

APLICAÇÃO DO GEOPROCESSAMENTO NO ESTUDO DA ESQUISTOSSOMOSE

GUIMARÃES, R. J. P. S.^{1,2}
FREITAS, C. C.³
DUTRA, L. V.³
AMARAL, R. S.⁴
DRUMMOND, S. C.⁵
SCHOLTE, R. G. C.^{1,2}
MOURA, A. C. M.⁶
TIBIRIÇÁ, S. H. C.⁷
OLIVEIRA, G.^{1,2}
CARVALHO, O. S.¹

¹Centro de Pesquisas René Rachou/FIOCRUZ, MG, Brasil
{ricardo, oliveira, ronaldo, omar }@cpqrr.fiocruz.br

²Programa de Pós-Graduação da Santa Casa de Misericórdia de Belo Horizonte, MG, Brasil

³Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
{corina, dutra}@dpi.inpe.br

⁴Secretaria de Vigilância em Saúde/MS
ronaldo.amaral@funasa.gov.br

⁵Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais
sandra.drummond@saude.gov.br

⁶Universidade Federal de Minas Gerais
anaclaramoura@terra.com.br

⁷Universidade Federal de Juiz de Fora
tibi@interfire.com.br

1. Introdução

A Esquistossomose é uma doença de evolução crônica, endêmica em várias partes do mundo, causada por helmintos trematódeos do gênero *Schistosoma*. Uma vez que a esquistossomose é uma doença determinada no espaço e no tempo por fatores ambientais, o geoprocessamento e o sensoriamento remoto (SR) podem ser empregados para melhor conhecer a distribuição da prevalência da doença e de seus hospedeiros intermediários em mapas de representação espacial. O Geoprocessamento é hoje recurso fundamental nos processos de gerenciamento e intervenções ambientais. As ferramentas computacionais para geoprocessamento, chamadas de Sistema de Informações Geográficas (SIG), permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados.

2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é fazer uma revisão sobre o uso do SR e SIG no estudo da esquistossomose humana em diferentes locais, com ênfase sobre as variáveis e técnicas utilizadas.

3. Metodologia

As principais variáveis utilizadas foram a precipitação, temperatura, evapotranspiração, IDH e os dados obtidos em campo, como por exemplo, o pH, tipo de esgoto e qualidade da água, além de mapas de vegetação, uso do solo, zonas ecológicas, entre outros. Muitos desses mapas foram gerados através da classificação das imagens de satélite. Foram usadas as imagens/dados do satélite-sensor NOAA-AVHRR, Landsat-TM, Ikonos, ASTER, MODIS e SRTM. As principais técnicas utilizadas foram: Índice de Vegetação (NDVI, EVI, SAVI); *Tasseled Cap*; modelo linear de mistura espectral; regressão linear e logística;

inferência bayesiana; krigagem e árvore de decisão. As variáveis, imagens e técnicas foram aplicadas no Brasil, China, Egito, Etiópia, Japão, Tanzânia e Uganda.

4. Resultados e conclusões

O uso de diferentes técnicas no estudo da esquistossomose está relacionado a diferenças existentes não somente nos países estudados, mas também aos diferentes hospedeiros intermediários e espécies causadoras da esquistossomose. Por isso, o uso do SIG e SR demandam um conhecimento prévio dos aspectos biológicos do parasito e do hospedeiro para poder determinar o habitat do molusco e sua relação com a espécie de *Schistosoma* e o homem. Em diversos, o uso comum de SIG e de algumas técnicas estatísticas permitiu determinar fatores relacionados à esquistossomose e seus hospedeiros intermediários, além da delimitação de áreas de risco para ambos. Além disso, o SIG pode auxiliar e até mesmo reduzir o custo dos programas de controle da esquistossomose indicando os lugares com maior probabilidade de ocorrência da doença ou do molusco.

Suporte financeiro: CNPq, Fapemig e NIH-Fogarty.

Palavras-chave: geoprocessamento, sensoriamento remoto, SIG, esquistossomose.

A GEOPROCESSING APPROACH TO INVESTIGATING SCHISTOSOMIASIS

1. Introduction

Schistosomiasis is a disease of chronic evolution caused by trematode helminthes of the genus *Schistosoma* being endemic worldwide. Since the disease is determined in space and time by environmental factors, geoprocessing and remote sensing (RS) may be employed to further understand its distribution and prevalence, including its intermediate hosts in maps of spatial distribution. Geoprocessing is regarded as an important tool in management and environmental interventions. Computational resources for geoprocessing, namely Geographic Information System (GIS), allow complex analyses by integrating data from a wide range of sources and by generating georeferenced databanks.

2. Aims

The present work is aimed to provide a review on the use of RS and GIS for studying human schistosomiasis in different regions, focusing on variables and techniques used so far.

3. Methodology

The main variables used for analysis were precipitation, temperature, evaporation, transpiration, Human Development Index, and field-collected data such as pH, sewage system, and quality of water, including maps of vegetation, soil use, and ecological zones. Many of these maps were generated by satellite image classification. Both images and data from the satellite-sensor NOAA-AVHRR, Landsat-TM, Ikonos, ASTER, MODIS and SRTM were used. The main techniques used were Vegetation Index (NDVI, EVI, SAVI); *Tasseled Cap*; linear spectral mixture model; linear and logistic regression; Bayesian inference; kriging and decision tree analysis. Variables, images and techniques have been applied in Brazil, China, Egypt, Ethiopia, Japan, Tanzania and Uganda.

4. Results and conclusions

The use of different techniques for studying schistosomiasis is correlated with existing differences among not only countries but also intermediate hosts and the *Schistosoma* species involved. Thus, using GIS and RS demands a previous knowledge on the disease background, especially biological aspects concerning the parasite and hosts in order to determine the snail habitat and its relationship with *Schistosoma* species and man. The concomitant use of GIS and some statistical methods in some countries has allowed investigators to determine factors related with schistosomiasis and its intermediate hosts, besides risk areas for both organisms. Moreover, GIS may be a useful tool to reduce costs for schistosomiasis control measure projects due to the possibility of forecasting the occurrence of both the disease and snails in some areas.

Financial support: CNPq, Fapemig and NIH-Fogarty.

Keywords: geoprocessing, remote sensing, GIS, schistosomiasis.