

## CLASSIFICAÇÃO DO GRAU DE RISCO PARA AS DOENÇAS DE TRANSMISSÃO HÍDRICA E ALIMENTAR NOS MUNICÍPIOS DO RIO GRANDE DO SUL

Jéssica Mazutti *PENSO-CAMPOS*<sup>1</sup>, Eliane Fragas da *SILVEIRA*<sup>2</sup>, Eduardo *PÉRICO*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES); <sup>2</sup> Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).  
jessica.m.penso@gmail.com; elianefraga3@hotmail.com; perico@univates.br

Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento (PPGAD) – Doutorado UNIVATES

### Resumo

A negligência relacionada ao saneamento inadequado e à destinação incorreta de lixo tornam-se fatores que contribuem para a contaminação hídrica. O objetivo do estudo consistiu em analisar e estabelecer o grau de risco dos municípios do Rio Grande do Sul em relação à morbimortalidade humana associada ao saneamento, destinação do lixo e abastecimento e tratamento de água. Trata-se de um estudo quantitativo e ecológico, que utilizou a correlação de Pearson, o Índice de Moran Global e a Interpolação Linear Simples. Aponta-se associação significativa entre a destinação de fezes/urina em esgoto e, o consumo de água sem tratamento, com os coeficientes de internação e de óbito pelas doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA). Os resultados apresentam a escala do cálculo de risco em mapa temático. Existe associação entre a morbimortalidade com variáveis de saneamento, assim como a existência de municípios com grau máximo de suscetibilidade para as DTHA.

### INTRODUÇÃO

A água constitui-se um recurso natural insubstituível, de notória relevância para a manutenção da vida na terra (Araújo *et al.*, 2011; Wang *et al.*, 2014), com importante função fisiológica para o ser humano. O conceito de vida, como se conhece, só é possível pela disponibilidade desse recurso, o que torna tão importante o diálogo sobre ele.

Em relação à saúde humana, a água encontra-se presente em cerca de 75% da massa corporal, requerendo o consumo médio diário de cerca de três litros da substância (Soto & Reina, 2012). Estima-se que o ser humano utiliza em torno de vinte litros de água potável ao dia para o desenvolvimento de atividades antropogênicas (Soto & Reina, 2012), relacionados às atividades da indústria, agricultura, mineração, transportes, construção, habitações, entre outras.

Sabe-se que aproximadamente 97% das águas do planeta são salgadas: 2,49% concentram-se em geleiras ou em regiões subterrâneas de difícil acesso e, aproximadamente, 0,007% da água doce encontra-se em rios, lagos e na atmosfera (Machado, 2003). Diante disso, existe a necessidade da gestão dos recursos hídricos, para a manutenção das espécies.

Atualmente quase 900 milhões de pessoas encontram-se sem acesso à água potável e 2,6 milhões, ou seja, cerca de 40% dos habitantes do planeta, não possuem acesso aos serviços de saneamento básico, acarretando riscos em relação à qualidade da água. Reconheceu-se a água e o saneamento como direitos humanos pela Organização das Nações Unidas (ONU), no processo de edificação das Metas de Desenvolvimento do Milênio (ONU, 2019).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo quantitativo e ecológico, cuja unidade de análise foi o conjunto de internações hospitalares e de óbitos, causadas pelas doenças de transmissão hídrica e alimentar (DTHA), CID-10 001 a 009, em relação às condições de abastecimento de água, condições sanitárias e de destinação de lixo.

Utilizou-se como unidades territoriais os municípios do Rio Grande do Sul, totalizando 497 municípios. O estado constitui uma das 27 unidades federativas do País, situado no extremo sul, apresentando limites geográficos com o estado de Santa Catarina (norte), a Argentina (oeste), Uruguai (sul) e o Oceano Atlântico (leste).

O Rio Grande do Sul é um dos estados brasileiros com maior disponibilidade de águas superficiais. Seu território é drenado por uma densa malha hidrográfica superficial e conta com três grandes bacias coletoras: bacia do Uruguai, do Guaíba e a Litorânea. A bacia do Uruguai, que faz parte da Bacia do Rio da Prata, abrange cerca de 57% da área total do Estado; a bacia do Guaíba abrange 30% da área do Estado e a Bacia Litorânea abrange 13% do total.

As variáveis utilizadas são oriundas do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), categorizadas em Indicadores de Saneamento e Indicadores de Saúde. Para os Indicadores de Saneamento analisaram-se as seguintes variáveis: 1) Abastecimento de água - número de domicílios com abastecimento de água, de acordo com a seguinte classificação: a) rede geral ou pública - domicílio servido de água proveniente de uma rede geral de abastecimento, no domicílio ou no peridomicílio; b) poço ou nascente - domicílio servido de água proveniente de poço ou nascente próprios; c) outros - domicílio abastecido com água de chuva, carro-pipa, ou apanhada em fonte pública, poço, ou bica, fora do domicílio ou peridomicílio. 2) Destino de fezes e urina - número de domicílios de acordo com o destino dado às fezes e urina do domicílio: d) sistema de esgoto (rede geral) - fezes e urina são canalizadas para o sistema de esgoto (rede pública geral); e) fossa: qualquer tipo de fossa; f) céu aberto: no quintal, na rua, em um riacho, etc. 3) Destino do Lixo - número de domicílios de acordo com o destino dado ao lixo do domicílio: g) coletado - coletado por serviço, empresa pública ou particular; h) queimado ou enterrado; i) céu aberto: jogado a céu aberto.

Os Indicadores de Saúde integram-se por variáveis de morbidade e mortalidade, contemplando as doenças da Classificação Internacional de Doenças 10ª edição (CID-10), pertencentes aos códigos A00 a A09, contemplando as doenças infecciosas intestinais ou DTHA, com informações de cada município no ano de 2016.

Os coeficientes municipais de mortalidade e de internação pelas DTHA, foram calculados tendo como numerador o número total de eventos (óbitos ou internações) por município e ano, e o denominador composto pelo número de habitantes de cada cidade, utilizando-se os dados estimados pelo IBGE, o valor resultante foi multiplicado por 1.000 habitantes. Aplicou-se a técnica de análise espacial figurada pelo Índice de Moran Global.

Calculou-se o grau de risco para as DTHA, empregando-se a média percentual das variáveis de lógica inversa. Estabeleceu-se o valor de escala de 0 a 100, por meio da fórmula de Interpolação Linear Simples. Categorizaram-se os resultados em: risco mínimo (0 a 20), risco razoável (21 a 40), risco intermediário (41 a 60), risco elevado (61 a 80) e risco máximo (81 a 100). Apresentaram-se os valores em um mapa de suscetibilidade para as DTHA, com análise do Índice de Moran. Aplicou-se a correlação de Pearson para analisar a relação entre as variáveis de saúde e as variáveis de saneamento.

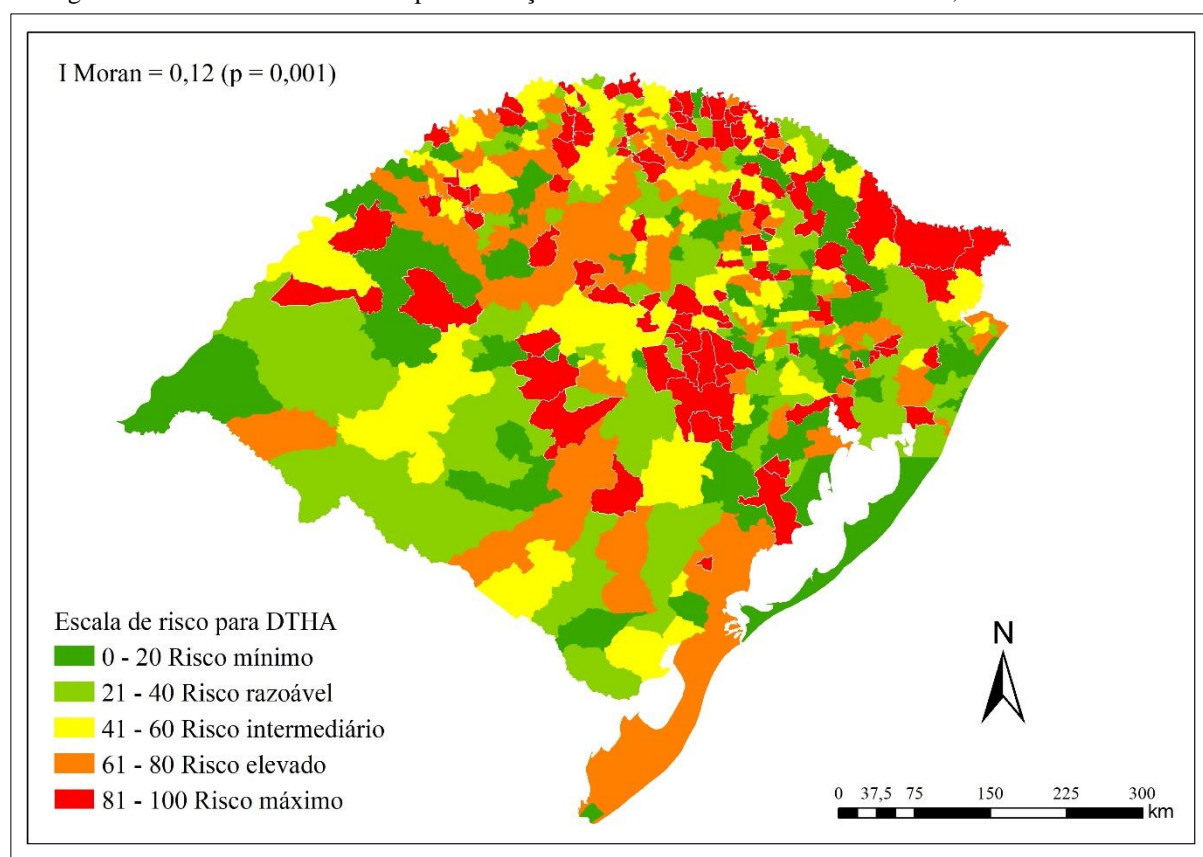
## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Constata-se a existência de associação significativa entre a destinação sanitária em esgoto com a mortalidade ( $r=0,539$   $p=0,000$ ) e com o coeficiente de internação ( $r=0,556$   $p=0,000$ ) por DTHA. Indica-se, também, associação significativa, porém fraca, entre a destinação de fezes e urina a céu aberto com a mortalidade ( $r=0,232$   $p=0,000$ ) e com o coeficiente de internação ( $r=0,102$   $p=0,03$ ) por DTHA.

As doenças ocasionadas pela contaminação de matéria fecal causam impactos na morbimortalidade das populações (UNESCO, 2003), constituem-se exemplos, as epidemias ocasionais e as doenças bacterianas e virais causadas por agentes infecciosos transportados para seres humanos através do consumo de água, como cólera, poliomielite e outras doenças (Cohn et al., 2002).

A análise de correlação espacial indicou independência espacial significativa para todas as variáveis analisadas, exceto para água para consumo humano sem tratamento e formas não convencionais de abastecimento de água. Apresentam-se os municípios com grau máximo de suscetibilidade para as DTHA, através do cálculo de risco e da apresentação da distribuição espacial dos resultados em mapa temático (Figura 1).

Figura 1 - Grau de suscetibilidade para Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar, Rio Grande do Sul.



Fonte: da pesquisa.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atenta-se para a existência de associação entre a morbimortalidade com variáveis de saneamento, assim como a existência de municípios com grau máximo de suscetibilidade para

as DTHA. Os resultados apresentam a escala do cálculo de risco em mapa temático, possibilitando a compreensão espacial no Rio Grande do Sul. Considera-se a notória relevância da análise das áreas mais suscetíveis aos eventos de morbimortalidade, uma vez que possibilita o planejamento e execução de ações emergentes.

**AGRADECIMENTOS:** O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G.F.R.; ALVES, R.I.S. *et al.* Qualidade físico-química e microbiológica da água para o consumo humano e a relação com a saúde: estudo em uma comunidade rural no estado de São Paulo. *O Mundo da Saúde* [online] 35, 2011. Disponível: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/artigos/qualidade\\_fisico\\_quimica\\_microbiologica\\_%C3%A1gua\\_consumo\\_humano.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/artigos/qualidade_fisico_quimica_microbiologica_%C3%A1gua_consumo_humano.pdf). Acesso: 23 abr. 2019.

COHN, D.; COX, M.; BEGER, P., *Aspectos de localidade del agua, salud y estética*. Madrid, España: Mc Graw-Hill, 2002.

MACHADO, C.J.S. *Recursos Hídricos e Cidadania no Brasil: Limites, Alternativas e Desafio*. Ambiente & Sociedade [online] 6, 2003. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-753X2003000300008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2003000300008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso: 23 abr. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. *O Direito Humano à Água e Saneamento*: Comunicado aos Média. Disponível em: [http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human\\_right\\_to\\_water\\_and\\_sanitation\\_media\\_brief\\_por.pdf](http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf). Acesso: 23 abr. 2019.

SOTO, C.; REINA, E. *Análisis de la calidad del agua en la subcuenca del Río Coca*. Coca, Ecuador: Secretaría Nacional del Agua [online], 2012. Disponível em: <https://www.agua.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/07/InformeCocaFinal1.pdf>. Acesso: 27 abr. 2019.

UNESCO. *Water for people, water for life*: The United Nations World Water Development Report [online]. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000129556>, 2003. Acesso: 27 abr. 2019.

WANG, H.; MASTERS, S. *et al.* Effect of disinfectant, water age, and pipe materials on bacterial and eukaryotic community structure in drinking water biofilm. *Environmental Science and Technology* [online], 48. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/es402636u>. Acesso: 27 abr. 2019.