

Análise espacial da soroprevalência da hepatite A em crianças de uma região carente de Duque de Caxias, RJ, Brasil

Spatial analysis of hepatitis A seroprevalence in children of a poor region of Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil

Roberto de Andrade Medronho

Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva - NESC

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Av. Brigadeiro Trompowski s/n

Ed. do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho, 5º andar

Ala Sul, Ilha do Fundão

21931-059 - Rio de Janeiro - RJ. Cep

medronho@nesc.ufrj.br

Luis Iván Ortiz Valencia

Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Bruno de Paula Menezes Drumond Fortes

Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva

Faculdade de Medicina

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Ricardo Cerqueira Campos Braga

Serviço de Epidemiologia

Hospital dos Servidores do Estado

Ministério da Saúde

Simone do Valle Ribeiro

Núcleo de Estudos de Saúde Coletiva

Faculdade de Medicina

Universidade Federal do Rio de Janeiro

Auxílio financeiro

FAPERJ (processos 151.673/99; 152.247/00)

CNPq (processos 476366/2001-1; 112417/02-7)

FUJB (processo 9204-5)

Resumo

Os autores estimaram áreas de risco para hepatite A em quatro setores censitários de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, área de intervenção ambiental do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara, a partir de um inquérito de soroprevalência para hepatite A em crianças residentes nesta localidade.

A amostra consistiu de 454 crianças com idade entre 1 e 9 anos, selecionadas através de amostra aleatória simples em cada grupo etário. Foram coletadas alíquotas de sangue para detecção de anticorpos totais para hepatite A pela técnica de ELISA. Entrevistas domiciliares foram realizadas para obtenção de informações sobre as condições físicas e sanitárias dos domicílios e peridomicílios, assim como as condições socioeconômicas das famílias.

Com a utilização de técnicas geoestatísticas, foi possível definir áreas de risco para a ocorrência da hepatite A de forma mais precisa, não se restringindo apenas aos limites dos setores censitários da região de estudo.

Palavras-chaves: Hepatite A. Saúde Ambiental. Áreas de Pobreza. Epidemiologia Descritiva.

Abstract

The authors estimated risk areas for hepatitis A in four census tracts from Duque de Caxias, in the state of Rio de Janeiro. The area was part of the environmental project for the clearing of the Guanabara Bay. This study was based on a seroprevalence inquiry for hepatitis A in children living in the area.

The population studied comprised 454 children between 1 and 9 years of age, selected through simple random sampling in each age group. After parental informed consent, blood samples were collected for the detection of total antibodies for hepatitis A, using the ELISA method. Information about housing, sanitary and socioeconomic conditions were obtained after a domiciliary inquiry.

The use of geostatistics made it possible to establish risk areas for hepatitis A in a more accurate way, given the areas were not restricted to the boundaries of the census tracts.

Key Words: Hepatitis A. Environmental Health. Poverty Areas. Descriptive Epidemiology.

Introdução

A hepatite A é uma infecção viral com distribuição mundial que se transmite principalmente pela via fecal-oral, por meio de água e alimentos contaminados.

O vírus da hepatite A (HAV, família *Picornaviridae*, gênero *Hepatitisvirus*) é encontrado no meio ambiente, mantendo suas partículas estáveis por dias e até meses em água potável, água do mar, solo e esgoto contaminados¹.

A hepatite A é uma infecção geralmente benigna, raramente evoluindo com formas agudas fulminantes. Sua taxa de letalidade é inferior a 1%². A maioria dos casos é oligossintomática, principalmente em crianças, não apresentando nem mesmo icterícia e podendo ser confundida com um resfriado comum³. Desta forma, torna-se difícil estimar sua incidência a partir da notificação de casos.

A prevalência de hepatite A vem diminuindo nos países desenvolvidos, principalmente em função das melhorias sócio-ambientais. Porém, o HAV é endêmico em países com condições sanitárias precárias. Nessas comunidades, grande parte dos indivíduos imuniza-se naturalmente por meio de infecções com quadro inaparente ou inespecífico, logo nos primeiros anos de vida. Nos países onde há condições sanitárias adequadas, a prevalência de anticorpos indicadores de infecção passada (IgG) situa-se em cerca de 25%, enquanto nos países pobres esses percentuais aproximam-se de 100%.

Em relação à distribuição espacial da hepatite A, foi encontrado na literatura consultada apenas um trabalho sobre esse assunto. Medronho⁴ analisou a distribuição espacial da soroprevalência da hepatite A em 410 crianças menores de dez anos residentes em dois setores censitários do segundo distrito do município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro. Para tal, utilizou técnicas geoestatísticas e demonstrou a existência de eixos de maior continuidade espacial da doença para cada um dos setores, que coincidiram com características geo-ambientais e urbanas propícias à propagação da doença,

sugerindo formas distintas de propagação nestas localidades. Além deste trabalho, já há outros utilizando técnicas para o mapeamento de doenças como malária⁵ e ascaríase⁶.

O presente estudo tem como objetivo estimar áreas de risco para ocorrência de hepatite A, utilizando técnicas de geoprocessamento e análise estatística espacial. Embora estas técnicas tenham seu valor bem estabelecido em diversas áreas (prospecção de petróleo, geologia, meio ambiente etc.), seu uso em Saúde Coletiva ainda é pouco difundido.

Metodologia

No período de julho a dezembro de 1997, o Projeto de Avaliação dos Impactos do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara sobre a Saúde e Qualidade de Vida (PAISQUA) realizou um estudo seccional para estimar a soroprevalência de anticorpos contra a hepatite A nos grupos etários de interesse (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10-14, 15-19, 20-29, 30 anos e mais) e avaliar as condições socioeconômicas e sanitárias da população residente em dezenove setores censitários do segundo distrito do município de Duque de Caxias, RJ. O objetivo principal deste projeto era avaliar o impacto das obras de saneamento básico na ocorrência de determinadas doenças de veiculação hídrica em uma região do município de Duque de Caxias, RJ.

Os indivíduos da amostra do PAISQUA foram selecionados de acordo com a soroprevalência de anticorpos contra a hepatite A, estimada para diferentes grupos etários através de um estudo piloto⁷ realizado anteriormente, e selecionada uma amostra aleatória simples para cada um dos grupos, com um erro relativo de 20% e um nível de confiança de 95%⁸.

Neste trabalho, foi selecionada uma subamostra composta por todas as 454 crianças entre um e nove anos de idade residentes em quatro setores censitários localizados próximos ao Canal Iguaçú. A exclusão de menores de um ano tem o objetivo de evitar a possibilidade de presença de anticorpos

maternos e a dos maiores de nove anos visa evitar o viés de prevalência⁹.

A coleta de sangue para a mensuração dos anticorpos contra a hepatite A foi feita através de punção digital e a análise das amostras realizada através de sorologia pelo método de ELISA para detecção de anticorpos IgG⁷. As variáveis relacionadas ao indivíduo, seu ambiente domiciliar e peridomiciliar foram obtidas por meio de entrevistas domiciliares, através de um formulário pré-codificado. Entretanto, neste trabalho, foi utilizada a informação da ocorrência ou não da soroprevalência para hepatite A e sua localização espacial.

Antes da realização dos exames, o responsável pela criança foi informado sobre os objetivos do trabalho e, no caso de aceite, ocorreu a assinatura de um termo de consentimento⁷.

Cada indivíduo selecionado na amostra foi georeferenciado no centróide de seu respectivo domicílio, utilizando o mapa resultante da restituição aerofotogramétrica da área de estudo na escala de 1:2 000. O sistema de informação geográfica utilizado foi o ArcView 3.0a e o de geoestatística GSLIB 2.0¹⁰.

Foram construídos semivariogramas experimentais direcionais da variável binária, assumindo 0 nos casos soronegativos e 1 nos soropositivos para hepatite A. Um modelo esférico omnidirecional de semivariograma foi ajustado ao semivariograma omnidirecional experimental.

Em toda a área de estudo, a probabilidade da ocorrência da hepatite A foi estimada em uma malha regular, contendo células com 10m de lado e um raio de busca isotrópico de 60m, através do método de *krigagem* ordinária indicadora¹¹ para a avaliação do risco de hepatite A em um local não amostrado.

Em seguida, procedeu-se à re-estimação dos valores observados, por meio do processo de validação cruzada¹⁰. Para comparação com os valores observados (0 e 1), os valores re-estimados foram categorizados em 0 e 1, utilizando-se como ponto de corte a prevalência da amostra (0,282). Os valores

menores ou iguais a este ponto de corte foram categorizados como 0 e os acima como 1. Os erros estimados neste processo foram plotados no mapa para detecção de possíveis aglomerados espaciais.

Foi construída uma tabela 2x2 entre os valores observados e os valores re-estimados pela validação cruzada, utilizando-se o mesmo procedimento descrito acima para conhecer a sensibilidade e a especificidade do modelo neste ponto de corte. Construiu-se a seguir a curva ROC - *Receiver Operator Characteristic Curve*⁹ para avaliar a acurácia global do procedimento de *krigagem*, e foi analisado se a área sob a curva ROC era significativamente maior que a hipótese nula (área = 0,5), no nível de confiança de 95%, através de um teste não paramétrico.

Resultados

A soroprevalência de anti-HAV encontrada na amostra foi de 28,2%. A Figura 1 mostra a distribuição espacial das crianças amostradas, que apresentaram resultados positivos e resultados negativos. Observa-se concentração de casos soropositivos no se-

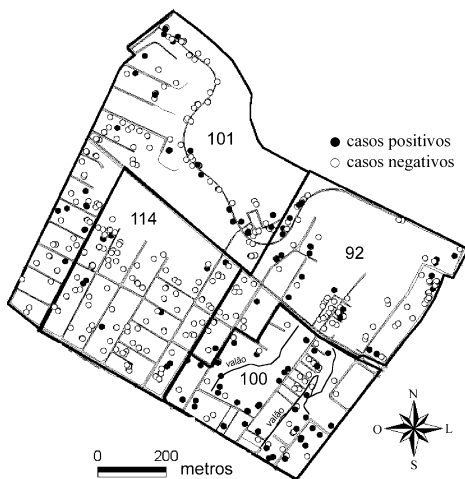


Figura 1 – Distribuição espacial dos casos positivos e negativos de hepatite A, setores censitários 101, 92, 100 e 114, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil, 1997.

Figure 1 – Spatial distribution of positive and negative cases of hepatitis A, census tracts 101, 92, 100 and 114, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil, 1997.

tor censitário 100. Destaca-se neste setor a presença de dois valões. Existe também um aglomerado de casos no limite entre os setores censitários 101 e 92.

Após a construção de diversos variogramas experimentais para várias direções, constatou-se que não existia nenhum padrão de anisotropia geométrica. Assim, foi construído o semivariograma experimental omnidirecional. Para ajustar esse variograma, utilizou-se um modelo esférico de semivariograma isotrópico, com alcance prático de 20 metros, efeito pepita de 0,1 e patamar de 0,2 (Figura 2).

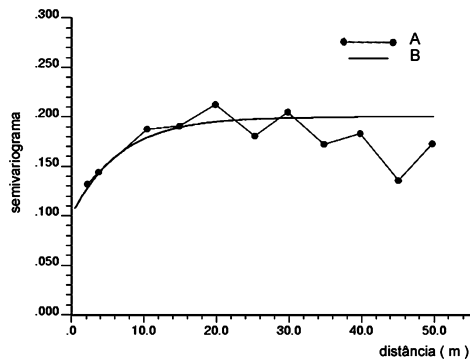


Figura 2 – Semivariograma experimental omnidirecional (A) e modelo ajustado (B) para a hepatite A, setores censitários 101, 92, 100 e 114, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil, 1997.

Figure 2 – Experimental omnidirectional semivariogram (A) and adjusted model (B) for hepatitis A, census tracts 101, 92, 100 and 114, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil, 1997.

A partir do modelo esférico, foi possível estimar a probabilidade de ocorrência de casos soropositivos para a hepatite A em áreas não amostradas, utilizando o procedimento de *krigagem* indicadora. De acordo com a Figura 3, a região sul do mapa (setor 100) foi a área que apresentou maior risco para a presença de cicatriz sorológica da doença.

A avaliação do método de estimativa espacial efetuado pela *krigagem* indicadora foi feita através da validação cruzada. A distribuição espacial dos erros estimados está mostrada na Figura 4. Nenhum aglomerado foi detectado, tanto para os falsos positivos (valores iguais a 1) quanto para os falsos ne-



Figura 3 – Mapa de risco da hepatite A, setores censitários 101, 92, 100 e 114, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil, 1997.

Figure 3 – Map of risk for hepatitis A, census tracts 101, 92, 100 and 114, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil, 1997.

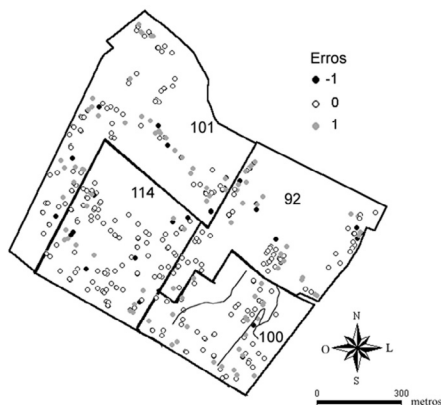


Figura 4 – Mapas dos erros dos valores estimados pela validação cruzada, setores censitários 101, 92, 100 e 114, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil, 1997.

Figure 4 – Error map of estimated values by cross validation, census tracts 101, 92, 100 and 114, Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brazil, 1997.

gativos (valores iguais a -1). Ressalta-se que os acertos estimados foram em maior número (valores iguais a zero).

A Tabela 1 mostra a concordância entre os valores observados no inquérito e os valores estimados pela validação cruzada. A proporção de acertos entre os casos positivos (sensibilidade) foi de 71,0% e entre os casos negativos (especificidade) foi de 66,0%. A proporção de todos os casos classificados corretamente pelo modelo foi de 67,0%.

A Figura 5 mostra a curva ROC, resultante da comparação entre os dados estimados pela validação cruzada e os dados observados na amostra para vários pontos de corte. Ressalta-se que a área sob a curva foi de 0,72 (0,67-0,77; IC 95%), refletindo a acurácia global da estimativa espacial de forma significativa, já que o intervalo de confiança não incluiu o valor 0,5.

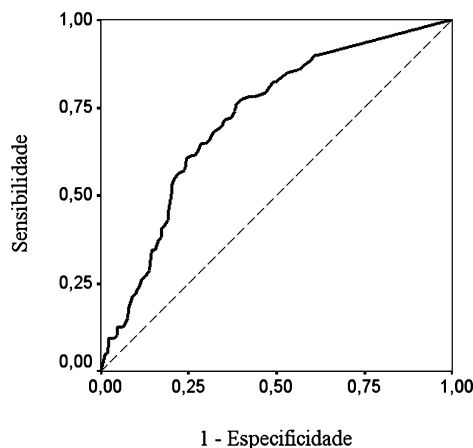


Figura 5 – Curva ROC da soroprevalência para hepatite A

Figure 5 – ROC curve of seroprevalence of hepatitis A.

Tabela 1 – Sensibilidade e especificidade do método de estimativa espacial para hepatite A.
Table 1 – Sensitivity and specificity of the method of spatial estimation for hepatitis A.

		Observados		
		Positivo	Negativo	Total
Estimados	Positivo	84	104	188
	Negativo	35	198	233
Total		119	302	421

Discussão

A soroprevalência para hepatite A foi considerada elevada para a faixa etária de estudo, pois praticamente um terço das crianças foram soropositivas. A dependência espacial da soroprevalência da doença, medida pelo alcance de 20 metros, significa o raio máximo de influência entre os indivíduos vizinhos nesta distância. Portanto, crianças que moravam em residências a uma distância de cerca de 3 a 4 casas de um caso soropositivo, possuíam maior risco de serem casos positivos. Medronho⁴, trabalhando em dois setores censitários próximos à área de estudo, analisando a soroprevalência para hepatite A em crianças da mesma faixa etária, encontrou uma dependência espacial de 10 metros, portanto menor do que a encontrada neste estudo. Provavelmente, isto se deve às condições ambientais mais precárias da área de estudo, que permitiram uma disseminação maior da doença, como pode ser exemplificado no setor censitário 100, onde foi possível identificar as áreas de maior risco para a ocorrência da doença que coincidiram com a proximidade dos valões, demonstrando a importância da ausência de saneamento na produção da doença.

Ressalta-se que, os setores censitários 114 e 110 embora apresentassem características sócio-demográficas muito semelhantes¹², as características geo-ambientais nos dois setores foram muito distintas, sendo piores no setor 100.

O ajuste do modelo pelo método de validação cruzada foi considerado satisfatório, pois o mesmo foi capaz de classificar corretamente 67% do total de casos da amostra. A análise da área da curva ROC foi significativa, demonstrando que a *krigagem* indicadora obteve um bom poder discriminatório entre soropositivos e soronegativos.

O estudo da hepatite A torna-se um importante indicador da qualidade da água e das condições ambientais de uma determinada região, por se tratar de doença de veiculação hídrica. A análise de sua distribuição espacial permite mapear áreas de risco da doença, identificando locais onde as precárias condições ambientais e sanitárias favorecem sua produção.

A utilização do método geoestatístico pode ser muito útil na vigilância em saúde, pois possibilita a definição mais precisa de áreas de risco para a ocorrência de determinados agravos à saúde, que possuem influência do espaço geográfico, pois a predição do fenômeno não se restringe às delimitações político-administrativas da região de estudo, como foi o caso da soroprevalência da hepatite A.

Ressalta-se também que a incorporação do espaço geográfico nas atividades de vigilância epidemiológica pode aprimorar o entendimento da dinâmica do processo saúde-doença nas populações, pois atualmente nesta atividade ainda tem predominado a análise temporal dos agravos à saúde.

Referências

1. Sobsey MD. Survival and persistence of hepatitis A virus in environmental samples. In *Viral Hepatitis and Liver Disease*, 121-124; 1998.
2. OPAS - Organización Panamericana de la Salud. *El control de las enfermedades transmisibles en el hombre*. 14 ed. Editor: Abram S. Benenson. Publicación Científica nº 507; 1987.
3. Cuthbert J. Hepatitis A: Old and New. *Clin Microbiol Rev* 2001; 14(1): 38-58.
4. Medronho RA. Avaliação do método geoestatístico na distribuição espacial da hepatite A [tese de doutorado]. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 1999.
5. Kleinschmidt I, Bagayoko M, Clarke GPY, Craig M, Le Sueur D. A spatial statistical approach to malaria mapping. *Int J Epidemiol* 2000; 29: 355-61.
6. Campos MR, Valencia LI, Fortes BD, Braga RC, Medronho RA. Spatial distribution of *Ascaris lumbricoides* infection. *Rev Saúde Pública* 2002; 36: 69-74.

7. Almeida LM. *Soro Prevalência da Hepatite A: Um Possível Parâmetro para Mensuração de Efeitos de Intervenções Ambientais sobre a Saúde* [tese de mestrado]. Rio de Janeiro: Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro; 1997.
8. Almeida LM, Costa MCE, Raggio LR, Coletty PE, Azevedo RS, Machado VA, Coeli CM, Massad E. Soroprevalência da hepatite A no município de Duque de Caxias, Rio de Janeiro, Brasil. *Cad Saúde Coletiva* 1998; 6 (Supl. 1): 39-48.
9. Medronho RA et al. *Epidemiologia*. São Paulo: Editora Atheneu; 2002.
10. Deutsch CV, Journel AG. *GSLIB: geostatistical software library and user's guide*. 2. ed. New York: Oxford University Press; 1998.
11. Cressie NAC. *Statistics for Spatial Data*. New York: Wiley & Sons; 1993.
12. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico brasileiro de 1991*. Rio de Janeiro: IBGE; 1991.

Recebido em: 18/12/2002

Versão final reapresentada em: 15/09/2003

Aprovação em: 03/10/2003