

RELAÇÃO ENTRE CASOS DE HEPATITE E ÁREAS DE INUNDAÇÃO, MUNICÍPIO DE ENCANTADO - RS

¹Péterson Oliveira Silveira, ²Laurindo Antonio Guasselli, ¹Guilherme Garcia de Oliveira, ¹Victor Fernandez Nascimento.

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ²Centro Estadual de Pesquisas em Sensoriamento Remoto e Meteorologia (CEPSRM), Av. Bento Gonçalves, 9500 | Bairro Agronomia | CEP 91509-900 – Porto Alegre, E-mail: petriz.oliveira@hotmail.com; laurindo.guasselli@ufrgs.br; g.g.oliveira10@gmail.com; victor.nascimento@inpe.br.

RESUMO

A relação entre os desastres de origem hidrometeorológica e a saúde das populações atingidas por doenças de veiculação hídrica ainda é pouco abordada no Rio Grande do Sul, Brasil. Esse estudo tem como objetivo analisar a relação entre áreas de inundação e a ocorrência de hepatite do tipo A, no município de Encantado - RS. Os dados de inundação e hepatite A do período de 2012 a 2014, foram espacialmente correlacionados. Verificou-se que nos três meses posteriores à ocorrência de um evento de inundação aconteceu um aumento de cerca de 300% no registro de casos de hepatite A. A análise dos resultados da sobreposição espacial, mostrou que todos esses casos estão na área urbana suscetível a inundação. O que reafirma a importância de análises espaciais como base na formulação e implementação de políticas de prevenções a surtos de doenças decorrentes de eventos hidrometeorológicos.

Palavras-chave: Desastres, Doenças, Análise Espacial, Geoprocessamento.

ABSTRACT

The relationship between hydrometeorological origin disasters and the health of populations affected by waterborne diseases is still little discussed in Rio Grande do Sul, Brazil. This study aims to analyze the relationship between flood areas and the occurrence of type A hepatitis in the city of Encantado - RS. Data were analyzed in the period from 2012 to 2014, these data were spatially correlated. It was found that in the three months following the occurrence of a flood event there was an increase of about 300% in cases of hepatitis A cases. The results identified that all these cases are within the urban area located in the floodplain, which reaffirms the importance of spatial analyzes such as the one carried out in this study to encourage the formulation and implementation of policies for the prevention of outbreaks of disease, hydrometeorological events.

Keywords: Disasters, Diseases, Spatial Analyst, Geoprocessing.

1. INTRODUÇÃO

A análise histórica do panorama nacional relacionado às condições climáticas, geográficas e geológicas das inundações, mostra que essas estão entre os desastres socioambientais mais recorrentes no período entre 1991 e 2010 [1], sendo as inundações e as enxurradas os tipos de desastres que mais causam perdas humanas.

As inundações representam um dos principais problemas ambientais no Rio Grande do Sul [2, 3], sendo expressivo o aumento nas últimas décadas de pesquisas voltadas para o monitoramento, previsão e controle de desastres socioambientais e para delimitação das áreas suscetíveis a inundações [4, 5]. Essas pesquisas possivelmente têm aumentado em função das elevadas perdas sociais e materiais resultantes das inundações, inclusive nos casos em que são potencializadas por ações sociais e surtos de doenças de veiculação hídrica.

Trabalhos abordando a relação entre áreas inundáveis e doenças de veiculação hídrica [6, 7] ainda são muito escassos no meio acadêmico. A transmissão de doenças de veiculação hídrica está geralmente relacionada com questões sanitárias, como o tratamento inadequado dos recursos hídricos que são distribuídos para população; e também com a ocorrência de eventos adversos como, por exemplo, enxurradas, inundações e alagamentos. Em alguns casos esses dois fatores atuam juntos, aumentando os danos causados às pessoas em situação vulnerável. Nesses casos se estabelece um ambiente propício à manifestação dessas doenças que possuem relação direta com o meio aquoso, necessário para sua proliferação. Algumas das doenças que se destacam, nesse grupo, são: leptospirose, hepatite A, diarreia, ancilostomose, ascaridíase e esquistossomose.

A hepatite do tipo A é uma doença de veiculação hídrica, sendo que sua principal via de contágio é fecal-oral, por meio do contato inter-humano ou através de água e alimentos contaminados. Moraes et al.[8], relacionaram surtos de hepatite A ocorridos em 2010 e 2012 com dados de qualidade da água e comprovaram as alterações registradas no padrão de qualidade das amostras. Sendo um problema de saúde pública decorrente das inundações, torna-se indispensável o estudo de sua relação com a população dos locais afetados por tal evento adverso, de modo que seja possível aumentar o conhecimento sobre a dinâmica da doença, resultando no

controle e na diminuição dos casos, por meio de ações mitigadoras.

Visando contribuir aos estudos relacionados a doenças de veiculação hídrica, e considerando a elevada frequência com que o município de Encantado – RS é atingido pelas inundações do rio Taquari, pretende-se nessa pesquisa investigar a hipótese de que a distribuição espacial dos casos de hepatite A no município apresenta uma maior concentração de casos dentro do perímetro urbano atingido pelas águas. Desse modo, o objetivo deste estudo é analisar a ocorrência de casos de hepatite A relacionados a inundações no perímetro urbano do município de Encantado - RS, utilizando técnicas de geoprocessamento para a análise espacial.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreende o município de Encantado, figura 1, que é um dos 36 municípios que formam o Vale do Taquari no estado do Rio Grande do Sul.

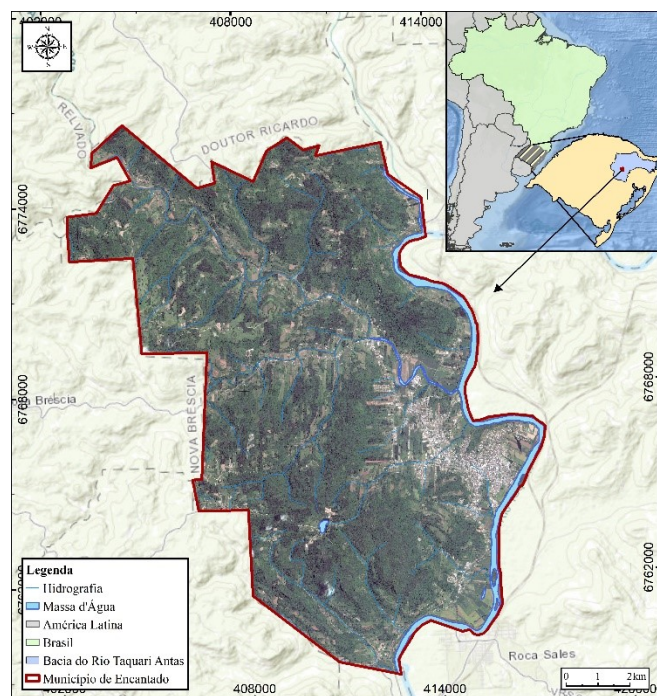


Figura 1 - Localização do município de Encantado - RS

Para cumprir o objetivo proposto, foi estruturado um banco de dados, a partir dos seguintes materiais: (a) registro de inundações, cedido pela Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), o qual foi utilizado para identificar a altura máxima da inundação e a data de ocorrência destes eventos; (b) casos de hepatite A adquiridos a partir do banco de dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação, SINAN; (c) base municipal do IBGE (2010); e (d) mapa de áreas suscetíveis a inundações e enxurradas na bacia hidrográfica do rio Taquari-Antas [9].

Em relação ao conjunto de métodos e procedimentos, o estudo foi dividido em quatro etapas: a) geração de uma base de notificações de casos de hepatite A no município de Encantado, no período de 2012-2014; b) geração de uma base de ocorrências de inundações no município de Encantado, no período de 2002-2014; c) construção de um mapa de intensidade pontual de incidência de casos de hepatite A no município; e d) análise da dinâmica espaço-temporal dos casos notificados com a incidência de inundações no município.

A primeira etapa do estudo compreendeu a espacialização dos casos confirmados de hepatite A. Para isso, foi realizada a geocodificação dos casos, a partir das coordenadas disponíveis no banco de dados do SINAN, por meio da função GEOCODE. Foram resguardadas as informações de endereços individuais dos casos notificados.

Em seguida, as imagens orbitais de alta resolução espacial, obtidas com o Google Earth Pro, foram georreferenciadas e registradas no ArcGIS. Após isso, a base de áreas urbanizadas foi sobreposta à imagem de alta resolução georreferenciada, recebendo alguns ajustes vetoriais baseados na melhor definição de estruturas urbanas que foi possível identificar por meio da interpretação visual sobre a imagem.

Com as bases ajustadas, foi sobreposta a base de áreas suscetíveis à inundações, que resultou no mapa da área urbana inundável. O mapa de áreas suscetíveis foi obtido no estudo de Oliveira [9], considerando uma análise detalhada de cotogramas e hidrogramas em todas as séries históricas dos postos fluviométricos da bacia, para determinar o aumento do nível dos rios em relação a diferentes tempos de retorno (TRs).

Na última etapa do estudo, foi realizado o estimador Kernel dos pontos de ocorrência de casos de hepatite A. A partir desta análise foi possível elaborar o mapa de intensidade pontual de incidência de casos de hepatite A para o ano de 2013. Para isso, utilizou-se uma função bidimensional sobre os eventos considerados, compondo uma superfície cujo valor é proporcional à intensidade de amostras por unidade de área. Esta função realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um à localização de interesse. Este estimador é chamado Kernel Estimator e seus parâmetros básicos são: (i) um raio de influência ($\tau \geq 0$) que define a vizinhança do ponto a ser interpolado e controla o "alisamento" da superfície gerada; (ii) uma função de estimação com propriedades de suavização do fenômeno [10].

3. RESULTADOS

A elaboração do banco de dados, análise temporal das informações e processamento das bases gerou como resultados os seguintes gráficos e mapas:

A Figura 2, que apresenta o número de casos confirmados de hepatite A, entre os anos de 2012 e 2014, que

somou 241 casos, destacando-se o registro de 44 deles (em vermelho) no mês de outubro de 2013.

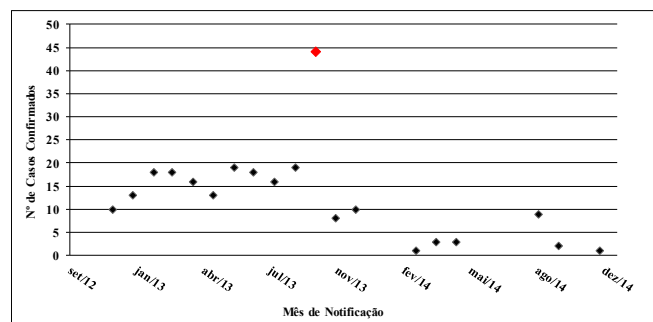


Figura 2 - Casos confirmados de hepatite do tipo A, Encantado-RS

A Figura 3 apresenta a distribuição temporal dos registros de inundações entre setembro de 2012 e dezembro de 2014, período que engloba os dados de casos Hepatite A analisados no município.

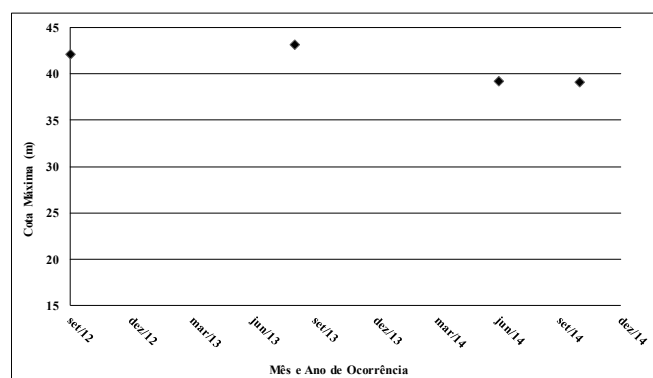


Figura 3 – Cota das inundações, Encantado-RS

A Figura 4 delimita o perímetro urbano de Encantado, a partir do refinamento da base de áreas urbanizadas. A mancha da área inundável foi adaptada de Oliveira [9], a partir da delimitação de áreas suscetíveis à inundação.

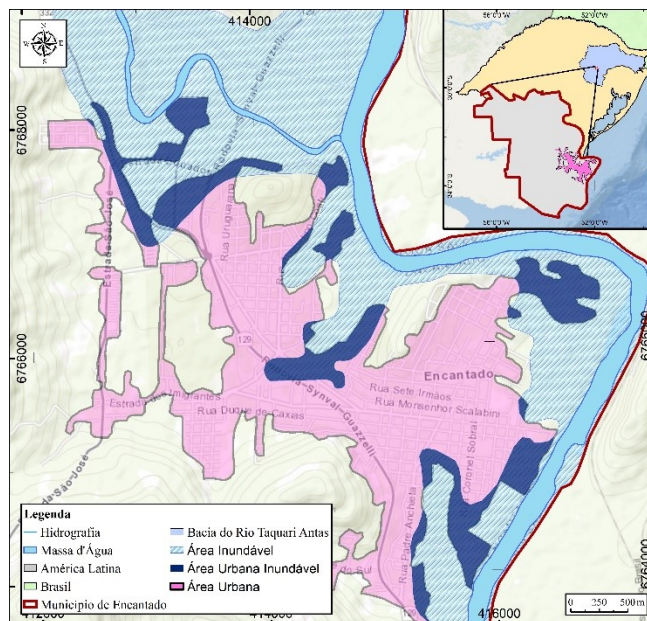


Figura 4 - Área urbana e limite das áreas inundáveis, Encantado-RS

O mapa de concentração de casos confirmados de Hepatite A, Figura 5, mostra que, principalmente, na área urbana é registrada a maior parte dos casos. As manchas destacadas em azul escuro evidenciam as áreas onde a mancha de inundação atinge o perímetro urbano, tornando essas áreas de maior suscetibilidade ao contágio de hepatite A.

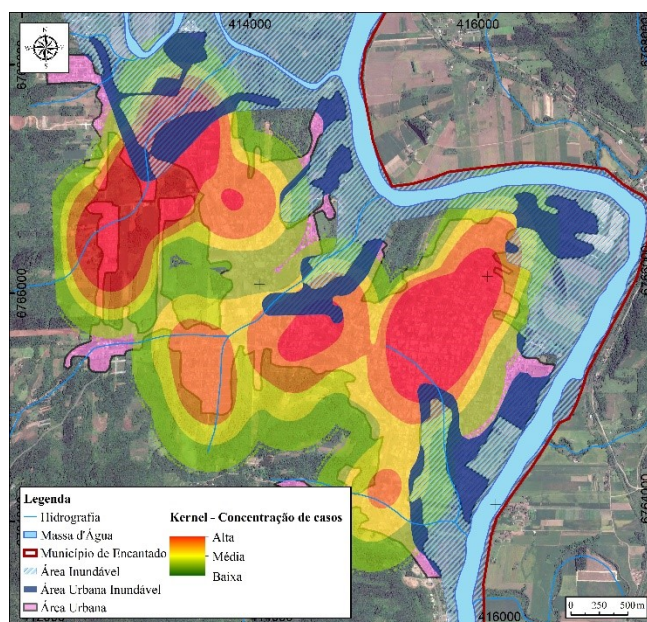


Figura 5 – Mapa de Kernel da concentração dos casos de hepatite A, Encantado-RS

4. DISCUSSÃO

O número de casos de hepatite A no evento de inundação, representa um aumento anômalo de 44 casos. Chega a ser de quase 300% acima da média de casos registrados mensalmente no município. Esse registro anômalo foi levado em consideração para a análise dos eventos de inundações que ocorreram no município, servindo de ponto de partida para a busca das variáveis que poderiam estar relacionadas a esse surto.

Destaca-se que a inundação ocorrida em outubro, Figura 3, ocorreu em torno de um mês e meio antes do aumento anômalo de casos no registro de hepatite A. Essa inundação alcançou a cota máxima de 44 metros, 6 metros acima do limite natural da calha do rio Taquari [11]. Segundo Pereira [12], as manifestações clínicas da forma sintomática icterica da hepatite A aparecem de duas a sete semanas após a infecção, com média de 30 dias de período de incubação.

Os casos registrados no período de 2013, entre os meses de agosto a novembro, são os que possuem maior detalhamento em seu registro no banco de dados do SINAN. Isso evidencia um possível surto de hepatite A no município relacionado à inundação registrada no início do mês.

No período de agosto a novembro de 2013 os casos registrados de hepatite, Figura 5, estão dentro ou próximo da área suscetível a inundações, Figura 4, evidenciando uma relação com o possível surto. Cerca de 16,9% dos casos confirmados de hepatite A coincidem espacialmente com a área suscetível a inundações. Vale ressaltar que o deslocamento urbano das pessoas dentro do município pode caracterizar outras relações das mesmas com essas áreas inundáveis, além da relação espacial de moradia com área inundada. Apesar da área noroeste da zona urbana não possuir tantas residências como na área central, abrange a maior parte dos casos ocorridos em 2013 no período de inundação. Esse aspecto pode estar associado às drenagens afluentes ao rio Taquari que, em período de inundação, são represadas pelo rio Taquari-Antas, inundando grande parte da área.

É difícil estabelecer o local de contágio da doença, já que o paciente pode ter contraído a doença estando fora de sua residência. No entanto, a data dos primeiros sintomas, pode-se atribuir a relação do alto número de casos à ocorrência de inundações na área urbana.

A transmissão de doenças de veiculação hídrica é, em alguns casos, relacionada a questões sanitárias e de tratamento dos recursos hídricos, e a ocorrência de eventos adversos como, por exemplo, enxurradas e inundações. Em alguns casos esses dois fatores atuam juntos, aumentando os danos causados as pessoas em situação vulnerável. Nesses casos se estabelece um ambiente propício à manifestação de determinadas doenças que possuem relação direta com o meio aquoso, necessário para sua proliferação, ou de forma

indireta, onde a água atua apenas como um agente catalizador do processo de contágio.

5. CONCLUSÕES

A análise dos resultados mostra que parte da área urbana de Encantado é suscetível à ocorrência de inundações. Em casos de intensificação desses eventos, podem ocorrer surtos de casos de hepatite A. Doença que envolve questões sanitárias e de organização no meio urbano, sendo uma doença do tipo evitável, e que possui um número alto de casos considerando a série histórica do município.

Em Encantado, a hepatite A é uma doença de caráter urbano. Todos os casos analisados estão em área urbana a qual está localizada em uma região suscetível à inundação. A análise de áreas suscetíveis às inundações pode contribuir para o entendimento da dinâmica espaço-temporal de ocorrência das mais diversas doenças de veiculação hídrica além da hepatite A.

O primeiro autor agradece a concessão da bolsa de IC do CNPq, graças a ela esse estudo foi possível de ser realizado.

6. REFERÊNCIAS

- [1] ceped, atlas brasileiro de desastres naturais 1991 a 2010: volume brasil. Florianópolis: ceped ufsc, 2012.
- [2] saito, s. M.; sausen, t. M.; lacruz, m. S. P.; madrug, r.; and lima junior, e. R., “avaliação dos desastres naturais ocorridos no rio grande do sul em 2008,” an. Xv simpósio bras. Sensoriamento remoto - sbsr, p. 4828, 2011.
- [3] wollmann, c. A., “enchentes no rio grande do sul do século xxi,” mercator, vol. 13, no. 1, pp. 79–91, 2014.
- [4] tucci, c. E. M. And berton, j. C., “inundações urbanas na américa do sul,” assoc. Bras. Recur. Hídricos, p. 150, 2003.
- [5] guasselli, l. A.; garcia de oliveira, g.; pacheco quevedo, r.; and brubacher, j. P., “modelagem hidrológica e espacialização de áreas suscetíveis às inundações no município de igreja, rs,” geo uerj, no. 28, may 2016.
- [6] barcellos, c.; lammerhirt, c. B.; de almeida, m. A. B.; and dos santos, e., “distribuição espacial da leptospirose no rio grande do sul, brasil: recuperando a ecologia dos estudos ecológicos,” cad saude publica, vol. 19, no. 5, pp. 1283–1292, 2003.
- [7] santos, l. B. L.; assis, m. C. A.; silva, a. E. P.; and angelis, c. F., “sobre risco, ameaça e vulnerabilidade à leptospirose em situações pós-alagamentos, inundações e enxurradas: reconstruindo o episódio do vale do itajaí (2008-2009),” congr. Bras. Desastr. Nat., 2012.
- [8] morais, k. S.; barbosa, a. P. C.; fonseca, r. A.; freitas, a. G.; dalla benetta, a. C.; and aguiar, d. B., “hepatite e sua relação com a água de consumo humano,” fameco, p. 84, 2014.
- [9] oliveira, g. G., “interpretação e mapeamento geomorfológico da bacia hidrográfica do rio taquari-antas, com suporte de técnicas de geoprocessamento e utilização de dados orbitais e cartográficos,” simpósio brasileiro de sensoriamento remoto, vol. 17, pp. 6467–6474, 2015.
- [10] carvalho, m. S. And câmara, g., “análise espacial de eventos,” in análise espacial de dados geográficos, Brasília: embrapa, 2004, p. 5.
- [11] kurek, r. K. M., “avaliação do tempo de retorno das níveis das inundações no vale do taquari/rs,” Univates, p. 92, 2012.
- [12] pereira, f. E. L. And gonçalves, c. S., “hepatite a,” Revista da sociedade brasileira de medicina tropical, pp. 387–400, 2003.