



ANÁLISE ESPACIAL DA FILARIOSE BANCROFTIANA NO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES (PE), BRASIL

Cristine Bonfim¹
Eduardo Brandão²
José Luiz Portugal³
Zulma Medeiros⁴

Tipo de trabalho: Tese

Resumo

Esse estudo teve por objetivo identificar áreas com padrões homogêneos de condições de vida, detectando áreas geográficas de risco transmissão de filariose linfática no município de Jaboatão dos Guararapes, PE, Brasil. Trata-se de um estudo ecológico, cuja unidade de análise foi o setor censitário (SC). O estudo foi conduzido em três etapas: a primeira consistiu na análise dos dados de um inquérito epidemiológico; na segunda, procedeu-se à construção do indicador de carência social (ICS), e na terceira, os casos positivos foram georreferenciados com o objetivo de identificar uma concentração espacial pelo estimador de intensidade *Kernel*. Observou-se maior prevalência nos estratos de alto risco, associação esta confirmada pelo estimador de intensidade *Kernel*. A classificação dos SC por estratos de risco apontou a relevância dos fatores socioeconômicos e ambientais na identificação de áreas prioritárias para a intervenção dos serviços de vigilância e do planejamento de ações de controle da filariose no município. A análise espacial também se revelou como uma importante ferramenta a ser utilizada na construção do sistema de vigilância de base territorial.

Palavras-chave: Filariose. Desigualdades em saúde. Indicador de risco. Áreas de pobreza. Distribuição espacial.

INTRODUÇÃO

A Filariose linfática (FL) é uma doença infecciosa e parasitária tradicionalmente relacionada com a pobreza e com as condições ambientais (BRAGA et al. 2001, DURRHEIM et al. 2004, PERERA et al. 2007, STREIT; LAFONTANT 2008). No Brasil, a transmissão ativa ocorre apenas na Região Metropolitana do Recife, estado de Pernambuco. Avalia-se que 1.5 milhões de indivíduos residam em áreas de risco e que 49 mil estejam infectadas pela *W. bancrofti* (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2000, OMS, 2008).

Uma das principais estratégias de intervenção para o controle da FL apresentada pelo Ministério da Saúde do Brasil consiste na definição de indicadores sintéticos de risco ambiental, a partir da estratificação do espaço urbano. A construção dos índices compostos de condição de vida constitui uma alternativa metodológica capaz de explicitar os diferenciais intra-urbanos, através da mensuração das condições de vida (HAVARD et al., 2008). Esses índices devem ser

¹ Dra em Saúde Pública, Pesquisadora da Fundação Joaquim Nabuco, cristine.bonfim@uol.com.br

² Dr. em Medicina Tropical, Tecnologista do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães - FIOCRUZ, edubrandao31@hotmail.com

³ Dr em Saúde Pública, Professor da Universidade Federal de Pernambuco, joseluiz.portugal@gmail.com

⁴ Dra em Ciências, Pesquisadora do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Professora da Universidade de Pernambuco, zulma.medeiros@gmail.com



capazes de identificar condições de risco advindas de circunstâncias sociais e ambientais adversas no interior das comunidades, relacionando-as com unidades espaciais definidas.

Outro componente importante para o planejamento das ações de controle e eliminação da filariose linfática é o mapeamento detalhado da distribuição espacial da infecção (GYAPONG et al., 2002). As técnicas de análise espacial vêm sendo empregadas nos estudos epidemiológicos como um método que permite a integração de informações socioeconômicas, ambientais e demográficas com a localização espacial das doenças (GRAHAM; ATKINSON; DANSON, 2004).

Neste sentido, o objetivo do estudo identificar áreas com padrões homogêneos de condições de vida, detectando áreas geográficas de risco transmissão de filariose linfática no município de Jaboatão dos Guararapes, PE, Brasil.

METODOLOGIA

Foi realizado um estudo ecológico (WAKEFIELD, 2008) no município de Jaboatão dos Guararapes. Esse município situa-se na Região Metropolitana do Recife, sendo o segundo mais populoso do estado de Pernambuco.

A unidade de análise do estudo foi o Setor Censitário (SC), unidade de coleta das informações censitárias adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Em 2000 o município tinha 26 bairros e 492 SC, havendo entre 250 e 300 domicílios em cada um dos SC. Dois bairros (Comportas e Muribequinha), com oito SC, não foram incluídos no estudo, pois se tratava de área rural, obtendo-se o total de 24 bairros e 484 SC. Os dados socioeconômicos e a base cartográfica tiveram como fonte o Censo Demográfico 2000. Para a recuperação das informações contidas no CD-ROM, foi utilizado o programa Estatcart (Sistema de Recuperação de Informações Georreferenciadas), versão 2.0, produzido pelo IBGE. Os mapas foram gerados no programa livre TerraView – versão 3.1.4

Foi realizado um inquérito parasitológico no qual 23.673 indivíduos residentes em todos os bairros do município foram examinados pelo método da gota espessa não mensurada, amostras de sangue foram coletadas entre 23h00min e 01h00min. Todos os casos positivos identificados no inquérito foram tratados conforme preconizado pela Organização Mundial de Saúde. O projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética do Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz (CAEE. 0034.0.095.000-07).



O Indicador de Carência Social (ICS) foi formulado utilizando-se o método de análise fatorial por componentes principais (ACP). As condições necessárias para a aplicação da análise fatorial foram verificadas por meio dos testes *Bartlett's sphericity* e do *Kaiser-Mayer-Olkin* (KMO). Para avaliar o número de fatores a serem extraídos foi utilizado *Screen plot* (gráfico da variância pelo número de componentes), onde os pontos no maior declive indicam o número apropriado de componentes a reter. A fidedignidade dos fatores foi avaliada utilizando o alfa de *Cronbach* (*Cronbach's coefficient alpha*).

Do conjunto de fatores extraídos, utilizou-se, para composição do ICS o que apresentou autovalor maior que um. Os valores do indicador foram calculados por meio de regressão. Com base nesse indicador, os SC foram agrupados quanto à carência social. Para estabelecer os pontos de corte para a estratificação dos SC, utilizou-se o método estatístico de classificação não hierárquica *K-means clustering*, tomando $K=3$ para identificar três agrupamentos. O primeiro estrato foi composto pelos SC de baixa carência social. No segundo estrato, estão os SC com uma situação intermediária, e o terceiro é constituído pelos SC de alta carência social.

Para a análise espacial o equivalente a 95,36% (308/323) dos casos positivos de filariose, identificados no inquérito parasitológico, foram georreferenciados na forma pontual, empregando-se rastreador de navegação GPS (*Global Positioning Systems*) e tomando-se por referência a residência dos infectados.

A partir da amostra pontual dos casos, implementou-se o estimador *kernel*. Esse estimador é obtido por um modelo matemático que tem como parâmetros de entrada o número de pontos e respectivas posições geográficas, um grau de suavização da superfície de saída e uma largura de banda ou raio de busca. O parâmetro de saída é materializado por uma superfície de densidade suavizada, capaz de identificar aglomerados espaciais, ou seja, posições de maior ou menor ocorrência de pontos por unidade de área (BAILEY, 1995).

Neste estudo, empregou-se um grau de suavização de segunda ordem (*kernel* quadrático) e uma largura de banda de 5.000 metros. Essa largura corresponde a um quarto da menor dimensão do retângulo circunscrito no polígono que define o município, conforme sugerido por Bailey (1995).

A superfície suavizada foi estratificada em tercís, nos quais cada intervalo contém o mesmo número de ocorrências. Assim, o intervalo com maiores valores foi considerado de alto risco por apresentar maior quantidade de casos por unidade de área; o intervalo com menores valores, como de baixo risco por apresentar menor

quantidade de casos por unidade de área; e o intervalo de valores intermediários, como o de médio risco.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um total de 23.673 indivíduos foi examinado com 323 positivos (1,4%). A amostra foi composta por 13.386 (56,6%) mulheres e 10.287 (43,4%) de homens. Embora a maior positividade de microfilaremia tenha sido encontrada entre os homens. Significativamente mais homens que mulheres foram positivos (2% vs. 0,9% $p < 0,001$). Em apenas quatro dos bairros pesquisados não foi encontrado nenhum caso positivo. A amplitude das taxas de prevalência de microfilaremia variou de 0,1 a 5,09%.

Para a maioria das doenças transmissíveis, sobretudo, as infecto-parasitárias, as condições econômicas, habitacionais, de saneamento ambiental, atuam fortemente como fatores determinantes (McMICHAEL, 2000). Portanto, a análise dos riscos e do padrão de ocorrência dessas doenças exige um modelo que compreenda as conexões entre os processos socioambientais e o espaço geográfico onde elas se manifestam (BARCELLOS et al., 2002). A Figura 1 apresenta a estratificação do espaço segundo a carência social do ICS por SC. Em relação à análise das taxas de prevalência de infecção filarial, segundo os estratos de risco do ICS, observou-se uma taxa média de 57,45 (por 100 mil habitantes) para o município. Por sua vez, a taxa de prevalência mais elevada (73,69 por 100.000 habitantes) foi identificada no estrato de alta carência social e esse estrato também concentrou a maior proporção de casos (50,46%).

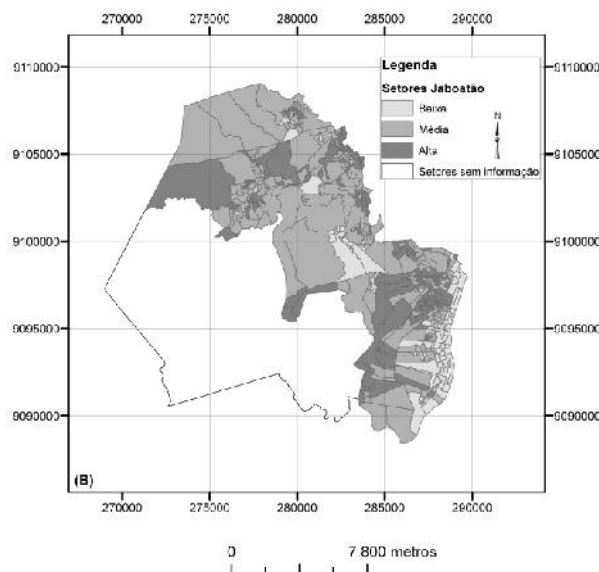


Figura 1: Distribuição dos estratos de risco por setor censitário segundo o ICS



A unidade de análise adotada aqui foi o SC, a qual possibilitou a estratificação do espaço urbano e propiciou uma visão geral da situação coletiva de risco que podem explicar os diferenciais na ocorrência da filariose no município de Jaboatão dos Guararapes. Algumas investigações observaram que, quanto menor é a área de referência, maior é a probabilidade de que a população seja mais homogênea e se detectem mais adequadamente os diferenciais de saúde (HAVARD et al., 2008, HYNDMAN et al., 1995, LEBEL, A.; PAMPALON, R.; VILLENEUVE, P. Y, 2007, CANO-SERRAL et La., 2009).

O teste *Bartlett's sphericity* e o *KMO* demonstraram a adequação da análise fatorial realizada. O *eigenvalues* > 1,5 e o gráfico *Scree Plot*, utilizados para avaliar o número de fatores a serem extraídos, indicaram a existência de três fatores que, em conjunto, explicaram 68,82% da variância total. O primeiro fator explicou 43,03% da variância total dos oito indicadores iniciais e constitui o ICS (Tabela 1). A análise da consistência interna dos itens que compõem este fator foi feita por meio do alfa de *Cronbach*, que revelou um índice de fidedignidade de 0,7.

Tabela 1: Resultados da Análise fatorial por componentes principais

Condições de aplicação			Matriz componentes principais					
<i>Bartlett's Sphericity</i>		Taxa de adequação	Indicadores	Fator 1	Fator 2	Fator 3		
χ^2	gl	p-valor	KMO	Renda	0,86	0,17	0,05	
1162,417068	28	<0,001	0,84	Esgotamento sanitário inadequado	0,79	0,13	-0,09	
				Escolaridade	0,73	0,38	0,16	
				Coleta de lixo inadequada	0,70	-0,34	-0,09	
				Abastecimento de água inadequado	0,63	-0,46	-0,13	
				Aglomeracão	0,61	0,38	0,34	
				Domicílios alugados	-0,50	0,56	-0,03	
				Populaçãõ sem escolaridade	-0,19	-0,29	0,91	
				% variância total explicada	43,03	13,20	12,59	

gl = graus de liberdade

KMO = Kaiser-Mayer-Olkin

Na construção dos indicadores, foram empregadas variáveis sociais e ambientais relacionadas com as condições de vida da população e com a transmissão da doença (BONFIM et al., 2011). De modo geral, observou-se nos resultados que a piora das condições sociais e ambientais estavam associadas ao aumento da taxa de prevalência de infecção filarial. Além disso, os estratos de melhor condição social concentravam a menor proporção de casos.



O indicador de risco constitui um instrumento prático para a definição de áreas mais vulneráveis que necessitam de maior prioridade de ações e recursos (SÁNCHEZ-CANTALEJO; OCANA-RIOLA; FERNÁNDEZ-AJURIA, 2008). Ximenes et al. (1999) discutindo a construção de um modelo de vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas fundamentado na construção de um indicador sintético de risco, constataram que o indicador é uma ferramenta profícua para o planejamento e o gerenciamento das ações de controle.

Verificou-se que as maiores taxas de prevalência de infecção filarial situavam-se no estrato de alto risco. Também se observou uma significativa concordância entre os estratos de alto risco designados pelos dois indicadores com a maior densidade de casos segundo o estimador *Kernel*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo, recorrendo à classificação por SC dos estratos de risco, aponta a relevância dos fatores socioeconômicos e ambientais na identificação de áreas prioritárias para a intervenção dos serviços de vigilância e do planejamento de ações de controle da filariose no município de Jaboatão dos Guararapes. Por sua vez, a análise espacial também se revelou como uma importante ferramenta a ser utilizada na construção do sistema de vigilância de base territorial.

REFERÊNCIAS

BAILEY, T. C. *Spatial Analysis and GIS*. Taylor & Francis, Reino Unido, 1995.

BARCELLOS, C. et al. Organização espacial: saúde e qualidade de vida: análise espacial e uso de indicadores na avaliação de situações de saúde. **Informe epidemiológico do SUS**, Brasília, v. 11, n. 3, p. 129-138, 2002.

BONFIM et al. Spatial analysis and privation index to identify urban areas with a high risk of lymphatic filariasis. **Tropical medicine and international health**, v. 16, p. 748-755, 2011.

BRAGA, C. et al., Avaliação de indicador sócio-ambiental utilizado no rastreamento de áreas de transmissão de filariose linfática em espaços urbanos. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 5, p. 1211-1218, 2001.



CANO-SERRAL, G. et al. Socioeconomic inequalities in mortality in Barcelona: A study based on census tracts (MEDEA Project). **Health & Place**, v. 15, p. 186–192, 2009.

DURRHEIM, D. N. et al. Lymphatic filariais endemicity – an indicator of poverty? **Tropical Medicine and International Health**, Oxford, v. 9, n.8, p. 843-845, 2004.

GRAHAM, A. J.; ATKINSON, P. M.; DANSON, F. M. Spatial analysis for epidemiology. **Acta Tropica**, v. 91, p. 219-225, 2004.

GYAPONG, J. O. et al. The use of spatial analysis in mapping the distribution of bancroftiana filariasis in four West African countries. **Annals of Tropical medicine & Parasitology**, Abingdon, v. 96, n. 7, p. 695-705, 2002.

HAVARD, S. et al. A small-area index of socioeconomic deprivation to capture health inequalities in France. **Social Science and Medicine**, v. 67, p. 2007–2016, 2008.

HYNDMAN, J. C. G. et al. (1995) Misclassification of social disadvantage based on geographical areas: comparison of postcode and collector's district analyses. **International Journal of Epidemiology**, v.24, p. 165–176, 1995.

LEBEL, A.; PAMPALON, R.; VILLENEUVE, P. Y. A multi-perspective approach for defining neighbourhood units in the context of a study on health inequalities in the Quebec City region. **International Journal of Health Geographics** 6: 27, 2007.

McMICHAEL, A. J. The urban environment and health in a world of increasing globalization: issues for developing countries. **Bulletin of World Health Organization**, v. 78, p. 1117-1126, 2000.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Reunião de avaliação do Programa de Controle da Filariose Linfática no Brasil**. Brasília, DF: Centro Nacional de Epidemiologia, 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Global Programme to Eliminate Lymphatic Filariasis; progress report on mass drug administration in 2007. **Weekly Epidemiological Record**, Geneva, v. 83, p. 333–48, 2008.

PERERA, M. et al. Neglected Patients with a Neglected Disease? A Qualitative Study of Lymphatic Filariasis. **PLoS Neglected Tropical Disease**, San Francisco e128, 2007.

SÁNCHEZ-CANTALEJO, C.; OCANA-RIOLA, R.; FERNÁNDEZ-AJURIA, A. Deprivation index for small areas in Spain. **Social Indicators Research**, Canada, v. 89, n. 2, p. 259-273, 2008.



STREIT, T.; LAFONTANT, J. G. Eliminating Lymphatic Filariasis: A View from the Field. **Annals of the New York Academy of Sciences**, New York, v. 1136, p. 53–63, 2008.

WAKEFIELD, J. Ecologic Studies Revisited. **Annual Review of Public Health** 29: 75–90. 2008.

XIMENES, R. et al.; Vigilância de doenças endêmicas em áreas urbanas: a interface entre mapas de setores censitários e indicadores de morbidade. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.15, n. 1, p. 53-61, 1999.