

## Utilização da Metaheurística na Detecção de Aglomerados Espaciais de Fasciola Hepática em Bovinos no Sul do Espírito Santo

Wagner S. Tassinari<sup>1,2,3</sup>    Marcelo Dib<sup>1</sup>    Bruna A. Santiago<sup>2\*</sup>

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

<sup>1</sup>Departamento de Matemática

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Modelagem Matemática e Computacional

<sup>3</sup>Pós-graduação em Ciências Veterinárias

BR-465, Km 7 Seropédica – RJ. CEP 23890-00

E-mail: [brunak11@hotmail.com](mailto:brunak11@hotmail.com)

**Isabela Martins**

Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Agrárias

29500-00, Campus Alegre, Alegre, ES

E-mail: [isabella.martins@ufes.br](mailto:isabella.martins@ufes.br)

### RESUMO

A fasciolose é uma doença causada pelo parasito *Fasciola hepatica*, trematoda que parasita o fígado e as vias biliares de bovinos e ovinos, mas diagnosticada também em caprinos, equinos, búfalos, humanos e animais silvestres, como a capivara e ratoão do banhado. A ocorrência desta parasitose está ligada a presença de moluscos do gênero *Lymnaea*, hospedeiro intermediário, bem como de hospedeiros definitivos parasitados (ovinos e bovinos principalmente), os quais são disseminadores de ovos [2]. Além disso, presença de áreas alagadas favorece a manutenção do ciclo do parasito por ser ambiente adequado para o desenvolvimento do molusco [1].

A fasciolose encontra-se em ampla distribuição mundial e a sua dispersão geográfica vêm aumentando com o passar dos anos devido à transferência de animais parasitados de locais onde a doença é enzoótica para localidades indenes [2].

Nos Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia e Espírito Santo estão surgindo novas áreas de ocorrência de F. hepática, caracterizadas pela presença dos hospedeiros intermediários e vertebrados naturalmente infectados. Bernardo et al. (2011) [1] registraram prevalências de fígados de bovinos condenados por fasciolose no sul do Espírito Santo e encontraram percentuais médios variando de 15,24% a 28,57% entre 2006 e 2009, tendo as perdas econômicas devido à condenação de fígados sido consideradas altas.

Alguns trabalhos sugerem que alguns municípios no sul do estado do Espírito Santo, são consideradas regiões endêmicas quanto à presença da F. hepática devido a difusão desses parasitas sem as devidas notificações de sua existência [6]. Desta forma este trabalho, tem por objetivo mapear regiões com potenciais riscos epidemiológicos para a fascíola e verificar padrões geográficos (aglomerados) para a ocorrência da fascíola.

\*Bolsista de mestrado Faperj.

A área deste estudo foi representada por 23 municípios do Sul do estado do Espírito Santo. A unidade de análise foram propriedades que tem como objetivo econômico a pecuária bovina, totalizando 115 propriedades, 5 em cada município. O inquérito epidemiológico nessas propriedades foi feito durante o período compreendido entre 2009 e 2011.

Para a detecção dos aglomerados geográficos, foram utilizadas técnicas tradicionais de análise estatística espacial [5] e de modelagem matemática baseada em Metaheurísticas [3, 4]. As Metaheurísticas são heurísticas genéricas para a solução aproximada de problemas, especialmente os chamados de Otimização Combinatória. Essas técnicas são geralmente aplicadas para solucionar questões de elevada complexidade, por fazer uso de combinações de escolhas aleatórias e conhecimento histórico dos resultados anteriores adquiridos pelo método para se guiarem e realizar buscas pelo espaço de pesquisa em vizinhanças dentro do seu espaço, o que previne paradas prematuras em ótimos locais.

Neste trabalho foi observada a existência de aglomerados geográficos significativos ( $I_{moran} = 0,443$ ;  $p\text{-valor} < 0,001$ ) entre propriedades rurais dos municípios de Jerônimo Monteiro, Muqui e Cachoeiro de Itapemirim. Foi observada também a existência de associação entre propriedades que foram acometidas com o desfecho e a presença do hospedeiro *lyminea* em áreas potenciais de alagamentos ( $p\text{-valor} < 0,001$ ).

**Palavras-chave:** *Metaheurística, Clusters, Fasciola, Epidemiologia Veterinária*

## Referências

- [1] M.B. Carneiro; C.C. Bernardo; B.R. Avelar; D.M. Donatele; I.V.F. Martins; M.J.S. Pereira. Prevalence of liver condemnation due to bovine fasciolosis in Southern Espírito Santo: temporal distribution and economic losses. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, Jaboticabal, v.20, n.1, p.49-53, jan.-mar., 2011
- [2] M.B. Carneiro, “Estudo Epidemiológico da Fasciola hepatica em Ovinos, Caprinos e Bubalinos em Municípios da Região Sul do Espírito Santo”, Dissertação de Mestrado, CCA-UFES, 2010.
- [3] M.D. Cruz, L.S. Ochi, "O Problema de Clusterização Automática: Um novo método utilizando ILS". Anais do X Congresso Brasileiro de Inteligência Computacional (X CBIC), Fortaleza -CE, 2011.
- [4] M.D. Cruz, L.S. Ochi, "Um Algoritmo Evolutivo com Memória Adaptativa para o Problema de Clusterização Automática". Learning and Nonlinear Models, Volume 8(4), pp. 227-239, 2011.
- [5] S. Druck, M.S. Carvalho, G.Câmara, A.M.V. Monteiro, “Análise Espacial de Dados Geográficos”, EMBRAPA, DF, 2004.
- [6] D.F. Freitas, “Análise Espacial do Risco de Fasciolose Bovina no Estado do Espírito Santo por Meio dos Sistemas de Informações Geográficas”, Dissertação de Mestrado, CCA-UFES, 2013.

\*Bolsista de mestrado Faperj.