>m<sub>i</sub></sub>	1,000	0,669	0,0371
	RT <sub>f<sub>i</sub></sub>	RT <sub>m<sub>i</sub></sub>	5,12	2,06	0,0000
Recria/engorda	R1 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R1 <sub>m<sub>i</sub></sub>	1,000	0,657	0,0000
	R2 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R2 <sub>m<sub>i</sub></sub>	2,110	0,689	0,0000
	R3 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R3 <sub>m<sub>i</sub></sub>	1,000	1,026	0,4498
	RT <sub>f<sub>i</sub></sub>	RT <sub>m<sub>i</sub></sub>	10,42	2,33	0,0000
Total	R1 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R1 <sub>m<sub>i</sub></sub>	1,0000	0,6110	0,0000
	R2 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R2 <sub>m<sub>i</sub></sub>	1,098	0,512	0,0000
	R3 <sub>f<sub>i</sub></sub>	R3 <sub>m<sub>i</sub></sub>	1,000	0,598	0,0002
	RT <sub>f<sub>i</sub></sub>	RT <sub>m<sub>i</sub></sub>	4,125	1,833	0,0000

TABELA 6 - Teste de Mann-Whitney, comparando as razões RR1, RR2, RR3 e RRT entre municípios e propriedades com febre aftosa sem introdução prévia de animais ( $n$ ) e com introdução prévia de animais ( $i$ ), segundo o tipo de exploração pecuária predominante. Minas Gerais, 1992-94.

Tipo de exploração pecuária predominante no município	Razões comparadas		medianas		Teste de Mann-Whitney (valor de P)
Cria	RR1 <sub>n</sub>	RR1 <sub>i</sub>	1,3697	1,5070	0,0436
	RR2 <sub>n</sub>	RR2 <sub>i</sub>	0,839	2,384	0,0000
	RR3 <sub>n</sub>	RR3 <sub>i</sub>	0,959	1,560	0,0031
	RRT <sub>n</sub>	RRT <sub>i</sub>	0,915	2,116	0,0000
Cria/recria	RR1 <sub>n</sub>	RR1 <sub>i</sub>	1,3832	1,4535	0,0906
	RR2 <sub>n</sub>	RR2 <sub>i</sub>	1,143	1,946	0,0031
	RR3 <sub>n</sub>	RR3 <sub>i</sub>	0,781	1,330	0,0160
	RRT <sub>n</sub>	RRT <sub>i</sub>	1,080	2,074	0,0001
Ciclo Completo	RR1 <sub>n</sub>	RR1 <sub>i</sub>	1,200	1,544	0,0410
	RR2 <sub>n</sub>	RR2 <sub>i</sub>	1,09	2,84	0,0005
	RR3 <sub>n</sub>	RR3 <sub>i</sub>	0,686	1,167	0,1269
	RRT <sub>n</sub>	RRT <sub>i</sub>	1,011	2,410	0,0000
Recria/engorda	RR1 <sub>n</sub>	RR1 <sub>i</sub>	1,170	1,555	0,0208
	RR2 <sub>n</sub>	RR2 <sub>i</sub>	0,82	2,77	0,0001
	RR3 <sub>n</sub>	RR3 <sub>i</sub>	0,466	1,265	0,0041
	RRT <sub>n</sub>	RRT <sub>i</sub>	0,81	3,50	0,0000
Total	RR1 <sub>n</sub>	RR1 <sub>i</sub>	1,3201	1,5156	0,0001
	RR2 <sub>n</sub>	RR2 <sub>i</sub>	0,968	2,374	0,0000
	RR3 <sub>n</sub>	RR3 <sub>i</sub>	0,759	1,330	0,0000
	RRT <sub>n</sub>	RRT <sub>i</sub>	0,962	2,221	0,0000

## 5 CONCLUSÕES

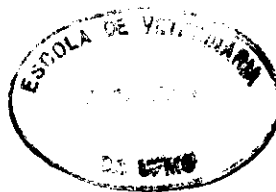
Com base nos período e espaço geográfico estudado, pôde-se concluir que:

As propriedades afetadas não constituem um grupo homogêneo no que diz respeito à distribuição interna e à demanda de bovinos.

As propriedades que apresentam, independentemente do tipo de exploração pecuária predominante no município onde se localizam, uma demanda aumentada por bovinos - principalmente aqueles pertencentes à faixa etária entre 1 e 2 anos - são mais vulneráveis à febre aftosa.

As proporções entre o total de bovinos e vacas e entre os bovinos com idades entre 1 e 2 anos e vacas, expressadas através das razões RT e R2, respectivamente, permitem discriminar a vulnerabilidade das propriedades de um município ou região à febre aftosa, constituindo-se instrumento útil aos serviços de saúde pública veterinária para o estabelecimento de estratégias locais de combate à doença.

A utilização de uma série cronológica mais longa e de dados censitários atualizados permitirá melhor avaliação do risco irrestrito de introdução da febre aftosa em municípios ou propriedades.



## SUMMARY

**Key-words:** Foot-and-Mouth disease, Production organization, Risk, outbreak, Minas Gerais.

Based on the internal distribution of the several categories of living bovines, and with the objective of characterizing the herd of foot-and-mouth disease risk profile, 808 attending registers of outbreaks in Minas Gerais, Brazil, from January, 1992 to December, 1994, were used. The cows and other bovine categories proportions in the outbreaks were compared to the counties on which they were found. The results show the importance of the bovine circulation as a diffuser of the foot-and-mouth disease and establish two different groups of infected herds, according to the internal distribution of animal categories. The herd of foot-and-mouth disease risk, according to the distribution of bovine categories, in the area and period studied, shows a livestock and a demand for bovines, especially those which are one or two years old, increased in relation to the whole of herds in the county.



## 6 ANEXOS

## ANEXO 1 - Relação dos municípios mineiros afetados por febre aftosa em Minas Gerais, 1992.

Alpinópolis	Ingel	Plui
Araguari	Itapeva	Pouso Alegre
Araújos	Itaúna	Prata
Arcos	Nurema	Presidente Olegário
Barbacena	Jacuí	Rio Manso
Boa Esperança	Jacutinga	Rio Paranaíba
Bom Sucesso	Japaraíba	Ritápolis
Bonfinópolis	Juruaia	Sacramento
Cachoeira de Minas	Legamar	Santa Vitoria
Campanha	Lagoa da Prata	Santo Antônio do Amparo
Campina Verde	Lavras	Santo Antônio do Monte
Candelas	Luz	São Bento Abade
Carmo da Cachoeira	Machado	São Gonçalo do Pará
Claro dos Poções	Malufina	São Gotardo
Conceição do Rio Verde	Medeiros	S. João Batista do Glória
Coqueiral	Montes Claros	São João da Ponte
Coromandel	Nanuque	São Tomaz de Aquino
Córrego D'anta	Nepomuceno	São Tomé das Letras
Elói Mendes	Ouro Fino	Serra dos Aimorés
Forniga	Pains	Três Pontas
Guaranésia	Paracatu	Uberaba
Guarda-Mor	Passos	Uberlândia
Guimarânia	Patos de Minas	Unai
Gurinhatã	Patrocínio	Verginha
Ibiá	Perdizes	Varzea da Palma
Ibiraci	Perdões	Vazante
Iguatama	Piedade dos Gerais	Wenceslau Braz
Ijaci	Pimenta	

ANEXO 2 - Relação dos municípios mineiros afetados por febre aftosa em Minas Gerais. 1993.

Abaelé	Estiva	Pavão
Afenas	Estrela do Indalé	Pedra Azul
Almenara	Felixlândia	Pedra do Indalé
Alpinópolis	Florestal	Pedras de M <sup>a</sup> da Cruz
Araguari	Formiga	Perdões
Araxá	Gonçalves	Pimenta
Areão	Ibiá	Piracema
Bambuí	Igaratinga	Plui
Belm	Iguatama	Pompeu
Biquinhas	Inhaúma	Presidente Olegário
Bom Esperança	Ipiacú	Ribeirão Vermelho
Bom Sucesso	Iplúna	Rio Manso
Brasília de Minas	Itaguara	Rio Vermelho
Caelé	Italva	Ritópolis
Cambuí	Itulubá	Sabará
Cambuquira	Jaboticatubas	Sabinópolis
Campo Belo	Jacui	Sacramento
Campos Gerais	Jesuânia	Sta. M <sup>a</sup> de Itabira
Cana Verde	João Pinheiro	Sta. Rita de Caldas
Candeias	Juatuba	Sta. Rosa da Serra
Capitão	Leandro Ferreira	Santana do Jacaré
Careaçu	Luz	Sto. Antônio do Amparo
Carlos Chagas	Machado	Sto. Antônio do Monte
Carmo da Cachoeira	Maravilhas	São Francisco
Carmo da Mata	Marliana	São Gonçalo do Pará
Carmo Cajuru	Martinho Campos	São João B. do Glória
Carmo do Rio Claro	Mateus Leme	São João da Ponte
Carmópolis de Minas	Moema	São João Del Rei
Cascalho Rico	Monsenhor Paulo	São José da Varginha
Claudio	Montes Claros	São S. do Paraíso
Conceição do Pará	Nanuque	São Tomaz de Aquino
Conquista	Nepomuceno	Silvianópolis
Coração de Jesus	Nova Serrana	Tapira
Coromandel	Oliveira	Teófilo Otoni
Córrego D'Anta	Onça do Pitangul	Três Pontas
Cristais	Paineiras	Uberaba
Desterro de Entre Rios	Pains	Unaí
Dom Silvério	Pará de Minas	Varzelândia
Dores do Indalé	Paraopeba	
Esmeraldas	Patos de Minas	



ANEXO 3 - Relação dos municípios mineiros afetados por febre aftosa em Minas Gerais, 1994.

Aluroca	Diamantina	M. Campos	Sta. Rosa Serra
Albertina	DMisa Nova	Matutina	Santa Vitória
Alfenas	Dores Campos	Medina	Sto. Aventureiro
Alerosa	Dores do Indalá	Mons. Paulo	Sto. A. Amparo
Aracitaba	Elói Mendes	M. Alegre Minas	Santos Dumont
Araguari	Esmeraldas	Monte Carmelo	S. D. Prata
Areão	E. Sto. Dourado	Munhoz	S. Fco. de Sales
Baldim	Estrela Dalva	Nanuque	S. G. Abaeté
Blas Fortes	Fco. Badaró	Nepomuceno	S. G. Sepucaí
Bom Esperança	Frei Inocêncio	Nova Modica	São Gotardo
Bom Repouso	Frutal	Novo Cruzeiro	S. João da Mata
Bom Sucesso	Gouveia	Oliveira Fortes	S. José Safira
B. Minas	Gov. Valadares	Ouro Fino	S. José Alegre
Brasópolis	Grão Mogol	Ouro Preto	S. José Divino
Cabo Verde	Guaranésia	Palmópolis	S. Pedro Ferros
Cachoeira Pejeú	Guaxupé	Pará de Minas	São Tiago
Cambuí	Gurinhatá	Passa Tempo	S. Tomáz Aquino
Campanha	Ibiá	Passos	Sen. José Bento
Campestre	Igaratinga	Patos de Minas	Serro
Campina Verde	Ilhéus	Pedra Azul	Silveirânia
Campo do Meio	Ipiacú	Pedra do Indalá	Silveirópolis
Campos Gerais	Itaguara	Pedralva	Soledade Minas
Caraçu	Itajubá	Pirajuba	Taófilo Otoni
Carlos Chagas	Ramarandiba	Piranguçu	Tiros
Carmo Cajuru	Ramonete	Poço Fundo	Toledo
C. Rio Claro	Ranhandu	Pouso Alegre	Tombos
C. de Minas	Rapagipe	Pouso Alto	Três Pontas
Cascalho Rico	Raúna	Prata	Turmalina
Cassio Meireles	Rulubá	Pres. Olegário	Turvolândia
Claudio	Jacutinga	Raul Soares	Unai
Comercinho	Jaguaruçu	Rib. Vermelho	Varginha
C. Mato Dentro	João Pinheiro	Rio Casca	Varzea Palma
C. do Rio Verde	Juiz de Fora	Rio Pomba	Vazante
Cons. Lafaiete	Lambari	Rubelita	Volta Grande
Consolação	Machado	Saínhas	Wenceslau Braz
Delfim Moreira	Marliéria	Sts. Bárbara	

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACREE, J. A. *Rev. Sci. Tech. 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: UFMG, Escola de Veterinária, 1975. 63 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- ARAMBURU, H. G. et al. Presente y futuro de la fiebre aftosa en la Argentina. *Revista de Medicina Veterinaria*, Buenos Aires. v. 70, n. 5-6, p. 209-221, 1989.
- ASTUDILLO, V. M. Formas de organização da produção como determinantes do risco da febre aftosa. *Hora Vet.*, v.3, n.17, p. 11-20, 1984.
- ASTUDILLO, V., ZOTTELE, A. Aspectos Intersectoriales y Interdisciplinarios en los Sistemas de Atención Veterinaria Local. *Bol. Centr. Panam. Fiebre Aftosa*, n. 59, p. 17-22, 1993.
- ASSESSMENT of the risk of foot and mouth disease introduction into the CARICOM countries through the importation of meat from Argentina and Uruguay. In: **FMD FREE COUNTRIES FOR CARIBBEAN SUBREGION. MEETING OF THE SUBCOMMISSION, 3, 1994, Tobago. Working document.** Tobago: Pan American Health Organization, 1994. 35 p.
- BACHRACH, H. L. Fiebre aftosa. *Bol. Centro Panam. Fiebre Aftosa*, n. 7, p. 1-40, 1972.

- BARBOSA Jr., H. V. **Análise da relação novilho-vaca como indicador da estrutura populacional para a categorização dos tipos de produção pecuária - MG - 1960/1985.** Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária, 1994. 145 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- BERGMANN, J. A. G. Fatores genéticos e ambientes associados ao desenvolvimento ponderal em animais zebus - avaliação de reprodutores. *Inf. Agropec.*, v. 10, n. 112, p. 72-80, 1984.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Coordenação Geral de Defesa Sanitária Animal. **Legislação de defesa sanitária animal.** Brasília: 1991. v. 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Departamento de Defesa Animal. **Relatório da luta contra a febre aftosa.** Brasília: 1994. Não paginado.
- BROOKSBY, J. B. La fiebre aftosa: un problema mundial. *Bol Ofic. Sanit. Panam.* v. 64, n. 5, p. 377-385, 1968.
- CENSO AGROPECUÁRIO -1985: Minas Gerais. Rio de Janeiro: FIBGE, 1991. v.,t.
- CÓDIGO ZOOSSANITÁRIO INTERNACIONAL. Mamíferos, aves y abejas. Actualizaciones 1994 y 1995. 6ª Edição, Cap. 2.1.1, 580 p. 1995.
- DEAN, A. G., DEAN, J. A., BURTON, A. H. et al. EPIINFO. version 5.01. Atlanta: USA, 1990.
- ESTUDO de perdas de produção e produtividade em gado com febre aftosa. In: **RELATÓRIO DO CONVÊNIO SOBRE COOPERAÇÃO TÉCNICA ATN/TF-1525-RE BRA-3203-3204.** Rio de Janeiro: Centro Pan-Americano de Febre Aftosa, 1984. 75 p.
- 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. 82 p.

- FROIS, M. C. M. **Caracterização das formas de organização da produção pecuária e das modalidades de ocorrência da febre aftosa nas Mesorregiões Homogêneas Central Mineira e Oeste de Minas, 1980-1994.** Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária, 1995. 101 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- JAYME, V. S. **Modalidades de organização da produção agropecuária e caracterização epidemiológica da febre aftosa nos Estados de Tocantins e Goiás.** Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária, 1993. 272 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- JAYME, V. S., MODENA, C. M. Cobertura vacinal do programa de combate à febre aftosa no Estado de Goiás no período 1970-1990. In: **Encontro de Pesquisa da UFMG, XIII, Belo Horizonte. Anais...**, Escola de Veterinária, UFMG. 1992. p. 41.
- KELLAR, J. A. The application of risk analysis to international trade in animals and animal products. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, v. 12, n. 4, p. 1023-1044, 1993.
- MACHADO Jr., T. L., BRONZE, S. J. M., COELHO, G. R., WELTE, V. R. **Estudos epidemiológicos de propriedades com febre aftosa no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, 1974.** Associação de algumas variáveis com taxa de ataque. Davis: Universidade da Califórnia, Escola de Medicina Veterinária, 1974. 33 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva).
- MARTINIC, R. G. Febre aftosa: a enfermidade e suas complicações. *Hora Vet.*, v. 3, n. 17, p. 5-8, 1984.
- MARTINS, C. **Caracterização epidemiológica da febre aftosa no espaço catarinense.** Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária, 1984. 22 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- MATHIAS, L. A. **Susceptibilidade à febre aftosa em bovinos procedentes do Pantanal Matogrossense.** Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária, 1980. 48 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- MICROSOFT Corp. EXCEL. versão 4.0. USA, 1992.

- 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: UFMG, Escola de Veterinária, 1993. 100 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- MORLEY, R. S. A model for the assessment of the animal disease risks associated with the importation of animals and animal products. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, v. 4, n. 12, p. 1055-1092, 1993.
- OBIAGA, J. A., ROSENBERG, F. J., ASTUDILLO, V. M. et al. Las características de producción pecuaria como determinantes de los ecossistemas de fiebre aftosa. *Bol. Centro Panam. Fiebre Aftosa.*, v. 33-34, p. 33-52, 1979.
- PAGÉS, W. H. La Importância de las áreas livres de fiebre aftosa para los países importadores de produtos e subprodutos pecuarios. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, v. 1, n. 3, p. 741-756, 1982.
- PROGRAMA de adestramiento en salud animal para América Latina - Vigil. *Epidemiol.*, v. 1, p. 257-284, 1988.
- ROSENBERG, F. J. Social structure and veterinary epidemiology. *Bol. Centro Panam. Fiebre Aftosa.*, v. 52, p. 25-45, 1986.
- SILVA, H. M. T. **A estrutura de produção como determinante de saúde animal: uma proposta metodológica.** Belo Horizonte: UFMG, Escola de Veterinária, 1981. 60 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária).
- SNEDECOR, G. W. & COCHRAN, W. G.. **Statistical Methods.** Iowa State University Press, 1989. p. 83-106, 135-148, 273-297: The comparison of two samples, shortcut and nonparametric methods, The failures in the assumptions.
- THRUSFIELD, M., **Epidemiología Veterinaria.** Zaragoza: Acribia, 1990. p. 39-57: Descripción de la presentación de la enfermedad.
- UMA Política Agrícola Comum para os Anos Noventa. Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias, 1989. Terceira Edição. 96p.