

Elisangela Ap. da Silva Lizzi

RESENHA DO ARTIGO "A geostatistical analysis of the geographic distribution of Lymphatic filariasis prevalence in southern Índia"

O artigo trata sobre a compreensão da distribuição espacial populacional do agente infeccioso causador da filariose bancroftiana usando métodos de geoestatística em uma região endêmica no sul da Índia. Esta investigação faz parte de um estudo multinacional iniciado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) com o Programa de Avaliação Geográfica Rápida de Filariose bancroftiana (RAGFIL), com métodos padronizados para obter as estimativa da prevalência de parasitas da filariose antigenemia.

A filariose é uma doença parasitária, transmitida por mosquitos fêmeas dos gêneros *Culex*, *Anopheles*, *Mansonia* ou *Aedes*, causada pelo parasita nematelminto *Wuchereria bancrofti*. Este verme em contato com o corpo humano migra para o sistema sanguíneo, e as primeiras manifestações da doença são: febre, dor de cabeça e mal-estar. Quando o verme matura, após um período de 3 meses a 1 ano, se instala no sistema linfático e faz com que as pessoas apresentem sinais de inchamento nos membros. Nos casos mais graves, o inchamento causa deformações, devido à infecções cruzadas ou secundárias relacionadas à falta de higiene, sendo popularmente denominado elefantíase.

O objetivo do artigo é entender a distribuição espacial de doenças parasitárias como a filariose, em regiões endêmicas para o intervir com programas de controle parasitários em saúde.

A região estudada têm 41.950 km quadrados (pertencente a um quadrado de 225 × 225 km) no Sul da Índia, sendo a principal região da distribuição de filariose antigenemia, abrange uma população total de 12,5 milhões de pessoas distribuídas em 7.680 aldeias, composta por 13 distritos em quatro estados do sul da Índia.

Para obter os dados de estudo, tem-se uma metodologia de pesquisa de infecção. Então foi feita a seleção das aldeias no local de estudo, para gerar a prevalência de filariose antigenemia, o conjunto de dados foi obtido de acordo com a grelha de amostragem preconizado pelo programa RAGFIL, ou seja, grades de 25 × 25 km dentro da dimensão escolhida 225 × 225 km área de estudo.

O segundo conjunto de dados relativos a distribuição da filariose microfilaraemia, foi obtido por amostragem aleatória das aldeias dentro de uma pequena subárea nesta região. As aldeias foram selecionadas aleatoriamente em estudo de campo, a partir de três distritos, feito pelo Vector Controle Research Centre (VCRC). Em cada aldeia, 7-10% da população de domicílios foram selecionados aleatoriamente e incluídos no estudo, o exame de microfilaria foi realizado utilizando amostras de sangue coletadas de cada indivíduo para este inquérito.

A seleção de dois conjuntos de dados foi feita com o intuito de obter comparações para a escala da amostragem espacial para a detecção e quantificação do padrão espacial. Estes resultados são discutidos pela OMS em defesa de uma grelha com dimensão comum para a amostragem das comunidades, gerando um rápido mapeamento e análise espacial da distribuição da filariose em diversas regiões endêmicas, mas talvez uma grelha com dimensão fixa não seja o ideal no caso de estudos parasitários, este foi exatamente um dos achados do artigo, ou seja, eles fizeram uma crítica ao protocolo da pesquisa.

Na análise espacial, realizou-se uma análise exploratória dos dados com métodos de visualização específicos para a análise de dados espaciais com mapas simples e tridimensionais. Utilizou-se métodos geoestatísticos para filariose antigenemia, e para a filariose microfilaraemia, usou-se modelos generalizados aditivos. Toda a análise estatística foi feita utilizando as funções do pacote S-PLUS 2000 e seu módulo de análise espacial S + SpatialStats.

Para os dados de filariose antigenemia, utilizou-se de semivariogramas, estes foram feitos para os dados transformados em logaritmos em vários sentidos (a- norte-sul, b- sudoeste-nordeste, c- leste-oeste e d- noroeste-sudeste), mostrando diferenças na dependência espacial com a direção, isto é, a existência de anisotropia na estrutura espacial dos dados da amostra.

Na segunda análise a tendência espacial foi modelada com o uso de um modelo generalizado aditivo para a prevalência de filariose microfilaraemia, usando funções de regressão localmente ponderada e submetendo os resíduos deste modelo para reanálise por variografia, resultados obtidos com os dados transformados em logaritmos ($\ln(N + 1)$). O modelo ajustado (resultados não mostrados) indicou efeito sobre a tendência não-linear nos dados de longitude, mas não para a latitude. Os semivariogramas direcionais correspondentes, mostram padrões similares aos dados de antigenemia. Houve evidência

estatística de autocorrelação espacial nos resíduos a partir destas análises, os dados brutos foram avaliados usando a estatística I de Moran.

Nos resultados obtidos, com os dados de larga escala não há tendência espacial de antigenemia, mas dependência espacial na distribuição da prevalência microfilaraemia em uma sub-região dentro desta zona endêmica. Este resultado sugere um infecção agregada ou variação espacial local, ou seja, infecções em escalas menores que o intervalo de amostragem mínimo não foi capaz de captar. Por que os métodos da OMS propôs grade de amostragem de 25 x25 kms para o mapeamento rápido da prevalência de antigenemia filariose (Programa RAGFIL), estes resultados sugerem uma malha muito grossa para descrever e modelar a variabilidade local de infecção em filariose nesta região, que tem implicações importantes para a execução do programa RAGFIL multicêntrico. A proposta de utilização de uma malha 25X25 km, foi considerada conservadora para representar um sistema prático de amostragem, pois é projetado para aumentar a probabilidade de detectar variação espacial local, mas em determinadas regiões isto ocorre em menores escalas espaciais do que em outras áreas. Então o sistema de amostragem da OMS deve ser aplicado com cuidado para a distribuição da filariose em regiões endêmicas distintas, pois as infecções locais estão presentes e esta malha não foi capaz de captar e possivelmente subestimo as estimativas do modelo, dando uma falsa ideia na área endêmica

No entanto, apesar destas limitações das análises descritas, os resultados mostram percepções variadas sobre a estrutura espacial no Sul da Índia, a primeira é que a dinâmica das populações espaciais na prevalência de filariose microfilaraemia pode ser diferente da prevalência de filariose antigenemia.

Este estudo, é bastante didático em termos de análise geoestatística, e mostra que é possível obter um melhor conhecimento de ambos os componentes, pequena e grande escala, da estrutura espacial populacional dos parasitas, usando métodos geoestatísticos aplicados. Neste caso, a análise foi muito bem feita e explorada, pois avaliou-se anisotropia, e os resíduos do modelo generalizado aditivo foi submetido ao variograma novamente. Então os métodos foram seguidos de forma simples e objetiva e de acordo com o que foi apresentado em aula para este tipo de problema.

A interpolação espacial foi obtida por krigagem e todos os passos da análise foram muito descritos e os mapas exibidos no artigo estão com ótima qualidade de entendimento, tantos os exploratórios como os de resultados de ajuste dos métodos geoestatísticos.

Este artigo possibilita evidenciar como métodos "relativamente simples" de análise geoestatística, quando bem aplicados podem desempenhar um papel importante na epidemiologia de doenças e levam ao seu entendimento, possibilitando a implementação de medidas de controle mais eficazes para a filariose. Entretanto, a execução bem-sucedida desses estudos espaciais requer um estudo mais profundo do espaço geográfico, e devem ser consideradas escalas adequadas no local da investigação, esta é uma crítica que os próprios autores do artigo também fazem. Ou seja, não adianta, sair modelando, sem saber informações geográficas sobre a área de estudo e sobre a epidemiologia da doença.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

SRIVIDYA A., MICHAEL E., PALANIYANDI M., PANI S. P., DAS P. K. A geostatistical analysis of the geographic distribution of Lymphatic filariasis prevalence in southern India. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2002; 67(5): 480–489