

## CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DA FEBRE USANDO ANÁLISE DE RISCO E SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG): UMA PROPOSTA METODOLÓGICA

Viviane Silva Correa Coimbra<sup>1</sup>; Alcina Vieira de Carvalho Neta<sup>2</sup>; Sebastião Vieira Coimbra Neto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão, UFMA, São Luís, MA, Brasil. (vivianecorrea@yahoo.com)

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Maranhão, UEMA, São Luís, AM, Brasil.

Rec.: 19.09.2014. Ace.: 25.09.2015

### RESUMO

A febre aftosa é uma enfermidade viral de evolução aguda, ocasionada por um vírus muito contagioso, pertencente à família *Picornaviridae*, gênero *Aphthovirus*, responsável por consideráveis perdas econômicas. O vírus pode ser contraído por bovinos, bubalinos, ovinos, caprinos e suínos. Além dos prejuízos diretos (dificuldade de locomoção, perda de peso, diminuição na produção, comprometimento da função reprodutiva e até mesmo óbito), existem os prejuízos indiretos como: suscetibilidade a outras infecções, desvalorização dos animais e seus produtos, proibição da movimentação e comercialização dos animais, interdição de propriedades, perda de tempo e dinheiro no tratamento de lesões secundárias. À luz de todos esses fatos, os valores de rigor e de qualidade estabelecidos, bem como todos os passos da cadeia produtiva da pecuária estabelecidos pelas normas e recomendações científicas, a análise de risco tem revelado-se cada vez mais útil para a segurança sanitária exigida pela comunidade internacional. O estudo tem como finalidade realizar um levantamento das pesquisas realizadas sobre análise de risco de (re)introdução de Febre Aftosa, bem como sobre os sistemas informatizados de monitoramento epidemiológico, utilizando Sistema de Informação Geográfica-SIG para levantamento e análise da distribuição espacial pontos de risco identificados e das propriedades sob maior risco epidemiológico.

Palavras chave: Caracterização Epidemiológica. Análise de Risco. Febre Aftosa. SIG.

### ABSTRACT

The FMD is a viral disease of acute evolution, caused by a highly contagious virus, belonging to the family *Picornaviridae*, *Aphthovirus* genre, responsible for considerable economic losses. The virus can be contracted by cattle, buffalo, sheep, goats and pigs. In addition to direct losses (limited mobility, weight loss, decreased production, reproductive function impairment and even death), there are the indirect losses such as susceptibility to other infections, animal devaluation and its products, ban on movement and marketing animal, interdiction of property, loss of time and money to treat minor injuries. In light of all these facts, the values of rigor and established quality as well as all steps of the production of the livestock production chain established by the regulations and scientific advice, risk analysis has revealed itself increasingly useful to the required health security the international community. The study aims to survey the research on risk analysis (re) introduction of FMD, as well as the computerized systems of epidemiological monitoring, using Geographic-GIS Information System for survey and analysis of the spatial distribution points risk identified and properties at increased epidemiological risk.

Keywords: Epidemiological Characterization. Risk Analysis. FMD. GIS.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica

## INTRODUÇÃO

As Doenças de Notificação Compulsória (DNCs) representam um conjunto de doenças de relevância sanitária para a Saúde Animal, e são classificadas com base em seu significado socioeconômicos e de saúde pública. Atualmente, após várias inclusões, a lista das DNCs, contempla 119 enfermidades que acometem diversas espécies animais e, de diferentes naturezas: infecciosas e transmissíveis (OIE, 2009).

A preocupação com o aparecimento de “novas” doenças infecciosas, a reemergência de outras, e o bioterrorismo, que podem comprometer o sistema agroprodutivo e colocar em risco à saúde pública têm acarretado na necessidade de reavaliação e atualização dos sistemas de defesa e vigilância epidemiológica vigentes, além de investimentos para execução de programas nacionais e estaduais de sanidade e inspeção animais (GREEN; KAUFMAN, 2002).

O incremento do risco mundial de difusão de agentes patológicos, motivado pela globalização e o conseqüente incremento do comércio internacional conduziram, nos últimos anos, a verdadeiras catástrofes como as crises da Encefalopatia Espongiforme Bovina (BSE), da Febre Aftosa e recentemente da Gripe Aviária altamente patológica (MOURA, 2004a).

A Febre Aftosa ou *Foot and Mouth Disease* constitui uma importante doença devido ao seu impacto sobre a economia de diversos países, por afetar o comércio interno e externo, que dependem diretamente da confiabilidade dos alimentos de origem animal, os quais devem ser oriundos de animais isentos desta enfermidade, demonstrando a estreita relação que existe entre saúde pública, o ambiente e o bem-estar socioeconômico (WOHLENBERG, 2001).

Para ações de monitoramento e avaliação em vigilância epidemiológica são importantes a definição e identificação de áreas/pontos de risco para introdução de agentes infecciosos (Felisberto 2004; Lima, 2008). A identificação de áreas de risco e de seus fatores condicionantes é fundamental para o controle eficiente da manifestação das doenças e para planejamento das ações de fiscalização (FELISBERTO, 2004).

A análise de risco é uma ferramenta utilizada regularmente pela maioria expressiva dos países (80% dos pesquisados pela OIE) para tomar decisões, principalmente em matéria de importação e exportação e de caráter interno. A maioria expressiva dos países realiza a análise de risco pelo enfoque qualitativo ou descritivo, em virtude do tipo e da qualidade dos dados disponíveis, do tempo necessário para as avaliações e da falta de preparo de profissionais para a avaliação quantitativa (MOURA, 2004a)

O modelo e o método de solução utilizada atualmente para controle não permitem a localização espacial da ocorrência da doença, nem um prognóstico rápido, com indicação das áreas de risco ou de maior urgência de intervenção (TAMADA et al., 2009).

Atualmente as geotecnologias constituem poderosas ferramentas de apoio à decisão na distribuição espacial de tecnologias de saúde. O geoprocessamento aplicado a questões de saúde pública permite o mapeamento de doenças e avaliação de áreas de riscos (BARCELLOS; RAMALHO, 2002; CATEN et al., 2011).

O estudo tem como finalidade fazer um levantamento das pesquisas realizadas (registros, patentes, artigos, teses e dissertações) sobre análise de risco de (re)introdução de Febre Aftosa, bem como sobre os sistemas informatizados de monitoramento epidemiológico, utilizando Sistema de Informação Geográfica-SIG para levantamento e análise da distribuição espacial pontos de risco identificados e das propriedades sob maior risco epidemiológico.

## ESCOPO

A utilização de banco de dados para a busca de palavras-chave realizou cooptações em português e inglês a partir do: INPI (Instituto Nacional de Propriedade Intelectual), Patentes on line, EP (Espacenet), USPTO (United States Patent and Trademark Office), IPDL (Intellectual Property Digital Library), Portal Capes, Bireme, Science Direct, ISI web e Bireme. Para a utilização nos bancos de dados foram utilizadas as seguintes palavras-chave, em associações em português e inglês: Febre Aftosa - Foot and Mouth Disease (FMD); Análise de risco – Risk analysis; Caracterização epidemiológica - Epidemiological characterization; Sistema de Informação Geográfica (SIG) – Geographic Information System (GIS), Aplicativo – Software.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa encontrou patentes relacionadas aos termos utilizados para consulta, como mostra a Tabela 1. Sendo que se observa um resultado mais significativo para as palavras chave em português na base do INPI e para as palavras-chave em inglês na base do USTPO e IPDL. Entretanto quando a pesquisa vai tornando-se mais refinada e específica, com o maior número de palavras-chaves combinadas a pesquisa retornou somente 15 registros na base do IPDL.

**Tabela 1** - Pesquisa de patentes por palavras chave e agrupamento das palavras, depositadas na base de dados nacional e internacional

Palavras chave	INPI	PATENTE S ONLINE	EP	USPTO	IPDL
Febre Aftosa	24	18	0	0	14
Análise de risco	250.695	167	0	0	559
Caracterização epidemiológica	94	2	0	0	32
Sistema de Informação Geográfica	252545	95	0	0	12
Febre Aftosa Análise de risco	0	0	0	0	30
Febre Aftosa Caracterização epidemiológica	0	3	0	0	25
Febre Aftosa Sistema de Informação Geográfica	0	0	0	0	4
Febre Aftosa Aplicativo	0	0	0	0	1
Febre Aftosa Análise de risco Caracterização epidemiológica	0	0	0	0	0
Febre Aftosa Análise de risco Caracterização epidemiológica Sistema de Informação Geográfica	0	0	0	0	0
Febre Aftosa Análise de risco Caracterização epidemiológica Sistema de Informação Geográfica Aplicativo	0	0	0	0	0
Foot-and-Mouth Disease	45	0	2	1530	654

**Tabela 1** - Pesquisa de patentes por palavras chave e agrupamento das palavras, depositadas na base de dados nacional e internacional

Palavras chave	INPI	PATENTE S ONLINE	EP	USPTO	IPDL
Risk analysis	7	0	581	2.009	3.288
Epidemiological characterization	0	0	0	7	7.779
Geographic Information System	74	0	3	1014	8.566
Foot-and-Mouth Risk analysis	0	0	0	2	
Foot-and-Mouth Epidemiological characterization	0	0	0	0	217
Foot-and-Mouth Geographic Information System	0	0	0	0	537
Foot-and-Mouth Software	0	0	0	702	8.451
Foot-and-Mouth Risk analysis Epidemiological characterization	0	0	0	0	168
Foot-and-Mouth Risk analysis Epidemiological characterization Geographic Information System	0	0	0	0	36
Foot-and-Mouth Risk analysis Epidemiological characterization Geographic Information System Software	0	0	0	0	15
Total	503.484	285	586	5.264	30.388

Fonte: Aatoria própria, 2015.

**Tabela 2** - Pesquisa de Teses e Dissertações por palavras chave e agrupamento das palavras

Palavras chave	Teses e dissertações (CAPES)	
	Português	Inglês
Febre Aftosa	17	0
Análise de risco	3980	9
Caracterização epidemiológica	176	0
Sistema de Informação Geográfica (SIG)	73	2
Febre Aftosa + Análise de risco	3	0

**Tabela 2** - Pesquisa de Teses e Dissertações por palavras chave e agrupamento das palavras

Palavras chave	Teses e dissertações (CAPES)	
	Português	Inglês
Febre Aftosa + Caracterização epidemiológica	0	0
Febre Aftosa + Sistema de Informação Geográfica (SIG)	0	0
Febre Aftosa + Aplicativo	0	0
Febre Aftosa + Análise de risco + Caracterização epidemiológica	0	0
Febre Aftosa + Análise de risco + Caracterização epidemiológica + Sistema de Informação Geográfica (SIG)	0	0
Febre Aftosa + Análise de risco + Caracterização epidemiológica + Sistema de Informação Geográfica (SIG) + Aplicativo	0	0
Total	4.249	11

Fonte: Autoria própria, 2015.

Após a análise individual dos 15 registros mais específicos foi possível detectar que, embora os mesmo contivessem as palavras-chave pesquisadas, nenhum dele tinha correlação direta com o assunto pretendido no estudo proposto. O levantamento de teses ou dissertações foi realizado nos bancos de dados do CAPES e os resultados encontram-se na Tabela 2, onde se encontrou o maior número de registros quando foram pesquisadas as palavras chaves em português. Também houve a verificação dos resultados, visando atender melhor o tema pesquisado, o que resultou em 05 arquivos pertinentes ao assunto. A busca por artigos científicos (Tabela 3) foi realizada nos bancos de dados do Science Direct, ISI Web e Bireme (que inclui LILACS, MEDLINE, SCIELO, dentre outras fontes) e Google Acadêmico. É possível constatar um elevado número de artigos publicados com relação aos assuntos isolados, porém este número reduz proporcionalmente ao refinamento da pesquisa com a inclusão de mais termos. Os registros foram mais significantes quando a pesquisa foi realizada com as palavras chaves em inglês. O refinamento dos dados encontrados possibilitou a identificação de 18 artigos com relação mais estrita com o tema estudado.

**Tabela 3** - Pesquisa de Artigos Científicos por palavras-chave e agrupamento das palavras

Palavras chave	SCIENCE DIRECT	ISI WEB	BIREME	GOOGLE ACADÊMICO
Febre Aftosa	40	0	4616	5270
Análise de risco	2631	1	349068	936000

**Tabela 3** - Pesquisa de Artigos Científicos por palavras-chave e agrupamento das palavras

Palavras chave	SCIENCE DIRECT	ISI WEB	BIREME	GOOGLE ACADÊMICO
Caracterização epidemiológica	40	0	693	30300
Sistema de Informação Geográfica	263	0	26	21600
Febre Aftosa + Análise de risco	3	0	76	2270
Febre Aftosa + Caracterização epidemiológica	0	0	0	616
Febre Aftosa + Sistema de Informação Geográfica	1	0	1	1160
Febre Aftosa + Aplicativo	0	0	0	145
Febre Aftosa + Análise de risco + Caracterização epidemiológica	0	0	0	477
Febre Aftosa + Análise de risco + Caracterização epidemiológica + Sistema de Informação Geográfica	0	0	0	231
Febre Aftosa + Análise de risco + Caracterização epidemiológica + Sistema de Informação Geográfica + Aplicativo	0	0	0	34
Foot-and-Mouth	464.069	0	6.036	130000
Risk analysis	180.025	3	515.275	3420000
Epidemiological characterization	60.307	1	6.416	383000
Geographic Information System	166.767	0	3.717	884000
Foot-and-Mouth + Risk analysis	108.905	0	77	26800
Foot-and-Mouth + Epidemiological characterization	0	0	17	14400
Foot-and-Mouth + Geographic Information System	2	0	17	1760
Foot-and-Mouth + Software	62.713	0	12	23100
Foot-and-Mouth + Risk analysis + Epidemiological characterization	3.327	0	0	1270
Foot-and-Mouth + Risk analysis + Epidemiological characterization + Geographic Information System	753	0	0	4530
Foot-and-Mouth + Risk analysis + Epidemiological characterization + Geographic Information System + Software	227	0	0	231
Total	1.050.073	5	886.047	5.887.194

## CONCLUSÃO

A prospecção mostra que é bastante limitado o registro de patentes envolvendo sistemas informatizados de monitoramento epidemiológico de enfermidades animais, que utilizem Sistema de Informação Geográfica-SIG, tanto no Brasil quanto a nível internacional. Teses, dissertações e artigos científicos abordam com mais frequência a análise de risco e caracterização epidemiológica da Febre Aftosa, porém nenhum dos estudos encontrados possuía registro de um software de monitoramento epidemiológico específico para Febre Aftosa, sendo digno de desenvolvimento e apropriação tecnológica.

## REFERÊNCIAS

- BARCELLOS C.; RAMALHO W. Situação atual do geoprocessamento e da análise de dados espaciais em saúde no Brasil. **Inf. Públ.**, v. 4, n. 2, p. 221-230, 2002.
- CATEN A., DALMOLIN R.S.D., PEDRON F.A.; MENDONÇA-SANTOS, M. L. Estatística multivariada aplicada à diminuição do número de preditores no mapeamento digital do solo. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 46, n. 5, p. 554-562, 2011.
- FELISBERTO E. Monitoramento e avaliação na atenção básica: novos horizontes. **Revta. Bras. Saúde Mat. Inf.**, v. 4, n. 3, p. 317-321, 2004.
- GREEN, M. S.; KAUFMAN, Z. Surveillance for early detection and monitoring of infectious. **Isr. Med. Assoc. J.**, v. 4, p. 503-506, 2002.
- LIMA S. S. **Modelagem estatística para o monitoramento de doenças de notificação compulsória**. 2008. 70f. Dissertação (Mestrado em Estatística) - Instituto de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal do Pará, PA, 2008.
- Moura, J. A. Análise de Risco Como Ferramenta na Prevenção e Controle de Doenças. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E OVINOCULTURA BRASILEIRAS. IV. EMBRAPA Caprinos – Sobral, 2004a.
- OIE. Código Sanitário para los Animales Terrestres. 17ª ed. Organización Mundial de Sanidad Animal, Paris. 343p. World Organisation for Animal Health, 2009.
- TAMADA, M. M.; SOUZA FILHO, T. A.; COELHO, D. F. B.; SOUZA, V. B. Uso do sistema de informação geográfica como ferramenta auxiliar para tomada de decisão: aplicação à pecuária leiteira. **Anais... VI Convibra**, São Paulo, SP (Resumo), 2009.
- WOHLENBERG, E. O que é a febre aftosa? Agroline. 25 de março de 2001. Disponível em: <<http://www.agroline.com.br/artigos/artigo.php?id=3>>. Acesso: out. 2012.