



## USO DE GEOPROCESSAMENTO NO PROGNÓSTICO, QUANTIFICAÇÃO E CATEGORIZAÇÃO DE ÁREAS POTENCIAIS À OCORRÊNCIA DE DERMATOBIOSE EM BOVINOS, NA ÉPOCA DAS ÁGUAS E DA SECA, NOS MUNICÍPIOS DE ITAGUAÍ E PINHEIRAL, RJ, BRASIL

Fábio Silva de Souza, Maria Clara da Silva Negreiros Botelho, Raquel Silva Lisboa

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

### RESUMO

O prognóstico de áreas potenciais à ocorrência de infestações parasitárias por larvas de *Dermatobia hominis* no espaço geográfico dos municípios de Itaguaí e Pinheiral, RJ, foi obtido por análise dos multifatores ambientais envolvidos com o uso de geoprocessamento sendo utilizado o sistema de informação Vista SAGA® 2007. Na estação das águas, 43,61% da área do município de Itaguaí foi de alto potencial, reduzindo sua extensão na estação da seca a 14,52% de áreas com alto potencial à ocorrência da dermatobiose. Enquanto que no município de Pinheiral na estação das águas o prognóstico de alto potencial à ocorrência do evento foi de 41,89% e reduzindo na estação da seca para 2,86% da área total do município.

**Palavras-chave:** Sistemas de informação, distribuição espacial, larvas de *Dermatobia hominis*.

### ABSTRACT

The prognostic of potential areas to the occurrence of parasitic infestations of *D. hominis* larvae in the geographical space of the Itaguaí and Pinheiral municipalities, RJ, was obtained by analysis of the environmental multifactor involved with the use of the geoprocessing being utilized the Vista SAGA® 2007 information system. In the waters station, 43.61% of the area of the municipality of Itaguaí had a high potential, reducing your extension in the dry station to 14.52% of high potential areas to the occurrence of the dermatobiosis. While in the municipality of Pinheiral in the waters station the prognostic of high potential to the occurrence of the event was 41.89% and reducing in the dry station for 2.86% of the total area of the municipality.

**Key words:** information systems, space distribution, *Dermatobia hominis* larvae.

### INTRODUÇÃO

A mosca *Dermatobia hominis* (LINNAEUS JR., 1781) (Diptera: Cuterebridae) é um inseto holometabólico que durante seu desenvolvimento passa pelas fases de ovo, larva, pupa e adulto. É uma espécie endêmica na região neotropical e está disseminada no Brasil. Um número relativamente

grande de hospedeiros é infestado pelas larvas desta mosca, sendo os bovinos os mais acometidos.

A versatilidade deste díptero em se ajustar a diferentes características climáticas adaptando-se às condições mais favoráveis dentro de cada clima, logo a diferentes ecossistemas, foi apontada por Creighton e Neel (1952) como um fator interessante que deve ser considerado no estudo de sua

distribuição e controle do parasito e para isto, segundo Mateus (1979), o conhecimento do ciclo de vida é um dos requisitos indispensáveis.

A análise da dispersão espacial do risco de uma doença pode ser feita principalmente por meio de mapas ou alguma outra medida epidemiológica de risco. Atualmente o uso de uma tecnologia e metodologia denominada geoprocessamento, onde um de seus componentes é o sistema geográfico de informação (SGI), torna disponível, para as análises ambientais, procedimentos que possibilitam a investigação detalhada de relacionamentos entre entidades pertencentes a um ambiente, dentre outras situações ambientais - situações de risco e de impactos ambientais - permitindo caracterizar um ambiente de uma forma diretamente voltada para a utilização racional dos recursos físicos, bióticos e sócio-econômicos nele disponíveis (XAVIER-DA-SILVA, 2001). Esta tecnologia tem sido utilizada com sucesso em: estudos epidemiológicos nas áreas de saúde coletiva (MEDRONHO, 1995; FERREIRA, 2006) e em medicina veterinária (FONSECA et al., 2005; SOUZA et al., 2007). O crescente uso dos SGIs se deve, exatamente, à capacidade que possuem de considerar, de forma integrada, a variabilidade taxonômica, a expressão territorial e as alterações temporais verificáveis em uma base de dados (XAVIER-DA-SILVA, 2001).

Os objetivos deste trabalho foram de estabelecer um prognóstico de gradientes de favorabilidade à ocorrência de infestações parasitárias pelas larvas de *D. hominis* com sua consequente delimitação, quantificação e caracterização em função de duas estações do ano (das águas e da seca) dentro do espaço geográfico dos municípios de Itaguaí e Pinheiral, RJ utilizando a metodologia de geoprocessamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os municípios de Itaguaí e Pinheiral abrangem uma área de 30.428 e 7.511,18 hectares, respectivamente. A escolha destes foi por conveniência devido à disponibilidade da base de dados georreferenciados por Goes (1994) e LAGEOP (2007). Usou-se o sistema de informação Vista SAGA® 2007 do qual foram utilizadas as funções Avaliação ambiental e Assinatura.

Inicialmente foi realizado um inventário das condições ambientais vigentes nestes municípios para selecionar fatores presentes que fossem relevantes à ocorrência de bernes.

Categorizou-se as áreas potenciais à ocorrência de dermatobiose em Alto, Médio, Médio-Baixo e Baixo. Aplicou-se um procedimento de avaliação por multicritérios e Delphi, sugerido por Xavier-da-Silva (2001), consistindo na atribuição de pesos em percentagem (zero a 100%) aos fatores envolvidos na análise (Tabela 1) e de notas na escala ordinal de zero a 10 para as categorias que os compõem (Tabela 2). Estas notas corresponderam a probabilidade de ocorrência do evento estudado. O intervalo de notas de zero a 4 foi atribuído às categorias julgadas de Baixo Potencial; as notas 5 e 6 às de Médio-Baixo Potencial; às de Médio Potencial compreenderam as notas 7 e 8; 9 e 10 àquelas de Alto Potencial. As categorias de acabamento contidas nos mapas temáticos foram bloqueadas para não entrarem na análise.

O fator climático foi representado por um mapa básico renomeado para Estação das águas (relativo ao período das estações da primavera e do verão) e novamente renomeado para Estação da seca (período das estações do outono e do inverno). Estas estações também receberam pesos (Tabela 1) e notas de zero a 10 sendo as notas 9 e 6 atribuídas a estação das águas e da seca, respectivamente.

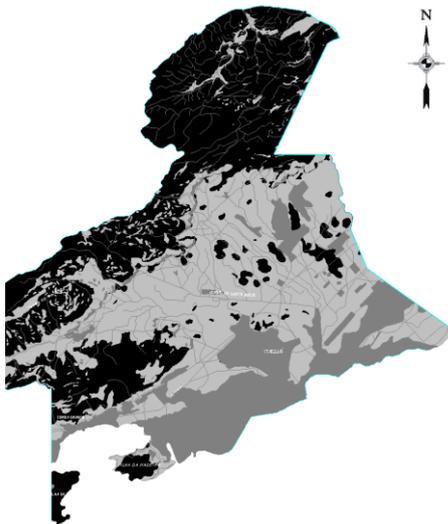
Para a realização das avaliações que resultaram em dois mapas contendo áreas potenciais à dermatobiose nos municípios selecionados, foi utilizada na função Avaliação ambiental do programa, introduzindo-se nesta, a seqüência de valores estabelecida na Tabela 1, onde os pesos atribuídos aos fatores foram constantes, assim como as notas de suas respectivas categorias e a distribuição temporal sendo obtida pela alteração das estações com seus respectivos pesos (Tabela 1) e notas (Tabela 2).

Após a geração dos mapas finais, cada um foi submetido à análise pela função Assinatura, para a obtenção das percentagens das áreas potenciais à dermatobiose em relação a área total aproximada dos municípios para a quantificação do percentual e caracterização dos diferentes potenciais de ocorrência do evento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

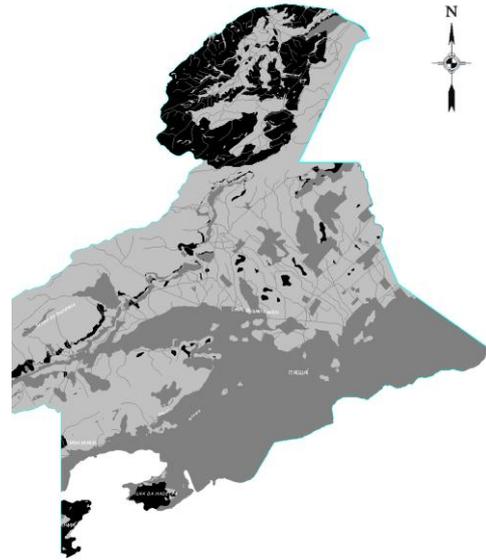
O estudo resultou em dois mapas digitais para cada município avaliado, segundo as épocas das águas e da seca representativos das diferentes áreas potenciais à ocorrência da dermatobiose (Figura 1 a 4). Os resultados das assinaturas realizadas sobre os mapas que as representam

estão apresentados na Tabela 3, segundo as estações do ano (das águas e da seca), resultantes das avaliações para os municípios de Itaguaí e Pinheiral, RJ. Realizaram-se assinaturas nos gradientes de Alto potencial em função da estação do ano permitindo a quantificação e discriminação das categorias dos mapas temáticos componentes. No município de Itaguaí a época das águas é a que propicia a maior área de ocorrência ao evento, sendo a área de Alto potencial correspondendo a 86,72% da área total do município, constituída por altitudes entre 0-1400 metros, onde as maiores altitudes ocorrem na faixa altimétrica entre 200 e 320 metros em um total de 21,12% desta área Alto potencial; 38,73% apresentam-se com declividade entre 20-40% e 30,10% entre 10-20%; 41,30% é formado pela feição geomorfológica patamar dissecado em colinas e vales estruturais e 17,82% com borda dissecada de planalto estrutural e 12,36% de pastagem. Na época da seca verifica-se uma diminuição deste percentual de potencial, para 14,52%, esta área passa a ser constituída por altitudes entre 0 e 720 metros com maior percentual para a faixa altimétrica de 200-320 metros, 31,93%; 41,57% da área é formada por declividades entre 20-40% e 39,66% por 10-20%; a feição geomorfológica patamar dissecado em colinas e vales estruturais abrange 78,32% da área e 18,88% é constituído por pastagem.

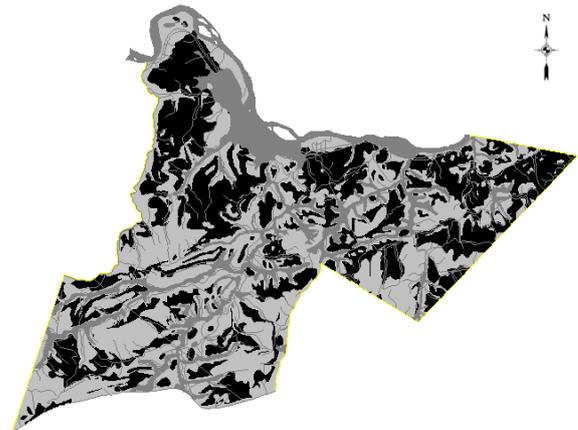


**Figura 1.** Dermatobiose em bovinos na estação das águas. Município de Itaguaí. Manchas negras representam áreas de Alto potencial, mancha cinza claro são as áreas de Médio potencial e as manchas cinza escuro as de Médio-baixo potencial. UTM NE

[Lat:Long]: 7497000:612000 – UTM SW [Lat:Long]: 7460000:638000. Resolução de 25 metros.



**Figura 2.** Dermatobiose em bovinos na estação da seca. Município de Itaguaí. Manchas negras representam áreas de Alto potencial, mancha cinza claro são as áreas de Médio potencial e as manchas cinza escuro as de Médio-baixo potencial. UTM NE [Lat:Long]: 7497000:612000 – UTM SW [Lat:Long]: 7460000:638000. Resolução de 25 metros.



**Figura 3.** Dermatobiose em bovinos na estação das águas. Município de Pinheiral. Manchas negras representam áreas de Alto potencial, mancha cinza claro são as áreas de Médio potencial e as manchas cinza escuro as de Médio-baixo potencial. UTM NE [Lat:Long]: 7514000:594000 – UTM SW [Lat:Long]: 7499000:614000. Resolução de 25 metros.



**Figura 4.** Dermatobiose em bovinos na estação da seca. Município de Pinheiral. Manchas negras representam áreas de Alto potencial, mancha clara são as áreas de Médio potencial e as manchas cinza escuro as de Médio-baixo potencial. UTM NE [Lat:Long]: 7514000:594000 – UTM SW [Lat:Long]: 7499000:614000. Resolução de 25 metros.

Comportamento semelhante em relação à variação das áreas potenciais ocorre para o município de Pinheiral onde se observou na estação das águas os percentuais de Alto potencial correspondendo a 41,89% da área total do município, onde 48,25% desta área é constituída por altitude entre 400 e 440 metros; 36,47% com declividade entre 20-40%, 26,89% entre 10-20% e 26,64% com declividade entre 5-10%; 53,96% pela feição geomorfológica encosta estrutural dissecada e 97,77% desta área é de pastagem. Na época da seca também se verifica uma diminuição do percentual da área de Alto potencial para 2,86%, passa então a ser constituída por altitude entre 400 e 440 metros, 43,24% de declividade entre 10-20%

e um percentual de 32,11% entre 20-40%; 83,32% pela feição geomorfológica de vale estrutural e 98,46% de pastagem.

Os percentuais de áreas de Alto potencial encontrados nesta avaliação concordam as épocas de sazonalidade observadas no estado do Rio de Janeiro em diferentes estudos. Como o realizado por Maio et al. (1999) e Souza (2008) ao verificarem a distribuição sazonal das larvas de *Dermatobia* em bovinos leiteiros no município de Seropédica, verificando maior infestação por bernes na estação das águas (primavera/verão) e menor na estação seca (outono/inverno). O mesmo sendo observado por Souza et al. (2001) nos municípios de Japeri, Paracambi e Pirai e por Maio et al. (2002) e Carvalho (2002) nos municípios de Engenheiro Paulo de Frontin e Itaguaí, respectivamente.

## CONCLUSÕES

A ferramenta metodológica empregada permitiu com sucesso a associação de fatores de diferentes escalas de medição envolvidos na distribuição sazonal das larvas da *D. hominis* com conseqüente delimitação, quantificação, discriminação e visualização, por meio de mapas digitais, de áreas potenciais à ocorrência deste evento.

## AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Geoprocessamento (LAGEOP/UFRJ) e Laboratório de Geoprocessamento Aplicado (LGA/UFRRJ) pelo fornecimento das bases georreferenciadas e por todo apoio técnico-científico dado e ao apoio financeiro da FAPERJ.

**Tabela 1.** Pesos atribuídos a cada fator (mapa temático) nas avaliações que geraram os mapas por estação do ano, com áreas potenciais à ocorrência de dermatobiose para os municípios de Itaguaí e Pinheiral, RJ.

Mapas temáticos	Pesos (%)
Geomorfologia	25
Uso e cobertura das terras	25
Altitude	4
Declividade	6
Estações do ano	40

**Tabela 2.** Mapas dos fatores geomorfologia, uso e cobertura das terras, segundo categorias e notas atribuídas (zero a 10).

Geomorfologia		Uso e cobertura das terras	
Categoria	Nota	Categoria	Nota
Alvéolos intermontanos	4	Afloramento de rocha	0
Aterro	6	Afloramento de solo	0
Borda dissecada de planalto estrutural	6	Aterro	6
Colinas aplainadas/depressões assoreadas	5	Área Institucional	0
Cordões arenosos subatuais	5	Cultivo	8
Colinas estruturais de piemonte	10	Capoeira	9
Colinas isoladas/Ilhas estruturais	8	Extrativismo mineral	0
Encosta adaptada a falha	5	Floresta secundária	8
Encosta estrutural costeira	4	Floresta econômica de eucalipto	10
Encosta dissecada de vale estrutural	5	Floresta de galeria	10
Encostas de talus	10	Macega e sítios rurais	8
Interflúvio estrutural	4	Manguezais	4
Interflúvio aplainado	4	Mata de altitude	10
Patamar dissecado em colinas e vales estruturais.	8	Pastagem	10
Planície aluvionar de cobertura	4	Recreação	0
Planície colúvio-aluvionar	4	Reflorestamento	8
Planície flúvio-marinha lacruste deltáica	4	Sítio urbano ou industrial	0
Praia atual	0	Vegetação de campos inundáveis	2
Rampas de colúvio	7	Vegetação de restinga	4
Terraço fluvial	5	Vegetação herbácea higrófila	2
Topos estruturais	4		
Vale estrutural	8		
Várzea fluvial	3		

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, C.R.P. Estudo da variação populacional de larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr. 1781) (Diptera: Cuterebridae) em bovinos e de dipteros veiculadores de seus ovos no município de Itaguaí, RJ. 2002. 68f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2002.
- CREIGHTON, J.T.; NEEL, W.W. Biología y combate del torsalo o nucho, *Dermatobia hominis* (L. Jr.): Reseña bibliográfica. Turrialba, v.2, n.2, p.59-65, 1952.
- FERREIRA, P.M. Uso do geoprocessamento na identificação de áreas de risco para infestação humana pelo *Amblyomma cajennense* (Acari: Ixodidae) no município de Piracicaba, SP. 2006. 94f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- FONSECA, A.H.; PEREIRA, M.J.S.; GOES, M.H.B.; XAVIER-DA-SILVA, J. Distribuição espaço-temporal de *Boophilus microplus* (Acari: Ixodidae), analisada por geoprocessamento, no município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, Brasil. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, v.14, n.4, p.167-172, 2005.
- GOES, M.H.B. Diagnóstico ambiental por geoprocessamento do Município de Itaguaí (RJ). 1994. 744f. Tese (Doutorado) – UNESP, Rio Claro, 1994.
- MAIO, F.G.; SOUZA, W.M.; GRISI, L.; SANAVRIA, A.; FIGUEIREDO, M.A. Distribuição sazonal das larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Junior, 1781) em bovinos leiteiros no município de Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Universidade Rural série Ciências da Vida, v.21, n.1/2, p.25-36, 1999.
- MAIO, F.G.; RAMALHO, L.D.; SOUZA, W.M.; SANAVRIA, A.; FIGUEIREDO, M.A.; GRISI, L. Distribuição sazonal das larvas de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Junior, 1781) em bovinos leiteiros no município de Engenheiro Paulo de Frontin, Rio de Janeiro, Brasil. Revista Scientia Vila Velha, v.3, n.1, p.107-115, 2002.

8. MATEUS, V.G. Dermatobioses. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE PARASITOSE DOS BOVINOS, 1, Campo Grande. Anais..., Campo Grande: C.B.V, 1979. p.315-29.
9. MEDRONHO, R.A. Geoprocessamento e saúde: uma nova abordagem do espaço no processo saúde doença. Rio de Janeiro, FIOCRUZ/CICT/NECT, 1995, 135p.
10. SOUZA, F.S. Estudo observacional e por geoprocessamento da dermatobiose em bovinos em diferentes locais no Estado do Rio de Janeiro. 2008. 64f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.
11. SOUZA, F.S.; FONSECA, A.H.; PEREIRA, M.J.S.; XAVIER-DA-SILVA, J.; GOES, M.H.B. Geoprocessamento aplicado a observação da sazonalidade das larvas da mosca *Dermatobia hominis*, no município de Seropédica - RJ, Brasil. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.59, n.4, p.889-894, 2007.
12. SOUZA, W.M.; BRITO, L.G.; MAIO, F.G.; SANAVRIA, A. Estudo da variação sazonal de *Dermatobia hominis* (Linnaeus Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) em diferentes regiões fisiográficas do estado do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v.23, n.1, p.35-44, 2001.
13. XAVIER-DA-SILVA, J. Geoprocessamento para análise ambiental. Rio de Janeiro, 2001. 228p.