



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**CADASTRO DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA E CONTROLE DO TRÂNSITO DE
BOVÍDEOS NO BRASIL, 2010**

LUIZ FELIPE RAMOS CARVALHO

TESE DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

**BRASÍLIA/DF
AGOSTO/2010**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**CADASTRO DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA E CONTROLE DO TRÂNSITO
DE BOVÍDEOS NO BRASIL, 2010**

LUIZ FELIPE RAMOS CARVALHO

ORIENTADOR: CRISTIANO BARROS DE MELO

TESE DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

PUBLICAÇÃO: 36D/2010

**BRASÍLIA/DF
AGOSTO/2010**

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

CARVALHO, L.F.R.. **Cadastro de exploração pecuária e controle do trânsito de bovídeos no Brasil, 2010**. Tese de Doutorado. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2010, 77 p. Tese de Doutorado.

Documento formal, autorizando reprodução desta tese de doutorado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passado pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor e seu orientador reservam pra si os outros direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor ou do seu orientador. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

CARVALHO, Luiz Felipe Ramos. **Cadastro de exploração pecuária e controle do trânsito de bovídeos no Brasil, 2010**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2010. 77 p. Tese (Doutorado em Ciências Animais) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2010.

1. Trânsito de animais. 2. Sensoriamento remoto. 3. Sistema Informatizado. 4. Cadastro de propriedades. I. Melo, C. B. DSc...

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
CADASTRO DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA E CONTROLE DO TRÂNSITO
DE BOVÍDEOS NO BRASIL, 2010

LUIZ FELIPE RAMOS CARVALHO

TESE DE DOUTORADO SUBMETIDA AO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS ANIMAIS, COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO
GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS ANIMAIS.

APROVADA POR:

CRISTIANO BARROS DE MELO, DSc.. (Universidade de Brasília - UnB)
(ORIENTADOR)

CONCEPTA McMANUS PIMENTEL, PhD. (Universidade Federal do Rio
Grande do Sul - UFRGS)

JOÃO PAULO A. HADDAD, DSc.. (Universidade Federal de Minas Gerais -
UFMG)

VALÉRIA DE SÁ JAIME, DSc. (Universidade Federal de Goiás - UFG)

FRANCISCO E. MORENO BERNAL, DSc. (Universidade de Brasília - UnB)

Brasília/DF, 13 de agosto de 2010.

AGRADECIMENTOS

À Universidade de Brasília pela oportunidade de realização deste trabalho.

Ao professor Cristiano Barros de Melo pela amizade e pela orientação.

À professora Concepta McManus Pimentel (Connie) e ao Professor João Paulo Haddad pelas sugestões e análises realizadas.

À SEAPA-DF, em especial, os colegas Lucílio, Márcio, Marco Antônio, Deise, Ana Carolina e Drayton pelo apoio na realização deste trabalho.

Aos colegas e Iram Ferrão, Minoro Tachibana e Denis Cardoso pela realização das comparações nos estados.

Aos estagiários, em especial, Adriana, Vinicius, Manú, Luciana e Carlos Magno Filho.

Aos amigos e “chefes” Gabriel Maciel e Carlos Magno (pai) pelo incentivo e apoio.

Aos membros da banca pelas sugestões para a realização deste trabalho.

À Verônica, meu pai, minha mãe, meu irmão Henrique e agora à Carolina, pelo apoio e por não terem podido contar com toda a minha atenção no transcorrer deste curso.

Ao professor Capela e ao Dário me incentivar a sempre continuar meus estudos.

A todos os amigos que muito nos apoiaram nesta caminhada

ÍNDICE

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	x
LISTA DE ANEXOS	xi
RESUMO	xii
ABSTRACT	xiii
CAPITULO 1 INTRODUÇÃO	1
1.1.INTRODUÇÃO	1
1.2.PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA	2
1.3.OBJETIVOS	2
1.4.REVISÃO DE LITERATURA	3
1.4.1. O uso de sistemas de informações na veterinária	3
1.4.2. O uso de sistemas de informação do trânsito de animais no Brasil	4
1.4.3. O cadastro e localização espacial de explorações pecuárias	7
1.4.4. A utilização de dados espaciais na defesa sanitária animal	9
1.4.5. Sensoriamento remoto e cartografia	11
1.4.6. GOOGLE EARTH®	11
1.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
CAPITULO 2 - AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA BRASILEIRA PARA CONTROLE DE TRÂNSITO DE ANIMAIS	17
RESUMO	17
ABSTRACT	18
2.1. INTRODUÇÃO	19
2.2.MATERIAL E MÉTODOS	22
2.3.RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
2.4.CONCLUSÕES	38
2.5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
CAPITULO 3 - A IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA INFORMATIZADO PARA O CONTROLE DO TRÂNSITO DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO NO DISTRITO FEDERAL	41
RESUMO	41
ABSTRACT	42
3.1.INTRODUÇÃO	43
3.2.MATERIAL E MÉTODOS	45
3.3.RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
3.4.CONCLUSÕES	51

3.5.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
CAPITULO 4 - A UTILIZAÇÃO DE IMAGENS POR SATÉLITE PARA LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE EXPLORAÇÕES PECUÁRIAS.	55
RESUMO	55
ABSTRACT	56
4.1.INTRODUÇÃO	57
4.2. MATERIAL E MÉTODOS	58
4.3.RESULTADOS E DISCUSSÃO	62
4.4.CONCLUSÕES	71
4.5.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 Descrição dos órgãos executores de sanidade animal nas UF - OESA	23
Tabela 2.2. Média (X), desvio-padrão (S) e coeficiente de variação de variáveis relacionadas ao trânsito de bovinos e bubalinos no Brasil no ano de 2009.	25
Tabela 2.3 Percentagem de estados ou zonas classificados de acordo com a sua condição sanitária, habilitação para exportação para a UE, cobrança para emissão de GTA, densidade de bovinos e bubalinos, existência de cadastro informatizado de propriedades no ano de 2009.	26
Tabela 2.4 Correlações entre os tratos relacionados ao trânsito de bovinos e bubalinos no Brasil ano de 2009. Brasília 2010.	27
Tabela 2.5 Análise dos valores e autovetores da matriz de correlação.	28
Tabela 2.6. Autovetores dos primeiro e segundo componentes principais de variáveis relacionadas ao trânsito de bovinos e bubalinos no Brasil em 2009.	29
Tabela 2.7. Média dos tratos relacionados ao trânsito em zonas ou UF classificados como livres ou não-livres de febre aftosa.	32
Tabela 2.8. Média dos tratos relacionados ao trânsito em zonas ou UF classificados como habilitados ou não-habilitados a exportar carne bovina para a UE.	32
Tabela 2.9. Média dos tratos relacionados ao trânsito em zonas ou UF que cobram pela emissão de GTA e que não cobram pela emissão de GTA	33
Tabela 2.10. Média dos tratos relacionados ao trânsito em zonas ou UF que realizam a emissão eletrônica de GTA e possuem cadastro informatizado de propriedades, possuem apenas cadastro de propriedades informatizado e não utilizam nenhuma sistema informatizado para controle de trânsito de animais	33
Tabela 2.11. Função discriminativa linear de UF ou zonas como livres ou não-livres de febre aftosa	35
Tabela 2.12. Número e percentagem de classificação correta de UF ou zonas como “livres” ou “não-livres” de febre aftosa. Brasília, 2010.	35
Tabela 2.13. Função discriminativa linear de UF ou zonas como habilitadas ou não-habilitadas a exportar para União Européia.	36
Tabela 2.14. Número e percentagem de classificação correta de UF ou zonas como “habilitadas” ou “não-habilitadas” a exportar para União Européia utilizando-se análise discriminante.	37

Tabela 3.1 Distâncias médias e desvios-padrões entre as coordenadas observadas no terreno com GPS e suas homólogas extraídas do “Google Earth®”.	47
Tabela 4.1. Estratificação do rebanho bovino e bubalino do DF, de acordo com a notificação dos proprietários na campanha contra febre aftosa de maio de 2009.	60
Tabela 4.2 Estratificação do rebanho bovino e bubalino do DF, de acordo com a notificação dos proprietários na campanha contra febre aftosa de novembro de 2009.	60
Tabela 4.3. Diferença entre notificado e vistoriado na campanha de vacinação contra febre aftosa de maio e de novembro de 2009 em rebanhos menores ou iguais a 10 bovinos ou bubalinos.	62
Tabela 4.4. Diferença entre notificado e vistoriado na campanha de vacinação contra febre aftosa de maio e de novembro de 2009 em rebanhos maiores do que 10 bovinos ou bubalinos.	63
Tabela 4.5. Principais finalidades das GTAs emitidas no DF para bovinos, bubalinos, caprinos, ovinos, suínos e aves comerciais.	64
Tabela 4.6. Estratificação do rebanho bovino e bubalino e diferença resultante da contagem de animais ou notificação - NOT dos proprietários em 32 propriedades com rebanho igual ou menor do que 10 bovinos ou bubalinos escolhidas aleatoriamente após a primeira campanha de vacinação contra febre aftosa de 2009.	65
Tabela 4.7. Estratificação do rebanho bovino e bubalino e diferença resultante da contagem de animais ou notificação - NOT dos proprietários em 32 propriedades com rebanho igual ou menor do que 10 bovinos ou bubalinos escolhidas aleatoriamente após a segunda campanha de vacinação contra febre aftosa de 2009.	65
Tabela 4.8. Estratificação do rebanho bovino e bubalino e diferença resultante da contagem de animais ou notificação - NOT dos proprietários em 32 propriedades com rebanho maior do que 10 bovinos ou bubalinos escolhidas aleatoriamente após a primeira campanha de vacinação contra febre aftosa de 2009.	66
Tabela 4.9. Estratificação do rebanho bovino e bubalino e diferença resultante da contagem de animais ou notificação - NOT dos proprietários em 32 propriedades com rebanho maior do que 10 bovinos ou bubalinos escolhidas	66

aleatoriamente após a segunda campanha de vacinação contra febre aftosa de 2009.	
Tabela 4.10. Erros encontrados na emissão de GTA sem utilização do sistema informatizado. Brasília, 2010.	68
Tabela 4.11. Motivos para emissão de GTA sem a utilização do sistema eletrônico. Brasília, 2010.	70

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.1. Localização geográfica de propriedades em relação a um ponto previamente determinado	10
Figura 2.1. Condição sanitária do Brasil em relação à febre aftosa. Brasília, 2010	19
Figura 2.2. Áreas habilitadas para exportação à União Européia-UE. Brasília, 2010.	20
Figura 2.3. Primeiros dois autovetores para tratos relativos ao trânsito de animais no Brasil no ano de 2009	30
Figura 3.1. Exemplo de fonte de diferença entre coordenadas geográficas obtidas por GPS e pelo “Google Earth®”.	49
Figura 4.1.: Número de GTAs emitidas utilizando-se sistema informatizado e utilizando metodologia tradicional no período de 01 de junho de 2009 a 30 de novembro de 2009. Brasília, 2010.	69

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: Questionário encaminhado aos órgãos executores de sanidade animal nas unidades federativas para avaliação da infra-estrutura de controle do trânsito de animais.	75
---	----

RESUMO

CADASTRO DE EXPLORAÇÃO PECUÁRIA E CONTROLE DO TRÂNSITO DE BOVÍDEOS NO BRASIL, 2010

Luiz Felipe Ramos Carvalho, Cristiano Barros de Melo

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, CTQA/MAPA, Brasília, DF

Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF.

O trânsito de animais é considerado uma das principais formas de disseminação de doenças. Seu controle e fiscalização são importantes ferramentas na implantação dos programas sanitárias que objetivam o controle e erradicação de enfermidades. A fiscalização da movimentação animal requer cada vez mais ferramentas, principalmente devido às maiores exigências dos consumidores bem como às regulamentações nacionais e dos países importadores de produtos de origem animal brasileiro. O objetivo do presente trabalho foi avaliar as condições de fiscalização do trânsito e de cadastro de explorações pecuárias no Brasil e considerando o grande número de informações disponíveis, descrever os procedimentos de instalação de um sistema informatizado de controle do trânsito de animais e cadastro de explorações pecuárias no Distrito Federal e a utilização de sensoriamento remoto utilizando o programa “Google Earth®” para o cadastro de propriedades com animais em quatro unidades federativas (UF) brasileiras. A análise das condições oficiais de fiscalização do trânsito demonstrou que as características estudadas são importantes da discriminação da condição sanitária, as tecnologias de controle do trânsito utilizando sistema informatizado apresentou vantagens em relação ao sistema tradicional por fichas preenchidas manualmente, principalmente em relação à padronização e organização dos cadastros. O georreferenciamento de propriedades utilizando o sensoriamento remoto demonstrou capacidade de aplicação nas principais ações de defesa sanitária animal.

Palavras-Chave: Trânsito de animais, cadastro de propriedades, informatização, sensoriamento remoto.

ABSTRACT**ANIMAL PRODUCTION REGISTRATION AND CONTROL OF ANIMAL
TRANSIT OF BOVINES IN BRAZIL, 2010**

Luiz Felipe Ramos Carvalho, Cristiano Barros de Melo

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, CTQA/MAPA, Brasília, DF

Universidade de Brasília (UnB), Brasília, DF.

Animal transit is considered to be one of the most important means of disseminating animal diseases. Its control and surveillance are important tools in the implementation of animal health programs that aim to control and eradicate these diseases. The enforcement of animal transit control in Brazil requires increasing effort and tools. This is due to higher consumer demand, as well as international regulations and constraints put in place by countries which import Brazilian animal products. The aim of this study was to assess the conditions of transit enforcement and registration of livestock premises in Brazil. Considering the large amount of information available, it was also possible to describe the procedures for implementing a computer based animal transit control and livestock registration program in the Federal District of Brazil, as well as the use of remote sensing with "Google Earth ®" for the registration of livestock premises in four Brazilian states. The assessment of official transit enforcement showed that the studied characteristics are important indicators of the sanitary situation. Transit control using the computer based system showed advantages over the traditional system based on manually filled forms, especially in relation to the standardization and organization of information. Most policies for animal health and inspection can benefit from the registration of livestock premises by remote sensing.

Key Words: animal transit, informatization, registration of farms, remote sensing

CAPÍTULO 1.

1.1. INTRODUÇÃO

O trânsito e o comércio de animais podem ser responsáveis pela difusão de diversas enfermidades. Em relação à difusão da febre aftosa, a movimentação de bovinos e de seus sub-produtos são reconhecidos como as principais formas de difusão da febre aftosa e seu controle é muito importante nos programas de combate a essa enfermidade (Moraes, 1993).

Dias (2004) citou a compra de reprodutores como um dos fatores de risco para a introdução da brucelose em rebanhos no estado de São Paulo. Costa *et al.* (2006), em experimento com bovinos e ovinos no Rio Grande do Sul, ressaltaram que o trânsito de animais virêmicos pode resultar em aumento na taxa de transmissão da língua azul e também na introdução de novos sorotipos. Durante epidemia de febre aftosa ocorrida em 2001 no Reino Unido, a disseminação inicial por regiões diversas foi atribuída ao movimento de animais, especialmente ovinos (Kiss *et al.*, 2006).

Em um país de grandes dimensões como o Brasil, as vias e meios de transporte apresentam especial importância na programação de trabalhos profiláticos ou de quaisquer outros fatores que envolvam a economia relacionada à pecuária. Em 1968, Pardi e Caldas relataram a necessidade do conhecimento particularizado das vias de transporte de animais para se estabelecer a relação com a movimentação animal, dos seus produtos e subprodutos, bem como dos insumos destinados à produção animal. Rosemberg (1986) propôs o fluxo de bovinos como indicador indireto da organização do rebanho bovino, principalmente em áreas onde a diferença entre as formas de produção não esteja definida ou em regiões de transformação agrícola-pecuária, onde ainda não esteja bem definida a estratificação etária do rebanho existente.

Existe a dificuldade de se obter dados oficiais relativos à agropecuária no Brasil (Michels e Mendonça, 1998) e também no mundo (Thrusfield, 2004). Em relação à sanidade animal, a obtenção das informações é resultado da implantação e manutenção de um sistema de vigilância das doenças (OIE, 2009). A rastreabilidade da informação nas cadeias produtivas demanda o uso de sistemas de informação. Sem os mesmos não é possível a construção de sistemas de rastreabilidade eficazes e úteis para atender as regulamentações cada vez mais exigentes (Murakami e Saraiva, 2005).

1.2.Problemática e Relevância

O Brasil é um dos maiores exportadores, e também possui um dos maiores mercados consumidores, de carne bovina do mundo. Para atendimento das exigências de qualidade dos consumidores e a realização das exportações é necessário o cumprimento de diversos requisitos sanitários.

Com as modificações das condições sanitárias dos países importadores e do Brasil e principalmente com as melhorias nas tecnologias de produção animal, rastreabilidade e auditoria dos serviços veterinários oficiais, são necessárias melhores condições de controle de trânsito dos animais. Com o aumento dos controles exigidos tornou-se difícil a manutenção da logística de controle sem o uso de tecnologias da informação e também sem informações geográficas para o geoprocessamento.

O presente trabalho se justifica pela necessidade de conhecer a importância da fiscalização do trânsito em discriminar zonas livres de febre aftosa e zonas habilitadas a exportar carne bovina para a União Européia-UE, as condições de utilização de novas tecnologias para a melhoria do controle do trânsito e o georreferenciamento de propriedades.

1.3.Objetivos

Avaliar as estruturas de fiscalização do trânsito de animais de produção, avaliar um sistema informatizado para cadastro de propriedades e controle do trânsito bem como o uso de sensoriamento remoto no georreferenciamento de explorações pecuárias.

1.4. REVISÃO DE LITERATURA

1.4.1. O uso de sistemas de informações na sanidade veterinária

Segundo Vassilev *et al.* (2001), as possibilidades de uso de um sistema de informação para controle sanitário veterinário deve possibilitar os seguintes procedimentos: registro e monitoria de animais individualmente e por rebanhos; ações sanitárias profiláticas e regionais; controle das medicações e dos tratamentos de animais doentes nas propriedades e situação epidemiológica no território do país; liberação e autorizações e certificados para importação e exportação de animais e seus produtos bem como a geração de informação para análises estatísticas. Métodos modernos de processamento de dados por computadores aumentaram a possibilidade de armazenar, compilar e avaliar dados sobre doenças (Olsson *et al.* 2001).

É importante incluir nas bases de dados a quantidade de animais por rebanho, região ou país para as mensurações usuais de ocorrência de doenças (incidência, prevalência, risco e densidade de incidência) que só podem ser obtidas dependendo da qualidade dos dados utilizados, independente do sistema utilizado (Christensen, 2001).

Segundo Schiefer (2006), a rastreabilidade de produtos através da cadeia produtiva está no centro das discussões sobre o desenvolvimento de uma rede de produção de alimentos competitiva e sustentável. A organização do fluxo da informação pode seguir duas alternativas: a informação pode estar diretamente ligada ao fluxo do produto (isto é anexada ao produto), ou pode estar concentrada em bases de dados centralizados. No caso de “commodities”, o autor afirmou que o projeto de sistemas de rastreabilidade envolve: a especificação de regras comuns para a separação de unidades logísticas; a modelagem de múltiplos relacionamentos entre os atores; formulação de acordos em normas universais para a identificação dos produtos; projeto e implementação de um sistema eletrônico de suporte; projeto e implementação de uma infra-estrutura de comunicação e informação apropriada.

Acredita-se que os custos de transação aumentam inicialmente com as necessidades de controles rastreáveis, mas as informações obtidas com o auxílio da tecnologia da informação - TI podem ser usada para reduzi-los. No curto prazo, enquanto a TI é de uso restrito, espera-se que menores subsistemas coordenados sejam organizados, visando vantagens competitivas. Na medida em que a TI se difunda, haverá

uma padronização de informação recebida, possibilitando o surgimento de outras estruturas de coordenação com a integração de outros sistemas maiores (Machado, 2005).

A criação e operação de sistemas de rastreabilidade eficientes, precisos e de fácil acesso não podem prescindir do uso da tecnologia da informação. Ao longo dos anos, é cada vez de maior destaque o papel da TI na busca pela melhoria da posição competitiva das empresas. De seu propósito inicial, de redução de custos e oferecer maior agilidade aos processos de troca de informações, a Tecnologia da Informação desempenha hoje diferentes papéis, dos quais pode se destacar: automatização de processos, construção de infra-estruturas de comunicação, conexão das empresas e seus clientes e fornecedores, além do suporte à decisão, entre outros. A rastreabilidade da informação nas cadeias produtivas demanda o uso de sistemas de informação. Sem o suporte da TI não será possível a construção de sistemas de rastreabilidade eficazes, acessíveis e acima de tudo úteis para atender as necessidades e regulamentações cada vez mais exigentes (Murakami e Saraiva, 2005).

Com o objetivo de padronizar as ações de defesa animal, a União Européia - UE estipulou que seus membros centralizassem as principais informações zoossanitárias em um único servidor. Entretanto estimula que os Estados-parte possuam servidores próprios que atendam as necessidades específicas de cada país e que compilem eficientemente as informações exigidas pela UE para serem encaminhadas ao servidor comum do bloco econômico. O Sistema TRACES (“Trade Control and Expert System”), estabelecido pela Decisão 2005/123/EC de 30 de março de 2005 (EUROPA, 2005) é um sistema de informações veterinárias baseado na WEB e mantido pela “Diretoria Geral de Saúde e Proteção do Consumidor da Comissão Européia (DG SANCO)”. O Sistema TRACES auxilia o manejo intra e extra comunidade européia do comércio de animais e seus produtos.

1.4.2. O uso de sistemas de informação do trânsito de animais no Brasil

O art. 8º do decreto 24.548 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 03 de julho de 1934, estabeleceu a necessidade de certificação sanitária para o trânsito interestadual de animais (BRASIL, 1934). A Portaria DDSA nº 51 de 19 de dezembro de 1977 instituiu os modelos de certificação chamados CISA – “A”, “B”, “C” e “D” (BRASIL, 1978) que foram substituídos pela Guia de Trânsito Animal – GTA,

instituída pela Portaria nº 22, de 13 de janeiro de 1995 (BRASIL, 1995) e posteriormente modificada pela Instrução Normativa nº 18, de 18 de julho de 2006, documento atualmente utilizado para o controle sanitário do trânsito de animais no Brasil (BRASIL, 2006a). Atualmente no Brasil existem basicamente dois processos federais relacionados à rastreabilidade de animais:

- **Sistema de identificação individual de bovídeos - “Serviço de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos – SISBOV”**: de adesão voluntária e estabelecido pela Instrução Normativa nº 17, de 13 de julho de 2006 (BRASIL, 2006b). Conta com uma Base de Dados Nacional – BND, sediada no Banco de Dados do Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento – MAPA.

- **Sistema da “Guia de Trânsito Animal - GTA”**: que é o documento emitido obrigatoriamente para o trânsito de animais, baseado nos cadastros de explorações pecuárias dos órgãos executores de defesa sanitária animal nas unidades federativas. É utilizado em todo o território nacional para o trânsito de animais vivos, ovos férteis e outros materiais de multiplicação animal e foi instituído pela Instrução Normativa nº 18, de 18 de julho de 2006 (BRASIL, 2006a). Ainda não conta com uma base dos dados de trânsito que centralize todas as informações do trânsito de animais no País.

Segundo Cócáro e Jesus (2007), o conjunto de medidas de controle e monitoramento das entradas e saídas nas unidades compõem um sistema de rastreabilidade e permite identificar a origem do produto desde o campo até o consumidor final. Tanto o “Sistema GTA” quanto o “Sistema SISBOV” são baseados em um estrito controle de saldo dos animais nas explorações pecuárias baseado nos controles de entrada e saída de animais na propriedade, nascimentos e mortes de animais.

Em 2006, a Portaria SDA nº 21, de 17 de janeiro de 2006 (BRASIL, 2006c) instituiu o Comitê para Assuntos de Informação das Atividades de Sanidade Animal do MAPA, com o objetivo de acompanhar os temas relacionados à informação de cadastros e de informações sobre o trânsito de animais e seus produtos no MAPA e nos Órgãos Executores de Sanidade Animal (OESA). Uma de suas iniciativas foi avaliar as estruturas de informação relacionadas com o controle de trânsito de animais nos OESA.

Em 1998, Michels e Mendonça já haviam relatado significativas diferenças entre o estágio de desenvolvimento de programas de sanidade animal nas unidades federativas. O levantamento realizado pelo Comitê para Assuntos de Informação das Atividades de

Sanidade Animal do MAPA mostrou que, pelo menos em relação aos cadastros estas diferenças permanecem. Foi averiguado que existem atualmente quatro formas do controle das informações de cadastro e trânsito animal no Brasil:

- Controle registrado em fichas preenchidas manualmente nos escritórios de atendimento veterinário e unidades veterinárias locais;
- Controle em planilhas eletrônicas mantidas nos escritórios de atendimento veterinário e unidades veterinárias locais, sem compilação em uma base de dados da unidade federativa;
- Controle em sistemas em bases locais, com encaminhamento periódico das informações para uma base centralizada; e
- Controle realizado por sistemas baseados na Rede Mundial de Computadores e com encaminhamento imediato para uma base central de dados existente no OESA.

No levantamento foi averiguado que pelo menos 12 unidades federativas já contavam com um servidor para processamento dos seus dados de trânsito com utilização da Rede Mundial de Computadores e servidores centrais.

Visando atender o Decreto nº 5741, de 03 de março de 2006 (BRASIL, 2006d) que estabeleceu que o MAPA promoverá a articulação, a coordenação e a gestão de banco de dados, interligando as três instâncias do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) para o registro e cadastro único, com base em identificação uniforme, o Comitê para Assuntos de Informação das Atividades de Sanidade Animal do MAPA propôs a criação de uma Base Nacional de Dados sobre trânsito de animais para compilar os dados dos órgãos executores de defesa sanitária animal nas Unidades Federativas - UF.

1.4.3. O cadastro e localização espacial de explorações pecuárias

No Brasil, tradicionalmente, fontes distintas alimentam os estudos referentes à estrutura fundiária. São citados os dados cadastrais, levantados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que permitem determinar a distribuição do espaço fundiário entre os detentores (proprietários e posseiros) e os censos do IBGE que mostraram os produtores rurais (proprietários, ocupantes, arrendatários e parceiros) (Cardim *et al.*, 2010). A lei 10.267/01 torna obrigatório o georreferenciamento do imóvel na escritura e criou o Cadastro Nacional de Imóveis Rurais (CNIR), que terá base comum de informações, gerenciada conjuntamente pelo INCRA e pela Secretaria da Receita Federal, produzida e compartilhada pelas diversas instituições públicas federais e estaduais produtoras e usuárias de informações sobre o meio rural brasileiro (BRASIL, 2001). Entretanto, os cadastros e censos citados não atendem às exigências requeridas para os controles zoossanitários, por sua periodicidade ou por não atenderem todos os produtores rurais e apenas os detentores oficiais da posse da terra.

O SUASA estabeleceu a obrigatoriedade do cadastro das explorações pecuárias e que estas atividades serão executadas pelas instâncias Central e Superior, Intermediárias e Locais (BRASIL, 2006d). As ações de defesa no Brasil são realizadas pelas seguintes instâncias operacionais e de coordenação:

- O MAPA, como Instância Central e Superior, estabelecerá as normas e coordenará a fiscalização do trânsito nacional e internacional de animais.
- As Instâncias Intermediárias do SUASA atuarão na fiscalização agropecuária do trânsito interestadual de animais, com base nas normas fixadas pelo MAPA. Visando atender à disposição prevista em legislação, os OESA representam as instâncias intermediárias. Assim, para o controle e levantamento de informações, a unidade central do OESA representa a estrutura de comando central (física e de recursos humanos) empregada para coordenação e controle das atividades específicas de defesa e inspeção animais e as unidades regionais são a estrutura de coordenação administrativa e operacional, intermediária entre a unidade central e as unidades veterinárias locais. Quando existentes, as unidades regionais representam o agrupamento de unidades veterinárias locais, respeitando-se a contigüidade geográfica entre os municípios envolvidos;

- As Instâncias Locais do SUASA são responsáveis pela fiscalização do trânsito intramunicipal de animais, com base nas normas fixadas pelos órgãos executores de defesa sanitária animal e pelo MAPA. As unidades veterinárias locais os executoras das ações dos OESA em espaços geográficos e administrativos determinados, abrangendo um ou mais municípios e escritórios de atendimento à comunidade, sob coordenação e responsabilidade de um médico veterinário do órgão executor de defesa sanitária animal, da correspondente UF e com estrutura suficiente para o desenvolvimento das atividades de defesa agropecuária e os escritórios de atendimento à comunidade que são a base física e estrutural presente nos municípios que compõem determinada unidade veterinária local, incluindo o seu escritório sede, sob responsabilidade de um funcionário autorizado do OESA da respectiva UF.

Várias ações da defesa sanitária animal demandam a utilização de cadastros das explorações pecuárias junto às unidades veterinárias locais. São registradas informações sobre o proprietário dos animais e quantidade dos animais nas propriedades. Apenas como exemplo da utilização do saldo de animais em atividades rotineiras, menciona-se a Instrução Normativa SDA nº 44, de 02 de outubro de 2007 (BRASIL, 2007) que obriga a comprovação da aquisição da vacina contra a febre aftosa em quantidade compatível com a exploração pecuária e a Instrução Normativa SDA nº 06, de 08 de janeiro de 2004 que só permite o trânsito de bovinos ou bubalinos após a comprovação de vacinação contra a brucelose no estabelecimento de criação de origem dos animais (BRASIL, 2004). Além disso, os dados de saldo de animais são necessários para os estudos detalhados de trânsito para planejamento das ações de defesa sanitária animal (Rosemberg, 1986; Moraes, 1993).

Considerando o objetivo de padronização das informações, a organização do cadastro pelos órgãos executores de defesa sanitária animal deve estar de acordo com o SUASA (BRASIL, 2006a). Para o cadastro de propriedades no Brasil são utilizadas as seguintes definições de acordo com o “Manual de Padronização sobre organização das informações sobre estrutura dos órgãos executores de defesa agropecuária, Emissão e controle da Guia de Trânsito Animal (GTA) e constituição e manutenção de cadastro de propriedades rurais, exploração pecuária e produtor rural” (BRASIL, 2009), de forma que:

- Propriedade rural: corresponde à área física total do imóvel rural;

- Exploração pecuária: representa um conjunto de animais, de uma ou mais espécies, mantido em uma propriedade rural sob a posse de um determinado produtor rural;
- Produtor rural: qualquer pessoa física ou jurídica, que detenha a posse de uma exploração pecuária em uma propriedade rural; e
- Proprietário: corresponde ao detentor da posse da propriedade rural.

1.4.4. A utilização de dados espaciais na defesa sanitária animal

A análise da distribuição espacial das doenças é interesse da epidemiologia há muito tempo. Com o avanço das técnicas computacionais e novas metodologias desenvolvidas para este fim, o geoprocessamento se tornou uma importante ferramenta de investigação epidemiológica (Medronho e Werneck, 2006). O trabalho com geoinformação consiste inicialmente em utilizar computadores como instrumentos de representação de dados espacialmente referenciados (Câmara e Monteiro, 2004).

O geoprocessamento se apresenta como uma opção de tecnologia para tratamento de informação geográfica para o Brasil, que apresenta carência de informações para tomada de decisões em questões urbanas, rurais e ambientais (Câmara e Davis, 2004).

O Código Sanitário dos Animais Terrestres da OIE (OIE, 2009) estabeleceu que, entre as ações de vigilância das doenças dos animais, está o conhecimento das características produtivas das explorações pecuárias. Para isto é necessária a individualização e localização espacial das propriedades. O cadastramento das explorações pecuárias com animais das espécies contempladas pelos programas de sanidade animal do MAPA é definido como uma das principais metas para prevenção, controle e erradicação de doenças (MAPA, 2009). Este é utilizado para notificação de focos de enfermidades (OIE, 2009) e determinação das distâncias de explorações pecuárias com animais susceptíveis. Como exemplo, na Figura 1 é demonstrado o georreferenciamento de explorações pecuárias realizado no Estado do Paraná.

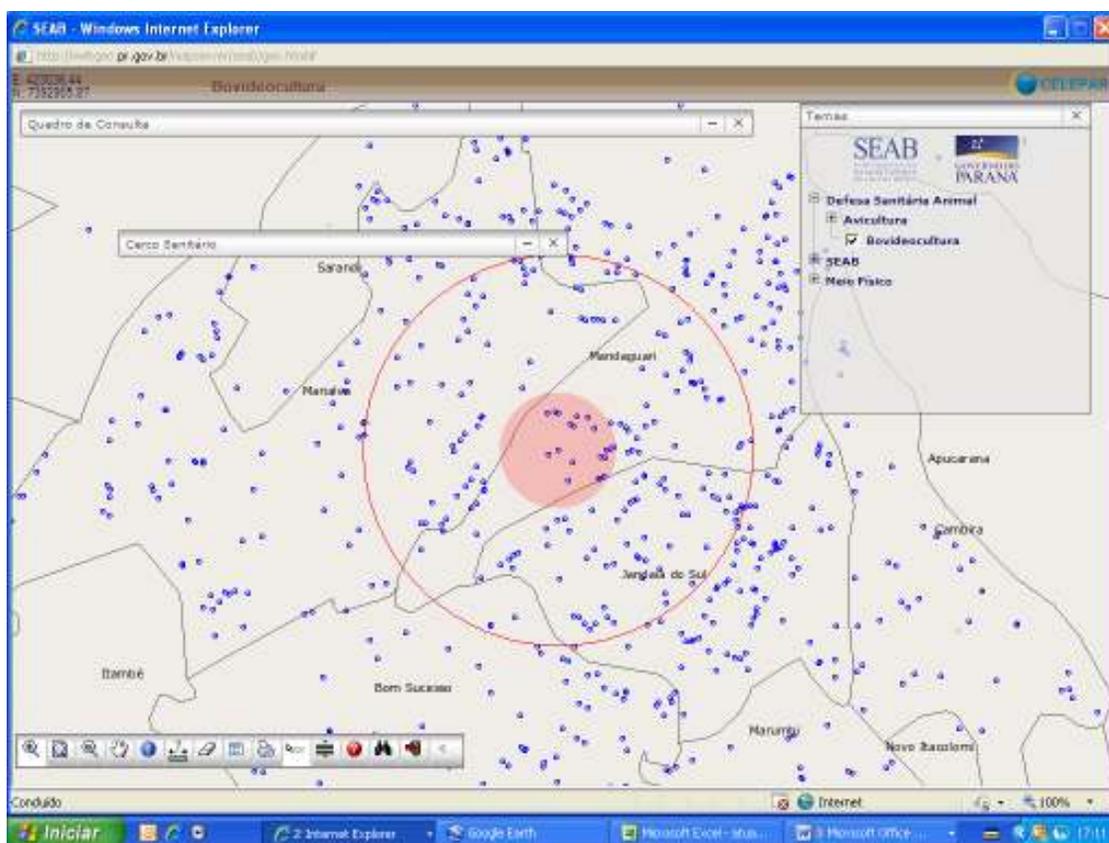


Figura 1.1. Localização geográfica de propriedades em relação a um ponto previamente determinado (Fonte: Sistema de Defesa Sanitária Animal/SEAB-
<http://celepar7.pr.gov.br/gta/seleciona.asp> Acesso 10/06/2010)

A localização espacial de explorações pecuárias é utilizada na definição de modelos matemáticos relativos à disseminação de doenças (Mitchell *et al.* 2005), definição de parâmetros produtivos e densidade animal por região, designação de propriedades submetidas as medidas sanitárias e notificação de focos de doenças (OIE, 2009). Praticamente todo o processo de gerenciamento das ações sanitárias prescinde de alguma forma de informações de localização espacial (Málaga, 1976; Rosemberg, 1986).

1.4.5. Sensoriamento remoto e cartografia

O uso de informações conseguidas por sensoriamento remoto tem se tornado popular nos últimos anos (Melesse *et al.* 2007). Têm sido realizados estudos no Brasil visando testar o uso de imagens orbitais na atualização de cartas topográficas. As principais vantagens da utilização de imagens orbitais e Sistemas de Informações Gerenciais (SIG) para a atualização cartográfica residem no baixo custo, na rapidez da atualização, na alta resolução temporal das imagens e na brevidade do processo de obtenção de informação atualizada (Vergara *et al.*, 2002). Existe uma tolerância na precisão para o uso de cada aplicação cartográfica e em alguns casos a preocupação com a qualidade cartográfica chega a se tornar desprezível, entretanto com a proliferação de SIG pode ocorrer à utilização de um ótimo sistema sem informações sobre a qualidade das informações cartográficas inseridas (Galo e Camargo, 1994) o que pode interferir em seus resultados. Além disso, existem dúvidas quanto ao detalhamento e qual a exatidão cartográfica atingida com imagens colhidas por sensoriamento remoto (Pinheiro, 2003).

Em programas de mapeamento censitário, é comum a utilização de mapas impressos para criação ou atualização de bases digitais existentes. O ideal é que estes mapas utilizados contem com toda a documentação sobre o referenciamento geográfico. Entretanto, existem várias fontes de mapas sem qualidade reconhecida que, em diversas situações, constituem importante auxílio às atividades a serem desenvolvidas (Bueno *et al.*, 2009).

1.4.6. GOOGLE EARTH®

O “Google Earth®” é um “software” que possibilita o acesso público as imagens de satélite que cobrem a terra (Trentin, 2008). É um produto que congrega mapas baseados em imagens georreferenciadas que possibilitam fácil navegação pelo usuário.

No sistema “Google Earth®”, todo o planeta é coberto por imagens coloridas de média resolução derivadas de satélite, sendo que algumas áreas são cobertas por imagens de orbitais de alta resolução e outras por fotografias aéreas (Ur, 2006). O modelo de globo terrestre do “Google Earth®” consiste de centenas de milhares de imagens de satélites e fotos aéreas tiradas de mais uma centena de fontes que são renovadas com um intervalo de seis meses a um ano, que são colocadas juntas para fornecer um espaço de pesquisa (Butler, 2006).

O programa permite a visualização a partir de imagens do sistema “LANDSAT”, sendo que alguns locais podiam ser visualizados por intermédio de imagens de maior resolução espacial, como as do sistema “IKONOS” e “QUICK BIRD”. Nos anos seguintes ao seu lançamento houve um aumento no número de áreas representadas com imagens de alta resolução espacial, inclusive no Brasil, efetivando a popularização do sistema (Trentin, 2008).

1.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 24548, de 03 de julho de 1934. **Aprova Regulamento do Serviço de Defesa Sanitária Animal.** [Diário Oficial da União], Rio de Janeiro, 1934.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 22, de 13 de janeiro de 1995. **Aprova o modelo da Guia de Trânsito Animal (GTA), a ser utilizada em todo Território Nacional, para o trânsito interestadual de animais, assim como de animais destinados ao abate em matadouros abastecedores de mercados internacionais.** [Diário Oficial da União], Brasília, DF, 1995.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 51, de 19 de dezembro de 1977. **Aprova os modelos de Certificado de Inspeção Sanitária.** [Diário Oficial da União], Brasília, DF, 1978.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 18, de 18 de julho de 2006. **Aprova o modelo da Guia de Trânsito Animal (GTA) a ser utilizado em todo o território nacional para o trânsito de animais vivos, ovos férteis e outros materiais de multiplicação animal.** [Diário Oficial da União], Brasília, DF, 2006 a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 17, de 13 de julho de 2006. **Estabelece a Norma Operacional do Serviço de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos (SISBOV), constante do Anexo I, aplicável a todas as fases da produção, transformação, distribuição e dos serviços agropecuários.** [Diário Oficial da União], Brasília, DF, 2006 b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 21, de 17 de janeiro de 2006. **Cria o Comitê para assuntos de informação das atividades de Sanidade Animal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** [Diário Oficial da União], Brasília, DF, 2006 c.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 5741, de 30 de março de 2006. **Fica aprovado, na forma do Anexo deste Decreto, o Regulamento dos arts. 27-A, 28-A e 29-A da Lei no 8.171, de 17 de janeiro de 1991.** [Diário Oficial da União], Rio de Janeiro, 2006 d.

BRASIL. Presidência da República. Lei n.º 10267, de 28 de agosto de 2001. **Altera dispositivos das Leis nos 4.947, de 6 de abril de 1966, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 6.015, de 31 de dezembro de 1973, 6.739, de 5 de dezembro de 1979, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e dá outras providências.** [Diário Oficial da União], Brasília, DF, 2001.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 44, de 02 de outubro de 2007. **Aprova as diretrizes gerais para a Erradicação e a Prevenção da Febre Aftosa, constante do Anexo I, e os Anexos II, III e IV, desta Instrução Normativa, a serem observados em todo o Território Nacional, com vistas**

à implementação do Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa (PNEFA), conforme o estabelecido pelo Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária. [Diário Oficial da União], Brasília, DF, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 06, de 08 de janeiro de 2004. **Aprova o Regulamento Técnico do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose Animal** [Diário Oficial da União], Brasília, DF, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Padronização sobre organização das informações sobre estrutura dos órgãos executores de defesa agropecuária, emissão e controle da Guia de Trânsito Animal (GTA) e constituição e manutenção de cadastro de propriedades rurais, exploração pecuária e produtor rural.** Disponível

em: <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/TRANSITO_QUARENTENA_DE_ANIMAIS/GTA_NOVO/MANUAL%20DE%20PADRONIZACAO%20C7%20C30%205.0_0.PDF> . Acesso em: 03 de março de 2009.

BUENO, M. C. D. PACHECO, C.T. PEREIRA, C. LIMA, L. A. LEITE, L. A. MATTOS, M. H. M. MORAES, R. S. Tecnologias geoespaciais e censos - a experiência de Cabo Verde. In: **Anais 2º Simpósio de Geotecnologias do Pantanal, 2009**, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, 2009, p. 71-79.

BUTLER, D. The web-wide world: Life happens in three dimensions, so why doesn't science?. **Nature**, v. 439, n. 1, p. 776-778, 2006.

CAMARA, G., DAVIS, C. Introdução In: **Introdução à ciência da geoinformação.** São José dos Campos: INPE, p. 1-5, 2004. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livros.html>> Acesso em fevereiro de 2010.

CAMARA, G., MONTEIRO, A. M. V. Conceitos básicos da geoinformação In: **Introdução à ciência da geoinformação.** São José dos Campos: INPE, p. 2-35, 2004. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livros.html> Acesso em fevereiro de 2010.

CARDIM, S.E. VIEIRA, C.S. LOGUÉRCIO, P. T. VIÉGAS, J. L. **Análise da estrutura fundiária brasileira.** Brasília: INCRA, s.d. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/_htm/serveinf/_htm/pubs/_down/analise.zip> Acesso em: 08 de abril de 2010.

CHRISTENSEN., J. Epidemiological Concepts Regarding Disease Monitoring and Surveillance. **Acta Veterinaria Scandinavica**. Suppl. 94, p. 11-16, 2001.

CÓCARO, H. JESUS, J. C. S. Impactos da implantação da rastreabilidade bovina em empresas rurais informatizadas: estudos de caso. **Journal of Information Systems and Technology Management**. v. 4, n. 3, p. 353-374. 2007.

COSTA, J.R.R. LOBATO, Z.I.P., HERRMANN, G.P. LEITE, R.C. HADDAD, J.P.A. Bluetongue virus antibodies in cattle and sheep in Southwest and Southeast regions of Rio Grande do Sul, Brazil. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 2, 2006.

DIAS, R. A. **Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2004, 111p. Dissertação (doutorado) – Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

EUROPA – Gateway to the European Union. EUR-Lex – Access to European Union law. Decisão nº 123 de 2005 da CE. 2005/123/CE: **Amending Decision 2004/292/EC on the introduction of the TRACES system and amending Decision 92/486/EEC**. 2005. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/en/index.htm>>. Acesso em 22 de abril de 2010.

GALO, M.; CAMARGO, P. O. O uso do GPS no controle de qualidade de cartas. In.: **1o Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis**. 1994. p. 41-48.

KISS, I.Z., GREEN, D. M.; KAO, R. R. The network of sheep movements within Great Britain: network properties and their implications for infectious disease spread. **Journal of the Royal Society Interface**. n.3, v.10, p. 669-77, 2006.

MACHADO, R.T. Efeitos da rastreabilidade e da tecnologia da informação na coordenação do negócio de carne bovina no Reino Unido. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v. 7, n. 1, p.8-28, 2005.

MÁLAGA, H. Observaciones sobre el riesgo de ocorrência de fiebre aftosa. **Boletim del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa**. n. 23-24. p. 51-64, 1976.

MEDRONHO, R. A. WERNECK, G. L. Técnicas de análise espacial em saúde. In: MEDRONHO, R. A. CARVALHO, D. M. BLOCH, K. V. LUIZ, R. R. WERNCK, G. L. **Epidemiologia**. São Paulo: Atheneu, p. 427-446, 2006.

MELESSE, A. M. WENG, Q. THENKABAIL P. S. SENAY, G. B. Remote Sensing Sensors and Applications in Environmental Resources Mapping and Modelling. **Sensors**. v. 7, n.12, p. 3209-3241, 2007.

MICHELS, I.L., MENDONÇA, C.G. **O trânsito de animais e a febre aftosa no Mato Grosso do Sul: um estudo dos impactos econômicos decorrentes da implantação de restrições ao trânsito ou ingresso de animais vivos e produtos de origem animal**. Campo Grande: DEA/UFMS/FAPEC, 1998. 105p.

MITCHELL, A. BOURN, D. MAWDSLEY, J. et al. Characteristics of cattle movements in Britain – an analysis of records from the Cattle Tracing System. **Animal Science**. v. 80, p. 65-273, 2005.

MORAES, G. M. **Definição e delimitação dos circuitos de comercialização bovina como elemento metodológico de intervenção sanitária: o caso da febre aftosa no Estado de Mato Grosso do Sul**. Belo Horizonte, 1993. 100p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais.

MURAKAMI, E., SARAIVA, A. M. Rastreabilidade da informação nas cadeias produtivas: padrões de troca de dados. **Revista Brasileira de Agroinformática**, v. 7, n. 1, p. 58-66, 2005.

OIE. **Código sanitário para los animales terrestres vol 1, 17a. edición.** Paris: Organización Mundial de Sanidad Animal, 343 p. 2009.

OLSSON, S.O., BAEKBO, P., HANSSON, S.Ö., RAUTALA, H., ØSTERAS, O. Disease Recording Systems and Herd Health Schemes for Production Diseases. **Acta Veterinaria. Scandinavica.** Suppl. 94, p. 51-60, 2001.

PARDI, M.C., CALDAS, R.B. Grandes deslocamentos de gado bovino de corte no Brasil. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIA, 11; CONGRESSO FLUMINENSE DE MEDICINA VETERINÁRIA, 1, 1968 Rio de Janeiro. Anais...** Rio de Janeiro: Congr. Bras. Med. Vet., 1968 v.2, 154p.

PINHEIRO, E. S. **Avaliação de imagens QuickBird na análise geográfica de um setor da Mata Atlântica do Rio Grande do Sul.** São José dos Campos, 2003, 173p. Dissertação (Mestrado) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE.

ROSEMBERG, F. J. Estructura Social y epidemiologia en America Latina. **Boletín del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa.** Rio de Janeiro, n. 52, p. 3-24, 1986.

SCHIEFER, G. The tracking and tracing challenge for the food sector – concepts and management support in commodities. In: **COMPUTERS IN AGRICULTURE AND NATURAL RESOURCES, 2006, Orlando. Proceedings ...**, Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2006. p.522-527.

THRUSFIELD, M. **Epidemiologia Veterinária. 2a. Ed.** São Paulo: Roca, 2004. 556p.

TRENTIN, G. **A expansão urbano-industrial do município de Americana-SP: geotecnologias aplicadas à análise temporal e simulação de cenários.** Rio Claro, 2008. 237 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.

UR, J. Google Earth and Archaeology. **SAA Archeological Record.** p. 35-38, 2006.

VASSILEV V.T., DOKEV, N., DASKALOVA, H., VASSILEV, V.S. Information System for Veterinary and Sanitary Control. **Cybernetics and Information Technologies.** n. 2, v. 1, p. 78-85, 2001.

VERGARA, O. R.; CINTRA, J. P.; D'ALGE, J. C. L.. Atualização cartográfica integrando técnicas de sensoriamento remoto, processamento de imagens e sistemas de informação Geográfica. In: **X Simpósio Latino Americano de Percepção Remota, La Paz.** 2002. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/~julio/arquivos/Selper%202002_Artigo_Tese.pdf Acesso em 02 de abril de 2010.

CAPÍTULO 2.**2. AVALIAÇÃO DA ESTRUTURA BRASILEIRA PARA CONTROLE DE TRÂNSITO DE ANIMAIS**

Luiz Felipe Ramos Carvalho, Cristiano Barros de Melo

RESUMO

Neste estudo foram avaliadas as variáveis relativas ao controle do trânsito de bovinos utilizadas pelos Órgãos Executores de Sanidade Animal nas Unidades Federativas (UF). Utilizando o procedimento “Stepdisc” foram selecionadas quatro variáveis que contribuíram para explicação da maior variação entre as zonas “livres” e “não-livres” de febre aftosa: a porcentagem de animais transitados em relação ao rebanho total (% TRA), o número de GTAs emitidos em relação ao tamanho da UF (GTA ÁREA), a porcentagem de locais de emissão de GTA em relação ao número de municípios (% LOC) e o rebanho bovino pelo número de veterinários oficiais (REB VET) e quatro variáveis selecionadas para explicar a maior variação entre o grupo de “habilitados” e “não-habilitados” a exportar carne bovina para a UE: número de veterinários oficiais (VET), trânsito total de bovinos e bubalinos (TRA), número total de GTAs de bovinos e bubalinos emitidas na UF ou zona (GTA) e total de municípios da UF ou zona (MUN). Utilizando análise discriminante foi verificado que nos grupos “livres” e “não-livres” de febre aftosa houve classificação correta de todas as UF. E uma UF ou zona foi classificada equivocadamente como “habilitada” e também uma UF ou zona foi classificada equivocadamente como “não habilitada” a exportar carne bovina para a União Européia. As variáveis relacionadas ao trânsito de animais são importantes na avaliação das UF para a classificação quanto à sanidade animal e para habilitação a exportação de carne bovina para a UE.

Palavras-chave: Análise discriminante, componentes principais, febre aftosa, União Européia, guia de trânsito animal (GTA).

EVALUATION OF BRAZILIAN STRUCTURE FOR CONTROL OF ANIMAL TRANSIT

ABSTRACT

In this study, the variables related to transit control of bovines implemented by the state agencies of animal health and inspection in each Brazilian state (BS) were evaluated. Using a stepwise discriminant analysis four variables were selected that explained the variation between Brazilian States that were "free" and "not-free" of foot and mouth disease: the percentage of animals transported in relation to the total herd (% TRA), the number of animal transit permissions (ATP) issued in relation to the area of the State (ATP AREA), the percentage of places that issue ATPs in relation to the number of municipalities (% LOC) and the bovine herd size per number of official veterinarians (REB VET). Likewise, four variables were selected to explain the variation between the zones " approved" and "not-approved" to export beef to the European Union (EU): number of official veterinarians (VET), total transit of bovines and buffaloes (TRA), total number of ATP issued for bovine and buffaloes at the State or zone (ATP) and total number of municipalities of the State or zone (MUN). It was possible to correctly discriminate between "free" and "not-free" foot and mouth disease States or zones. One State or zone was erroneously classified as "approved" for EU exportation, and one was incorrectly classified as "not approved". Variables related to animal transit are important in assessing the State for the classification of animal health situation and for EU approval for the exportation of beef.

Keywords: animal transit permission, Discriminant analysis, European Union, foot and mouth, principal components

2.1. INTRODUÇÃO

Monitoramento e vigilância são atividades essenciais dos serviços veterinários oficiais e podem ser utilizadas várias formas de avaliação da qualidade de serviços dependendo dos objetivos da análise (Salman *et al.*, 2003).

Atualmente o Brasil possui o reconhecimento pela Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) para as seguintes unidades federativas (UF) ou zonas como livres de febre aftosa com vacinação (Figura 2.1): Estado do Acre com dois municípios adjacentes ao Estado do Amazonas, Rio Grande do Sul, Rondônia e parte central do sul do Estado do Pará e os Estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Sergipe, Tocantins, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Paraná, São Paulo e uma zona designada do Estado do Mato Grosso do Sul. O Estado de Santa Catarina é reconhecido como zona livre de febre aftosa sem vacinação.

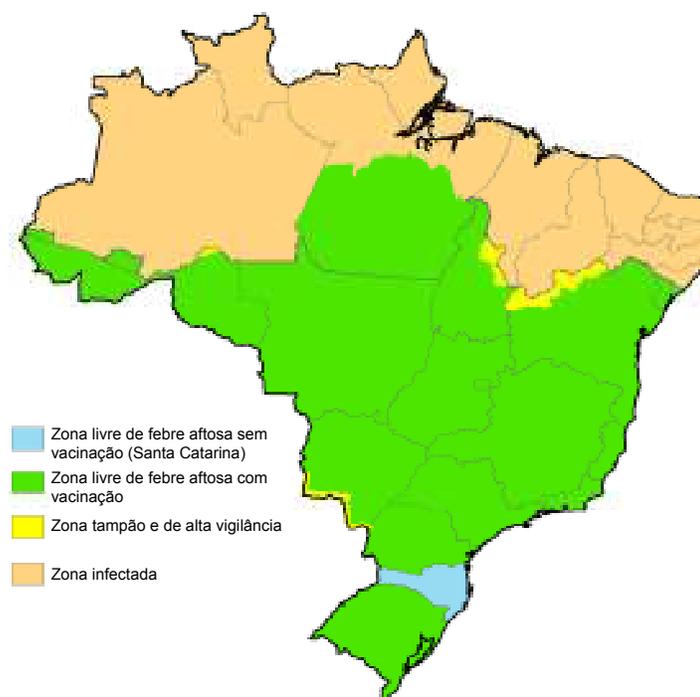


Figura 2.1. Condição sanitária do Brasil em relação à febre aftosa. Brasília, 2010

Fonte: Programa nacional de erradicação de febre aftosa-PNEFA.

http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PROGRAMAS/AREA_ANIMAL/PNEFA_NOVO/MAPAS_AFTOSA/MAPA%20FA%20AGO%202008.PDF Acesso em 28/06/2010

Para o reconhecimento e manutenção de zonas livres de febre aftosa, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) segue as diretrizes da OIE e para isso

cumpra as condições técnicas e estruturais exigidas e realiza atividades contínuas de vigilância epidemiológica que incluem ações de fiscalização do trânsito de animais susceptíveis à febre aftosa (BRASIL, 2007).

Existem diversas exigências relacionadas ao país de destino e o produto a ser exportado. No caso das exportações da carne bovina brasileira para a União Européia - UE são realizadas auditorias pela Diretoria Geral de Saúde e Proteção do Consumidor da Comissão Européia (DG SANCO) sobre as condições sanitárias dos rebanhos brasileiros e entre outros requisitos, é necessário que os bovinos que originam os produtos exportados sejam provenientes de uma área previamente analisada, gerando áreas habilitadas e não habilitadas a exportar para este bloco econômico (EUROPA, 2010). Atualmente a área habilitada a exportar para a UE é composta da seguinte zona (Figura 2.2): Santa Catarina, São Paulo, Paraná, Minas Gerais, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul (à exceção da zona designada de alta vigilância de 15 quilômetros a partir das fronteiras externas nos municípios de Porto Murtinho, Caracol, Bela Vista, Antônio João, Ponta Porã, Aral Moreira, Coronel Sapucaia, Paranhos, Sete Quedas, Japorã e Mundo Novo, e a zona designada de alta vigilância nos municípios de Corumbá e Ladário).

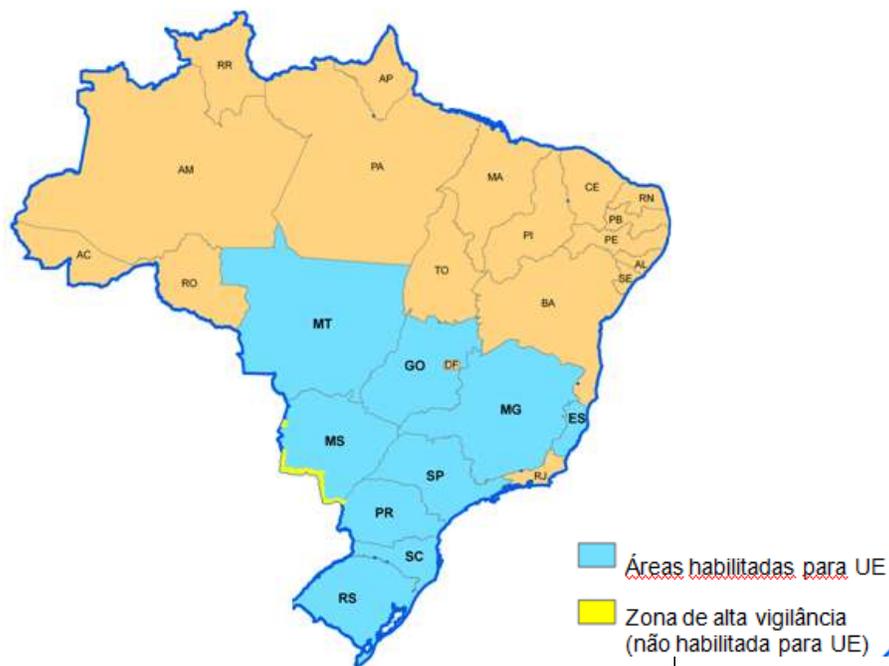


Figura 2.2. Áreas habilitadas para exportação à União Européia-UE. Brasília, 2010.

http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/PROGRAMAS/AREA_ANIMAL/PNEFA_NOVO/MAPAS_AFTOSA/AREA_HAB_UE_2008.PDF Acesso em 28/06/2010

Capanema (2010) verificou que o trânsito intenso para abate de bovinos nos Estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul restringiu-se a 500 quilômetros, mesma distância citada por Gallo e Tadich (2008) para o trânsito normal no Brasil. Entretanto foi citada por ambos os autores a existência de trânsitos maiores. Maiores distâncias percorridas por bovinos representam riscos para disseminação de doenças, como descrito por Pardi e Caldas (1968) e estes representam um desafio para o controle veterinário oficial por necessitar de integração de ações no âmbito municipal, estadual, federal e em alguns casos internacional. Marshall e Roger (2005) relataram que o efetivo controle da febre aftosa requer um manejo integrado das doenças animais como um esforço cooperativo da comunidade, cientistas e legisladores em todas as instâncias: local, nacional, regional e internacional.

Grandes investimentos nas estruturas de fiscalização e combate as enfermidades são exigidos para manutenção das condições sanitárias brasileiras (BRAUN *et al.*, 2008) e são descritas diferenças entre as estruturas de defesa sanitária animal entre as unidades federativas brasileiras (Michels e Mendonça, 1998) que necessitam de avaliação para planejamento das ações de defesa sanitária animal.

O objetivo deste trabalho foi avaliar as condições de infra-estrutura e informatização para controle do trânsito de animais no Brasil e analisar as suas variáveis que implicam em diferentes zonas sanitárias considerando a febre aftosa e as exportações de carne bovina para a UE.

2.2. MATERIAL E MÉTODOS

No Brasil as ações dos órgãos executores de sanidade animal nas UF (OESA) são exercidas diretamente por Secretarias de Governo em sete UF. Nas demais UF as ações são realizadas por Agências, Companhias e Institutos ligados às Secretarias de Governo, mas com administrações independentes.

Para a realização do presente trabalho foi realizado um levantamento de dados com a aplicação de questionários encaminhados aos OESA das 27 unidades federativas brasileiras - OESA (Tabela 2.1) sobre a estrutura de controle de trânsito de animais e emissão de GTA no período de outubro de 2008 a outubro de 2009 (ANEXO A), complementado por questionamentos posteriores ao recebimento e análise inicial dos questionários e informações fornecidas pela Coordenação de Febre Aftosa (CFA) do MAPA.

Considerando as respostas obtidas as seguintes variáveis foram analisadas: área das UF em quilômetros quadrados (Km^2) (ARE), densidade de bovinos e bubalinos (bovinos e bubalinos por Km^2) (DEN CAB), quantidade de GTAs emitidas por Km^2 em 12 meses (GTA AREA), porcentagem do bovinos e bubalinos movimentados em relação ao rebanho da UF (% TRA), total de bovinos e bubalinos movimentados em 12 meses (TRA), rebanho de bovinos e bubalinos da UF (REB), Quantidade de GTAs emitidas em 12 meses em relação ao rebanho da UF (GTA REB), quantidade de locais de emissão de GTA em relação ao total de municípios da UF (% LOC), quantidade de municípios da UF (MUN), quantidade de locais de emissão de GTA da UF (EM), quantidade de GTAs emitidas em 12 meses em relação à quantidade de locais de emissão de GTA da UF (GTA EM), quantidade de GTAs emitidas na UF em 12 meses (GTA), número de veterinários do órgão de defesa sanitária animal da UF - OESA (VET), quantidade de GTAs emitidas na UF em relação ao número de veterinários da OESA (GTA VET) e rebanho de bovinos e bubalinos da UF em relação ao número de veterinários da OESA (REB VET).

Tabela 2.1 Descrição dos órgãos executores de sanidade animal nas UF - OESA

UF	Sigla	Nome da Instituição
AC	IDAF	Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Estado do Acre
AL	ADEAL	Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária do Estado de Alagoas
AM	CODESAV	Secretaria de Estado da Produção Agropecuária, Pesca e Desenvolvimento Rural Integrado/ Comissão de Defesa Sanitária Animal e Vegetal
AP	DIAGRO	Agência de Defesa e Inspeção Agropecuária do Amapá
BA	ADAB	Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia
CE	ADAGRI	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará
DF	SEAPA/SDS	Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Subsecretaria de Defesa e Vigilância Sanitária-SDS
ES	IDAF	Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Espírito Santo
GO	AGRODEFESA	Agência Goiana de Defesa Agropecuária
MA	AGED	Agência Estadual de Defesa Agropecuária do Maranhão
MG	IMA	Instituto Mineiro de Agropecuária
MS	IAGRO	Agência de Defesa Sanitária Animal e Vegetal do Mato Grosso do Sul
MT	INDEA	Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso
PE	ADAGRO	Agência de Defesa Agropecuária de Pernambuco
PI	ADAPI	Agência de Defesa Agropecuária do Piauí
PA	ADEPARÁ	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Pará
PB	SEDAP	Secretaria de Estado do Desenvolvimento da Agropecuária e da Pesca
PR	SEAB	Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná
RJ	SEAPPA	Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento/Superintendência de Defesa Agropecuária
RN	IDIARN	Instituto de Defesa e Inspeção Agropecuária do Rio Grande do Norte
RO	IDARON	Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril de Rondônia
RR	ADERR	Agência de Defesa Agropecuária de Roraima
RS	SEAPPA/DPA	Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio do Rio Grande do Sul/ Departamento de Produção Animal
SC	CIDASC	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina
SE	EMDAGRO	Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe
SP	SAA/CDA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo/ Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo
TO	ADAPEC	Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Tocantins

As análises foram realizadas utilizando-se os procedimentos ANOVA, CORR, KMO, PRINCOMP, DISCRIM e STEPDISC do “Statistical Analysis System *SAS*®”. A análise de variância, procedimento STEPDISC e análise discriminante foram utilizados na avaliação dos seguintes grupos:

A. Condição sanitária da Unidade da Federação em relação à febre aftosa. Devido ao reconhecimento internacional para esta enfermidade para a realização desta avaliação o Estado do Pará participou com duas zonas:

- “Livre” de febre aftosa: Acre, Bahia, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Rondônia, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe, Tocantins e sul do Pará.

- “Não-livre” de febre aftosa: Amapá, Amazonas, Roraima, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Maranhão, Alagoas e centro e norte do Estado do Pará.

B. Habilitação para exportação de carne bovina para a União Européia:

- “Habilitado”: Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina e São Paulo.

- “Não-habilitado”: Amapá, Amazonas, Acre, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Maranhão, Alagoas, Rio de Janeiro, Rondônia, Roraima, Sergipe e as duas zonas do Pará.

2.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O georreferenciamento de propriedades com animais é uma das exigências do MAPA (BRASIL, 2009). Entretanto até outubro de 2009 das 2.701.141 explorações pecuárias existentes apenas 647.304 delas já haviam tido sua localização geográfica realizada e nenhuma UF havia realizado essa atividade em toda a sua área.

As médias, desvios padrões e coeficientes de variação de variáveis relacionadas ao trânsito de bovinos e bubalinos no Brasil no ano de 2009 estão descritas na Tabela 2.2 e as percentagens de unidades federativas classificadas de acordo com seu reconhecimento em relação à febre aftosa, habilitação para exportação para a UE, cobrança para emissão de GTA, densidade de bovinos e bubalinos, existência de cadastro informatizado de propriedades no ano de 2009 estão descritas na Tabela 2.3.

Tabela 2.2. Resumo das informações sobre trânsito de bovinos e bubalinos no Brasil no ano de 2009.

VARIÁVEL		X	S	CV
Área das UF em Km ²	ARE	304103	334231	110%
Densidade de bovinos e bubalinos (bovinos e bubalinos por Km2)	DEN CAB	29,08	18	62%
Quantidade de GTAs emitidas por Km2 em 12 meses	GTA AREA	1,07	0,89	83%
Porcentagem do bovinos e bubalinos movimentados em relação ao rebanho da UF	% TRA	33,78	19,81	59%
Total de bovinos e bubalinos movimentados em 12 meses	TRA	3484057	4597755	132%
Rebanho (quantidade) de bovinos e bubalinos da UF	REB	7292764	7836071	107%
Quantidade de GTAs emitidas em 12 meses em relação ao rebanho da UF	GTA REB	0,03	0,02	60%
Quantidade de locais de emissão de GTA em relação ao total de municípios da UF	% LOC	1,08	1,01	93%
Quantidade de municípios da UF	MUN	198,71	202	102%
Quantidade de locais de emissão de GTA da UF	EM	162,64	168,23	103%
Quantidade de GTAs emitidas em 12 meses em relação à quantidade de locais de emissão de GTA da UF	GTA EM	1594	1621	102%
Quantidade de GTAs emitidas na UF em 12 meses	GTA	241891	289597	120%
Número de veterinários do órgão de defesa sanitária animal da UF - OESA	VET	102,46	100,54	98%
Quantidade de GTAs emitidas na UF em relação ao número de veterinários da OESA	GTA VET REB	2192	1947	89%
Rebanho de bovinos e bubalinos da UF em relação ao número de veterinários da OESA	VET	72916	65617	90%

Media (X), desvio-padrão (S) e coeficiente de variação (CV)

Tabela 2.3. Percentagem de estados ou zonas classificados de acordo com a sua condição sanitária, habilitação para exportação para a UE, cobrança para emissão de GTA, densidade de bovinos e bubalinos, existência de cadastro informatizado de propriedades no ano de 2009.

Variável		1		2		3	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
Zona ou UF livre de febre aftosa (1 livre, 2 não-livre)	AFT	17	60,71	11	39,29	*	*
Zona habilitada para exportação de carnes para UE (1 habilitada, 2 não-habilitada)	EU	9	32,14	19	67,86	*	*
Cobra GTA (1 sim, 2 não)	CG	21	75,00	7	25,00	*	*
Classificação da densidade de bovinos e bubalinos (1- menos que 30 animais por Km ² e 2 -mais que 30 animais por Km ²)	DEN	15	53,57	13	46,43	*	*
Cadastro Eletrônico (1-emissão eletrônica de GTA e cadastro informatizado de propriedades, 2- emissão de GTA e cadastro não-informatizado e 3- apenas cadastro informatizado)	CE	13	46,43	6	21,43	9	32,14

% - porcentagem, n- quantidade, * - Não se aplica, ARE- área das UF em Km², DEN CAB - bovinos e bubalinos por Km², GTA AREA - GTAs emitidas por Km², % TRA - % de animais transitados em relação ao rebanho, TRA - total de bovinos e bubalinos movimentados, REB - rebanho de bovinos e bubalinos, GTA REB - GTAs em relação ao rebanho, % LOC - locais de emissão de GTA em relação aos municípios, MUN - número de municípios da UF, EM - número de locais de emissão de GTA, GTA EM - GTAs emitidas em relação à quantidade de locais de emissão, GTA - número de GTAs emitidas, VET - número de veterinários oficiais, GTA VET - número de GTAs emitidas na UF em relação ao número de veterinários da OESA e REB VET - rebanho de bovinos e bubalinos.

A atividade pecuária representou papel importante na ocupação do país e está presente em todas as regiões (Triches *et al.*, 2009), entretanto existem diferenças nas variáveis relacionadas à estrutura de fiscalização do trânsito, densidade e no tamanho dos rebanhos bovinos e bubalinos entre as zonas e UF (Tabelas 2.2 e 2.3).

As correlações entre as variáveis relacionadas ao trânsito de bovinos e bubalinos no Brasil estão na Tabela 2.4.

Tabela 2.4 Correlações entre os tratos relacionados ao trânsito de bovinos e bubalinos no Brasil ano de 2009. Brasília 2010.

	ARE	DEN CAB	GTA AREA	% TRA	TRA	REB	GTA REB	% LOC	MUN	EM	GTA EM	GTA VET	VET	GTA VET	REB VET
ARE															
DEN CAB	-0,27														
GTA AREA	-0,29	0,77													
% TRA	0,12	0,69	0,46												
TRA	0,32	0,58	0,23	0,78											
REB	0,40	0,51	0,21	0,68	0,96										
GTA REB	-0,22	0,27	0,74	0,13	-0,05	-0,01									
%LOC	-0,14	-0,13	-0,20	-0,08	-0,05	-0,08	-0,20								
MUN	0,05	0,30	0,38	0,23	0,29	0,38	0,37	-0,27							
EM	0,12	0,35	0,40	0,36	0,43	0,51	0,38	-0,18	0,92						
GTA EM	0,16	0,46	0,32	0,55	0,60	0,59	0,17	-0,05	-0,15	-0,07					
GTA	0,29	0,43	0,43	0,54	0,69	0,78	0,46	-0,10	0,66	0,79	0,45				
VET	0,12	0,51	0,39	0,52	0,60	0,65	0,21	-0,16	0,76	0,84	0,17	0,73			
GTA VET	0,19	0,35	0,49	0,45	0,43	0,50	0,57	-0,10	0,12	0,21	0,68	0,65	0,09		
REB															
VET	0,41	0,20	-0,04	0,40	0,56	0,64	-0,19	-0,03	-0,14	-0,06	0,62	0,31	0,03	0,63	

Correlações em negrito são significantes ($P < 0,05$) % - porcentagem, n- quantidade, * - Não se aplica, ARE- área das UF em Km², DEN CAB - bovinos e bubalinos por Km², GTA AREA - GTAs emitidas por Km², % TRA - % de animais transitados em relação ao rebanho, TRA - total de bovinos e bubalinos movimentados, REB - rebanho de bovinos e bubalinos, GTA REB - GTAs em relação ao rebanho, % LOC - locais de emissão de GTA em relação aos municípios, MUN - número de municípios da UF, EM – número de locais de emissão de GTA, GTA EM - GTAs emitidas em relação à quantidade de locais de emissão, GTA – número de GTAs emitidas, VET – número de veterinários oficiais, GTA VET – número de GTAs emitidas na UF em relação ao número de veterinários da OESA e REB VET - rebanho de bovinos e bubalinos.

Como esperado há uma relação entre o tamanho dos rebanhos (REB) e um maior trânsito total realizado (TRA) e porcentagem de trânsito (% TRA). A densidade de animais (DEN CAB) está relacionada com um maior número de GTAs por área (GTA AREA) e um maior trânsito total realizado (TRA) e porcentagem de trânsito (% TRA), entretanto não está relacionada significativamente ($P > 0,05$) com a quantidade de GTAS emitidas em relação à quantidade de animais do rebanho (GTA REB).

Na Tabela 2.5 pode-se verificar um número total de 15 componentes principais na análise dos valores e autovetores para as variáveis avaliadas, podendo reduzir as variáveis

originais a cinco componentes responsáveis por 89,9% da variação acumulada. O teste de Kayser-Meyer-Olkin (KMO), para a análise da adequabilidade da amostra apresentou um valor de 0,61, indicando que a amostra é passível de ser analisada pelas técnicas da análise fatorial.

Tabela 2.5 Análise dos valores e autovetores da matriz de correlação

	Componente Principal														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Eigenvalue	6,36	2,81	2,03	1,34	0,96	0,45	0,37	0,26	0,17	0,10	0,08	0,04	0,03	0,01	0,01
% Variação	42,4	18,7	13,5	8,9	6,4	3	2,5	1,7	1,1	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0
% Acumulada	42,4	61,1	74,6	83,5	89,9	92,9	95,4	97,1	98,2	98,9	99,4	99,7	99,9	100	100

O primeiro componente principal (PC1) mostra que Existe uma grande contribuição das variáveis GTA, REB, TRA, %TRA. A porcentagem de locais de emissão de GTA (%LOC) não foi importante. Existe 1,08 escritório dos OESA onde se realiza a emissão de GTA por município. Aparentemente este seria um dos motivos para a variável não apresentar importância, entretanto é necessário considerar que não foi avaliada neste trabalho a distribuição de locais de emissão entre os municípios, porque existem municípios com vários locais de emissão e municípios sem local de emissão de GTA e também municípios com grandes áreas em que apenas um local de emissão de GTA ocasiona grandes dificuldades de acesso dos produtores para retiradas das GTAs. As variáveis que mais contribuíram para o PC1 foram o total de GTAs emitidas (GTA), tamanho do rebanho de bovinos e bubalinos (REB), total de bovinos e bubalinos transitados (TRA) e porcentagem de bovinos e bubalinos transitados em relação ao rebanho existente (% TRA). O tamanho (REB) e a densidade (DEN CAB) dos rebanhos estão relacionados positivamente às variáveis relacionadas à fiscalização do trânsito e emissão da GTA, com maior volume de trânsito (TRA), emissão de GTA (GTA) e porcentagem do rebanho transitado (TRA), inclusive com maior número de veterinários nas OESA (VET). Na análise das variáveis que contribuíram para o segundo componente principal (PC2) destacam-se o tamanho do rebanho (REB), quantidade de veterinários da OESA (VET), quantidade de municípios (MUN), quantidade de GTAs emitidas por local de emissão (GTA EM) e quantidade de locais de emissão de GTA (EM). Com um aumento do número de municípios na UF (MUN) há um acréscimo do número de GTAs

emitidas em relação ao tamanho do rebanho (GTA REB), da quantidade de GTAs emitidas por área da UF (GTA AREA) e o número de veterinários da OESA (VET), mas está relacionado também a uma redução do tamanho do rebanho por veterinário da OESA (REB VET) e no número de GTAs emitidas por local de emissão (GTA EM) (Tabela 2.6 e Figura 2.3). A importância da pecuária nas UF maiores produtoras de bovinos, com maiores densidades e tamanho dos rebanhos se reflete no estabelecimento de políticas zoossanitárias para aquisição e manutenção da condição de livre de enfermidades (Melo, 2002) e o atendimento das exigências para exportações de produtos pecuários nestas UF, o que demanda muitos recursos físicos e financeiros (Braun et al., 2008) que não são prioridades de gastos para as UF onde a pecuária não apresenta tanta importância econômica.

Tabela 2.6. Autovetores dos primeiro e segundo componentes principais de variáveis relacionadas ao trânsito de bovinos e bubalinos no Brasil em 2009.

Componente 1			Componente 2		
Classificação	Variável	Autovetor	Classificação	Variável	Autovetor
1	GTA	0,356	1	REB VET	-0,46
2	REB	0,345	2	MUN	0,38
3	TRA	0,331	3	GTA EM	-0,332
4	% TRA	0,309	4	EM	0,328
5	VET	0,299	5	GTA REB	0,306
6	DEN CAB	0,281	6	ARE	-0,264
7	EM	0,276	7	GTA AREA	0,247
8	GTA VET	0,261	8	VET	0,227
9	GTA AREA	0,239	9	TRA	-0,215
10	GTA EM	0,236	10	REB	-0,202
11	MUN	0,233	11	GTA VET	-0,169
12	REB VET	0,177	12	% TRA	-0,118
13	GTA REB	0,157	13	%LOC	-0,111
14	ARE	0,085	14	DEN CAB	0,063
15	%LOC	-0,081	15	GTA	0,063

ARE- área das UF em Km², DEN CAB - bovinos e bubalinos por Km², GTA AREA - GTAs emitidas por Km², % TRA - % de animais transitados em relação ao rebanho, TRA - total de bovinos e bubalinos movimentados, REB - rebanho de bovinos e bubalinos, GTA REB - GTAs em relação ao rebanho, % LOC - locais de emissão de GTA em relação aos municípios, MUN - número de municípios da UF, EM - número de locais de emissão de GTA, GTA EM - GTAs emitidas em relação à quantidade de locais de emissão, GTA - número de GTAs emitidas, VET - número de veterinários oficiais, GTA VET - número de GTAs emitidas na UF em relação ao número de veterinários da OESA e REB VET - rebanho de bovinos e bubalinos.

Os primeiros dois componentes principais para as variáveis relativas ao trânsito, responsáveis, respectivamente, por 42,4% e 18,7% (Figura 2.3).

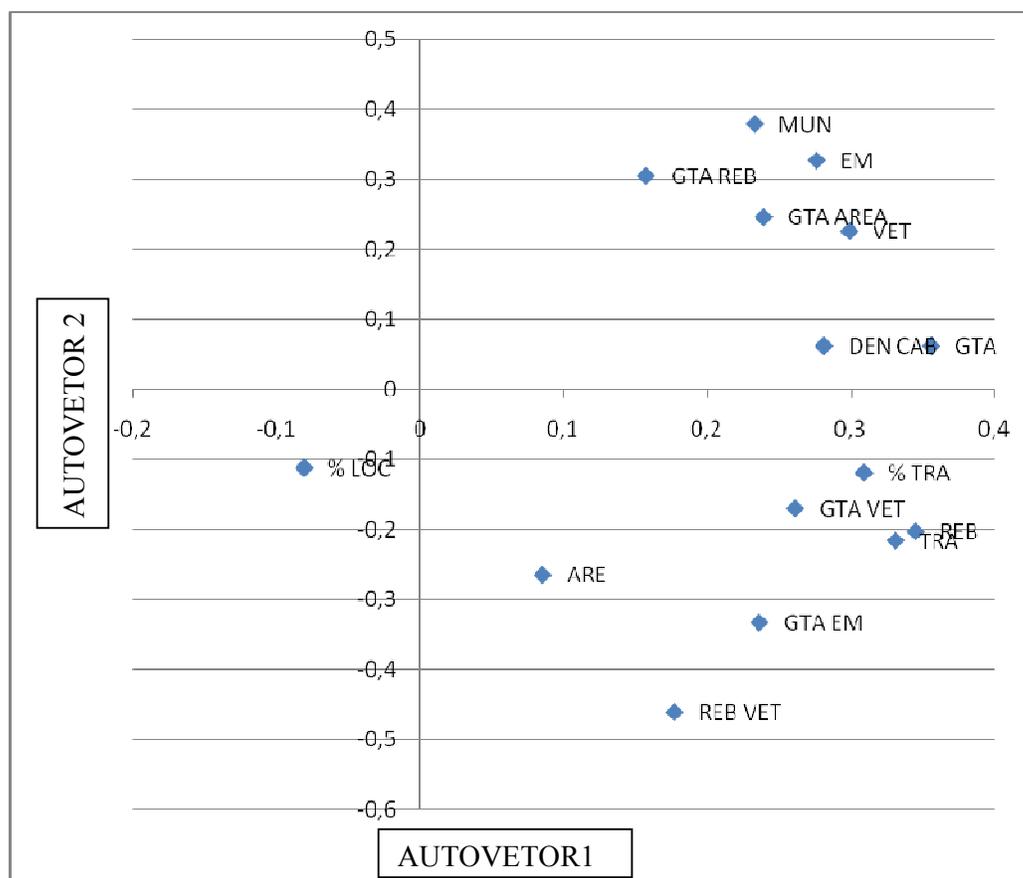


Figura 2.3. Primeiros dois autovetores para tratos relativos ao trânsito de animais no Brasil no ano de 2009

ARE - área das UF em Km², DEN CAB - bovinos e bubalinos por Km², GTA AREA - GTAs emitidas por Km², % TRA - % de animais transitados em relação ao rebanho, TRA - total de bovinos e bubalinos movimentados, REB - rebanho de bovinos e bubalinos, GTA REB - GTAs em relação ao rebanho, % LOC - locais de emissão de GTA em relação aos municípios, MUN - número de municípios da UF, EM - número de locais de emissão de GTA, GTA EM - GTAs emitidas em relação à quantidade de locais de emissão, GTA - número de GTAs emitidas, VET - número de veterinários oficiais, GTA VET - número de GTAs emitidas na UF em relação ao número de veterinários da OESA e REB VET - rebanho de bovinos e bubalinos.

Nas Tabelas 2.7, 2.8, 2.9 e 2.10 estão listadas as médias e os resultados da análise univariada realizada nas UF ou zonas classificadas de acordo com a sua condição sanitária, habilitação para exportação para a UE, cobrança para emissão de GTA, densidade de bovinos e bubalinos e existência de cadastro informatizado de propriedades no ano de 2009. Os resultados das análises do grupo “habilitado” e “não-habilitado” para a UE apresentaram diferenças significativas para os tratos GTA AREA, % TRA, TRA,

MUN, EM, GTA, VET e GTA VET, enquanto as análises dos dados referentes aos grupos “livre” e “não-livre” de febre aftosa apresentaram diferenças significativas para os tratos GTA AREA, % TRA, TRA, REB, MUN, EM, GTA, VET, GTA VET. Não houve diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas entre a UF ou zonas que cobram taxas pela emissão das GTAs e as que não cobram. A cobrança pela emissão de GTA é citada como uma das principais formas de financiamento das OESA, mas a sua cobrança não significou diferença nos parâmetros relacionados ao trânsito. Em relação aos sistemas informatizados apenas a existência de sistemas informatizados não apresentou nenhuma diferença significativa do grupo sem nenhuma informatização do seu trânsito, enquanto houve diferença significativa em GTA AREA e % TRA, entre o grupo com cadastro de propriedades e emissão de GTAS informatizado e o grupo com apenas o cadastro de propriedades informatizado. As variáveis ligadas a uma maior emissão de GTA relativa ao volume do trânsito e por área, independente do tamanho da pecuária das UF, indicam melhorias na fiscalização do trânsito. Freitas (2007) relacionou o efeito das auditorias fiscais e a conformidade de determinado setor demonstrando a importância da informatização de procedimentos de trânsito e sua melhoria nos procedimentos de fiscalização do trânsito.

Tabela 2.7. Média dos tratos relacionados ao trânsito em zonas ou UF classificados como livres ou não-livres de febre aftosa

Variável	Livre	Não-Livre
GTA AREA	1,48 ^A	0,41 ^B
% TRA	44,89 ^A	16,60 ^B
TRA	5475959 ^A	405664 ^B
REB	10676831 ^A	2062842 ^B
GTA REB	0,039 ^A	0,025 ^A
% LOC	124,86 ^A	83,39 ^B
MUN	239,47 ^A	135,73 ^A
EM	204,35 ^A	98,18 ^A
GTA EM	2349,6 ^A	425 ^B
GTA	369065 ^A	45348 ^B
VET	136,47 ^A	49,91 ^B
GTA VET	3065,3 ^A	843,2 ^B
REB VET	93142 ^A	41657 ^B

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes utilizando o teste de Tukey ($p < 0,05$)
 ARE- área das UF em Km², DEN CAB - bovinos e bubalinos por Km², GTA AREA - GTAs emitidas por Km², % TRA - % de animais transitados em relação ao rebanho, TRA - total de bovinos e bubalinos movimentados, REB - rebanho de bovinos e bubalinos, GTA REB - GTAs em relação ao rebanho, % LOC - locais de emissão de GTA em relação aos municípios, MUN - número de municípios da UF, EM - número de locais de emissão de GTA, GTA EM - GTAs emitidas em relação à quantidade de locais de emissão, GTA - número de GTAs emitidas, VET - número de veterinários oficiais, GTA VET - número de GTAs emitidas na UF em relação ao número de veterinários da OESA e REB VET - rebanho de bovinos e bubalinos.

Tabela 2.8. Média dos tratos relacionados ao trânsito em zonas ou UF classificados como habilitados ou não-habilitados a exportar carne bovina para a UE

Variável	Habilitados	Não-Habilitados
GTA AREA	1,50 ^A	0,86 ^B
% TRA	51,12 ^A	16,60 ^B
TRA	8022705 ^A	1334172 ^B
REB	14710373 ^A	3779160 ^B
GTA REB	0,0336 ^A	0,0329 ^A
% LOC	116,22 ^A	92,41 ^A
MUN	358,78 ^A	122,89 ^B
EM	303,22 ^A	96,05 ^B
GTA EM	1972,5 ^A	1414 ^A
GTA	455115 ^A	140890 ^B
VET	209,11 ^A	51,95 ^B
GTA VET	2287,5 ^A	2147,2 ^B
REB VET	83274 ^A	68009 ^A

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes utilizando o teste de Tukey ($p < 0,05$)
 ARE- área das UF em Km², DEN CAB - bovinos e bubalinos por Km², GTA AREA - GTAs emitidas por Km², % TRA - % de animais transitados em relação ao rebanho, TRA - total de bovinos e bubalinos movimentados, REB - rebanho de bovinos e bubalinos, GTA REB - GTAs em relação ao rebanho, % LOC - locais de emissão de GTA em relação aos municípios, MUN - número de municípios da UF, EM - número de locais de emissão de GTA, GTA EM - GTAs emitidas em relação à quantidade de locais de emissão, GTA - número de GTAs emitidas, VET - número de veterinários oficiais, GTA VET - número de GTAs emitidas na UF em relação ao número de veterinários da OESA e REB VET - rebanho de bovinos e bubalinos.

Tabela 2.9. Média dos tratos relacionados ao trânsito em zonas ou UF que cobram pela emissão de GTA e que não cobram pela emissão de GTA

Variável	Cobra	Não cobra
GTA AREA	1,14 ^A	0,84 ^A
% TRA	35,32 ^A	29,14 ^A
TRA	4061895 ^A	1750546 ^A
REB	8361538 ^A	4086441 ^A
GTA REB	0,0344 ^A	0,0301 ^A
% LOC	89,23 ^A	166,60 ^A
MUN	201,95 ^A	189,00 ^A
EM	165,29 ^A	154,71 ^A
GTA EM	1801,1 ^A	970,7 ^A
GTA	275646 ^A	140625 ^A
VET	107,81 ^A	86,43 ^A
GTA VET	2453,2 ^A	1409,7 ^A
REB VET	82186 ^A	45106 ^A

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes utilizando o teste de Tukey ($p < 0,05$) ARE- área das UF em Km², DEN CAB - bovinos e bubalinos por Km², GTA AREA - GTAs emitidas por Km², % TRA - % de animais transitados em relação ao rebanho, TRA - total de bovinos e bubalinos movimentados, REB - rebanho de bovinos e bubalinos, GTA REB - GTAs em relação ao rebanho, % LOC - locais de emissão de GTA em relação aos municípios, MUN - número de municípios da UF, EM - número de locais de emissão de GTA, GTA EM - GTAs emitidas em relação à quantidade de locais de emissão, GTA - número de GTAs emitidas, VET - número de veterinários oficiais, GTA VET - número de GTAs emitidas na UF em relação ao número de veterinários da OESA e REB VET - rebanho de bovinos e bubalinos.

Tabela 2.10. Média dos tratos relacionados ao trânsito em zonas ou UF que realizam a emissão eletrônica de GTA e possuem cadastro informatizado de propriedades, possuem apenas cadastro de propriedades informatizado e não utilizam nenhum sistema informatizado para controle de trânsito de animais.

Variável	1	2	3
GTA AREA	1,49 ^A	0,71 ^B	0,77 ^B
% TRA	47,20 ^A	23,24 ^B	24,08 ^B
TRA	5016025,5 ^A	2015470 ^B	2583668 ^{AB}
REB	9447923,83 ^A	4053171,29 ^B	6938900,11 ^{AB}
GTA REB	0,04	0,03	0,03
% LOC	138,41	83,84	88,03
MUN	266,17	101,29	184,56
EM	228,08	66,43	150,22
GTA EM	1877,30	1544,91	1252,92
GTA	333717,5 ^A	98061 ^B	231322,33 ^{AB}
VET	147,17 ^A	61,29 ^B	74,89 ^{AB}
GTA VET	2543,41	1128,22	2551,83
REB VET	73394,97	42614,33	95845,29

Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes utilizando o teste de Tukey ($p < 0,05$) 1-emissão eletrônica de GTA e cadastro informatizado de propriedades, 2- emissão de GTA e cadastro não-informatizado e 3- apenas cadastro informatizado. ARE- área das UF em Km², DEN CAB - bovinos e bubalinos por Km², GTA AREA - GTAs emitidas por Km², % TRA - % de animais transitados em relação ao rebanho, TRA - total de bovinos e bubalinos movimentados, REB - rebanho de bovinos e bubalinos, GTA REB - GTAs em relação ao rebanho, % LOC - locais de emissão de GTA em relação aos municípios, MUN - número de municípios da UF, EM - número de locais de emissão de GTA, GTA EM - GTAs emitidas em relação à quantidade de locais de emissão, GTA - número de GTAs emitidas, VET - número de veterinários oficiais, GTA VET - número de GTAs emitidas na UF em relação ao número de veterinários da OESA e REB VET - rebanho de bovinos e bubalinos.

Segundo LYRA e SILVA (2004), uma série de medidas de controle sanitário realizadas pelos OESA são necessárias para manutenção da condição da zona livre de febre aftosa no Brasil. No presente estudo, utilizando-se o procedimento STEPDISC foram selecionadas quatro que contribuíram para explicação da maior variação entre os grupos “livres” e “não-livres” de febre aftosa: a porcentagem de animais transitados em relação ao rebanho total (% TRA), o número de GTAs emitidos em relação ao tamanho da UF (GTA ÁREA), a porcentagem de locais de emissão de GTA em relação ao número de municípios (% LOC) e o rebanho bovino pelo número de veterinários oficiais (REB VET). As variáveis selecionadas demonstram a importância da presença e participação dos serviços oficiais no controle de trânsito e que a variação entre os grupos “livres” e “não-livres” não tem o tamanho e densidade dos rebanhos de bovinos e bubalinos como fatores mais importantes na separação entre as UF.

Destaca-se que todas as UF “habilitadas” a exportar carne para UE são integrantes do grupo “livre” de febre aftosa. Também foram selecionadas quatro variáveis para explicar a maior variação entre o grupo de “habilitados” e “não-habilitados” a exportar carne bovina para a UE: número de veterinários oficiais (VET), trânsito total de bovinos e bubalinos (TRA), número total de GTAs de bovinos e bubalinos emitidas na UF ou zona (GTA) e total de municípios da UF ou zona (MUN). Neste caso a importância do tamanho das UF e de seus respectivos serviços veterinários oficiais é evidente. Apesar de o Bloco Europeu adotar o princípio da regionalização sanitária do Acordo sobre Medidas Sanitárias e Fitossanitárias (SPS) da Organização Mundial do Comércio (OMC), que permite que as enfermidades sejam consideradas restritas a determinadas regiões geográficas mantendo as exportações do restante do país, a escolha das zonas ou UF para exportarem carne bovina para UE é feita após auditoria do serviço veterinário da UE (Tirado, 2009) e não segue exatamente o reconhecimento de zonas livres de enfermidades da OIE (OIE, 2009). Nos processos de avaliação sanitária, tal condição pode implicar interesses políticos e populares, uma vez que a determinação de qual conhecimento científico aplicar é uma decisão dos governos (Garcia, 2009).

Melo *et al.* (2006) utilizaram a análise discriminante para classificação de estados brasileiros considerando o seu endividamento. Na análise discriminante entre os grupos “livres” e “não-livres” de febre aftosa (Tabela 2.11), foi verificado que nos dois grupos houve classificação correta de todas as UF ou zonas avaliadas (Tabela 2.12).

Tabela 2.11. Função discriminativa linear de UF ou zonas como livres ou não-livres de febre aftosa

	Livre	Não-livre
Constante	-56,36	-23,04
ARE	0	0
DENCAB	0,57	0,59
GTAAREA	1,19	-8,86
% TRA	1,12	0,43
TRA	0	0
REB	0	0
GTA REB	989,33	836,71
%LOC	0,12	0,07
MUN	0,07	0,03
EM	-0,12	-0,02
GTA EM	0	0
GTA	0	0
VET	-0,06	-0,02
GTA VET	-0,02	-0,01
REB VET	0	0

Tabela 2.12. Número e percentagem de classificação correta de UF ou zonas como “livres” ou “não-livres” de febre aftosa. Brasília, 2010.

	UF ou Zona Livre	UF ou Zona Não-livre	Total
UF ou Zona Livre	100%	0%	100%
UF ou Zona Não-livre	0%	100%	100%
Total	60,71%	39,29%	100%

A escolha para auditoria de zonas ou UFs grandes produtoras de bovinos não é um regulamento da EU, o que possibilitou a escolha de UF ou zona que não atendessem à função discriminativa entre os grupos (Tabela 2.13). No caso dos grupos classificados como

“habilitados” ou “não-habilitados” a exportar carne bovina para a UE, houve uma UF ou zona classificada equivocadamente como “habilitada” e também uma UF ou zona classificada equivocadamente como “não habilitada” (Tabela 2.14). A habilitação das zonas como “habilitadas” a exportar carne bovina para a UE seguiu em parte a cronologia de reconhecimento de zonas livres de febre aftosa e também a localização geográfica dos frigoríficos exportadores que migraram para as grandes regiões produtoras de bovinos (Michels e Mendonça, 1998), ocasionando a possibilidade de discriminação entre UFs e zonas com base nos tamanhos de seus rebanhos e da estrutura de controle veterinário oficial.

Tabela 2.13. Função discriminativa linear de UF ou zonas como habilitadas ou não-habilitadas a exportar para União Européia.

	Habilitada	Não Habilitada
Constante	-40,94	-20,2
ARE	0	0
DEN CAB	1,2	0,76
GTA AREA	-18,22	-15,39
% TRA	0,25	0,1
TRA	0	0
REB	0	0
GTA REB	870,11	781,79
%LOC	0,04	0,04
MUN	0,04	0,02
EM	0	0,03
GTA EM	0	0
GTA	0	0
VET	-0,01	0
GTA VET	-0,01	0
REB VET	0	0

Tabela 2.14. Número e percentagem de classificação correta de UF ou zonas como “habilitadas” ou “não-habilitadas” a exportar para União Europeia utilizando-se análise discriminante.

	UF ou Zona Habilitada	UF ou Zona Não-habilitada	Total
UF ou Zona Habilitada	88,89%	11,11%	100%
UF ou Zona Não-habilitada	5,26%	94,74%	100%
Total	32,14%	67,86%	100%

De acordo com a normatização brasileira no processo de reconhecimento de zona livre para febre aftosa, não são avaliadas apenas as variáveis relativas ao trânsito e seu controle (BRASIL, 2007), entretanto essas variáveis mostraram-se importantes na classificação das UF ou zonas inclusive com capacidade de classificação a partir das mesmas.

2.4 CONCLUSÕES

A cobrança de taxas para emissão de GTA não é um fator importante no trânsito de animais. A emissão de GTA informatizada foi importante no controle de animais.

A análise discriminante propiciou a seleção dos fatores que mais contribuem para a separação dos grupos e foi eficiente na classificação dos grupos em relação à febre aftosa em relação à habilitação para exportação de carne bovina para União Européia.

As variáveis relacionadas ao trânsito de animais são importantes na avaliação das UF para a classificação quanto às zonas livres de febre aftosa e para habilitação a exportação de carne bovina e bubalina para a UE.

2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Padronização sobre organização das informações sobre estrutura dos órgãos executores de defesa agropecuária, emissão e controle da Guia de Trânsito Animal (GTA) e constituição e manutenção de cadastro de propriedades rurais, exploração pecuária e produtor rural.** Disponível

em: <http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/TRANSITO_QUARENTENA_DE_ANIMAIS/GTA_NOVO/MANUAL%20DE%20PADRONIZA%C7%C3O%205.0_0.PDF> . Acesso em: 03 de março de 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.º 44, de 02 de outubro de 2007. **Aprova as diretrizes gerais para a Erradicação e a Prevenção da Febre Aftosa, constante do Anexo I, e os Anexos II, III e IV, desta Instrução Normativa, a serem observados em todo o Território Nacional, com vistas à implementação do Programa Nacional de Erradicação e Prevenção da Febre Aftosa (PNEFA), conforme o estabelecido pelo Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária.** [Diário Oficial da União], Brasília, DF, 2007.

BRAUN, M. B. S., dos SANTOS, F. R., FIGUEIREDO, A. M. CARDOSO, R. B. Impacto da barreiras sanitárias e fitossanitárias na competitividade das exportações brasileiras e paranaenses de carne bovina. In: **XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural.** 2008.

CAPANEMA, R. O. **Trânsito de bovinos nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, Brasil, 2008.** Dissertação (mestrado). Escola de Veterinária da UFMG, 2010. 52 p.

EUROPA – Gateway to the European Union. EUR-Lex – Access to European Union law. Regulamento n° 206 de 2010 da CE. **2010/206/CE: Regulamento da Comissão de 12 de Março de 2010 que estabelece as listas de países terceiros, territórios ou partes destes autorizados a introduzir na União Europeia determinados animais e carne fresca, bem como os requisitos de certificação veterinária.** 2010. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/en/index.htm>>. Acesso em 22 de junho de 2010.

FREITAS, A. B. **Fatores condicionantes da evasão tributária: uma análise da contribuição para o financiamento da previdência social.** Brasília, 2007, 81p. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Ciência da Computação da Universidade de Brasília.

GALLO, C. TADICH, T. A. South America. In: **APPLEBY, M. C. et al.** Long distance transport and welfare of farm animals. **Oxford: CABI.** 2008.

GARCIA, B. P. **Embargos à carne bovina brasileira: estudo de casos no âmbito dos acordos internacionais.** Dissertação (Mestrado). Escola de Administração – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2009, 149 p.

LYRA, T.M.P., SILVA, J.A. A febre aftosa no Brasil, 1960-2002. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.56, n.5, p.565-576, 2004

MARSHALL M., ROGER P. Policy and science of FMD control: the stakeholders' contribution to decision making a call for integrated animal disease management. **Journal Clinical Laboratory Immunology**. n. 53. p.27-38, 2005.

MICHELS, I.L., MENDONÇA, C.G. **O trânsito de animais e a febre aftosa no Mato Grosso do Sul: um estudo dos impactos econômicos decorrentes da implantação de restrições ao trânsito ou ingresso de animais vivos e produtos de origem animal**. Campo Grande: DEA/UFMS/FAPEC, 1998. 105p.

MELO, E. C. Foot-and-mouth disease in South America: the concept of the Pan-American Health Organization. In: DODEL, B., VICARI, M. **Foot-and-mouth disease: control strategies-Symposium** Proceedings, Paris: Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS, p. 73-79, 2002.

MELO, G.R.; MACEDO, F.Q. ; TAVARES FILHO, F.. Identificando o Endividamento dos Estados Brasileiros: uma proposta através de análise discriminante. In: **6º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade**, 2006, São Paulo. 6º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade, 2006.

OIE. **Código sanitário para los animales terrestres vol 1, 17a. edición**. Paris: Organización Mundial de Sanidad Animal, 343 p. 2009.

PARDI, M.C., CALDAS, R.B. Grandes deslocamentos de gado bovino de corte no Brasil. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE VETERINÁRIA, 11; CONGRESSO FLUMINENSE DE MEDICINA VETERINÁRIA, 1, 1968 Rio de Janeiro. Anais...** Rio de Janeiro: Congr. Bras. Med. Vet., 1968 v.2, 154p.

SALMAN, M.D., STARK, K.D.C., ZEPEDA, C. Quality assurance applied to animal disease surveillance systems. **Revue scientifique et technique de l'Office International des Épizooties** , n. 22, v. 2, p. 689-696, 2003.

TIRADO, G. **Demandas tecnológicas da cadeia produtiva da carne bovina: uma análise no Estado de São Paulo**. Dissertação (mestrado). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2009. 170p.

TRICHES, D., da SILVA, S. Z., MALAFAIA, G. C. Reflexões sobre as barreiras não tarifárias às exportações na cadeia de carne bovina brasileira In: **47º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. 2009.

CAPÍTULO 3.

3. A UTILIZAÇÃO DE IMAGENS POR SATÉLITE PARA LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DE EXPLORAÇÕES PECUÁRIAS.

Luiz Felipe Ramos Carvalho, Cristiano Barros de Melo

RESUMO

O georreferenciamento de explorações pecuárias é uma importante ferramenta para execução das ações de defesa sanitária animal e no Brasil atualmente é realizado por posicionamento por ponto com GPS, processo que apesar de mais barato que o posicionamento relativo com DGPS, ainda apresenta altos custos para trabalhos em zona rural, onde existem maiores distâncias entre os locais a serem georreferenciados. O “Google Earth®” disponibiliza acesso gratuito a imagens de satélites e tem sido utilizado em diversas áreas de atuação profissional que requerem informação cartográfica. O presente trabalho avaliou as discrepâncias existentes entre o georreferenciamento de propriedades rurais com a utilização de GPS com a aquisição de coordenadas geográficas por sensoriamento remoto (SR) em imagens fornecidas pelo “Google Earth®”, nas unidades federativas da Bahia, Distrito Federal, Minas Gerais e Paraná. As distâncias encontradas entre as duas técnicas foram respectivamente de 37,198±19,744 metros, 28,378±17,38 metros, 31,608±15,721 metros, 28,423±24,299 metros. A média e desvio padrão das distâncias foram de 30,975±19,888 metros. Apesar de haver discrepância entre os pontos georreferenciados utilizando GPS e utilizando o SR é possível a realização do georreferenciamento por imagens nas principais atividades de defesa sanitária animal desde que sejam consideradas as diferenças existentes entre os resultados das duas metodologias.

Palavras-chave: Georreferenciamento, sensoriamento remoto, “Google Earth®”, controle de doenças.

THE USE OF SATELLITE IMAGES FOR GEOGRAPHICAL LOCATION OF LIVESTOCK PREMISES

ABSTRACT

Geocoding of livestock premises is an important tool for implementing policies of animal health and inspection. In Brazil, it is currently performed point by point with GPS. This is a cheaper approach than the relative positioning with DGPS, but is still a high cost technique for working in the countryside, where distances between sites to be geocoded are greater. Google Earth® provides free access to satellite images and has been used in several areas that require cartographic information. The present study assessed the inconsistencies between geocoding of livestock premises by GPS and the acquisition of geographic coordinates by remote sensing (RS) images provided by Google Earth® in the Brazilian states of Bahia, Distrito Federal, Minas Gerais and Parana. The distances set between the two techniques were, for these states, 37.198 ± 19.744 meters, 28.378 ± 17.38 meters, 31.608 ± 15.721 meters, 28.423 ± 24.299 meters, respectively. The overall mean and standard deviation of the distances in the study were 30.975 ± 19.888 meters. Despite the fact that there is variation between the geocoding points using GPS and RS, geocoding using images should be useful for animal health and inspection, as long as the errors between the results of the two methodologies are considered.

Keywords: Geocoding, remote Sensing, "Google Earth®" and disease control.

3.1. INTRODUÇÃO

Na influência das características ambientais e demográficas sobre a distribuição da febre aftosa, constatou-se que o risco temporal está diretamente relacionado com o movimento de animais (Málaga, 1976). Para a melhoria de programas de enfermidades animais o uso do geoprocessamento é recomendável como ferramenta para embasar decisões e para reduzir custo e amplitude de epidemias (Morris *et al.* 2002).

Um objeto qualquer somente tem sua localização geográfica estabelecida quando se pode descrevê-lo em relação a outro objeto cuja posição seja conhecida ou quando se determina sua localização por um sistema de coordenadas (D'alge, 2004). Para a localização de explorações pecuárias junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) está estabelecido que o georreferenciamento de pelo menos um dos pontos da propriedade é obrigatório (BRASIL, 2009b).

Entretanto, segundo dados da Coordenação de Febre Aftosa (CFA/MAPA) e questionário respondido pelos Órgãos Executores de Sanidade Animal nas unidades federativas (OESA), em outubro de 2009 existiam no Brasil 2.701.141 explorações pecuárias e apenas 647.304 haviam sido georreferenciadas. O georreferenciamento foi realizado principalmente em áreas de risco, como áreas de fronteiras entre zonas de diferentes condições sanitárias e com outros países bem como explorações pecuárias com avicultura industrial que foram georreferenciadas para atender ao Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA).

O georreferenciamento das explorações pecuárias para o MAPA é realizado usando o “posicionamento por ponto” com a visita ao curral de manejo, galpão ou sede da propriedade e o ponto geográfico é obtido utilizando-se um aparelho GPS, de acordo com instruções do MAPA (BRASIL, 2009a).

As dificuldades para o georreferenciamento de propriedades rurais pôde ser vista no caso do Pará, onde na implantação do programa “Boi Guardião” do MAPA em parceria com a Agência de Defesa Agropecuária do Pará (ADEPARÁ) foram obtidas as coordenadas geográficas de 14.731 propriedades nos municípios de São Félix do Xingu, Ourilândia do Norte, Tucumã, Marabá e Eldorado dos Carajás no sul do Pará. O custo total deste procedimento foi de R\$ 674.275,73 com média de R\$ 45,77 por propriedade. A operação só pôde ser realizada fora do período das chuvas na região, que impossibilitam o trânsito de veículos e o acesso às propriedades (PARÁ, 2010).

O sensoriamento remoto orbital consiste em um sistema de coleta de dados sobre o ambiente terrestre a partir de sensores localizados em satélites (Mariano Júnior, 2006). Na utilização de imagens obtidas por sensoriamento remoto os usuários têm que ter consciência dos limites de precisão e as aplicações das coordenadas obtidas (Lima *et al.* 2009), uma vez que a imagem pode ocultar distorções geométricas, que diminuem a precisão espacial das informações. Muitas vezes se tem disponível um excelente sistema e a qualidade geométrica das informações inseridas no mesmo é desconhecida (Galo e Camargo, 1994). Uma base cartográfica sem qualidade pode ser um importante fator para o insucesso de um Sistema de Informações Geográficas SIG (Santos *et al.*, 2008).

Com a melhoria das tecnologias, aumentou o número de usuários não especialistas em cartografia. Para cada utilização dos dados georreferenciados existe uma diferente tolerância em relação à precisão necessária, mas de qualquer forma é importante conhecer a qualidade do produto cartográfico utilizado. Algumas comparações entre os dados colhidos por sensoriamento remoto e GPS ou cartografia convencional têm apresentado resultados satisfatórios para uso em áreas de conhecimento onde não é exigida uma excelente precisão (Trentin, 2008; Silva e Nazareno, 2009) como são as principais utilizações na defesa sanitária animal. A utilização de imagens orbitais poderia ser uma opção para o georreferenciamento de propriedades rurais com objetivo de atender a maioria das ações de defesa sanitária animal.

O “software” conhecido como “Google Earth®” possibilita o acesso público as imagens de satélite que cobrem a terra (Simon e Trentin, 2009). O sistema congrega mapas baseados em imagens com capacidade de navegação e todo o planeta é coberto por imagens coloridas de média resolução derivadas de satélite, sendo que algumas áreas são cobertas por imagens de orbitais de alta resolução e outras por fotografias aéreas (Ur, 2006). O sistema “Google Earth®” já é utilizado como uma ferramenta no controle de doenças, como exemplo Chang *et al.* (2009) utilizaram informações do “Google Earth®” para o desenvolvimento de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para a vigilância de dengue em países em desenvolvimento.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a utilização do sensoriamento remoto como ferramenta para georreferenciamento de explorações pecuárias visando auxiliar nos controles sanitários dos rebanhos brasileiros.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas coordenadas geográficas existentes no cadastro de 198 explorações pecuárias junto às Unidades Veterinárias Locais (UVL) dos OESA e escolhidas aleatoriamente nas Unidades Federativas do Distrito Federal (DF), Minas Gerais (MG), Paraná (PR) e Bahia (BA). As propriedades foram georreferenciadas utilizando “posicionamento por pontos” com equipamento GPS. Para o georreferenciamento pelos técnicos das UVL foram utilizados os aparelhos GPS dos modelos “Garmin Etrex Vista ®” e “Garmin LX®” que possuem erro indicado pelo fabricante de três a cinco metros.

No momento da coleta dos pontos georreferenciados por GPS nas visitas às propriedades, foi realizada observando-se a seguinte seqüência de acordo com a existência dos pontos de controle e acesso à propriedade:

- 1º Porta principal da sede da propriedade;
- 2º Curral de manejo;ou
- 3º Porteira de acesso à propriedade, nos casos onde não foi possível o acesso às instalações da propriedade.

As mesmas propriedades foram localizadas nas imagens fornecidas no programa “Google Earth®”, no período de 10 de janeiro de 2010 a 1º de maio de 2010.

Para os pontos colhidos por GPS para no momento do cadastro das propriedades junto aos OESA, foi utilizado o referencial geodésico tropocêntrico do *datum* SAD 69. As coordenadas obtidas junto aos OESA foram transformados para referencial geodésico geocêntrico do *datum* SIRGAS 2000 utilizando-se as referências da Resolução IBGE Nº 1, de 25 de fevereiro de 2005 que fazem parte do Sistema padronizado oficial de transformação de referências geodésicas do IBGE, o TCGEO. O *datum* utilizado no “Google Earth®” é o WGS 84, como os valores deste *datum* já estão compatíveis com o *datum* SIRGAS 2000 (BRASIL, 2005), não foi realizada nenhuma transformação. Foi realizado cálculo das distâncias entre os pontos georreferenciados referentes às mesmas propriedades obtidos por GPS e por imagem.

No presente trabalho foram sorteadas inicialmente 240 propriedades para a análise e destas, 42 foram descartadas por equívocos no registro do ponto, da propriedade identificada, não identificação do *datum* utilizado para o georreferenciamento e coordenada localizada em local diferente do objeto de estudo, o que foi possível avaliar com a utilização das coordenadas obtidas por GPS no “Google Earth®”.

A análise estatística das discrepâncias entre as coordenadas observadas no terreno com GPS e suas homólogas extraídas do “Google Earth®” foi realizada pela comparação de diferenças entre médias utilizando o Teste t de Student Pareado no Sistema de Análises Estatísticas (SISTEMA..., 1997).

3.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de explorações pecuárias georreferenciadas e as diferenças encontradas entre pontos georreferenciados por posicionamento por pontos com o uso de GPS e utilizando-se as imagens do “Google Earth®” para sensoriamento remoto no Distrito Federal, Minas Gerais, Paraná e Bahia encontram-se na Tabela 3.1. A discrepância entre as coordenadas obtidas pelos dois métodos nas UF onde foi realizada a análise resultou em uma distância média entre os vetores resultantes de $30,975 \pm 19,888$ metros, discrepância média maior do que as apresentadas nos trabalhos realizados por Lima *et al.* (2009) e Oliveira *et al.* (2009) que encontraram diferenças entre as coordenadas obtidas por imagens no “Google Earth®” e com GPS de $20,90 \pm 1,44$ metros, $7,49 \pm 6,74$ e em áreas urbanas nos municípios de Itajubá-MG e São Leopoldo-RS, respectivamente. No caso de áreas urbanas é mais fácil a localização de pontos de controle. Além disso no município de São Leopoldo foi utilizado o GPS diferencial (DGPS) o que reduz o erro previsto na obtenção das coordenadas.

Tabela 3.1. Distâncias médias e desvios-padrões entre as coordenadas observadas no terreno com GPS e suas homólogas extraídas do “Google Earth®”.

UF	n	X	S	X	S	X	S
		Vetor Este Norte (m)	Vetor Este Norte (m)	Este (m)	Este (m)	Norte (m)	Norte (m)
DF	35	28,378	17,386	-6,911	21,272	4,034	24,312
MG	71	31,608	15,721	2,943	25,686	-4,375	23,636
PR	60	28,423	24,299	14,361	19,873	-7,697	27,164
BA	32	37,198	19,744	-4,385	28,495	0,443	30,69
Total	198	30,975	19,888	3,477	25,214	-3,117	26,499

n-número, X – média, S – desvio-padrão, m – metros, UF – Unidade Federativa, DF – Distrito Federal, MG – Minas Gerais, PR – Paraná e BA – Bahia.

No presente trabalho não foi realizada análise do padrão de exatidão cartográfica (PEC) de acordo com o preconizado por Galo e Camargo (1994) porque o método de “posicionamento GPS por ponto” não é utilizado em procedimentos que exigem precisão cartográfica e apenas para navegação de baixa precisão e levantamentos expeditos (Ishikawa, 2001). Comparando as duas formas de análise em todas as UF houve tendência significativa utilizando-se o Teste *t* de Student Pareado ($p < 0,01$) tanto para a coordenada “N” quanto para a coordenada “E”. Segundo Galo e Camargo (1994), a detecção de tendências está

relacionada a problemas com diversas causas. Os erros podem ter origem nas alterações dinâmicas de altitude e velocidade do satélite bem como no tempo de arraste e variação do tempo útil de varredura no momento da gravação de uma cena (Ishikawa, 2001). A utilização de posicionamento por ponto, utilizando GPS, para obtenção das coordenadas no terreno é outra fonte considerável de discrepância (Monico, 2000). Entretanto, aparentemente uma importante fonte de discrepância foi a falta de padronização do local exato utilizado para o georreferenciamento das propriedades tanto com a utilização do GPS quanto no sensoriamento remoto utilizando o sistema “Google Earth®”, já que não existia registro se a obtenção da coordenada geográfica foi realizada no curral, porta da sede ou entrada da propriedade como preconizado pelo MAPA (BRASIL, 2009a). Outro problema é que não é possível distinguir pela imagem qual edificação é a sede da propriedade ou o local de contenção dos animais e qual sua orientação. Uma demonstração desta diferença na coleta dos dados está demonstrada na Figura 3.1. Neste exemplo a definição da sede foi feita em uma edificação na coleta das coordenadas pelo GPS e em outra construção no momento do georreferenciamento utilizando-se a imagem, resultando em uma distância de 52,62 metros entre as coordenadas obtidas para a mesma exploração pecuária. Silveira *et al.* (2005) relataram que as escolhas de pontos para o georreferenciamento tiveram importância na redução das discrepâncias entre pontos colhidos por GPS e por imagem.

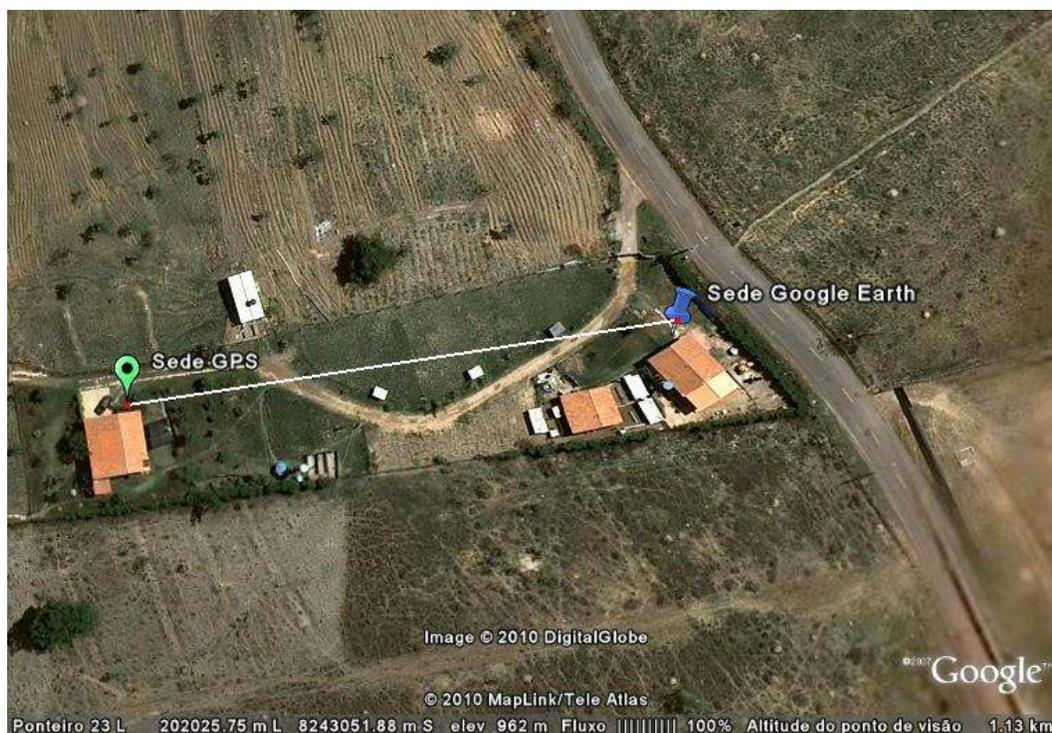


Figura 3.1. Exemplo de fonte de diferença entre coordenadas geográficas obtidas por GPS e pelo “Google Earth®”.

Segundo Bueno *et al.* (2009), a utilização de informações geográficas sem qualidade cartográfica reconhecida podem constituir auxílio a determinadas atividades de campo a serem desenvolvidas. Um exemplo importante da utilização de mapas sem qualidade cartográfica reconhecida foi o processo de erradicação da peste suína africana no Brasil, onde os mapas das localidades a serem trabalhadas eram feitos pelos veterinários responsáveis pela ação no período de 1978 a 1984 (Moura *et al.*, 2010). Em trabalho de análise dos fatores de risco para disseminação da brucelose no estado de São Paulo, Dias (2004) utilizou a localização de propriedades georreferenciadas por GPS por ponto. Os exemplos citados lograram êxito nos seus objetivos propostos, o que demonstra que no planejamento dos trabalhos a serem realizados, deve-se observar a precisão desejada do georreferenciamento das propriedades para atividades de defesa sanitária animal, bem como o custo e infraestrutura necessária para a ação.

Se extrapolarmos o valor despendido por propriedade georreferenciada no Pará (PARA, 2010) para a obtenção de coordenadas geográficas nas 2.053.837 propriedades cadastradas nas OESA e sem georreferenciamento existentes no Brasil, seriam necessários R\$ 94.004.119, sendo que, em algumas situações, resultados semelhantes podem ser obtidos com

a utilização de sensoriamento remoto, com custos bem menores e resultados mais rápidos. Atualmente as principais utilizações da localização geográfica de explorações pecuárias pelas OESA são para a identificação da melhor rota de acesso, identificação das explorações pecuárias confrontantes, localização de focos de doenças e estabelecimento do fluxo de animais entre regiões. Como o tamanho médio das propriedades no Brasil é de 63,75 hectares (BRASIL, 2007) e o menor módulo rural brasileiro é de dois hectares (da Silva, 2001), mesmo com a discrepância média de $31,0 \pm 19,9$ metros encontrada, a possibilidade de identificação correta das explorações pecuárias é considerável, desde que ponto de coleta das coordenadas geográficas não seja escolhido nos limites das propriedades. Este é possível detectar na maioria das imagens disponibilizadas, principalmente devido ao aumento no número de áreas representadas com imagens de alta resolução espacial pelo “Google Earth®” no Brasil (Trentin, 2008).

3.4. CONCLUSÕES

O sensoriamento remoto para localização de explorações pecuárias utilizando o Google Earth ® é uma alternativa viável em regiões onde existe conhecimento das explorações pecuárias existentes pelos técnicos responsáveis pelo georreferenciamento e a finalidade principal das informações sejam as ações rotineiras de defesa sanitária animal.

No georreferenciamento utilizando sensoriamento remoto para localização de propriedades rurais é importante que a coordenada seja obtida preferencialmente de local bem identificado e distante das divisas da propriedade.

3.5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Controle da raiva dos herbívoros: manual técnico 2009**/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. –Brasília: MAPA/ACS, 2009b. 124p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Padronização sobre organização das informações sobre estrutura dos órgãos executores de defesa agropecuária, Emissão e controle da Guia de Trânsito Animal (GTA) e constituição e manutenção de cadastro de propriedades rurais, exploração pecuária e produtor rural.** 2009a. Disponível

em:<http://www.agricultura.gov.br/pls/portal/docs/PAGE/MAPA/SERVICOS/TRANSITO_QUARENTENA_DE_ANIMAIS/GTA_NOVO/MANUAL%20DE%20PADRONIZA%C7%C3O%205.0_0.PDF> . Acesso em: 03 de março de 2009.

BRASIL. IBGE. Resolução do Presidente, 25 de fevereiro de 2005. **Dá nova redação ao art. 21 e revoga o art. 22 do Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, que estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional.** Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Brasília, DF, 2005.

BRASIL. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo agropecuário 2006.** Rio de Janeiro, 2007.

BUENO, M.C.D. Pacheco, C. T. Pereira, C. Lima , L. A. Leite, L. A. Mattos, M. H. M. Moraes, R. S. –Tecnologias geoespaciais e censos - a experiência de Cabo Verde. In: **Anais 2º Simpósio de Geotecnologias do Pantanal**, 2009, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 71-79.

CHANG, A. Y. PARRALES, M. E. JIMENEZ, J., SOBIESZCZYK, M. E. HAMMER, S. M. J COPENHAVER, D. J. KULKARNI, R. P. Combining Google Earth and GIS zapping Technologies in a dengue surveillance system for developing countries. **International Journal of Health Geographics.** v. 8, n. 49, 2009.

D’ALGE 2004 Cartografia para Geoprocessamento In: **Introdução à ciência da geoinformação.** São José dos Campos: INPE, 2004. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livros.html>> Acesso em fevereiro de 2010.

da SILVA, J. G. Velhos e novos mitos do rural brasileiro. **Estudos Avançados.** v.15. n.43, p. 37-50, 2001

DIAS, R. A. **Caracterização espacial da brucelose bovina no Estado de São Paulo.** São Paulo, 2004, 111p. Tese (doutorado) – Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

GALO, M.; CAMARGO, P. O. O uso do GPS no controle de qualidade de cartas. In.: **1o Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, Florianópolis.** 1994. p. 41-48.

ISHIKAWA, M.I. **Estudo da Viabilidade da imagem IKONOS, produto Geo, para aplicações cartográficas urbanas**, Presidente Prudente, 2001, 82 p. Dissertação (mestrado)– Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

LIMA, S.L.; LIMA, J.P; PONS, N. A. D. Precisão aceitável? A utilização do Google Earth para obtenção de mapas viários urbanos para SIG. **Revista Infogeo**. v. 57,p. 35-36, 2009.

MÁLAGA, H.. Observaciones sobre el riesgo de ocorrência de fiebre aftosa. **Boletim del Centro Panamericano de Fiebre Aftosa**. n. 23-24. p. 51-64, 1976.

MARIANO JÚNIOR, E. O uso do sensoriamento remoto orbital na pesquisa socioeconômica. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**. n.10, 2006.

MONICO, J.F.G. 2000. **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações**. São Paulo: Editora UNESP, 287 p..

MORRIS, R.S.; SANSON,R.L.; STERN,M.W. et al. Decision-support tools for foot and mouth disease control. **Rev. Technology Int. Epizooties**. V.21, p.557-567, 2002.

MOURA, J. A., McMANUS, C., BERNAL, F.E.M., MELO, C.B. An analysis of the 1978 african swine fever outbreak in Brazil and its eradication. *Revue Scientifique et Technique - Office International des Épizooties (Imprimé)*, v. 29, n. 3, p. 29-3-29-3, 2010.

OLIVEIRA, M.Z., VERONEZ, M. R., TURANI, M. et al. Imagens do *Google Earth* para fins de planejamento ambiental: uma análise de exatidão para o município de São Leopoldo/RS. In: **XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto anais**., INPE, p. 1835-1842. 2009.

PARÁ. Ofício ADEPARA nº120/2010-DG, de 24 de março de 2010.

SILVA, L.A.; NAZARENO, N. R. X. Análise do padrão de exatidão cartográfica da imagem do Google Earth tendo como área de estudo a imagem da cidade de Goiânia. In: **XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto anais**. 2009, INPE, p. 1723-1730.

SANTOS, A. G.; SEGANTINE, P. C. L.; SILVA, I. Controle de qualidade de mapas digitais urbanos para uso em sistemas de informações geográficas. **Minerva**. v. 5, n. 2, p. 169-176, 2008.

SILVEIRA, G. C.SASSAKI, A. S. A; NEVES, C. E. *et al*. Escala máxima de uso do produto Ikonos-Geo: Estudo de caso para Araçoiaba da Serra. In: **XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto Anais**, 2005, INPE, p. 2589-2596.

SIMON, A.L.H.; TRENTIN, G. Elaboração de cenários recentes de uso da terra utilizando imagens do “Google Earth®”. **Revista eletrônica de recursos en Internet sobre Geografia y Ciencias Sociales**. nº 116, 2009.

SISTEMA de análises estatísticas e genéticas - SAEG, Viçosa, UFV, 1997.

TRENTIN, G.A **expansão urbano-industrial do município de Americana-SP: geotecnologias aplicadas à análise temporal e simulação de cenários**. Rio Claro, 2008,

237 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2008.

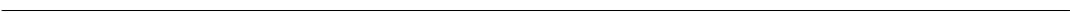
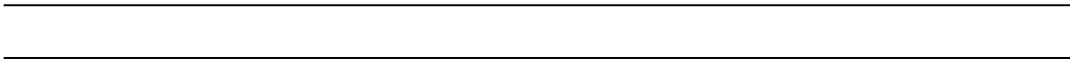
UR, J. Google Earth and Archaeology. **SAA Archeological Record**. p. 35-38, 2006.

CAPÍTULO 4.
IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA INFORMATIZADO PARA O CONTROLE DO
TRÂNSITO DE ANIMAIS DE PRODUÇÃO NO DISTRITO FEDERAL

Luiz Felipe Ramos Carvalho, Cristiano Barros de Melo







ANEXO A

Questionário encaminhado aos órgãos executores de sanidade animal nas unidades federativas para avaliação da infra-estrutura de controle do trânsito de animais. Brasília, 2010.

Questionário sobre emissão de Guias de Trânsito Animal- GTA nas Unidades Federativas

1. Utiliza sistema informatizado para emissão de GTA?

Em caso de resposta positiva:

- a) Existe uma base central de dados?
- b) Como é feita a atualização da base de emissão de GTAs e o cadastro de propriedades?
- c) Todas as propriedades que possuem exploração pecuária estão cadastradas na base central?
- d) Qual é a velocidade de conexão mínima para utilização do sistema?
- e) Quais os tipos de conexão das bases remotas com as bases centrais (fibra ótica, cabos telefônicos, rádio, satélite, celular, outros)?
- f) Quais as especificações dos servidores dos sistemas (hardware, sistema da base de dados, capacidade de armazenamento)?
- g) Qual o custo anual de manutenção do sistema, citar a manutenção do "software", "hardware" e conexões? Listar as diferentes formas de financiamento.
- h) Onde ficam sediados e quem é responsável pela manutenção dos servidores do sistema eletrônico de emissão de GTA?
- i) Qual o número de explorações pecuárias existentes na Unidade Federativa?
- j) Qual o número de explorações pecuárias cadastradas no sistema para emissão de GTAs?
- k) Qual o número de propriedades com coordenadas geodésicas cadastradas?
- l) O sistema também é utilizado para controle da venda de vacinas em revendas de produtos agropecuários?

2. A Unidade Federativa cobra pela emissão de GTA?

Em caso de resposta positiva:

- a) Favor encaminhar legislação que regulamenta a cobrança.
- b) Qual o valor cobrado por espécie e finalidade?
- c) Quais são as taxas cobradas na emissão da GTA?

3. Descrição dos pontos de emissão de GTA na Unidade Federativa (citar o município, nome do escritório de atendimento ou unidade veterinária local, forma de comunicação dos dados de trânsito e número de GTAs emitidas por espécie no sistema informatizado ou manualmente no período de outubro de 2008 a outubro de 2009).

4. Descrição dos veterinários integrantes do Órgão Executor de Defesa Sanitária Animal.

- a) Citar o número de veterinários:
- Concursados;
 - Contratados temporariamente;
 - Cedidos por Prefeituras;
 - Contratados por FEFA/FUNDEPEC ou similar; e
 - EMATER ou similar.

b) Descrever a legislação, treinamentos e forma de autorização dos veterinários para emissão de GTA.

5. Descrição dos técnicos agropecuários ou administrativos integrantes do Órgão Executor de Defesa Sanitária Animal.

- a) Citar o número de técnicos agropecuários ou administrativos:
- Concursados;
 - Contratados temporariamente;
 - Cedidos por Prefeituras;
 - Contratados por FEFA/FUNDEPEC ou similar; e
 - EMATER ou similar.

b) Descrever a legislação, treinamentos e forma de autorização dos técnicos agropecuários ou administrativos para emissão de GTA.

6. Existe alguma relação da emissão de GTA com a emissão de nota fiscal? Se existir, a emissão de qual das duas deve ser realizada primeiro?

7. Na legislação da Unidade Federativa existe a obrigatoriedade da comunicação de recebimento de animais na propriedade? Qual é a forma de comunicação? Qual a legislação referente?

8. Quais as punições relativas à constatação de irregularidades no trânsito de animais? Quais as legislações referentes?

9. Como são disponibilizados os formulários para emissão de GTAs por Veterinários Habilitados?

10. Os Veterinários Habilitados possuem acesso ao sistema eletrônico para emissão de GTAs (quando existir)?

11. Os Veterinários Habilitados utilizam algum sistema diferente do sistema utilizado pelo Órgão Executor de Defesa Sanitária Animal na Unidade Federativa para emissão de GTA?

12. Existe algum "WEB SERVICE" para encaminhamento de relatórios das empresas integradoras ao Servidor Central do Órgão Executor de Defesa sanitária Animal na Unidade Federativa?

13. Onde são armazenadas as informações de trânsito relativas às barreiras?

14. Existe algum sistema informatizado de controle de barreiras?

15. Encaminhar lista das barreiras, citando localização com coordenadas geodésicas e meios de comunicação existentes (internet, telefone, rádio, fax e outros) e se estão ativas ou não.

16. Existe cadastro de outras explorações pecuárias além das propriedades com bovídeos?

17. Algum outro órgão do governo da Unidade Federativa possui acesso aos dados de cadastro de explorações pecuárias?

18. Existe controle da distribuição de formulários para os locais de emissão de GTA? Como é feito?

***Favor encaminhar ficha de cadastro de propriedade e exploração pecuária ou cópia da tela de cadastro no sistema informatizado.