

Pedologia e SIG na estimativa de áreas de risco de contaminação por *Schistosoma mansoni* na Bacia do Rio Coruripe, Alagoas.



Izabella Cabral Hassum¹
Gustavo Souza Valladares²

Introdução

A esquistossomose humana tem como agentes primários três espécies de trematodos sangüíneos: *Schistosoma mansoni*, *S. japonicum* e *S. haematobium*, sendo o primeiro, o de maior distribuição geográfica. A infecção por esta espécie ocorre em grandes áreas do Brasil, existindo uma zona hiperendêmica no nordeste (ACHA, 1986; OMS-WHO, 1987; COUTO, 2005). Em 2006 a World Health Organization (WHO) concluiu que o número de mortes causadas pela doença aproxima-se a 200.000, comparado com 15.000 anteriormente reportado.

No interior da Bahia, a esquistossomose é considerada uma das principais doenças que afetam a população, principalmente crianças e jovens, associada a carências nutricionais (JORNAL NACIONAL, 2002).

No Estado de Alagoas, dados da

Secretaria Executiva da Saúde (SESAU, 2003) revelam que a evolução da prevalência da esquistossomose teve pequena redução. De acordo com os dados levantados pelo Programa do Centro da Esquistossomose, ocorreram casos positivos em 12,89% em 2002 e 12,70% em 2003, dos exames realizados, porém o número de óbitos aumentou.

Estima-se que dez milhões de brasileiros sejam portadores desta doença (O GLOBO, 2002), a qual se propaga pela penetração de parasitas através da pele e das mucosas humanas, o que ocorre quando as pessoas se banham em rios, lagos e águas contaminadas pelo *Schistosoma mansoni*.

Os transmissores são moluscos aquáticos de difícil combate (WHO, s.d.). Kloetzel *et al.* (1994) trabalhando em União dos Palmares em Alagoas verificou correlação da contaminação da população local com os canais de drenagem.

¹ Médica Veterinária, mestre e doutora em Ciências Veterinárias, izabella.cabral@terra.com.br

² Embrapa Monitoramento por Satélite, gustavo@cnpm.embrapa.br

A salinidade é um fator natural que reduz a sobrevivência e o grau de infecção dos moluscos pelas cercárias como as das espécies de *Schistosoma* sp (DONNELLY *et al.*, 1984; ERKO *et al.*, 2001).

No Nordeste, a formação dos grandes canais tem, de certo modo, favorecido a propagação da doença, pois o sistema usado na expansão dessa cultura, aproveitando-se as terras baixas com irrigação natural ou irrigação por meio de valas de vazão lenta, permitem a procriação dos moluscos, hospedeiros intermediários, favorecendo a transmissão (MARTINS JÚNIOR; BARRETO, 2003), sistemas comuns na Bacia do Rio Coruripe em Alagoas. Segundo OMS-WHO (1987) identificaram ovos de *S. mansoni* em amostras fecais ou casos de infecção nas seguintes localidades, Bacia do Rio Coruripe e adjacências: Arapiraca, Limoeiro de Anadia, Anadia, Coruripe, Palmeira dos Índios, Belém, Campo Alegre e Tanque d'Arca.

Estudos recentes têm demonstrado o potencial de sistemas geográficos de informação (SIG) como ferramenta no estudo de endemias como a esquistossomose (XIANONG *et al.*, 2001; ABDEL-RAHMAN *et al.*, 2001; NIHEI *et al.*, 2003), como também estudos pedológicos (NIHEI *et al.*, 2003). O presente trabalho objetivou delimitar áreas com risco de contaminação por *Schistosoma mansoni* em região endêmica na Bacia do Rio Coruripe, Estado de Alagoas com base no mapeamento dos corpos d'água naturais e em mapa de solos em escala regional.

Material e Métodos

A Bacia do Rio Coruripe localiza-se no Estado de Alagoas e está

compreendida entre as coordenadas 36° e 37°WGr e 9°20' e 10°20'S. Suas nascentes localizam-se na região de Palmeira dos Índios no agreste com clima semi-árido segundo a classificação de Köppen dos tipos BSs'h' e BSsh' (JACOMINE *et al.*, 1975). A sua foz no Oceano Atlântico fica na região de Coruripe na Zona da Mata com clima As'. A bacia tem uma forma alongada paralela ao Rio São Francisco, com a maior distância de aproximadamente 110 km, com uma grande variabilidade de clima, vegetação nativa, solos, geologia e geomorfologia. O uso predominante na área é a agropecuária, com a cultura da cana-de-açúcar na zona da mata e da pecuária extensiva com culturas de subsistência no agreste.

Para a elaboração do mapa de solos foi feita compilação do levantamento exploratório – reconhecimento (JACOMINE *et al.*, 1975), como também checagens de campo e nova delimitação das unidades de mapeamento, adequando-as a escala do trabalho. Os perfis das unidades de mapeamento tiveram sua classificação atualizada segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999). A hidrografia e os corpos d'água foram digitalizados de cartas da SUDENE na escala 1:50.000 e 1:100.000.

Foi utilizada a estrutura matricial "RASTER" para a montagem da Base de Dados Georreferenciada. A entrada de dados de caráter espacial foi realizada através de leitura ótica por "SCANNER", que consistiu na leitura e captura dos registros espaciais. A fase operacional, seguinte à edição dos dados, foi procedida pelo reconhecimento das feições geométricas, realizada pelo processo de vetorização interativa nestes dados

digitalizados. Os mapas foram tratados em SIG denominado SAGA (Sistema de Análise Geo-Ambiental), desenvolvido pelo laboratório de Geoprocessamento (LAGEOP) do Departamento de Geografia da UFRJ (XAVIER DA SILVA, 1997). As imagens dos mapas de solos e hidrografia foram tratadas no SAGA, através de avaliações e assinaturas, gerando o mapa de risco de contaminação por *Schistosoma mansoni*. A legenda do mapa foi a seguinte: nulo, baixo, médio e alto. A técnica de geoprocessamento permitiu o tratamento dos dados, desde a sua entrada, passando pela edição, armazenamento e, finalmente, as análises ambientais, com a extração das informações registradas nos cartogramas digitais.

Resultados

O mapa de risco de contaminação por *Schistosoma mansoni* da Bacia do Rio Coruripe (Figura 1) apresenta 4 classes: nulo, baixo, médio e alto. As áreas ocupadas por cada classe e o percentual de ocorrência são apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Extensão e distribuição percentual das classes de risco de contaminação.

Risco de contaminação	Área (hectare)	%
Nulo	123.950	76,8
Baixo	24.958	15,5
Médio	11.702	7,3
Alto	671	0,4

As áreas com risco nulo são representadas pelas regiões mais elevadas da paisagem, com boa drenagem e não sujeitas à estagnação das águas de chuva, representam a maior parte da bacia. Os solos que ocorrem na área são principalmente Latossolos, Argissolos, Nitossolos e Neossolos Litólicos.

As áreas com risco baixo são representadas por duas situações distintas: i) Solos com drenagem moderada ou imperfeita como Planossolos, Neossolos Flúvicos, alguns Plintossolos e Argissolos, localizados nos terços inferiores das encostas ou nos terraços, em áreas próximas a pontos de surgência de água e com risco de inundações, ou com solos que apresentam durante alguns meses do ano alta umidade, com raros pontos de estagnação pela água. ii) Em áreas próximas ao litoral, em solos hidromórficos com elevados teores de sais solúveis e condutividade elétrica resultantes da influência marinha, como Gleissolos, Organossolos, Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos com caráter sódico ou sálico. É conhecido na literatura que elevadas salinidades diminuem a ocorrência dos moluscos e da infectabilidade por *Schistosoma* (DONNELLY *et al.*, 1984; ERKO *et al.*, 2001).

As áreas com risco médio ocorrem em terraços e várzeas com canais de irrigação e solos hidromórficos como Gleissolos e Organossolos. São áreas sujeitas às enchentes no período chuvoso. Córregos e rios de ordens inferiores, alguns intermitentes, localizam-se principalmente na região da Zona da Mata.

Com alto risco de contaminação foram classificados os corpos d'água doce maiores e perenes, que favorecem a sobrevivência dos moluscos transmissores do *Schistosoma* por todo o ano.

Considerações finais

O mapa pedológico pode contribuir na estimativa de áreas com risco de contaminação por *Schistosoma mansoni*. O SIG foi útil na interpretação dos resultados. Novos estudos são necessários para validação da metodologia apresentada neste trabalho.

Referências

- ABDEL-RAHMAN, M. S.; EL-BAHY, M. M.; MALONE, J. B.; THOMPSON, R. A.; EL BAHY, N. M. Geographic information systems as a tool for control program management for schistosomiasis in Egypt. **Acta Tropica**, n. 79, p. 49-57, 2001.
- ACHA, P. N.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales**. Washington: OPS, 1986. 989 p.
- COUTO, J. L. A. Esquistossomose mansoni em duas mesorregiões do Estado de Alagoas. **Rev. Soc. Bras. Méd. Trop.**, v. 38, p. 301-304, 2005.
- DONNELLY, F. A.; APPLETON, C. C.; SCHUTTE, C. H. The influence of salinity on the ova and miracidia of three species of *Schistosoma*. **Int J Parasitol.**, v. 14, n. 2, p. 113-120, 1984.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.
- ERKO, B.; GEBRE-MICHAEL, T.; BALCHA, F.; GUNDERSENB, S. G. Implication of *Papio anubis* in the transmission of intestinal schistosomiasis in three new foci in Kime area, Ethiopia. **Parasitology International**, n. 50, p. 259-266, 2001.
- JACOMINE, P. K. T.; CAVALCANTE, A. C.; PESSOA, S. C. C.; SILVEIRA, C. O. da. **Levantamento exploratório - reconhecimento dos solos do Estado de Alagoas**. Recife: EMBRAPA. Centro de Pesquisas Pedológicas, 1975. 532 p. (Boletim técnico, 35).
- KLOETZEL, K; CHIEFFI, P. P.; CARRILHO, F. J. Controle da Esquistossomose Mediante Emprego de Medidas Ambientais. Sugestões a partir de um Estudo de Campo no Nordeste Brasileiro. **Cad. Saúde Públ.**, Rio de Janeiro, n. 10 (supl 2), p. 337-344, 1994.
- MARTINS Jr., D. F.; BARRETO, M. L. Aspectos macroepidemiológicos da esquistossomose mansônica: análise da relação da irrigação no perfil espacial da endemia no Estado da Bahia, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 383-393, mar-abr, 2003.
- NIHEI *et al.* Fixed-point observation of *Oncomelania nosophora* in Kofu Basin-establishment of monitoring system of schistosomiasis japonica in Japan. **Parasitology International**, n. 52, p. 395-401, 2003.
- O GLOBO. 29 mar. 2002, p. 4, Seção: O país.
- OMS-WHO/CEGET-CNRS. **Atlas of the global distribution of schistosomiasis**. 1987. 40 p.
- SESAU. Disponível em: <<http://www.saude.al.gov.br/Comunica%E7%E3o/2004/01/Equistosomose.htm>>. Acesso em: 11maio 2004.
- XAVIER-DA-SILVA, J. Metodologia de Geoprocessamento. **Revista de Pós-Graduação em Geografia**, Rio de Janeiro, v. 1, p. 25-34, 1997.
- ZHOU, X. *et al.* Use of landsat TM satellite surveillance data to measure the impact of the 1998 flood on snail intermediate host dispersal in the lower Yangtze River Basin. **Acta Tropica**, n. 82, p. 199-205, 2002.

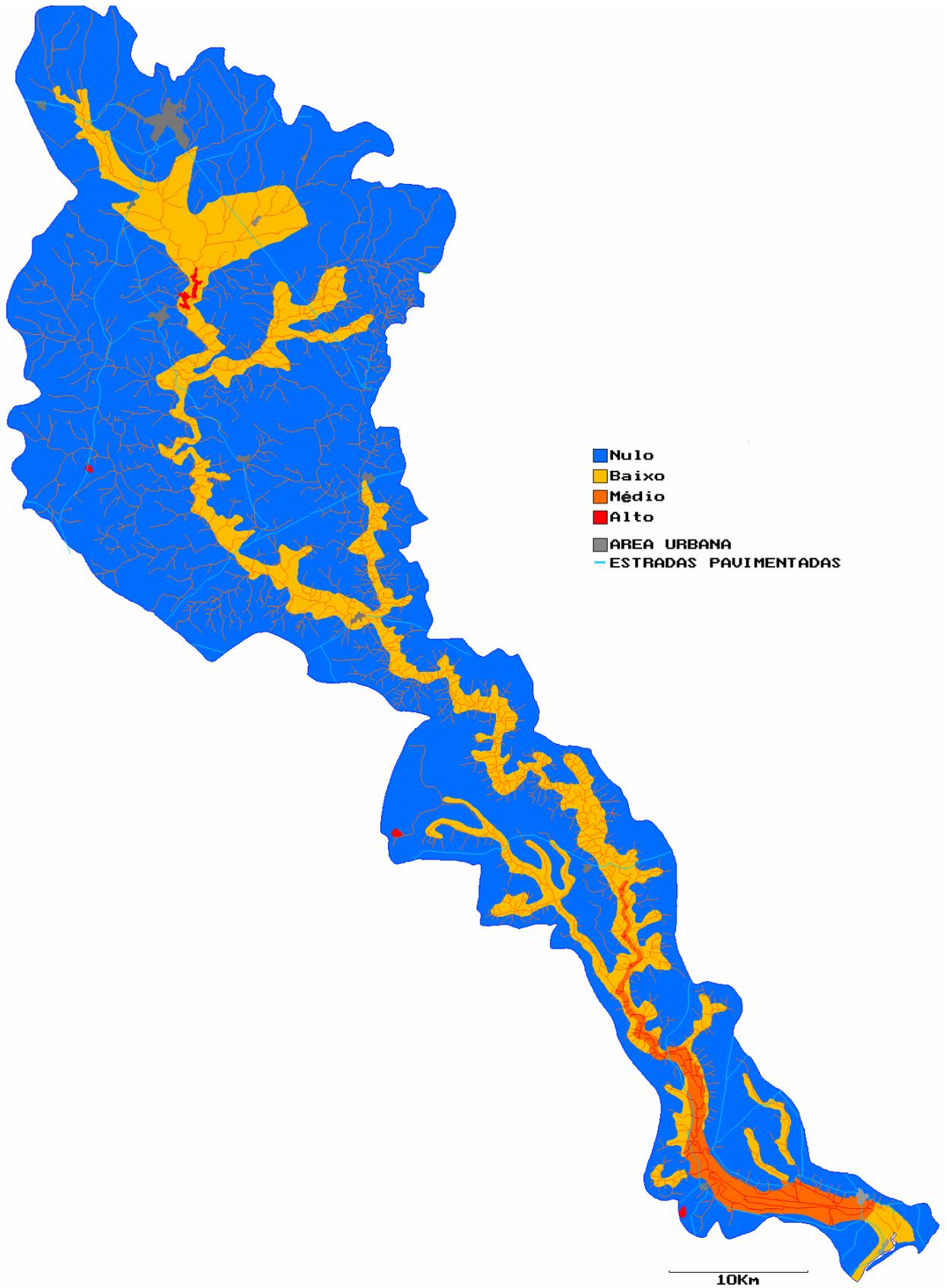


Figura 1. Mapa de áreas de risco de contaminação por *Schistosoma mansoni* na Bacia do Rio Coruripe.



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Monitoramento por Satélite

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 - Parque São Quirino

CEP 13088-300 Campinas-SP

Fone (19) 3256-6030 Fax (19) 3254-1100

<http://www.cnpm.embrapa.br> sac@cnpm.embrapa.br