Mudanças Ambientais, Desastres e Vulnerabilidade Social

Coleção Geografia da Saúde

1º edição
2019

Eduardo Augusto Werneck Ribeiro
Marina Miranda
Rafael Catão de Castro
(Organizadores)

Instituto Federal Catarinense

Eduardo Augusto Werneck Ribeiro
Marina Miranda
Rafael Catão de Castro
(Organizadores)

Mudanças Ambientais, Desastres e Vulnerabilidade Social

Coleção Geografia da Saúde

1º edição

Blumenau, 2019

Instituto Federal Catarinense

© 2019 Editora Instituto Federal Catarinense.

Rua das Missões, nº 100
Ponta Aguda - Blumenau - SC
CEP 890510-000.

Editor: Eduardo Augusto Werneck Ribeiro
Conselho Editorial: Cladecir Alberto Schenckel, Fernando José Garbuio, Josefa Surek de Souza e Kátia Oliveira

Conselho Científico da Coleção: *Ana Carolina Beceyro* (Universidad Nacional de Cuyo), *Anselmo César Vasconcelos Bezerra* (Instituto Federal de Pernambuco), *Christovam Barcellos* (Fundação Oswaldo Cruz), *Eduardo Augusto Werneck Ribeiro* (Instituto Federal Catarinense), *Flávia de Oliveira Santos* (Universidade Federal de Uberlândia), *Francisco de Assis Mendonça* (Universidade Federal do Paraná), *Helen Gurgel* (Universidade de Brasília), *Jan Bitoun* (Universidade Federal de Pernambuco), *Jane Kelly Oliveira Friestino* (Universidade Federal da Fronteira Sul), *João Carlos de Oliveira* (Universidade Federal de Uberlândia/ESTES), *Jorge Amancio Pickenhayn* (Universidad Nacional de San Juan, Argentina), *José Seguinot Barbosa* (Universidad de Puerto Rico), *José Roberto Machado* (Instituto Federal de Santa Catarina), *Ligia Vizeu Barrozo* (Universidade de São Paulo), *Luisa Iñiguez Rojas* (Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Cuba), Marina Jorge de Miranda (Ministério da Saúde), *Marcia Siqueira de Carvalho* (Universidade Estadual de Londrina), *Martha Priscila Bezerra Pereira* (Universidade Federal de Campina Grande), *Mauricio Monken* (Fundação Oswaldo Cruz), *Marcos Mattedi* (FURB), *Maiko Rafael Spiess* (FURB), *Miguel Ernesto González Castañeda* (Universidad de Guadalajara, México), *Paulo Nuno Maia de Sousa Nossa* (Universidade de Coimbra; Portugal), *Paulo Cesar Peiter* (Fundação Oswaldo Cruz), *Rafael Catão* (Univeridade Federal do Espírito Santo), *Rivaldo Mauro de Faria* (Universidade Federal de Santa Maria), *Raul Borges Guimarães* (Unesp/Presidente Prudente), *Samuel do Carmo Lima* (Universidade Federal de Uberlândia), *Umberto Catarino Pessoto* (Instituto de Saúde/SUCEN/SES-SP), *Zulimar Márita Ribeiro Rodrigues* (Universidade Federal do Maranhão).

Somos filiados:

Associação Brasileira das Editoras Universitárias

ISBN: 978-85-5644-036-5

DOI: http://dx.doi.org/10.21166/9788556440365

SUMÁRIO

SOBRE OS AUTORES 6

VIOLÊNCIA URBANA EM JATAÍ: CARACTERÍSTICAS TEMPORAIS DOS CRIMES DE HOMICÍDIOS NO PERÍODO DE 2008 À 2016 / VIOLENCIA URBANA EN JATAÍ: CARACTERÍSTICAS TEMPORALES DE LOS CRÍMENES DE HOMICIDIOS EN EL PERÍODO DE 2008 A 2016 8
Natalli Adriane Rodrigues Souza e Maria José Rodrigues

PAROXISMOS CLIMÁTICOS: ONDAS DE CALOR E EVENTOS CORRELATIVOS, IMPACTES EM SAÚDE MENTAL / CLIMATIC PAROXISMS: HEAT WAVES AND RELEVANT EVENTS, IMPACTS IN MENTAL HEALTH..... 17
Paulo Nossa, Virginia Teles e Daniel Rijo

AGRUPAMENTOS ESPACIAIS DO RISCO RELATIVO DA MORTALIDADE DE IDOSOS POR DOENÇAS DO APARELHO CIRCULATÓRIO E RESPIRATÓRIO DURANTE ONDAS DE CALOR EM SÃO PAULO, SP / SPATIAL CLUSTERS OF THE RELATIVE RISK OF ELDERLY PEOPLE MORTALITY BY CIRCULATORY AND RESPIRATORY SYSTEM DISEASES DURING HEAT WAVES IN SÃO PAULO, SP 27
Sara Lopes de Moraes e Ligia Vizeu Barrozo

ESCORPIONISMO NO ESTADO DE SÃO PAULO: A APLICAÇÃO DE UM MODELO DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL NO MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DE SURTOS EM CENÁRIOS PRESENTES E FUTUROS / SCORPIONISM IN THE SÃO PAULO STATE: THE APPLIED POTENTIAL DISTRIBUTION MODEL TO DETERMINATION OF OUTBREAKS RISK AREAS IN CURRENT AND FUTURE SCENARIOS 36
Thiago Salomão de Azevedo, Camila Lorenz e Francisco Chiaravalloti Neto

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA LEPTOSPIROSE EM SANTA CATARINA NOS ANOS DE 2008 E 2011 / SPATIAL DISTRIBUTION OF LEPTOSPIROSIS IN SANTA CATARINA IN THE YEARS OF 2008 AND 2011 44

Ana Elisa Pereira Silva, Gleice Margarete de Souza Conceição e Francisco Chiaravalloti Neto

A FEBRE AMARELA E O CÓLERA NO BRASIL DE JOSÉ PEREIRA REGO: O MAPA DAS MOLÉSTIAS QUE TEM REINADO NO BRASIL – 1873 53
Rafael de Castro Catão, Flora Antonia Soares Ribeiro e Alan Vitor Gomide

IDENTIFICAÇÃO TERRITÓRIOS DE VULNERABILIDADE SOCIAL A PARTIR DO ÍNDICE BRASILEIRO DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IBVS) EM PRESIDENTE PRUDENTE,SÃO PAULO,BRASIL/IDENTIFICATION OF SOCIAL VULNERABILITY TERRITORIES APPLYING THE BRAZILIAN INDEX OF SOCIAL VULNERABILITY – BISV IN PRESIDENTE PRUDENTE, SÃO PAULO, BRAZIL 61

Filipe Antunes Lima e Raul Borges Guimarães

EXISTE RELAÇÃO DIRETA E TEMPORAL ENTRE A PERSISTÊNCIA DE INCÊNDIOS E AS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS? ANÁLISE DO CENÁRIO DO MUNICÍPIO DE PALMAS E DA APA DO LAJEADO, TOCANTINS, ENTRE OS ANOS DE 2012 E 2018 / IS THERE A DIRECT AND TEMPORARY RELATIONSHIP BETWEEN FIRE PERSISTENCE AND HOSPITALIZATION DUE TO RESPIRATORY DISEASES? ANALYSIS OF THE SCENARIO OF PALMAS AND THE LAJEADO'S APA, TOCANTINS, BETWEEN THE YEARS OF 2012 AND 2018 69
Ananda Santa Rosa, Gabriel Bueno Leite e Julia Taveira Rudy

ANÁLISE ESPACIAL EXPLORATÓRIA DE TAXAS DE MORTALIDADE POR HOMICÍDIO DE JOVENS NO BRASIL NO BRASIL, 2004-2015 / EXPLORATORY SPATIAL ANALYSIS OF MORTALITY RATES FOR HOMICIDE OF YOUNG PEOPLE IN BRAZIL IN BRAZIL, 2004-2015 77
Marina Miranda

BASES CONCEITUAIS PARA UMA POLÍTICA DE SAÚDE PÚBLICA INTEGRADA À GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES NATURAIS / CONCEPTUAL BASES FOR A PUBLIC HEALTH POLICY INTEGRATED TO THE NATURAL DISASTER RISK MANAGEMENT 87
João Marcos Bosi Mendonça de Moura e Sherelee Ribeiro Spindola de Moura e Rafaela Vieira

AVALIAÇÃO DE ESTABILIDADE DE ENCOSTA EM UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE / EVALUATION OF SLOPE STABILITY IN BASIC HEALTH UNIT 95
Caroline Ribeiro da Cunha e Vitor Santini Müller

AVALIAÇÃO DA MORBIDADE POR NEOPLASIAS APÓS O DESASTRE DA SAMARCO EM MARIANA - MG / EVOLUATION OF MORBIDITY BY NEOPLASMS AFTER THE SAMARCO'S DISASTER IN MARIANA - MG 102
Gabriel Rodrigues Rocha e Silva, Julia Taveira Rudy e Karina Flávia Ribeiro Matos, Eliane Lima e Silva e Helen Gurgel

SANEAMENTO BÁSICO E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE PÚBLICA: UM ESTUDO DA GEOGRAFIA DA SAÚDE NO MUNÍCIPIO DE BARREIRINHA – AM / BASIC SANITATION AND THEIR RELATION WITH PUBLIC HEALTH: A STUDY OF HEALTH GEOGRAPHY IN THE MUNICIPALITY OF BARREIRINHA – AM 110
Juliana de Souza Soares e Nelcioney José de Souza Araújo

VARIABILIDADE CLIMÁTICA E MORTES SÚBITAS CARDÍACAS: BREVE REVISÃO DE LITERATURA / CLIMATIC VARIABILITY AND HEART DISEASE: BRIEF REVIEW OF LITERATURE 118
Iago Turba Costa, Cássio Arthur Wollmann e Pedro Leonardo Cezar Spode

Sobre os Autores

Natalli Adriane Rodrigues Souza: Geógrafa, mestranda em Geografia pela Universidade Federal de Goiás, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/7155616896445108

Maria José Rodrigues: Docente da Universidade Federal de Goiás (Itajaí) mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/8947499905273585

Paulo Nuno Maia de Souza Nossa: Docente da Universidade de Coimbra, mais informações acadêmicas em: https://www.uc.pt/fluc/pessoal/docentes/individuais/paulo_nossa

Sara Lopes de Moraes: Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da Universidade de São Paulo, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/8162203623076185

Ligia Vizeu Barrozo: Docente da Universidade de São Paulo, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/0204977512052749

Thiago Salomão de Azevedo: Geógrafo, servidor da Prefeitura de Santa Bárbara d´Oeste, Secretaria de Saúde. Mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/0445268569159693

Camila Lorenz: Bióloga, atualmente é pós-doutoranda em epidemiologia na Faculdade de Saúde Pública da USP, mais acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/6010549734787157

Francisco Chiaravalloti Neto: Professor Associado do Departamento de Epidemiologia da FSP-USP, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/9465571695962929

Ana Elisa Pereira Silva: É docente do Curso de Enfermagem e Obstetrícia da FEF - Fundação Educacional Fernandópolis, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/5833653522282031

Gleice Margarete de Souza Conceição: Atualmente é docente da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/2985380084892392

Rafael de Castro Catão: Docente da Universidade Federal do Espirito Santo, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/8497053516316026

Flora Antonia Soares Ribeiro: Graduanda em Geografia na UFES, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/3257477706584009

Alan Vitor Gomide: Graduanda em Geografia na UFES, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/9444286501898947

Filipe Antunes Lima: Doutorando em Geografia da UNESP de Presidente Prudente – SP, mais informações acadêmicas: http://lattes.cnpq.br/3794493533597230

Raul Borges Guimarães: Docente do Departamento de Geografia da UNESP de Presidente Prudente – SP, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/8022527468369459

Ananda Santa Rosa: Geógrafa, Atualmente colabora com o Prevfogo/Ibama, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/7998973580902291

Gabriel Bueno Leite: Graduando de Geografia pela Universidade de Brasília (UnB), mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/1587634183019613

Julia Taveira Rudy: Graduanda de Geografia pela Universidade de Brasília (UnB), mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/1778374348267045

Marina Jorge de Miranda: Geógrafa, atualmente, é consultora da Organização Pan-americana de Saúde (OPAS). Mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/3256023134612732

João Marcos Bosi Mendonça de Moura: Docente da Faculdade de Engenharia Civil da Fundação Universidade Regional de Blumenau. Mais informações acadêmicas em: https://orcid.org/0000-0002-4847-316

Sherelee Ribeiro Spindola de Moura: Professora da área de Biomedicina Estética na UniSociesc, campus Blumenau. Mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/0770729583426114

Rafaela Vieira: Atualmente é professora da Fundação Universidade Regional de Blumenau (FURB). Mais informações acadêmicas em: https://www.escavador.com/sobre/7409228/rafaela-vieira

Caroline Ribeiro da Cunha: Graduanda em Farmácia pela Universidade Federal de Santa Catarina, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/3689831541293062

Vitor Santini Müller: É professor na Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/0406514303304326

Gabriel Rodrigues Rocha e Silva: Graduando de Geografia pela Universidade de Brasília (UnB), mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/3573181556151094

Karina Flávia Ribeiro Matos: Graduanda de Geografia pela Universidade de Brasília (UnB), mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/1665637421046102

Eliane Lima e Silva: Doutorando em Geografia pela Universidade de Brasília (UnB), mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/2241554336609585

Helen Gurgel: Docente da Universidade de Brasília, mais informações em: http://lattes.cnpq.br/0975018553829295

Juliana de Souza Soares: Bacharel em Geografia – Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Nelcioney José de Souza Araújo: Docente da Universidade Federal do Amazonas, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/5403024203206579

Iago Turba Costa: Atualmente é mestrando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGeo) da UFSM. Mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/5319307855829528

Cássio Arthur Wollmann: Docente da Universidade Federal de Santa Maria. Mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/9512055876805245

Pedro Leonardo Cezar Spode: Atualmente é mestrando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGeo) da UFSM. Mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/0155609341150505

Eduardo Augusto Werneck Ribeiro: Geógrafo, docente do Insstituto Federal Catarinense, mais informações acadêmicas em: http://lattes.cnpq.br/0958574773546143

Virgínia Maria Barata Teles: Geórgrafa, docente da Universidade do Minho.

Daniel Rijo: Docente da universidade de Coimbra, mais informações acadêmicas em: https://www.institutocriap.com/docentes/29/daniel-rijo/

VIOLÊNCIA URBANA EM JATAÍ: CARACTERÍSTICAS TEMPORAIS DOS CRIMES DE HOMICÍDIOS NO PERÍODO DE 2008 À 2016.

VIOLENCIA URBANA EN JATAÍ: CARACTERÍSTICAS TEMPORALES DE LOS CRÍMENES DE HOMICIDIOS EN EL PERÍODO DE 2008 A 2016.

Natalli Adriane Rodrigues Souza
Universidade Federal de Goiás- Regional Jataí
Nattjti@gmail.com

Maria José Rodrigues
Universidade Federal de Goiás- Regional Jataí

Resumen: Relacionando violencia y ciudad, se destaca que la violencia no es algo típico y restringido al ambiente urbano, pero que puede ser potenciado en este medio. Con base en esa afirmación Jataí se destaca como una ciudad del interior que presenta altos índices de violencia, siendo considerada la 19ª ciudad del estado en el ranking de violencia. Debido a este elevado número, se propuso en este estudio hacer un análisis temporal de los crímenes de homicidios registrados entre el período de 2008 a 2016, teniendo en cuenta los períodos del día y del año en que más ocurran ese tipo de violencia. Se verificó que durante el período estudiado los crímenes tuvieron como característica concentrarse en meses festivos como diciembre (natal), febrero y marzo (carnaval), en períodos nocturnos de las 18:00 a las 05:59 horas, y en fines de semana. Frente a estos resultados, se observa que es necesaria una mayor atención para esos períodos en cuestión, a partir de un mayor monitoreo, policiamiento en las calles, a fin de reducir e incluso cohibir tales acciones ilícitas.

Palabras clave: Violencia urbana. Asesinato. Jataí.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios de sua formação a cidade surge enquanto um espaço que visava a proteção dos seus cidadãos, e por isso subtendia-se que todos os problemas estariam fora dos muros da cidade. Entretanto, aos poucos essa visão passa a ser alterada pois, dentro dos muros também ocorriam problemas, que eram potencializados pela vida urbana, tais como roubos, brigas, homicídios, entre outros.

Por um tempo, essa violência esteve muito relacionada as grandes metrópoles mas, essa visão tem sido alterada já que a violência característica dessas grandes cidades vem migrando para as cidades interioranas (SANTOS, 2012), o que é o caso da cidade de Jataí-GO que foi considerada para o ano de 2016 como a 19º cidade mais violenta do estado. (IPEA, 2016)

Essa migração é responsável por alterar a dinâmica organizacional das cidades, as quais passam a ser moldadas a partir das ações realizadas por conta do sentimento de insegurança que faz com que as pessoas se limitem a sair em determinados horários, para determinados locais, a adotar em suas casas sistemas de segurança na tentativa de se manterem mais seguros, entre outros. Assim, a violência tende a influenciar no modo de vida dos cidadãos.

Em estudo realizado pelo IPEA (2016), dentre os crimes violentos de maior ocorrência, se destacam os homicídios, que tem assumido grande proporção em todo o contexto nacional, refletindo também em cidades de menor porte como Jataí.

Para o código penal brasileiro, este crime está relacionado com a retirada da vida (extrauterina) de um indivíduo, se constituindo enquanto um crime que gera prisão do indivíduo, sem direito a outras medidas de cumprimento de pena. (BRASIL, 2016)

Nesse sentido, tomou-se para estudo a análise de um crime em questão. Com isso objetivou-se fazer uma caracterização temporal dos homicídios ocorridos no período de 2008 à 2016 na área

urbana de Jataí-GO, elencando os meses, dias da semana e horários do dia que apresentam os maiores números de registros dessa natureza de crime.

Para a realização desta pesquisa foi realizado levantamento e discussão de referencial teórico acerca da temática violência urbana e território a partir dos seguintes autores: Aranha e Martins (1992), Brasil (2016), IPEA (2016), Lima e Santos (2017), Santos (2012), Souza (2005), Souza (2010), Entre outros. A coleta de dados primários foi realizada no banco de dados disponibilizados pelo 15º Batalhão da Polícia Militar de Goiás de Jataí, através dos Boletins de ocorrência (BOs) para o período de 2008 à 2012 e pela Secretaria de Segurança Pública do Estado de Goiás (SSP-GO) para os anos de 2013 à 2016. O artigo foi estruturado em 3 partes: referencial teórico sobre a temática violência urbana e território, discussão dos dados através de uma análise temporal dos homicídios e considerações finais.

REFERENCIAL TEÓRICO

O espaço urbano trata-se de um ambiente onde são registrados inúmeros conflitos. Ao dissertar sobre a temática, Souza (2005) enfatiza que este é um espaço capaz de potencializar esses conflitos e, nesse sentido a própria violência.

> Há, porém, alguns tipos de manifestação de criminalidade violenta, ou de violência em geral, que estão intimamente conectados às peculiaridades do espaço urbano (formas espaciais, modos de vida e estratégias de sobrevivência): a violência no trânsito; os quebra paus de protesto em estações ferroviárias ou de ônibus; os conflitos entre quadrilhas rivais de traficantes de drogas; os choques entre gangues de ruas ou bairros diferentes [...]. Diante disso, pode-se dizer que, ao mesmo tempo que as causas da violência são múltiplas (variando, evidentemente, com o tipo especifico de violência ou crime violento, existem numerosíssimos tipos) e tem haver com fatores que podem dizer respeito a fenômenos em várias escalas, da internacional à doméstica, existem, sim, certas manifestações de violência ou crime violento tipicamente urbanas, inclusive algumas bastante especificas das grandes cidades. (SOUZA, 2010 p. 82).

Partindo desta perspectiva, a cidade que anteriormente era vista como um lugar de proteção é vista e sentida atualmente enquanto um espaço que causa medo e que, consequentemente, passa a regular os hábitos de seus cidadãos por não mais conseguir oferecer segurança. Por conta desse sentimento de insegurança, as pessoas passam a mudar seus hábitos (não sair durante a noite por exemplo), a equipar suas residências com aparelhos de segurança, se resguardando de possíveis perigos, ficando "presas" dentro de suas residências.

Outro fator muito ligado a essa busca por segurança, diz respeito ao processo de auto segregação socioespacial: em busca de segurança, muitos indivíduos acabam optando por habitar em condomínios residenciais, os quais tem como marca registrada uma propaganda voltada para a preservação da segurança do indivíduo que ali reside.

Considerando a presença e a intensificação da violência na cidade cabe ainda ressaltar que esta violência era muito associada as grades metrópoles, mas no decorrer do tempo essa visão mudou pois a violência passou a migrar para as cidades menores, sendo um exemplo de Jataí (SANTOS, 2012). A vida tranquila que era característica destas cidades em muitos casos deixou de existir, e cidades como Jataí, passaram a ser consideradas violentas frente ao aumento da criminalidade nas mesmas.

De acordo com o Atlas da Violência em 2016, dentre os 246 municípios goianos, Jataí se destacou enquanto a 19º cidade mais violenta do estado. Para o mesmo período, Goiás foi considerado o 7º mais violento. (IPEA, 2016)

Assim, uma cidade com um pouco menos de 100 mil habitantes, acaba ganhando destaque frente aos números da violência, preocupando a população e o governo local, bem como interferindo no modo de vida dos cidadãos e, em sua qualidade de vida.

Torna-se necessário também identificar que a violência sobre um território vem a afetar de modo direto a qualidade de vida da população, refletindo ao mesmo tempo em desajustes no âmbito da saúde dada a construção de um território com tamanhas desigualdades estruturais e

sociais. A saúde, ultrapassa então o estado físico do indivíduo perpassando para questões ligadas a educação, emprego, violência, alimentação adequada, entre outros.

> Uma vez que se defende que a saúde é mais do que simplesmente a ausência de enfermidades, defende-se também que uma série de fatores que a determinam situam-se fora do setor de atenção à saúde. A comparação entre os diferentes setores da sociedade é solicitada para condicionar positivamente os determinantes do processo de produzir saúde, que estão relacionados as condições socioeconômicas e políticas. (MENDES, 2000, p. 134)

O aumento da criminalidade é também um fato relacionado a saúde pública, tornando-se necessário relatar que a distribuição desigual de renda é um fator preponderante a inserção de indivíduos em práticas ilícitas, já que nem sempre o território é construído de modo a atender e a tornar igual todas as massas populares, o que acaba por se configurar em problemas de ordem social, principalmente.

Para Lima e Santos (2017, p. 40) "Os territórios expressam mais que a realidade epidemiológica dos indivíduos, também expressam as condições socioeconômicas, e a cultura que se manifesta na produção imaterial dos costumes, artes, festas, crenças, regras sociais, laços de parentescos, histórias."

O território está, desse modo, intimamente ligado ao modo e a condição de vida dos indivíduos. Sua construção revela a população que está inserida sobre o mesmo, o modo pelo qual essa vive, se posiciona culturalmente, socialmente, entre outros. A esse respeito, Gomes e Lima (2015) dissertam que:

> Compreender o indivíduo em seu cotidiano é também considerar a existência de um território que precisa ser pensado para além das dimensões administrativas. Além de uma extensão geométrica o espaço apresenta um perfil demográfico, epidemiológico, administrativo, tecnológico, político, social e cultural como um território em permanente construção. (GOMES; LIMA, 2015, p. 1020)

Faz-se necessário, entender como o indivíduo se posiciona sobre o território em que habita e constrói, a fim de desenvolver medidas que supram as carências deste (vulnerabilidade social), as quais podem perpassar pela falta de uma escola, de saneamento básico, transporte público, ou até policiamento no seu bairro.

Tais carências, são definidas por Semzem e Alves (2013) como vulnerabilidades, ou seja, fragilidades sociais, políticas ou econômicas que podem prejudicar tanto indivíduos da classe baixa como alta. Assim, a violência e aumento de criminalidade no espaço urbano trata-se de uma fragilidade.

O aumento da criminalidade pode estar ligado a alguma carência ou fragilidade social: no caso específico de Jataí, pode-se dizer o menor efetivo policial, a grande movimentação de dinheiro por ser uma cidade diretamente voltada para o agronegócio, o crescimento populacional, e também, o tráfico de drogas que tem se espalhado por todo o território nacional contribuem para esse aumento da violência. Sobre o tráfico de drogas pode-se dizer que esta é uma atividade que fomenta variados crimes, desde o roubo, a agressão, o homicídio, entre outros.
Ao dissertarem sobre o assunto, Aranha e Martins (1992) indicam que;

> Desde a década de 70, temos visto subir assustadoramente os índices de violência urbana no mundo inteiro. Os tipos de violência variam conforme o país e, evidentemente, dependem também do desenvolvimento econômico. Mesmo assim, seja no Primeiro ou no Terceiro mundo, há preocupação com o aumento dos casos de sequestros, estupros, assaltos a mão armada e até roubo de "tênis de marca" nas portas das escolas. A ordem instituída se fragiliza diante do poder dos carteis de narcotráfico. Cada vez mais grupos de jovens buscam emoções nas drogas e nos confrontos violentos entre "gangues" rivais. (ARANHA; MARTINS, 1992, p. 173- 174)

A violência é, em seus diversos tipos, tais como roubos, assaltos, entre outros um elemento presente na sociedade e a cada dia têm se agravado mais. Considerando esses variados tipos de

violência existentes e a proporção que a mesma tem tomado frente ao cenário nacional, cabe ao Estado e a própria iniciativa privada a adoção de medidas intersetoriais que resultem em um trabalho conjunto entre sociedade e órgãos públicos a fim de reduzir tais índices.

Para Custódio e Silva (2015);

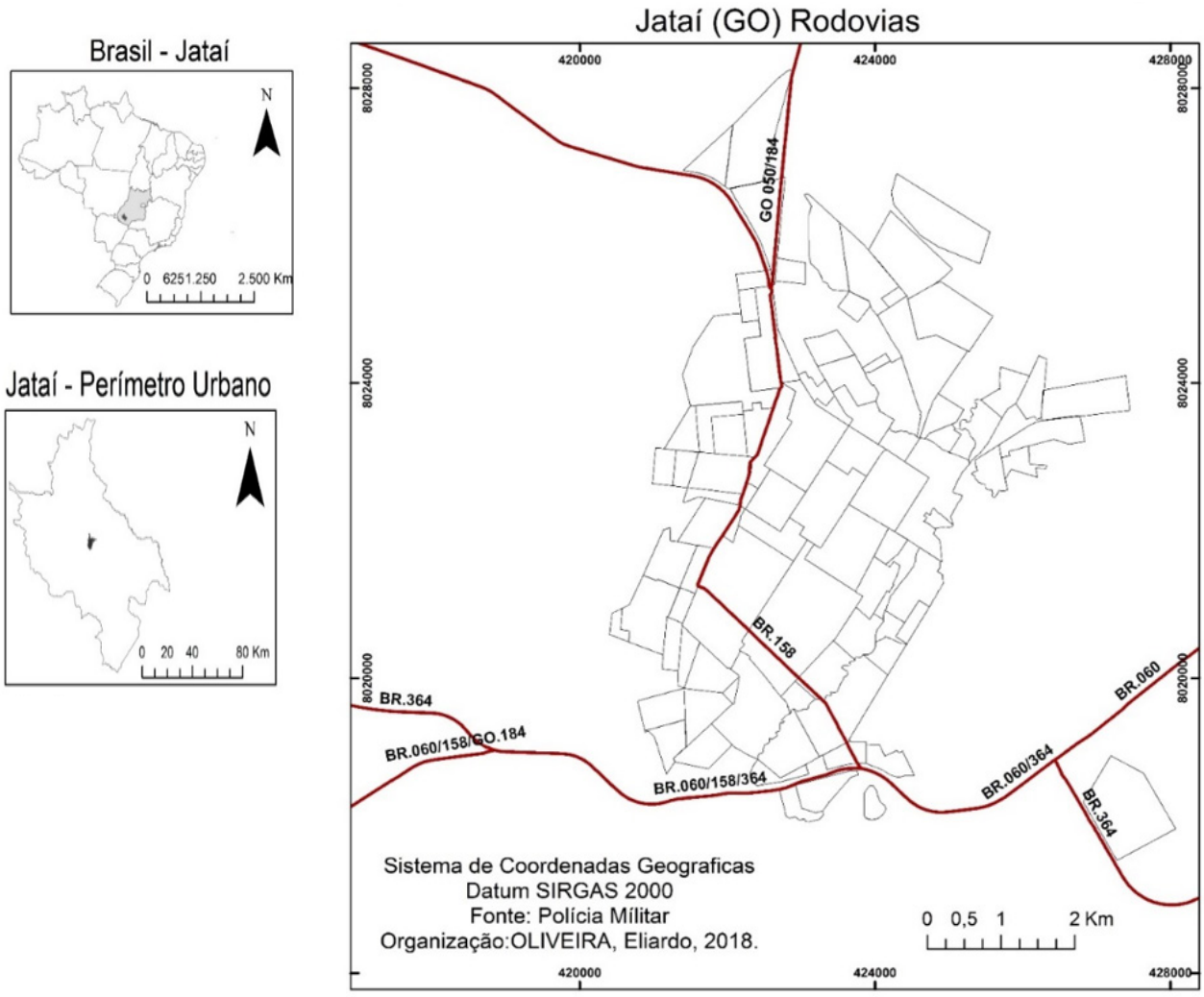
> Por isso, a importância da intersetorialidade como ferramenta e mecanismo de gestão se mostra extremamente necessário, haja vista que não se pode pensar em construção de políticas públicas sem considerar a relevância da interação e integração dos diversos órgãos e instituições no compromisso comum de efetivação de direitos, garantindo-se, também, a participação social como requisito essencial de legitimidade das políticas sociais. (CUSTÓDIO; SILVA, 2015, p. 2)

Tais projetos além de integrar toda a sociedade, partem da adoção de medidas estratégicas para a redução de problemas como a violência, como programas de prevenção da violência, o aumento do policiamento, entre outros.

DISCUSSÃO DOS DADOS.

De acordo com Santos (2012) a violência tem migrado de cidades grandes para cidades de menor porte alterando o modo de vida dos cidadãos que habitam essas, por conta do sentimento de medo e insegurança. Dentre essas cidades, pode se tomar como exemplo, a cidade de Jataí, a qual foi escolhida para o presente estudo.

Mapa 1: Jataí- Rodovias que cortam o município.

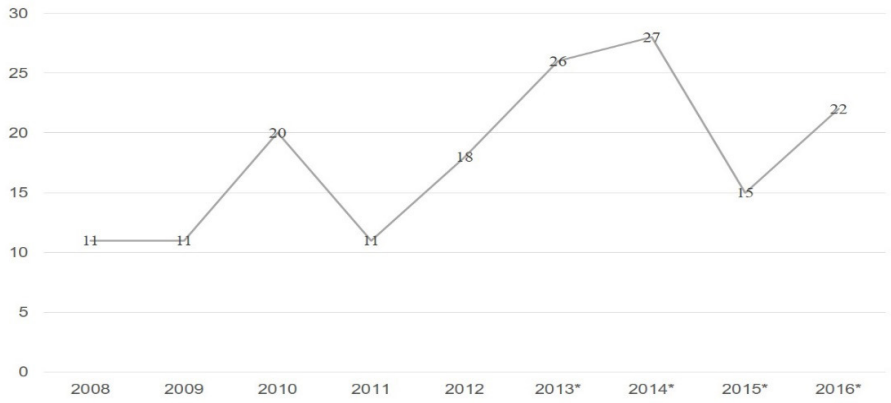


Fonte: Polícia Militar. Organização: Oliveira, 2018.

Jataí é tida no cenário nacional e internacional como, cidade do agronegócio2018 (ELIAS; PEQUENO, 2007), por apresentar uma alta produção de grãos o qual gera muitos ganhos econômicos para o município que apresentou um PIB per capita em 2016 de 41.620, 24 reais de acordo com o IBGE (2018). Este é localizado no sudoeste do estado de Goiás, têm uma população estimada de 99.674 habitantes para o ano de (Mapa 1). Mesmo frente a riqueza gerada por meio da produção agropecuária, esta tem sofrido com altos índices de violência, o que tem preocupado a sociedade de modo geral (IPEA, 2016).

Tendo em vista a quantidade de crimes violentos que ocorrem na cidade, toma-se como base o estudo dos homicídios registrados no local entre 2008 a 2016, a fim de identificar os meses do ano, os dias e horários da semana em que estes mais se concentraram. Posto isso, considerando os homicídios registrados entre o período de 2008 a 2016, se observou que estes apresentam um relativo aumento entre 2011 e 2014 e, posteriormente, um decréscimo como indica o gráfico a seguir.

Gráfico 1: Jataí- Homicídios registrados: 2008- 2016.



Fonte: Boletim de Ocorrência da Polícia Militar (2008 a 2012), 2017. Secretaria de Segurança Pública (2013 a 2016*), 2017. Organização: Souza, 2018.

Mediante a análise dos dados do gráfico, observou-se que além do crescimento e posteriormente decréscimo dos homicídios no período analisado, Jataí-GO passa a registrar um crescimento expressivo quanto aos casos de homicídios no ano de 2010, saindo de uma marca de 11 homicídios no ano de 2008 para quase o dobro em 2010: 20 homicídios.

Sobre os possíveis eventos que ocorreram na cidade em meados do ano de 2010 que poderiam ter alguma relação com essa mudança no perfil e quantidade de crimes na cidade de Jataí para esse período, identificou-se que até o ano de 2010 o município registrou um crescimento populacional médio de 1,55%, enquanto a média nacional foi de 1,17% (IPEA, 2018).
Considerando que o espaço urbano se altera, mas não na mesma proporção em que cresce, muitas vezes a cidade se vê despreparada mediante o aumento populacional e assim, a adoção de medidas que contribuam para manter o acesso desta a infraestrutura necessária, o que pode resultar no aumento da criminalidade.

A respeito dos dados apresentados no gráfico 1, observou-se uma tendência de aumento de ocorrências de homicídios, chegando a um número ainda mais expressivo no ano de 2014, o qual apresentou uma média de 2,25 homicídios por mês. Essa taxa diminui em 2015, voltando a crescer no ano posterior.

Vale ressaltar que mesmo diante da queda do número de ocorrências para o ano de 2015 e dado o tamanho da área urbana de Jataí- GO, o registro de 15 homicídios no ano de 2015 e posteriormente de 22 homicídios em 2016 ainda é de grande relevância haja vista ser uma média de 1,25 homicídios por mês para 2015, e 1,8 homicídios por mês para 2016.

Frente a esses números e o próprio aumento do número de registros nos anos subsequentes foi lançado no mês de Julho de 2017, em parceria com a Polícia Militar, a Prefeitura Municipal de

Jataí e entidades locais o Programa "Jataí Mais Segura", a qual estabeleceu um plano de redução de crimes violentos com uma delimitação temporal de aproximadamente 1 ano.
Desse modo, este projeto tratou-se de:

> Um amplo programa de segurança pública e defesa social cujos projetos, de cunho ostensivo e preventivo foram formulados e serão desenvolvidos em parceria com o Governo do Estado de Goiás, com a Secretaria de Segurança Pública e Administração Penitenciária, com as Polícias Militar e Civil, com o Corpo de Bombeiros Militar, com o Poder Judiciário e com entidades de classe locais. (PRADO, 2017)

De acordo com dados disponibilizados pela prefeitura municipal tal ação teve impacto positivo, culminando na redução de variados crimes, como roubos, assaltos e homicídios ocorridos na cidade.

Com base em algumas informações especificadas nos BOs a respeito das ocorrências registradas a partir de 2010 e relacionando-as com os dados apresentados no gráfico 1, verificou-se que existe algo em comum nos boletins analisados: grande parte das ocorrências é explicada por "um indivíduo que chega de moto, dispara com arma de fogo contra a vítima e foge".

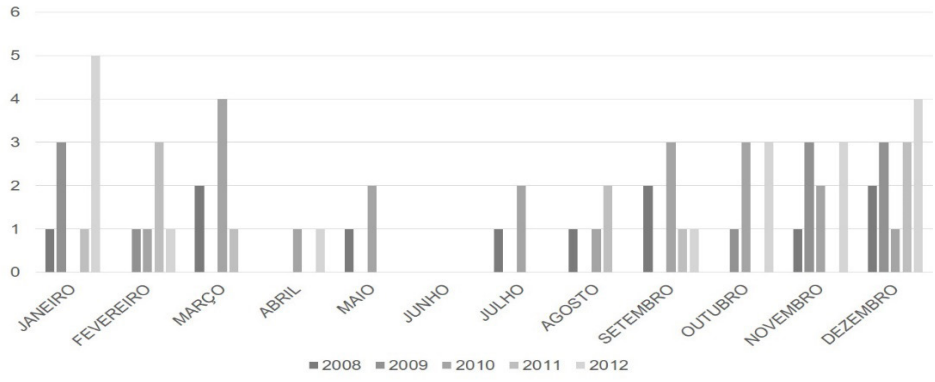
Antes do ano de 2010 essa é uma informação presente em vários BOs, como também brigas com consumação do crime de homicídio. Entretanto, 2010 é marcado ainda por uma intensificação nesse tipo de detalhamento, onde autor chega de moto, mata a vítima e foge do local. Ao pesquisar informações sobre esse tipo de crime no noticiário local, e nas Polícias civil e militar verificou-se que esses crimes estão muito associados a "acertos" por envolvimento com o tráfico de drogas tanto no que diz respeito a dívidas de droga como também disputa por pontos do tráfico.

A partir de 2010, mais de 50% dos registros de homicídios apresentam informações que ligam esses crimes a características relacionadas ao tráfico de drogas, o que se torna algo preocupante, já que abre espaço para se pensar nas proporções que esse tipo de prática tem tomado na cidade de Jataí.

Ao mesmo tempo, cabe relatar que o município de Jataí-GO apresenta outro agravante no que diz respeito ao tráfico de drogas: tanto o município como própria cidade são cortados por rodovias que cruzam todo o Brasil, o que vem a facilitar a chegada de drogas a cidade conforme o mapa 1.

Ao quantificar a ocorrência desses crimes tomando como referência os meses com os maiores números de registros de homicídios observou-se que estes se concentram em dois períodos específicos do ano, os quais apresentam taxas mais expressivas: o período que vai do mês de janeiro ao mês de março e período entre os meses de novembro e dezembro.

Gráfico 2: Registros de Homicídios por Meses do Ano em Jataí entre 2008 a 2012.



Fonte: Boletim de Ocorrência da Polícia Militar (2008 a 2012), 2017. Organização: Souza, 2018.

A concentração desse tipo de crime nessas épocas do ano, faz-nos refletir sobre como os

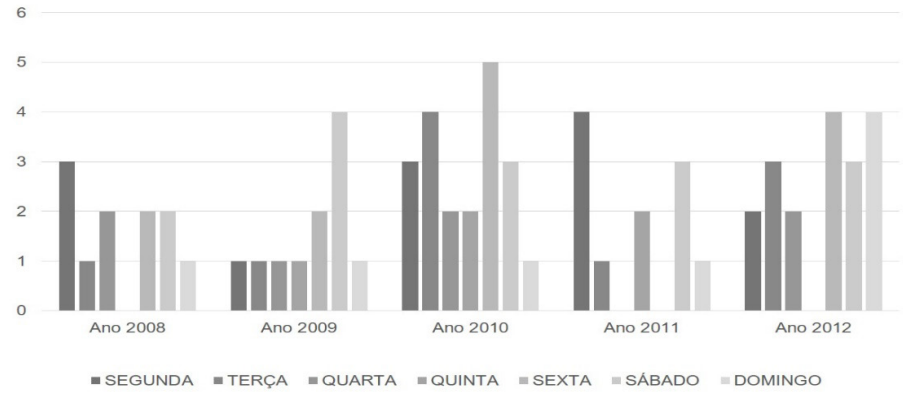
meios de comunicação focam nesses períodos para contabilizar os registros de variados crimes. Não é estranho, ouvir em jornais falas como "o ano já começa com tantos homicídios registrados", ou ainda "ao fim do feriado, de natal, ano novo, ou carnaval a polícia registrou tantos homicídios, acidentes, roubos."

Diante das informações coletadas nos boletins de ocorrência e na Secretaria de Segurança Pública sobre a temática Homicídios o estudo demonstrou que períodos/meses festivos do ano são propensos a ocorrência de mais crimes, o que pode se justificar pela presença de inúmeras festividades as quais podem ser comemoradas em associação com drogas lícitas como alcool ilícitas, aglomeração de pessoas, férias.

Nesses períodos as pessoas se encontram mais distraídas, propensas a utilizarem bebidas alcoólicas, por exemplo, o que pode influenciar na ocorrência de crimes. Tais fatores, podem, assim vir a justificar a concentração e ocorrência de tais crimes violentos em períodos festivos do ano, na cidade de Jataí-GO.

Por isso, buscou- se identificar quais eram os dias com a maior concentração de homicídios no decorrer do período de 2008- 2012: evidenciou-se que estes tiveram os maiores picos nos dias de segunda-feira, sexta- feira e sábado, como é demonstrado no gráfico a seguir:

Gráfico 3: Jataí- Registros de homicídios por dia da semana: 2008- 2012.



Fonte: Boletim de Ocorrência da Polícia Militar (2008- 2012), 2017. Organização: Souza, 2018.

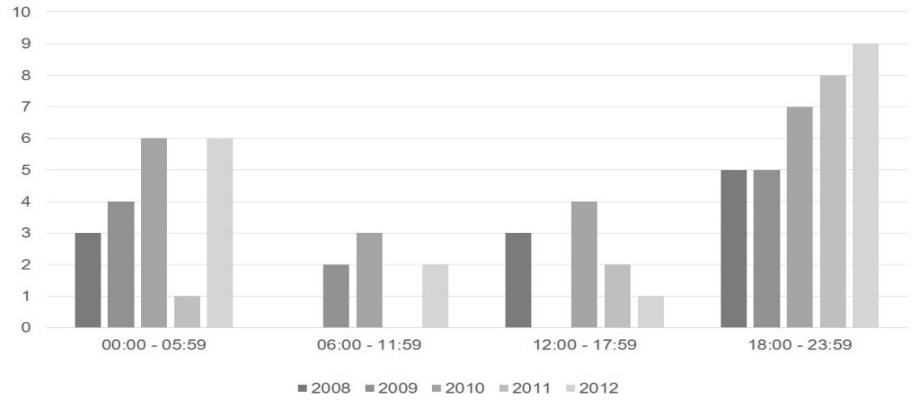
A respeito dos possíveis fatores que explicam a concentração desse tipo de crime principalmente nos fins de semana, e tomando como base uma análise de um estudo feito por Santos (2009) a respeito da violência urbana, observou-se que a autora enfatiza que a concentração de ocorrência de crimes violentos nesses dias da semana é uma tendência.

Assim, ao justificar a ocorrência dos mesmos nestes períodos a autora menciona que "Aos finais de semana as pessoas ficam mais expostas e, portanto, predispostas a sofrerem algum agravo pelo fato de permanecerem mais tempo fora de casa praticando outras atividades, como as de lazer, o que pode favorecer as ocorrências." (SANTOS, 2009, p. 187)

Neste sentido, tomamos como base a declaração da autora a fim de tentar compreender as motivações que explicam a concentração desse tipo de crime em dias em que a população se encontra mais tranquila, propensa a sair de casa, a ter práticas diferentes das exercidas nos dias de trabalho.

Além disso, a partir dos dados disponibilizados pela Polícia Militar de Jataí, através dos BOs, foi possível identificar que grande parte desses homicídios ocorreram durante o período noturno, entre as 18:00 as 05:59 horas.

Gráfico 4: Jataí- Registros de homicídios por hora do dia: 2008- 2012.



Fonte: Boletim de Ocorrência da Polícia Militar (2008- 2012), 2017. Organização: Souza, 2018.

Assim, como fora mencionado na discussão anterior, além da tendência de concentração de crimes em fins de semana, existe uma tendência de concentração de ocorrência desses crimes em determinadas horas do dia. (SANTOS, 2009)

Tais horários, para a grande parte da população trata-se de um horário de descanso, onde o indivíduo está livre de responsabilidades como trabalho, escola, possibilitando a ocorrência de práticas diferentes das rotineiras.

Além disso, são períodos do dia que facilitam a ocorrência de práticas criminosas haja vista que se tem uma redução do policiamento neste horário, a presença de poucas pessoas acordadas, e ainda o fator visibilidade que é afetado pela noite, o que facilita a ocorrência e fuga de indivíduos que praticam tais ações.

Frente a análise dessas ocorrências tomando como referência os períodos que apresentam uma maior concentração desses crimes, cabe indicar que a adoção de medidas que se voltem para a redução de crimes nesses horários se faz necessária: essas medidas se voltam principalmente para o poder público, com o aumento do efetivo policial nas ruas a fim de coibir práticas como essas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criminalidade é algo presente em todas as cidades brasileiras, sendo em alguns casos em maior e em outros em menor escala. Com o decorrer dos anos, essa taxa de criminalidade tem se tornado mais evidentes em locais que anteriormente não eram tão visados para esse tipo de ocorrência: as cidades interioranas, a exemplo de Jataí.

De acordo com o IPEA (2016), em 2016 esta foi considerada a 19º cidade mais violenta do estado com destaque para crimes como roubos e homicídios. Dado os números relatados, objetivou-se com esse trabalho analisar as ocorrências de homicídios entre 2008 a 2016 tendo em vista fazer uma análise temporal destes na intenção de identificar, os períodos do ano com o maior número de registros.

A partir da análise dos dados verificou-se que entre os anos de 2008 e 2016, os números de homicídios em Jataí cresceram, sendo que muitos desses tinham alguma relação com o tráfico de drogas. Ao mesmo tempo, estes se concentraram em períodos noturnos, e festivos do ano como natal e carnaval.

Frente aos resultados identificados, observa-se que são necessárias políticas públicas mais reforçadas nestes períodos do ano a fim de contribuir com prevenção de ocorrência desse tipo de crime.

REFERÊNCIAS

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. **Temas de Filosofia.** São Paulo: Moderna, 1993.

BRASIL. **Coletânea** básica penal. – 5. ed. – Brasília : Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2016. 241 p.

CUSTÓDIO, André Viana; SILVA, Cícero Ricardo Cavalcante da. A intersetorialidade nas políticas sociais públicas. In.: XI Seminário Nacional de Demandas Sociais e Políticas Públicas na Sociedade Contemporânea, 2015. **ANAIS...** 2015.

ELIAS, Denise. PEQUENO, Renato. Desigualdades socioespaciais nas cidades do agronegócio. **Revista brasileira de estudos urbanos e regionais**.V.9, N.1 / Maio, 2007.

GOMES, Larissa Isaura. LIMA, Samuel do Carmo. A construção de territórios saudáveis: o indivíduo no contexto da vida. In: VII Simpósio Nacional de Geografia da Saúde – GeoSaúde, 7, 2015. Brasília- DF. **Anais**... Brasília, 2015, p. 1020- 1027.

GOMES, Pedro Ivo Jorge. Território, criminalidade e tráfico de drogas ilícitas em Montes Claros/ MG. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Uberlândia (MG). 2016. 220 f.

IPEA**. Atlas da Violência no Brasil**. IPEA e FBSP, 2016.

IPEA. **Atlas de desenvolvimento humano no Brasil- Jataí.** IPEA e PNUD, 2018.

MENDES, Rosilda. **Cidades Saudáveis no Brasil e os processos participativos: os casos de Jundiaí e Maceió.** São Paulo: Tese (Doutorado em Saúde Pública). Faculdade de Saúde Pública da USP, São Paulo (SP). 2000. 239 f.

PRADO, Saulo. Foi lançado nesta manhã o programa "Jataí Mais Segura". **Plantão de Polícia JTI**, Jataí, ano 17, 4 jul 2017. Disponível em: http://plantaojti.com.br/noticias/foi-lancado-nesta-manha-o-programa-jatai-mais-segura/

SANTOS, Milton. **A Urbanização Brasileira.** 5 ed, 2. Reimpr- São Paulo: Edusp, 2009.

SANTOS, Márcia Andréia Ferreira. **Criminalidade Violenta e Contradições Socioespaciais na Cidade de Uberlândia- MG.** Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Uberlândia (MG). 2012. 421 f.

SANTOS, Flávia de Oliveira; LIMA, Samuel do Carmo. **Promoção da saúde com Intersetorialidade e mobilização social.** Uberlândia- MG: Aline editora e artes gráficas LTDA: 2017.

SEMZEZEM, Priscila; ALVES, Jolinda de Moraes. Vulnerabilidade social, abordagem territorial e proteção na política de assistência social. **SERV. SOC. REV.**, LONDRINA, V. 16, N.1, P. 143-166, JUL./DEZ. 2013

SOUZA, Marcelo Lopes de. **O desafio metropolitano: um estudo sobre a problemática sócio-espacial nas metrópoles brasileiras**.- 2ª ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 368 p.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **ABC do desenvolvimento urbano.** – 5ª ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 192 p.

PAROXISMOS CLIMÁTICOS: ONDAS DE CALOR E EVENTOS CORRELATIVOS, IMPACTES EM SAÚDE MENTAL

CLIMATIC PAROXISMS: HEAT WAVES AND RELEVANT EVENTS, IMPACTS IN MENTAL HEALTH

Paulo Nossa
Departamento de Geografia e Turismo
Universidade de Coimbra
paulonnossa@gmail.com

Virginia Teles
vteles@ics.uminho.pt
Professora auxiliar; Universidade Minho/CEGOT

Daniel Rijo
drijo@fpce.uc.pt
Professor auxiliar, Universidade de Coimbra /CINEICC

ABSTRACT: The increasing frequency and intensity of climatic paroxysms due to climate change has placed populations at a huge risk situation. The population's reaction to climatic variability and, in the present case, a prolonged heat wave, which resulted in the occurrence of dangerous and destructive forest fires, depends on the magnitude of the immediate effects or the similarity with experiences previously lived and memorized. There are abundant references in the literature that associate an increase in mortality and general morbidity attributable to the effect of prolonged exposure to high temperatures, but much less recognized, or even neglected, the direct or indirect impacts on mental health. The objective of the present article is to emphasize the importance of research on the effects of heat waves on the population with mental illness which, in some cases, translates into increased consumption of health care, either in care units primary health care, or in differentiated and specialized mental health units, as well as presenting the brief and preliminary data related to the evaluation of mental health in the juvenile population exposed to the risk of forest fires, such as occurred in Portugal in June 2017.

Keywords: heat waves, mental health, climate change, paroxysms

Os efeitos ambientais do agora denominado *Antropoceno*, designação consolidada por P. Crtuzen e F. Stoermer em reconhecimento do elevado impacte gerado pelas atividades humanas sobre os sistemas naturais de regulação da terra, têm como principal característica o aumento de concentrações crescentes de dióxido carbono e metano na atmosfera global (Crtuzen, 2002), com implicações diretas e/ou indiretas no que vulgarmente se designam por alterações climáticas. De acordo com a definição atualizada pelo IPCC (2018) o conceito de alteração climática envolve um conjunto de mudanças no estado do clima que podem ser identificadas por mudanças na média e/ou na variabilidade de suas propriedades, aferidas por testes estatísticos, e que persistem por períodos de tempo longos, habitualmente medidos em décadas. Algumas destas alterações têm vindo a ser manifestas pelo aumento de frequência e de intensidade dos denominados *paroxismos climáticos* que, em climas do tipo mediterrâneo, como o que afeta Portugal, são responsáveis por situações de risco cada vez mais frequentes, associadas a secas, ondas de calor e de frio, formação de gelo, neve, geada entre outras, com impacte direto nas atividades humanas e na segurança de pessoas e bens (Monteiro, 1995:52; Cunha, 2012:105). Em Portugal, nos últimos 32 anos (1985-

2017), o número de eventos com elevada letalidade gerados apenas pela ocorrência de ondas de calor e riscos correlativos, como incêndios florestais, gerou um total de 2882 mortos e um número indeterminado de morbilidades conexas, em alguns casos, com uma evolução crónica que acompanha os sujeitos ao longo da vida (Tab.1).

Tabela 1 – Eventos naturais com elevado nível de letalidade em Portugal (1985-2017)

Evento	Data	Nº de óbitos
Incêndio florestal	outubro 2017	50
Incêndio florestal	junho 2017	65
Onda de calor	julho 2006	41
Onda de calor	agosto 2003	2696
Incêndio florestal	maio 2005	15
Incêndio florestal	junho 1986	15
Total		**2882**

Fonte: Cunha, 2012; Viegas, 2017

Relacionando esta tipologia de eventos, ocorrência de ondas de calor, são abundantes as referências na literatura que associam um acréscimo de mortalidade e morbilidade geral atribuíveis ao efeito de exposição prolongada a temperaturas elevadas[1] (WHO, 2006; Simon, 2005; Curriero, 2002), ainda que, em alguns estudos, se faça notar que o impacte gerado na mortalidade geral por este tipo de eventos é sempre superior ao impacte observado nas admissões hospitalares (Carvalho, 2088). Num estudo produzido por Kovats et al. (2004; apud Carvalho, 2008) observa-se um aumento na mortalidade de 10,8% ocorrendo apenas um créscimo de 2,6% nas admissões hospitalares durante a onda de calor de 2003 na cidade de Londres. Este fenómeno pode ser explicado devido ao pequeno período de tempo que ocorre entre a exposição e a morte associada ao calor uma vez que, alguns autores (Jiménez; Herrera, 2005; Huymen et al.; 2001), sublinham que o efeito da onda de calor na mortalidade faz-se sentir de forma quase imediata, com impacte significativo no primeiro e segundo dia após o aumento acentuado da temperatura (Carvalho, 2008).

No que diz respeito às causas associadas ao excesso de mortalidade[2] gerada por ondas de calor, encontramos na literatura referências frequentes a um aumento de mortalidade por doenças cardiovasculares, doenças respiratórias e doenças renais (Curriero, 2003; Jiménez, Herrera, 2005; Mastrangelo et al.; 2006) que, em alguns casos, envolvem mortalidade associada à exposição direta por golpe de calor (Carvalho, 2008). No estudo desenvolvido por Calado et al. (2004), onde se avaliam as consequências de mortalidade associadas à onda de calor ocorrida no verão de 2003 em Portugal, observa-se que as 6 principais causas de morbilidade associadas ao excesso de mortalidade sobrepõem-se às vulgarmente encontradas na literatura (Tab.2).

Tabela 2 – Principais causas de morte associadas ao excesso de óbitos ocorridos na onda de calor, 30 julho – 15 agosto, 2003, Portugal

Causas de morte CID 10	Excesso de óbitos
Doenças do aparelho circulatório (I000 - I999)	758
Doenças cérebro-vasculares (I600-I698)	370,2
Doenças do aparelho respiratório (j000-j9999)	255
Sinais e sintomas mal definidos (R000-R999)	215,3
Doença isquémica coronária (I200-I259)	144,5
Diabetes *Mellitus* (E100-E149)	133

Fonte: adapt. de Calado et al. (2004:15)

1 Em Portugal, a definição de onda de calor adotada pelo Instituto Português do Mar e da Atmosfera (IPMA) segue os critérios da Organização Meteorológica Mundial (OMM), considerando que ocorre uma onda de calor quando num intervalo de pelo menos seis dias consecutivos a temperatura máxima diária é superior em pelo menos 5ºC, ao valor médio das temperaturas do ar máximas diárias do período de referência, ou seja, da normal climatológica (Mateus, Cunha, Nossa, 2014).

2 Razão expressa: (Ob. obs/Ob. esp).

Menos reconhecidos ou até mesmo negligenciados na literatura são os impactes diretos ou indiretos gerados pelas alterações climáticas sobre a saúde mental (Hayes et al, 2018; Hansen et al, 2008), particularmente no que se refere ao impacte das ondas de calor e riscos correlativos, como são os incêndios florestais ocorridos num contexto de paroxismo climático. Tal como sublinha Hayes (2018:1), os impactes sobre saúde mental não envolvem apenas portadores de doença mental, mas englobam também sujeitos com problemas e transtornos mentais, incluindo perturbação de estados de bem-estar mental, resiliência emocional, psicossocial e bem-estar.

Neste contexto, partindo de artigos já publicados que problematizam o impacte das alterações climáticas sobre a saúde mental, procurámos sublinhar a importância de se dedicar crescente atenção ao impacte que as ondas de calor têm sobre população portadora de doença mental e que, em alguns casos, traduz-se num aumento do consumo de cuidados de saúde, seja em unidades de cuidados de saúde primários, seja em unidades diferenciadas e especializadas em saúde mental (Hansen, 2008). Por outro lado, apresentaremos dados sumários e preliminares relacionados com a avaliação de saúde mental em população juvenil exposta a incêndios florestais, que se manifestaram como risco correlativo de uma onda de calor que assolou Portugal em junho de 2017.

2. METODOLOGIA

a) Para orientação da revisão biográfica relacionada com alterações climáticas, ondas de calor e saúde mental, procedeu-se a uma pesquisa através da base de dados Medline, envolvendo os últimos 10 anos (2008-2018), tendo como palavras-chave de busca: heat waves; mental health; climate changes.

b) No que se refere aos impactes em saúde mental, presentes numa população juvenil, exposta a incêndios florestais que afetaram 6 municípios e que se manifestaram como risco correlativo de uma onda de calor que assolou Portugal em junho de 2017, tivemos como base o relatório preliminar gentilmente cedido por Rijo, D. et al. (2019), investigador do CINEICC – Centro de Investigação em Neuropsicologia e Intervenção Cognitivo Comportamental da Universidade de Coimbra, cujo projeto foi apoiado pela Fundação Calouste Gulbenkian e pela EPIS – Associação Empresários pela Inclusão Social. Este estudo constitui a primeira avaliação de impacte psicológico realizada em Portugal, numa população de crianças e adolescentes e que envolve a estimação de prevalência de perturbações relacionadas com trauma subsequente à exposição a um incêndio florestal severo, observado como efeito correlativo de uma onda de calor. Por raramente a literatura mensurar este tipo de patologias como consequência indireta de paroxismos climáticos, considerámos pertinente a sua inclusão como prova de que existe necessidade urgente de alargar os mecanismos de alerta, prevenção e tratamento em saúde mental, associados às respostas de adaptação e mitigação do Serviço Nacional de Saúde (SNS) no âmbito do plano de adaptação às alterações climáticas.

3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS, ONDAS DE CALOR E SAÚDE MENTAL

Tal como foi descrito em 2., os autores procederam a uma pesquisa bibliográfica sobre o tema supracitado, procurando encontrar referências epidemiológicas, recomendações e boas-práticas associadas à prevalência de patologia de saúde mental e à manifestação de paroxismos climáticos – ondas de calor. Tal como adverte Hayes et al. (2018), a literatura evidencia alguma negligencia na abordagem do tema: impactes diretos ou indiretos gerados pelas alterações climáticas sobre a saúde mental.

Tabela 3 – Caracterização da pesquisa bibliográfica produzida com recursos à base de dados MEDLINE (2008-2018) por palavras-chave: heat waves; mental health; climate changes

Referencia	Tipologia	Título	Objetivo	Palavras-chave
Hansen, A. et al (2008)	Estudo ecológico	The Effect of Heat Waves on Mental Health in a Temperate Australian City	Identificar distúrbios mentais, comportamentais e cognitivos que pode ser desencadeados ou exacerbados durante as ondas de calor, predispondo os indivíduos à morbidade relacionada ao calor e mortalidade.	dementia, heat waves, mental health, psychiatric, schizophrenia, temperature, weather
Hayes, K; Poland, B. (2018)	Revisão	Addressing Mental Health in a Changing Climate: Incorporating Mental Health Indicators into Climate Change and Health Vulnerability and Adaptation Assessments	Revisão analítica sobre como a saúde mental pode ser integrada nas avaliações das alterações climáticas e da vulnerabilidade da saúde; recomendações para a integração da saúde mental nas mudanças climáticas e na vulnerabilidade em saúde e avaliações de adaptação.	climate change; mental health; vulnerability; assessment
Lohmus, M. (2018)	Revisão	Possible Biological Mechanisms Linking Mental Health and Heat—A Contemplative Review	Fornecer exemplos de possíveis mecanismos biológicos capazes de explicar evidências epidemiológicas associadas à exacerbação da doença mental relacionada com ondas de calor.	heatwave; mental health; thermoregulation; neuroimaging; sleep

Fonte: autores

Tal como já foi demonstrado, existem estudos de incidência e recomendações várias sobre a adaptação da resposta dos serviços de saúde às "causas de morbilidade/mortalidade clássicas" que comumente estão associadas à eclosão de ondas de calor. Já no que diz respeito às dimensões de saúde mental, o número de títulos encontrados é francamente reduzido. Nesta pesquisa, com recurso às palavras-chave acima descritas, foram inicialmente encontradas, para o intervalo de 10 anos, 25 referências. Destas, apenas 3 destacavam no título ou tratavam no resumo, de um modo claro, a associação entre saúde mental, ondas de calor e alterações climáticas (Tab.3).

Apesar da crescente interdisciplinaridade, na literatura não abundam investigações que de uma forma robusta esclareçam quer a tipologia quer os mecanismos que estão associados à exacerbação de morbilidades em doentes com patologia mental quando expostos aos efeitos de ondas de calor. Esta situação é particularmente preocupante pois, tal como admite Lõhmus (2018), as temperaturas extremas estão entre os dez desastres naturais que na década de 1970 estiveram associados a maiores perdas de vidas humanas, conjugando fatores de vulnerabilidade individual (idade, sexo, etnia e renda), com fatores de contexto social (densidade populacional, características do edificado, acesso a serviços de saúde) e que podem ser particularmente desiguais, variando à escala do bairro, dentro da mesma cidade, fato que acrescenta maior dificuldade na implementação de medidas de prevenção e mitigação. Adicionalmente, fatores específicos como a presença de doença crónica prévia, nomeadamente: diabetes, obesidade, comprometimento cardiovascular e respiratório, bem como isolamento social ou exclusão – frequentemente presente em sujeito com patologia mental, acrescentam maior vulnerabilidade para lidar com o stress térmico.

No caso específico da associação da exposição a ondas de calor e exacerbação de morbilidade(s) em doentes com patologia mental, ganhou significado após a onda de calor que afetou a europa em 2003, embora já existissem registos desta associação desde a década de 70. Bark (1998, apud Lõhmus, 2018: 2), que fez uma avaliação retrospetiva da mortalidade na década de 70 em doentes com doença psiquiátrica, concluiu que, quer a patologia em si, quer a ingestão de medicação antipsicótica tinham aumentado o risco de morrer durante as ondas de calor.

Posteriormente, investigações produzidas por Semenza et al (1996, apud Lõhmus, 2018) demonstraram não só um aumento do *odds ratio* (OR) para a morte em pessoas com doença mental pré-existente, durante a onda de calor no verão de 1995 na Califórnia, mesmo quando comparados com outros grupos populacionais onde estavam também presentes doenças crónicas pré-existentes, tais como doença cardiovascular e pulmonar. Algo semelhante é testemunhado no artigo produzido por Hansen (2008) que analisou o número de episódios hospitalares e de óbitos ocorridos em Adelaide, Austrália, num intervalo de tempo longo (julho de 1993 – dezembro de 2004), envolvendo um conjunto de sujeitos com perturbações mentais e de comportamento, categorizadas na CID 10 (F00-F99 – Transtornos mentais e comportamentais), tendo a demência sido tratada de modo isolado. Estes dados de morbilidade e mortalidade foram cruzados com dados meteorológicos para o mesmo período, onde foram registadas 29 ondas de calor, incluindo um vento de calor extremo em janeiro de 2006, com temperaturas > 40ºC, durante 4 dias consecutivos. Através da aplicação de algoritmos de regressão, Hansen (2008) observou associação entre o aumento de internamentos hospitalares em 8 categorias de doença mental durante ondas de calor e decréscimo em duas tipologias de perturbações de comportamento que habitualmente envolvem crianças e adolescentes (F 90 – trastorno da atividade e da atenção; F 98 – Outros transtornos comportamentais e emocionais: enurese, encoprese, trastorno alimentar…). No que diz respeito à demência (F00-F03) o risco de admissão hospitalar aumentou 17.4% nas mulheres, sendo que, no total das patologias consideradas no estudo, o risco de admissão hospitalar aumentou 7.3% no período das ondas de calor.

Os fatores avançados para justificar a epidemiologia atrás descrita são de diversa ordem. Hansen (2008:1373) reconhece que muitas das patologias relacionados com a exposição ao calor são frequentes vezes subdiagnosticadas pelo que, muitos dos episódios de doença notificados podem apenas estar relacionados com exposição ao calor e não terem como causa direta a descompensação de patologia mental, havendo necessidade de criar mecanismos verificadores de uma codificação adequada evitando a sobrenotificação. Por outro lado, existe na literatura algum consenso ao reconhecer-se que muitos dos fármacos utilizados em esquemas terapêuticos de saúde mental aumentam a vulnerabilidade ao calor e comprometem a capacidade de termorregulação corporal (Hansen, 2008, Lõhmus, 2018; Hayes, 2018):

> «Drogas como antipsicóticos, anticolinérgicos, antidepressivos, sedativos e estabilizadores de humor, que prejudicam a sudação e/ou aumentam a produção de calor, são frequentemente utilizados no tratamento de demência, doença de Alzheimer, psicose, transtornos do humor, de ansiedade e de personalidade (Batscha, 1997; apud Hansen, 2008: 1373)».

Tal como refere Lõhmus (2018), a fisiologia anatômica da termorregulação está adequadamente compreendida enquanto que o sistema neuro-molecular implicado na regulação térmica corporal não é tão bem conhecido.

Neurotransmissores como serotonina, acetilcolina, norepinefrina, dopamina, prostaglandina, ácido gama-aminobutírico (GABA) podem ter algum nível de comprometimento na termorregulação corporal, interferindo no processamento de sinais periféricos que transmitem a sensação de temperatura l: todos os hormônios estão envolvidos, mas os caminhos precisos para os neurotransmissores individuais não são claros (Lõhmus, 2018:4).

De igual modo Lõhmus (2018) sinaliza uma outra via capaz de justificar, em determinados contextos, o aumento de incidência da procura de cuidados de saúde por parte de sujeitos com problemas de saúde mental e que, no curso de ondas de calor, associam algum nível de descompensação à acumulação de privação do sono. Esta privação do sono pode ser consequente ao sobreaquecimento das habitações, associada à incapacidade de alcançar climatização adequada, seja por precariedade da estrutura residencial, seja por incapacidade financeira para suportar equipamentos de refrigeração. Sabe-se que a privação continuada do sono está fortemente relacionada com o aumento de morbilidade e mortalidade por causas especificas, contribuindo para a ampliação do processo inflamatório, bem como para o aumento dos níveis de cortisol ao final do dia, com impacte nos níveis de tensão arterial:

> «Muitas das respostas agudas à privação do sono são semelhantes às observados em perfis preditores de obesidade, diabetes, patologia cardiovascular e transtorno psiquiátrico. (…) Existe evidência clínica de que o sono e as emoções interagem e, quase todos os quadros psiquiátricos e de perturbação neurológica (esquizofrenia, dependências, demência…) estão associados com problemas do sono (Lõhumos, 2018:13; tradução livre)».

Adicionalmente, importa também considerar que os impactes gerados pelas ondas de calor no organismo humano exigem uma resposta adaptativa do sujeito que passa, primariamente, pelo reconhecimento da ameaça e pela adoção de medidas de mitigação orientadas para a reposição da homeostasia e que podem envolver o aumento da ingestão de líquidos, ventilação e arrefecimento da habitação, adequação do vestuário e de esquemas terapêuticos, bem como a planificação de atividades diárias ajustadas ao estado de tempo, comportamentos que muitos dos sujeitos com doença mental não têm autonomia para realizar de *per se*.

É, pois, avisado refletir que, muitos dos portadores de doença mental evidenciam um nível de saúde geral inferior à da restante população e habitam territórios de maior vulnerabilidade socio-territorial onde os impactes térmicos decorrentes de ondas de frio ou de calor têm um impacte superior ao verificado em vizinhanças mais ricas:

> «Os que estão em maior risco de sofrerem os efeitos das alterações climáticas são aqueles que são marginalizados com base em fatores sociais e ambientais (…) Os grupos marginais que tendem a ser os mais afetados pelas alterações climáticas com impacte na saúde mental e física são: povos indígenas, crianças, idosos, mulheres, pessoas com baixo nível socioeconômico, trabalhadores expostos aos elementos climáticos, etnias, imigrantes e pessoas com morbilidades pré-existentes (Hayes, 2018:2; tradução livre).

Do um modo mais genérico, o aumento de frequência e de intensidade de fenómenos climáticos extremos, modificará progressivamente a paisagem, alterará o uso do solo, quer para funções agrícolas quer habitacionais, fragilizando de modo sistemático infraestruturas básicas, acrescentando riscos de insegurança alimentar e hídrica, associados a cenários de agressão, violência e deslocação populacional, cenários que serão seguramente mais severos para os mais vulneráveis (Watts et al., 2018).

4. Ondas de calor e incêndios florestais: implicações na incidência do trastorno de stress pós-traumático

Na literatura, Bryant et al (2014) e Hayes (2018) assinalam o aumento de incidência do transtorno de stress pós-traumático (PTSD – Post-traumatic Stress Disorder) associado à eclosão de ondas de calor e aos riscos correlativos gerados por incêndios florestais, cujo aumento de frequência e intensidade, entre outros fatores, parece estar ligada às manifestações de alterações climáticas que criam um contexto propício à sua manifestação. Um exemplo da associação entre o impacte de incêndios florestais e incidência de PTSD em comunidades expostas ao risco de incêndio florestal, foi documentado por Bryant et al. (2014) a propósito dos violentos incêndios que deflagraram em Vitória, Austrália, e que ficaram conhecidos por Black Saturday. Três a quatro anos após a deflagração destes incêndios, a equipa de investigadores liderada por Bryant (2014), avaliou níveis de prevalência e fatores preditores de PTSD que, com levada probabilidade, estavam associados à exposição a este evento. Encontraram níveis de prevalência de PTSD que variavam entre um máximo de 15.6% e um mínimo de 1%, consoante o nível de exposição ao risco. Para além da PTSD, foram ainda registados níveis de patologia depressiva na população exposta, que variavam entre os 12.9% – 6.3%, bem como sinais de perturbação aguda de stress (9.8% – 4.9%), ao mesmo tempo que apresentavam, em todas as comunidades, taxas de consumo excessivo de álcool que variavam entre os 24.7% e os 19.6%.

Portugal, em junho de 2017, em pleno curso de uma onda de calor, enfrentou um dos mais severos desastres relacionados com incêndios florestais de que há registo e que se saldou pela ocorrência de 65 óbitos e 204 feridos, como consequência direta da exposição ao fogo, ou de acidentes ocorridos durante a fuga desordenada de populações. O incêndio do Pedrogão Grande,

ocorreu na Região Centro de Portugal (Pinhal Interior), num dia caracterizado por uma situação meteorológica marcada, em termos sinópticos, por uma crista anticiclónica quase estacionária sobre a Península Ibérica e uma massa de ar muito quente e seco, configurando uma situação de calor generalizado. Segundo dados do Instituto Português do Mar e Atmosfera (IPMA), o mês de junho de 2017 foi o terceiro mês de junho mais quente desde 1931. Ao longo do mês observaram-se valores altos de temperatura máxima, muito superiores aos valores normais para a época. O dia 17 de junho foi o dia mais quente, com 29,4ºC de temperatura média (+10ºC em relação ao normal), 39,12ºC de temperatura máxima (+13,8ºC) e 19,7ºC de temperatura mínima (+6,2ºC), 85 % das estações registaram valores de temperatura máxima acima dos 35ºC e 50% acima dos 40ºC. Estes valores elevados de temperatura foram acompanhados de valores muito baixos de humidade relativa, inferiores aos normais, registando-se valores mínimos de HR < 20% (IPMA, 2017). O vento soprou fraco e moderado de noroeste e foi aumentando a sua velocidade até às 18 horas, período em que as rajadas são mais intensas (superiores a 50 km/h) e com direção predominante de sueste ou de nordeste, associado a fenómenos convectivos locais.

Em Portugal continental, as situações de calor intenso e secura extrema estão associadas, normalmente, a situações meteorológicas de correntes de leste generalizadas e de condições de estabilidade atmosférica. A situação do dia 17 de junho, à superfície, não evidenciava nenhum fluxo predominante de leste sobre a Península Ibérica, no entanto, "nos níveis superiores da troposfera (acima dos 700 hPa), com a crista anticiclónica em deslocamento para leste, a existência de um vale depressionário na região atlântica, compreendida entre a costa de Marrocos, Madeira e Açores, determinavam um fluxo de sueste que transportava ar relativamente mais frio para o território continental, rompendo o equilíbrio termodinâmico nessas camadas que, conjuntamente com o forte aquecimento à superfície, determinou as condições favoráveis para a ocorrência de trovoadas que, provavelmente, funcionaram como fonte de ignição em áreas florestais" (IPMA, 2017). Assim, a severidade do incêndio de Pedrogão Grande resultou da conjugação da dinâmica do próprio incêndio e da instabilidade atmosférica que desencadeou o fenómeno meteorológico designado downburst, ou seja, vento de grande intensidade que se move verticalmente em direção ao solo e se espalha de forma radial, semelhante a um tornado, levando à rápida progressão do incêndio e ampliando o seu carácter destrutivo, atingindo uma área ardida de 28.914 ha. Segundo especialistas, este incêndio libertou mais energia e fê-lo de forma extremamente rápida, apresentando fenómenos extremos de vorticidade e de projeção de material incandescente a curta e longa distância (Viegas, 2017).

Perante a ocorrência de um sinistro tão violento, que cercou e sujeitou populações de 6 municípios a estados extremos de stress, importava compreender – à semelhança do Black Saturday Australiano, de que modo é que estas populações, nomeadamente crianças e adolescentes expostas direta ou indiretamente, evidenciavam risco de desenvolver sintomas incapacitantes, associados ao leque de perturbação de PTSD (perturbação aguda de stress, perturbação pós-stress traumático, perturbação de adaptação). Neste contexto, o CINEICC, desencadeou um projeto de rastreio e intervenção com o objetivo de avaliar a prevalência de perturbação relacionadas com o trauma em crianças e adolescentes, vítimas diretas ou indiretas deste incêndio. A escolha de crianças como grupo-alvo justifica-se por dois motivos: porque o sinistro interrompeu abruptamente as atividades de final de ano letivo, afastando os jovens das suas rotinas escolares e, em alguns casos, acumularam perdas avultadas de bens e de familiares próximos; porque um dos parceiros do projeto – Associação EPIS, detinha vasta experiência de intervenção na promoção de sucesso escolar e combate ao abandono em territórios de fronteira destes municípios. Conhecia a realidade socio-territorial e tinha condições logísticas para, num espaço de tempo relativamente curto, poder apoiar a realização do projeto com o apoio financeiro da Fundação Calouste Gulbenkian que se constituiu num dos mais importantes doadores.

De cordo com os dados preliminares divulgados por Rijo et al. (2018)[3], foram avaliados 1828 jovens entre 6 e os 18 anos, após obtenção de declaração de consentimento informado (71.5%). Destes, após avaliação universal por aplicação de instrumento orientado para deteção

3 Rijo, D. et al. (2018) Incêndios 2017: reações ao trauma e resultados da intervenção psicológica com crianças e adolescentes. 4º Congresso da Ordem dos Psicólogos Portugueses; 12-15 de setembro, Braga, Portugal.

de sinais de perturbação psicológica/emocional, foram indiciados como sofrendo de potencial risco A (PTSD, perturbação de adaptação, ansiedade de separação e luto) 264 indivíduos (14.4%), bem como 201 jovens (11%) que evidenciavam risco B (quebra de rendimento escolar, sintomas de hiperatividade e défice de atenção e exposição a violência, alcoolismo ou dependência na família). Esta fase de avaliação universal decorreu entre os meses de janeiro e junho de 2018, ou seja, aproximadamente entre 7 a 12 meses após a exposição direta ou indireta ao risco. Depois de entrevista clínica confirmatória, realizada entre junho e setembro de 2018, foram confirmados 84 jovens (4.6%) com risco A, bem como 41 jovens (2.2%) com risco B. Do total de jovens com risco A, 4.6% continuaram em seguimento por técnicos de saúde mental por evidenciarem sinais de PTSD (3.6%), perturbação de adaptação (0.4%), ansiedade de separação (0.5%), sinais mal adaptativos ao luto (0.1%).

Adicionalmente, os jovens que evidenciaram risco B (11%), foram encaminhados para o SNS ou outras respostas na comunidade, respetivamente: 1% por quebra de rendimento escolar, 0.4% por sinais de hiperatividade com défice de atenção; 0.4% por exposição a alcoolismo e violência familiar; 0.2% por exposição a violência.

5. CONCLUSÃO

A convivência histórica com fenómenos climáticos extremos, particularmente nos países do Sul do mediterrâneo, pela sua caraterística ocasional "quase aleatória", tem contribuído para um quadro de alheamento ou até mesmo de negligência na avaliação e mitigação das putativas causas que concorrem para a sua intensificação. Tal como refere Cunha (2012:106), a abordagem dos riscos climáticos, numa visão mais ortodoxa, próxima do IPCC, ou mais crítica e cética, questionando a dimensão dos impactes antrópicos, não é independente do quadro das alterações climáticas, prevendo-se um aumento da intensidade e frequência destas manifestações e da sua severidade. Esta aparente desvalorização ou distanciamento é adequadamente interpretada por Hayes (2018) que, servindo-se do "paradoxo de Giddens" relembra que, para os mais leigos, as dimensões do clima, estados de tempo e as suas perceções sobre mudanças sazonais são algo confusas e indistintas, também porque, frequentes vezes estão distanciadas no espaço e no tempo:

> «Uma vez que os perigos colocados pelo aquecimento global não são tangíveis, imediatos ou visíveis no dia a dia, muitos vão cruzar as mãos e não vão tomar medidas concretas sobre isso. Esperarão até que tais perigos se tornem visíveis e agudos – na forma de catástrofes que são o resultado irrefutável de alterações climáticas, quando se mexerem para tomar uma ação séria será tarde demais (Giddens, 2009; apud Hayes, 2018:5)».

Tal como demonstrámos ao longo deste artigo, para além do nível de relativo alheamento, as atuações da comunidade científica e técnica são, maioritariamente, reativas e descritivas, demonstrando neste caso, os riscos e os custos associados à ocorrência crescente de paroxismos climáticos com impacte na saúde humana, mas não acautelando necessidades especificas de franjas da população mais vulnerável, especificamente portadora de patologia mental ou, não produzindo orientações capazes de estruturar uma resposta sistemática perante ameaças geradoras de elevados níveis de stress, com potencial para comprometerem por períodos mais ou menos longos a saúde mental dos que lhe estão expostos.

O aumento de frequência e de intensidade de ondas de calor e de riscos correlativos, como incêndios florestais, impõe a organização urgente de medidas de mitigação que devem ser adotadas e treinadas de modo a que possam ser operacionalizadas em cenários de prevenção de risco. Como ficou demonstrado, no caso de populações com patologia mental demonstrou-se a pertinência de:

- Produzir mais e melhor informação sobre o modo como os portadores de doença mental avaliam a(s) ameaça(s) relacionada(s) com paroxismos climáticos, bem como descodificam as medidas de mitigação que são propostas;
- Treinar um conjunto de prestadores de serviços de saúde (domiciliários ou não) e de

assistentes familiares para os riscos de mal adaptação que os portadores de doença/transtorno mental podem adotar;

- Desenvolver esquemas de alerta de comunicação específicos, quer o nível dos cuidados de saúde primários quer ao nível dos cuidados de saúde diferenciados, preparados para o aumento de frequência de doentes portadores de patologia mental, ao mesmo tempo que se aperfeiçoam procedimentos de codificação relacionados com de morbilidade/mortalidade por causas relacionadas com a saúde mental;
- Desenvolver e treinar protocolos de intervenção em catástrofe, com respostas diferenciadas, quer para portadores de patologia mental, quer para vítimas de exposição ao risco, no sentido de prestar primeiros socorros psicológicos em cenários onde é suscetível de se desencadear PTSD e patologias conexas, em populações residentes ou em populações deslocadas de modo temporário ou permanente
- Monitorizar e avaliar níveis de degradação de determinantes socias em saúde capazes de acrescentarem maior risco de vulnerabilidade a populações marginais: povos indígenas, crianças, idosos, mulheres, pessoas com baixo nível socioeconômico, trabalhadores expostos aos elementos climáticos, etnias, imigrantes e pessoas com morbilidades pré-existentes.

REFERÊNCIAS:

BRYANT, R. et al. Psychological outcomes following the Victorian Black Saturday bushfires. Aust NZ J Psychiatry. 1014;48(7):634–43; 2014. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24852323

CALADO, R. et al. A onda de calor de agosto de 2003 e os seus efeitos sobre a mortalidade da população portuguesa. Revista Portuguesa de Saúde Pública; Vol.. 22, N.º 2; 2004. https://www.researchgate.net/publication/268359241_A_onda_de_calor_de_Agosto_de_2003_e_os_seus_efeitos_sobre_a_mortalidade_da_populacao_portuguesa

CARVALHO, A. Efeitos da exposição às temperaturas extremas na população portuguesa: um contributo da epidemiologia. Tese de Mestrado submetida à FCM, universidade Nova de Lisboa, maio de 2008.

CRUTZEN, P; Geology of mankind. Nature, Vol. 415,3 Jan; 2002. http://courses.geo.utexas.edu/courses/387H/PAPERS/Crutzen2002.pdf

CUNHA, L. Riscos climáticos no centro de Portugal. Uma leitura geográfica. Revista Geonorte, Edição Especial, V.4, N.4, p.105 – 115, 2012.

CURRIERO FC, Heiner KS, Samet JM, Zeger SL, Strug L, Patz JA. Temperature and mortality in 11 cities of the eastern United States. American Journal of Epidemiology; 155(1):80-7; 2002.

HANSEN, et al. The Effect of Heat Waves on Mental Health in a Temperate Australian City. Environmental Health Perspectives; Vol.116; Nº 10; 2008. https://ehp.niehs.nih.gov/doi/10.1289/ehp.11339

HAYES et al. Climate change and mental health: risks, impacts and priority actions. Int J Ment Health Syst.12:28; 2018. https://doi.org/10.1186/s13033-018-0210-6
http://www.eoru.who.int/ccashh/HeahCold/20020606_1?PrinterFriendly=1&

HUYMEN, MM, et al. The impact of heat waves and cold spells on mortality rates in the Dutch population. Environmental Health Perspectives; May, 109(5):463-70; 2001.

IPMA (2017) Relatório: Condições meteorológicas associadas ao incêndio de Pedrogão Grande de

17 de junho de 2917. Departamento de Meteorologia e Geofísica. 30 de junho de 2017, 56 p.

IPCC Glossary. Mathews, JB. (Coord); 2018.

JIMÉNEZ, JD; Gil CL, HERRERA, RG. Impacto de las temperaturas extremas en la salud pública: futuras actuaciones. Revista Espanola de Salud Publica; 79(2):145-57; 2005.

KOVATS, RS, et al. Climate change and human health: estimating avoidable deaths and disease. Risk Analysis; 25(6):1409-18; 2005. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16506971

LÕHMUS, M. Possible Biological Mechanisms Linking Mental Health and Heat: A Contemplative Review. Int. J. Environ. Res. Public Health, vol. 15; 5:21; 2018. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6068666/

MASTRANGELO, G, et al. Contrasting patterns of hospital admission and mortality during heat waves: are deaths from circulatory disease a real excess or an artefact? Medical Hypotheses, 66:1025-28;2006.

MONTEIRO, A. (1995) Perceptibilidade, Risco e Vulnerabilidade em Climatologia: um estudo de caso no Porto, Territorium, Nº2, p. 51-63.

RIJO, D. et al. (2018) Incêndios 2017: reações ao trauma e resultados da intervenção psicológica com crianças e adolescentes. 4º Congresso da Ordem dos Psicólogos Portugueses. 12-15 de setembro, Braga, Portugal.

SIMÓN F, Lopez-Abente G, Ballester E, Martínez F. Mortality in Spain during the heat waves of summer 2003. Eurosurveillance; Jul; 10:156-60; 2005.

VIEGAS, D. (Coord.) O complexo de Incêndios de Pedrógão Grande e concelhos limítrofes, iniciado a 17 de junho de 2017. Centro de Estudos sobre Incêndios Florestais. FCTUC; 2017.

WATTS, et al. The Lancet Countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health. The Lancet, Vol. 391, issue 10120; p. 581:630; 2018. https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(17)32464-9/fulltext

WHO Regional Office for Europe. Heat and Cold. 2006. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/96965/E82629.pdf

AGRUPAMENTOS ESPACIAIS DO RISCO RELATIVO DA MORTALIDADE DE IDOSOS POR DOENÇAS DO APARELHO CIRCULATÓRIO E RESPIRATÓRIO DURANTE ONDAS DE CALOR EM SÃO PAULO, SP

SPATIAL CLUSTERS OF THE RELATIVE RISK OF ELDERLY PEOPLE MORTALITY BY CIRCULATORY AND RESPIRATORY SYSTEM DISEASES DURING HEAT WAVES IN SÃO PAULO, SP

Sara Lopes de Moraes
sara.moraes@usp.br
Pesquisadora do Instituto de Estudos Avançados da USP

Ligia Vizeu Barrozo
lija@usp.br
Departamento de Geografia - FFLCH/USP
Pesquisadora do Instituto de Estudos Avançados da USP

ABSTRACT: Currently, extreme temperature events, especially heat waves, have become more frequent and intense around the world, being one of the major public health concerns of the 21st century; because of their relationship with the high mortality rates. Therefore, the objective of this study is to verify and identify the spatial pattern of relative risk and possible spatial clusters of the relationship between mortality of the elderly population (≥ 60 years) due to diseases of the circulatory and respiratory system and the heat waves in the municipality of São Paulo, from 2006 to 2015. The relative risk and the verification of spatial mortality clusters were calculated in the Satscan program by considering the number of deaths recorded and sex and age as covariates. The results show high and low risk spatial clusters, for the mortality of elderly people due to circulatory diseases (high RR = 1.22 and low RR = 0.73) and respiratory diseases (high RR = 1.31 and low RR = 0.65). In addition, a linear correlation was observed between the relative risks of mortality due to diseases of the circulatory system, respiratory diseases and per capita household income, was not statistically significant.

Keywords: circulatory diseases; respiratory diseases; extreme temperature events; spatial pattern; elderly

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, diversos estudos (MEEHL; TEBALDI, 2004; GUO et al., 2018) relatam que os eventos extremos de temperatura do ar, principalmente as ondas de calor, têm se tornado cada vez mais frequentes e intensos ao redor do mundo, sendo uma das principais preocupações ambientais e de saúde do século XXI.

A ocorrência de temperaturas elevadas por vários dias consecutivos nos grandes centros urbanos é considerada um risco para a população, pois se associa com as altas das taxas de mortalidade e de atendimentos emergenciais nos hospitais (XU et al., 2013; GREEN et al., 2016; ORAY et al., 2018). Guo et al. (2018) mostram em seu trabalho que as mortes relacionadas às ondas de calor tendem a aumentar ainda mais nos próximos anos. O Brasil será o terceiro país com maior risco de morte causado pelos eventos extremos de calor.

Em 2003 uma onda de calor intensa atingiu 12 países na Europa nas duas primeiras semanas de agosto. O calor extremo ocasionou mais de 70.000 mortes prematuras. Portugal e França foram os países que registraram o maior número de óbitos neste período (ROBINE et al., 2008). Outros países como os Estados Unidos (BROOKE ANDERSON; BELL, 2011), China (MA et al., 2015) e

Austrália (TONG; WANG; BARNETT, 2010) também tiveram episódios de eventos extremos de temperatura que colaboraram para o aumento da mortalidade.

Os efeitos dessas ondas de calor que ocorreram na Europa, nos Estados Unidos, na China e na Austrália foram mais significativos nos idosos e na população que apresentava grandes desigualdades e iniquidades sociais. A população idosa é considerada a mais suscetível às mudanças bruscas de temperatura em um curto período de tempo e seus extremos, porque possuem vulnerabilidades fisiológicas, como baixa capacidade de regulação da temperatura corporal e comorbidades (HANNA; TAIT, 2015; KENNEY; CRAIGHEAD; ALEXANDER, 2015; UNITED NATIONS, 2015).

Portanto, as mudanças bruscas de temperatura do ar e o acontecimento de ondas de calor podem levar o corpo ao estresse térmico e sobrecarregar o sistema cardiovascular e respiratório da população idosa, uma vez que as pessoas com mais de 60 anos de idade possuem dificuldades de resfriar o organismo devido a sua fraca vasoconstrição cutânea, colaborando, assim, para a limitação do funcionamento dos pulmões, ruptura das artérias e maior risco de acidente vascular cerebral (KENNEY et al., 1997; KOSKELA, 2007; NEDEL et al., 2009; HANNA; TAIT, 2015; HYRKÄS-PALMU et al., 2018; LEPEULE et al., 2018).

Apesar das características fisiológicas de cada indivíduo serem fatores determinantes para o aumento do risco de morte entre os idosos nos períodos de ondas de calor, os fatores sociais, econômicos e as condições de cada lugar também são variáveis essenciais para a compreensão do alto risco desses óbitos (REID et al., 2009; VANECKOVA; BEGGS; JACOBSON, 2010).

Ainda que algumas pesquisas (REID et al., 2009; VANECKOVA; BEGGS; JACOBSON, 2010; HONDULA et al., 2012, 2015) tenham analisado a relação entre o lugar, a mortalidade e os eventos extremos de temperatura, pouco se conhece a respeito do padrão espacial e a identificação de áreas de maior e menor vulnerabilidade, especialmente em megacidades como São Paulo.
Desta forma, o objetivo deste trabalho é verificar e identificar o padrão espacial do risco relativo e os possíveis agrupamentos espaciais da relação entre a mortalidade por doenças do aparelho circulatório e respiratório da população idosa (≥ 60 anos) e a ocorrência das ondas de calor no município de São Paulo durante os anos de 2006 a 2015.

A identificação do risco relativo e das áreas de menor e maior vulnerabilidade realizadas neste trabalho permitirão elaborar análises futuras que envolvam as características sociais, econômicas e do contexto geográfico, que possibilitarão um melhor entendimento da relação entre a ocorrência das ondas de calor e a mortalidade de idosos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O município de São Paulo localiza-se na região Sudeste do Brasil (figura 1) e possui uma área territorial de 1.522,986 km² organizada em96 distritos administrativos e uma população de quase 12 milhões de habitantes (IBGE, 2014).

No que diz respeito ao clima do município de São Paulo, este é caracterizado por apresentar um aspecto de alternância das estações, tendo um verão quente e chuvoso e um inverno frio e menos chuvoso. Os menores valores médios de temperatura do ar ocorrem nos meses de abril a agosto, já as temperaturas médias mais elevadas são registradas no mês fevereiro (INMET, 2014). Para Monteiro (1969) o município pertence a duas faixas zonais e regiões climáticas entre o Clima Tropical Úmido de Altitude (com período seco) e subtropical (úmido ao sul da faixa pela atividade frontal.

Além disso, São Paulo encontra-se em uma área que é influenciada por essas características, sistemas atmosféricos e por outros controles como, por exemplo, a proximidade do oceano e o relevo, bem como as atividades antrópicas que podem interferir no aquecimento da superfície e na sensação térmica (TARIFA; ARMANI, 2001).

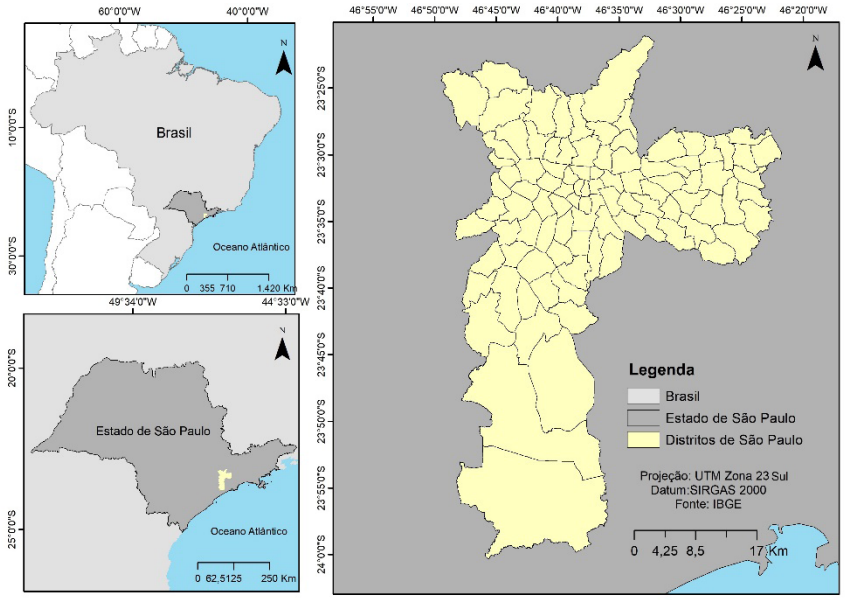


Figura 1: Área de estudo

2.2 **Aquisição de dados**

Para a realização deste trabalho foi necessário obter dados meteorológicos, epidemiológicos e demográficos durante o período de 2006 a 2015. Os dados diários de temperatura máxima do ar foram coletados e disponibilizados pela estação meteorológica do Parque de Ciência e Tecnologia, pertencente ao Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – IAG da Universidade de São Paulo.

Os dados relacionados à mortalidade diária da população idosa (≥60 anos de idade) foram registrados pelo Sistema de Informações de Mortalidade – SIM, do DATASUS, sendo obtidos de maneira gratuita e pública na plataforma online do PRO-AIM (Programa de Aprimoramento da Informação da Mortalidade do Município de São Paulo). Esses dados contêm informações sobre o sexo, idade, código do distrito administrativo de residência, data e causa do óbito de acordo com a Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – CID-10. Para esta pesquisa serão consideradas apenas as mortes por doenças do aparelho circulatório e respiratório, capítulos IX e X da CID-10.

Por sua vez, os dados referentes à renda e à população residente na área de estudo foram obtidos a partir do resultado do Censo Demográfico de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística - IBGE.

2.3 **Ondas de calor**

De acordo com a literatura (REID et al., 2009; VANECKOVA; BEGGS; JACOBSON, 2010) a definição e classificação dos eventos extremos de temperatura (as ondas de calor), são baseadas em métodos diversos que levam em consideração a intensidade e a duração das altas ou médias temperaturas do ar por um determinado período de tempo.

Para este trabalho foi adotada a metodologia do índice *Warm Spell Duration Index* – WSDI (onda de calor) por ser estabelecida pela Organização Mundial Meteorológica – OMM. Essa metodologia prioriza a intensidade e permanência das temperaturas máximas extremas. O critério de classificação das ondas de calor do WSDI são baseados nas temperaturas máximas do ar superiores ao percentil 90 do período de estudo por pelo menos 6 (seis) dias consecutivos e uma janela de 5 dias até a próxima onda de calor (KLEIN TANK; ZWIERS; ZHANG, 2009).

2.4 Análise estatística: cálculo do risco relativo, agrupamento espaciais e correlação linear

A partir da agregação dos dados de mortalidade por distritos administrativos de São Paulo foi realizado o cálculo do risco relativo (RR) e a identificação dos agrupamentos espaciais no programa SaTScan v9.6 (KULLDORFF, 2014). O teste de varredura espacial aplicado no programa SaTScan utilizou a distribuição de Poisson como método estatístico de padronização indireta. Para além dos dados de mortalidade foram considerados covariáveis como o sexo e a idade. O número total da população de cada distrito e as coordenadas geográficas dos centroides dos polígonos dos distritos administrativos da base cartográfica do município de São Paulo também foram utilizados para a padronização indireta e análise espacial. Um raio de 50% da população em risco também foi considerado para a análise de agrupamentos espaciais.

O risco relativo representa a probabilidade de a mortalidade estudada aumentar ou diminuir em determinadas condições e pode ser interpretado da seguinte maneira: valores maiores que 1 indicam risco elevado, valores menores que 1 considera-se baixo risco (fator de proteção) e os valores iguais a 1 representa que os óbitos ocorridos foram iguais aos esperados para a população em estudo.

Por conseguinte, a análise para a identificação dos agrupamentos espaciais altos e baixos se baseou na máxima verossimilhança e no número de replicações da simulação de Monte Carlo (999 vezes) para a verificação da significância estatística dos resultados, sendo considerados significativos os agrupamentos primários com $p<0,05$ e os agrupamentos secundários com valor de $p<0,02$.

Além disso, foi realizado o cálculo de correção linear entre a renda per capita de até ½ de salário mínimo por domicílios particulares permanentes, renda per capita de até ¼ de salário mínimo por domicílios particulares permanentes e o risco relativo da mortalidade por doenças circulatórias e respiratórias.

Os resultados do risco relativo e dos agrupamentos espaciais foram mapeados e representados a partir das técnicas coroplética e corocromática, sendo elaborados no software ArcGis 10.5.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos anos de 2006 a 2015 ocorreram 7 ondas de calor no município de São Paulo. No total foram 70 dias com temperatura máximas do ar superiores ao percentil 90 (31,6ºC) por pelo menos 6 dias consecutivos. A onda de calor mais longa foi registrada entre os dias 27 de janeiro e 13 de fevereiro de 2014 - foram 18 dias de calor intenso. Um total de 4.879 idosos morreram durante as ondas de calor por doenças relacionadas ao aparelho circulatório (3.381 mortes) e respiratório (1.492 mortes), sendo uma média de 48,3 e 21,3 mortes diárias, respectivamente.[1]

Na tabela 1 é possível observar o valor médio, máximo, mínimo, o desvio padrão e os percentis (50 e 90) da temperatura máxima do ar e dos desfechos analisados durante a ocorrência de ondas de calor entre 2006 e 2015.

Tabela1: Estatística descritiva da temperatura máxima do ar e da mortalidade de idosos por doenças do aparelho circulatório e respiratório durante a ocorrência de ondas de calor entre 2006 e 2015 na área de estudo.

1 Os resultados apresentados neste trabalho fazem parte da pesquisa de doutorado do primeiro autor que se encontra em andamento e é financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

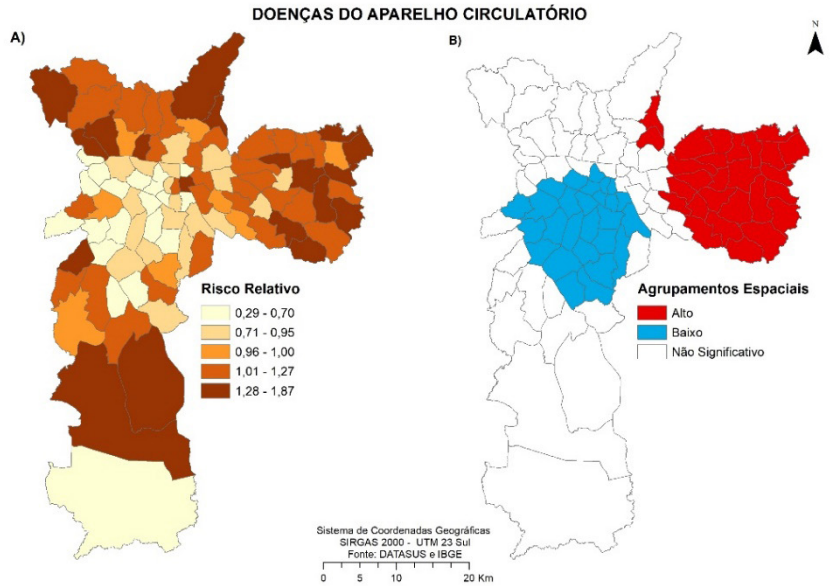
Variável	Média	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Percentil 50	Percentil 90
Temperatura máxima do ar (ºC)	25,8	37,2	8,6	4,6	26,2	31,6
Mortalidade por doenças do aparelho circulatório*	48,3	70	31	9,13	48	62,7
Mortalidade por doenças do aparelho respiratório*	21,3	35	11	5,5	21,5	28

* dados diários de mortalidade durante o período de ondas de calor

A figura 2 apresenta os resultados do risco relativo e do teste de varredura espacial para a mortalidade de idosos por doenças do aparelho circulatório durante as ondas de calor em São Paulo. O mapa 2A mostra que os maiores riscos se encontram em alguns distritos da zona leste, zona norte e extremo sul do município; Lajeado foi o distrito com o maior risco relativo registrado (RR = 1,87). Os menores valores, no entanto, se encontram em alguns distritos do centro, zona oeste e sul; a Consolação e a Vila Andrade foram os distritos com os menores valores de RR (0,29 e 0,36 respectivamente).

Dois agrupamentos espaciais significativos foram identificados, nota-se no mapa 2B que o primeiro agrupamento espacial, o de alto risco, é composto por 27 distritos localizados em sua maioria na zona leste da área de estudo, sendo1,22 o valor do RR do aglomerado e p<0,000. É possível perceber que o segundo agrupamento espacial, o de baixo risco, se encontra na área do centro, oeste e parte da zona sul, com um valor de risco de 0,73 e p<0,000.

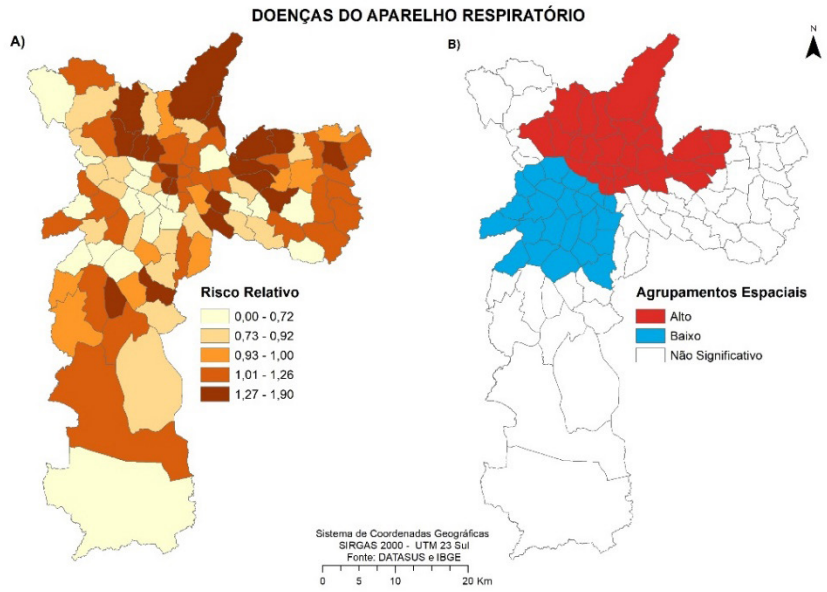
Figura 2: Distribuição espacial do risco relativo (A) e dos agrupamentos espaciais (B) da mortalidade de idosos por doenças do aparelho circulatório durante as ondas de calor no município de São Paulo nos anos de 2006 a 2015



Os resultados da relação entre a mortalidade por doenças do aparelho respiratório com os extremos de calor podem ser observados na figura 3. Percebe-se (mapa 3A) que alguns distritos do centro (Sé, Santa Cecília e Bom Retiro), da zona norte (Brasilândia, Freguesia do Ó, Limão, Casa Verde, Jaçanã, Tremembé), zona sul (Socorro e Cidade Ademar) e zona leste (Água Rasa, Ermelino Matarazzo, Cidade Lider, Camgaíba, Vila Curuça, Vila Matilde, Vila Prudente e Penha) apresentaram os maiores valores de risco relativo, que variaram de 1,27 a 1,90. Não obstante, foram encontrados nos distritos de Barra Funda e Marsilac os menores valores do risco relativo (ambos com RR= 0,00).

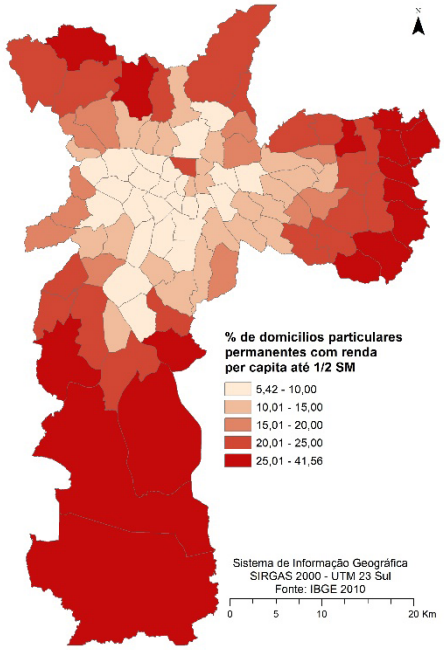
No mapa de agrupamentos espaciais (Figura 3B) observa-se que os 24 distritos que compõem o aglomerado de risco alto, fazem parte da zona norte e leste, sendo registrado um valor de RR= 1,31 e p<0,001. O aglomerado de baixo risco (22 distritos), por sua vez, se localiza entre a zona oeste, centro e uma pequena parte da zona sul, sendo observado um RR de 0,65 e p<0,000.

Figura 3: Distribuição espacial do risco relativo (A) e dos agrupamentos espaciais (B) da mortalidade de idosos por doenças do aparelho respiratório durante as ondas de calor no município de São Paulo nos anos de 2006 a 2015



A partir dos resultados representados nas figuras 2 e 3 é possível observar que há uma coincidência espacial relacionadas às mortalidades de idosos por doenças do aparelho circulatório e respiratório, especialmente nos distritos que se localizam nos baixos agrupamentos espaciais. Ao visualizar a figura 4, percebe-se que parte dos distritos pertencentes aos aglomerados de baixo risco são os que apresentam melhores condições de rendimento. A periferia do município localizada nos extremos norte, sul e leste apresentam mais domicílios particulares permanentes com renda per capita até ½ salário mínimo.

Figura 4: Porcentagem de domicílios particulares permanentes com renda per capita de até ½ salário mínimo.



Os resultados do teste de correlação linear de Pearson, mostram uma correlação de 0,53 entre o risco de mortalidade por doenças circulatórias e o rendimento per capita de até ½ salário mínimo durante as ondas de calor, sendo 0,11 a correlação entre a mortalidade de idosos por doenças respiratórias e o rendimento analisado não sendo estatisticamente significativo. Apesar disso, quando correlacionado com o rendimento per capita de até ¼ salário mínimo foi encontrada uma correlação moderada significativa ($p<0,05$) do risco da mortalidade por doenças cardiovasculares ($r=0,37$).

Ikefuti e Barrozo (2015) analisaram a correlação entre a renda per capita do município de São Paulo e a mortalidade por Acidente Vascular Cerebral – AVC; uma doença do aparelho circulatório, e encontraram um valor de correlação de 0,63, indicando que a população com menor rendimento per capita tem maior risco da mortalidade por AVC. Neste estudo, o padrão espacial do alto risco de mortalidade ocorreu em alguns distritos localizados na zona leste, extremo sul e norte, sendo o baixo risco localizado na parte mais central do município.

Apesar de estudos internacionais (REID et al., 2009; VANECKOVA; BEGGS; JACOBSON, 2010; HONDULA et al., 2012) apontarem uma relação significativa entre a renda e outras variáveis socioeconômicas, não foram encontradas pesquisas que abordam o padrão espacial da mortalidade por doenças circulatórias e respiratórias devido à ocorrência dos eventos extremos de calor em cidades brasileiras.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foram encontrados padrões espaciais que mostram o alto e baixo risco da mortalidade de idosos por doenças do aparelho circulatório e respiratório durante a ocorrência das ondas de calor no município de São Paulo para o período de 2006 a 2015. Embora sejam necessárias análises de regressão espacial para melhor se compreender as relações ora encontradas, os resultados aqui apresentados já constituem evidência espaciais empírica que sustenta a relação da vulnerabilidade de grupos socioeconômicos aos eventos extremos de calor em área urbana.

Os resultados apontam que os agrupamentos espaciais de alto risco se localizam principalmente nos distritos periféricos da zona norte e leste, sendo encontrado o baixo risco em áreas da zona oeste, centro e parte da zona sul do município. Foi encontrada, ainda, correlação entre rendimento per capita por domicílio e o risco relativo, especialmente para o risco de mortalidade por doenças do aparelho circulatório.

Acredita-se, por fim, que estudos como este, que levam em consideração o padrão espacial do risco e a associação com outras variáveis socioeconômicas contribui para o desenvolvimento e criação de políticas públicas essenciais para as populações mais vulneráveis.

5. AGRADECIMENTOS

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

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROOKE ANDERSON, G.; BELL, M. L. Heat waves in the United States: Mortality risk during heat waves and effect modification by heat wave characteristics in 43 U.S. communities. **Environmental Health Perspectives**, v. 119, n. 2, p. 210–218, 2011.

GREEN, H. K.; ANDREWS, N.; ARMSTRONG, B.; BICKLER, G.; PEBODY, R. Mortality during the 2013 heatwave in England - How did it compare to previous heatwaves? A retrospective observational study. **Environmental Research**, v. 147, p. 343–349, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envres.2016.02.028>.

GUO, Y.; GASPARRINI, A.; LI, S.; SERA, F.; VICEDO-, A. M.; SOUSA, M. De; STAGLIORIO, Z.; HILARIO, P.; SALDIVA, N.; LAVIGNE, E.; TAWATSUPA, B.; PUNNASIRI, K.; OVERCENCO, A.; CORREA, P. M.; ORTEGA, N. V.; KAN, H.; OSORIO, S.; JAAKKOLA, J. J. K.; RYTI, N. R. I.; GOODMAN, P. G.; GUO, Y. L.; CHEN, B.; FORSBERG, B.; Å, D. O. Quantifying excess deaths related to heatwaves under climate change scenarios : A multicountry time series modelling study. p. 1–17, 2018.

HANNA, E. G.; TAIT, P. W. Limitations to thermoregulation and acclimatization challenge human adaptation to global warming. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 7, p. 8034–8074, 2015.

HONDULA, D. M.; DAVIS, R. E.; LEISTEN, M. J.; SAHA, M. V; VEAZEY, L. M.; WEGNER, C. R. Fine-scale spatial variability of heat-related mortality in Philadelphia County, USA, from 1983-2008: A case-series analysis. **Environmental Health: A Global Access Science Source**, v. 11, n. 1, p. 1–11, 2012.

HONDULA, D. M.; DAVIS, R. E.; SAHA, M. V; WEGNER, C. R.; VEAZEY, L. M. Geographic dimensions of heat-related mortality in seven U . S . cities. v. 138, p. 439–452, 2015.

HYRKÄS-PALMU, H.; IKÄHEIMO, T. M.; LAATIKAINEN, T.; JOUSILAHTI, P.; JAAKKOLA, M. S.; JAAKKOLA, J. J. K. Cold weather increases respiratory symptoms and functional disability especially among patients with asthma and allergic rhinitis. **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, p. 10131, 2018. Disponível em: <http://www.nature.com/articles/s41598-018-28466-y>.

IBGE. **CENSO Demográfico 2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 5 mar. 2018.

IKEFUTI, P. V.; BARROZO, L. V. VARIÁVEIS SOCIOECONOMICAS E O RISCO RELATIVO POR ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL NO MUNICIPIO DE SÃO PAULO. **Espaço & Geografia**, v. 18, p. 639–656, 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/projetos/rede/pesquisa/>. Acesso em: 20 out. 2017.

KENNEY, W. L.; CRAIGHEAD, D. H.; ALEXANDER, L. M. HEAT WAVES, AGING, AND HUMAN CARDIOVASCULAR HEALTH. v. 46, n. 10, p. 21, 2015.

KENNEY, W. L.; MORGAN, a L.; FARQUHAR, W. B.; BROOKS, E. M.; PIERZGA, J. M.; DERR, J. a. Decreased active vasodilator sensitivity in aged skin. **The American journal of physiology**, v. 272, n. 4 Pt 2, p. H1609–H1614, 1997.

KLEIN TANK, A. M. G.; ZWIERS, F. W.; ZHANG, X. **Guidelines on Analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation**. WCDMP-No. 72. Disponível em: <http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/documents/WCDMP_72_TD_1500_en_1.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2017.

KOSKELA, H. O. Cold air-provoked respiratory symptoms: the mechanisms and management. **Int J Circumpolar Health**, v. 66, p. 91–100, 2007.

KULLDORFF, M. **SaTScan User Guide for version 9.3**. Disponível em: <http://www.satscan.org/>.
LEPEULE, J.; LITONJUA, A. A.; GASPARRINI, A.; KOUTRAKIS, P.; SPARROW, D.; VOKONAS, P. S.;

SCHWARTZ, J. Lung function association with outdoor temperature and relative humidity and its interaction with air pollution in the elderly. **Environmental Research**, v. 165, n. November 2017, p. 110–117, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.03.039>.

MA, W.; ZENG, W.; ZHOU, M.; WANG, L.; RUTHERFORD, S.; LIN, H.; LIU, T.; ZHANG, Y.; XIAO, J.; ZHANG, Y.; WANG, X.; GU, X.; CHU, C. The short-term effect of heat waves on mortality and its modifiers in China: An analysis from 66 communities. **Environment International**, v. 75, p. 103–109, 2015.

MEEHL, G. A.; TEBALDI, C. More Intense , More Frequent , and Longer Lasting Heat Waves in the 21st Century. v. 305, n. August, p. 994–998, 2004.

MONTEIRO, C. A. de F. **A Frente Polar Atlântica e as Chuvas de Inverno na Fachada Sul-oriental do Brasil (Contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempos no Brasil.)**. 1969. Universidade de São Paulo, 1969.

NEDEL, A. S.; GONÇALVES, F. L. T.; CARDOSO, M. R. A.; OYOLA, P. T. Evaluation of thermal simulation of households in the metropolitan region of São Paulo, Brazil. **Ecotoxicology**, v. 18, n. 8, p. 1143–1149, 2009. Disponível em: <http://link.springer.com/10.1007/s10646-009-0379-1>.

ORAY, N. C.; ORAY, D.; AKSAY, E.; ATILLA, R.; BAYRAM, B. The impact of a heat wave on mortality in the emergency department. v. 0, n. July 2017, 2018.

REID, C. E.; O'NEILL, M. S.; GRONLUND, C. J.; BRINES, S. J.; BROWN, D. G.; DIEZ-ROUX, A. V.; SCHWARTZ, J. Mapping community determinants of heat vulnerability. **Environmental Health Perspectives**, v. 117, n. 11, p. 1730–1736, 2009.

ROBINE, J. M.; CHEUNG, S. L. K.; LE ROY, S.; VAN OYEN, H.; GRIFFITHS, C.; MICHEL, J. P.; HERRMANN, F. R. Death toll exceeded 70,000 in Europe during the summer of 2003. **Comptes Rendus - Biologies**, v. 331, n. 2, p. 171–178, 2008.

TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Os climas urbanos. In: TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (Ed.). **Os climas na cidade de São Paulo**. 4. ed. São Paulo: GEOUSP, 2001. p. 199.

TONG, S.; WANG, X. Y.; BARNETT, A. G. Assessment of Heat-Related Health Impacts in Brisbane, Australia : Comparison of Different Heatwave Definitions. v. 5, n. 8, 2010.

UNITED NATIONS. **World Population Ageing 2015**. [s.l: s.n.].

VANECKOVA, P.; BEGGS, P. J.; JACOBSON, C. R. Spatial analysis of heat-related mortality among the elderly between 1993 and 2004 in Sydney, Australia. **Social Science and Medicine**, v. 70, n. 2, p. 293–304, 2010.

XU, Z.; HUANG, C.; HU, W.; TURNER, L. R.; SU, H.; TONG, S. Extreme temperatures and emergency department admissions for childhood asthma in Brisbane, Australia. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 70, n. 10, p. 730–735, 2013.

ESCORPIONISMO NO ESTADO DE SÃO PAULO: A APLICAÇÃO DE UM MODELO DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL NO MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DE SURTOS EM CENÁRIOS PRESENTES E FUTUROS

SCORPIONISM IN THE SÃO PAULO STATE: THE APPLIED POTENTIAL DISTRIBUTION MODEL TO DETERMINATION OF OUTBREAKS RISK AREAS IN CURRENT AND FUTURE SCENARIOS

Thiago Salomão de Azevedo
Laboratório de Ecologia Espacial e Conservação
UNESP – Rio Claro/SP
azevedots@gmail.com

Camila Lorenz
Faculdade de Saúde Pública/USP São Paulo/SP
camilalorenz@usp.br

Francisco Chiaravalloti-Neto
Faculdade de Saúde Pública/USP São Paulo/SP
franciscochiara@usp.br

ABSTRACT: In recent years, there has been a growing number of accidents with scorpions in urban areas, mainly in the São Paulo State. Thus, the objective of this study was to elaborate a model to detect outbreaks risk areas in the São Paulo State based on records of the Ministry of Health and environmental variables. In addition, we did a prediction of distribution in future scenarios where there is an increase in temperature (2050 and 2070). Our results showed that the temperature, more specifically the thermal amplitude, has an important contribution in the increase of the accidents by scorpions in the São Paulo State. The distribution of these accidents will be greatly affected by the climate changes in the coming decades. If today they are restricted mainly to the northwest region of the São Paulo State, in the future there will be occurrence also in several municipalities of other regions. The methodology developed here will allow outbreaks risk areas for the presence of scorpion accidents to be identified and prioritized by health and control services for the development of surveillance measures. In addition, understanding which risk factors are most related to accidents can be crucial in establishing specific prevention programs.

Keywords: temperature, scorpions, outbreaks, surveillance, potential distribution

1. INTRODUÇÃO

O escorpionismo tornou-se um problema de saúde pública em alguns países tropicais pela alta incidência, gravidade dos casos e dificuldade de gestão pelos serviços de saúde. Nestes locais, o número dos acidentes ultrapassa 1.200.000 casos anuais com mais de 3.250 mortes (CHIPPAUX e GOYFFON, 2008). No Brasil, anualmente, são registrados aproximadamente 100.000 acidentes e 200 óbitos por animais peçonhentos, e os escorpiões se destacam por serem responsáveis por aproximadamente 30% dos casos, superando em números absolutos os casos de ofidismo (BRASIL, 2009). A gravidade destes acidentes varia conforme a quantidade de veneno injetada, toxicidade, espécie, tamanho do escorpião, local da picada, idade e sensibilidade da pessoa ao veneno, além de fatores relacionados ao tratamento, como diagnóstico precoce e tempo decorrido desde o acidente até a soroterapia (CUPO et al., 2003).

O escorpionismo tem sido cada vez mais frequente no estado de São Paulo, principalmente

nas áreas urbanas. No início dos anos de 1990, os casos de acidentes por escorpiões se concentravam no noroeste do Estado, contudo estas ocorrências deixaram de ser centralizadas nesta região e se espalharam para outras áreas (CAMPOLINA, 2006). Segundo Campolina (2006), a ocorrência desses eventos está associada ao crescimento desordenado dos centros urbanos que propiciam condições cada vez mais favoráveis à proliferação desses animais, pois é através do aumento das condições de abrigo e de alimento, que os escorpiões Tityus serrulatus (escorpião amarelo) e o Tityus bahiensis (escorpião marrom), têm aumentado vertiginosamente suas populações, principalmente nas áreas periurbanas com níveis de salubridade e saneamento inadequados.

Devido ao quadro exposto acima, é de extrema importância efetuar o mapeamento das áreas de risco dos surtos dos acidentes escorpiônicos com o intuito de auxiliar o estabelecimento de políticas públicas e de planejamento ambiental. O presente estudo propõe o mapeamento das áreas potenciais da ocorrência de surtos, no território paulista, através da correlação destes eventos com fatores climáticos, utilizando métodos geoestatísticos. Além disso, neste trabalho foi possível predizer sua distribuição atual e projetar sua ocorrência para cenários futuros.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO E DADOS

Foram utilizados todos os registros de acidentes com escorpiões no estado de São Paulo, hierarquizados por ano e por município para o período de 2000 a 2011. Esses dados foram obtidos através do Sistema de Informações de Agravos de Notificação (SINAN), que é disponibilizado publicamente pelo Departamento do Sistema Único de Saúde do Ministério da Saúde (BRASIL, 2018), e pelo Centro de Vigilância Epidemiológica do estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2019).

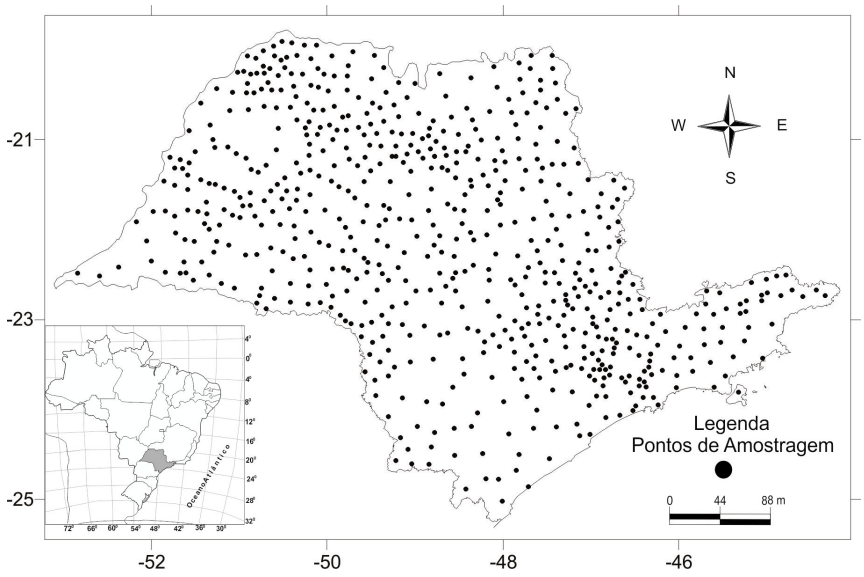
Primeiramente foi efetuado o cálculo de incidência dos acidentes escorpiônicos a partir das informações existentes em Laurenti et al. (1987) e Fotherringham et al. (2000). Segundo Laurenti et al. (1987) o coeficiente de incidência reflete a intensidade com que acontece a morbidade em uma população, ou seja, este indicador avalia o risco de um indivíduo vir a sofrer um agravo. Este coeficiente é expresso por:

$$I = \frac{\text{Número de pessoas acometidas por uma determinada enfermidade ou agravo}}{\text{Total da população da área}} * 100.000$$

Onde I é a Incidência. Após o cálculo da incidência, foram determinados os municípios que apresentaram surtos. Para essa operação foi adotada a estimativa de surto proposta por Waldman (1998). Este procedimento transformou os dados em um indicador binário que foi utilizado para modelar os mapas de distribuição potencial para o período estudado.

O procedimento metodológico para a amostragem teve como base o mapa dos municípios de SP. Inicialmente foram identificadas as coordenadas geográficas centrais de cada município que permitiram identificar 645 pontos de amostragem (Figura 1).

Figura 1 - Localização da Área de Estudo



Todos os dados ambientais (temperatura média, sazonalidade da temperatura, sazonalidade da precipitação, precipitação média, porcentagem de cobertura vegetal, amplitude térmica e altitude) foram obtidos dos bancos de dados WorldClim-Global, AMBDATA e INMET, que contém dados observacionais históricos dos últimos 50 anos, interpolados numa resolução de 30 arc-segundos (aproximadamente 1km).

Os dados climáticos futuros foram integrados utilizando o modelo climático global HadGEM2-ES (JONES et al., 2011). Para obter os cenários climáticos futuros através do modelo climático HadGEM2-ES também foi necessário escolher uma condição para a emissão de gases com efeito estufa durante o período em que a projeção fora efetuada. Em nosso modelo preditivo nós utilizamos um cenário com alta emissão (RCP 8.5), detalhados no relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2014). Nesse cenário, a temperatura global aumentará de 2,0ºC a 3,7ºC. Os modelos futuros para a expansão dos acidentes no estado de São Paulo foram projetados em dois períodos distintos (2050 e 2070).

3.2 MODELAGEM E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para identificar a distribuição atual dos surtos escorpiônicos e prever cenários futuros foi utilizado o software Maxent (PHILLIPS et al., 2008). Segundo Brites-Neto e Roncato Duarte (2015), Mirshamsi (2013) e Marco Junior e Siqueira (2009), os modelos de distribuição potencial são ferramentas importantes para determinar a distribuição destes acidentes em abordagens teóricas sobre processos biogeográficos. Isto é, esses modelos permitem predizer sua provável distribuição no espaço geográfico, através da correlação entre a distribuição dos pontos de ocorrência no subespaço de condições de seu nicho ecológico.

Desta forma, primeiramente foi realizada uma análise de Componentes Principais (PCA) no software R (função prcomp) para pré-selecionar as variáveis ambientais de maior influência na distribuição dos acidentes e eliminar redundâncias entre elas. Após esse procedimento, foram selecionados os quatro autovetores mais representativos para as análises no Maxent. Trata-se de um algoritmo de machine-learning utilizado para modelar distribuições de espécies com base em dados existentes e variáveis ambientais. A seleção dos dados foi realizada de acordo com o critério de entropia máxima, com as variáveis originais que atingiram os valores máximo e mínimo dentro da ordem de classificação de cada componente principal, já que eles descrevem toda a variabilidade dos dados. Dessa forma, foram construídos mapas com a probabilidade de

ocorrência dos surtos escorpiônicos para o cenário atual e para cenários futuros (2050 e 2070).

3. RESULTADOS

Através da PCA dos fatores ambientais foi possível identificar os mais representativos: sazonalidade da temperatura, sazonalidade da precipitação, precipitação média e amplitude térmica (Figura 2). Depois de pré-selecionar as quatro variáveis mais importantes, foi construído um modelo no Maxent (Figura 3) para determinar quais áreas são mais prováveis para a ocorrência de surtos de acidentes com escorpiões.

Figura 2 – PCA das variáveis ambientais analisadas. (Os valores em negrito representam aqueles extremos que foram utilizados posteriormente na modelagem do Maxent).

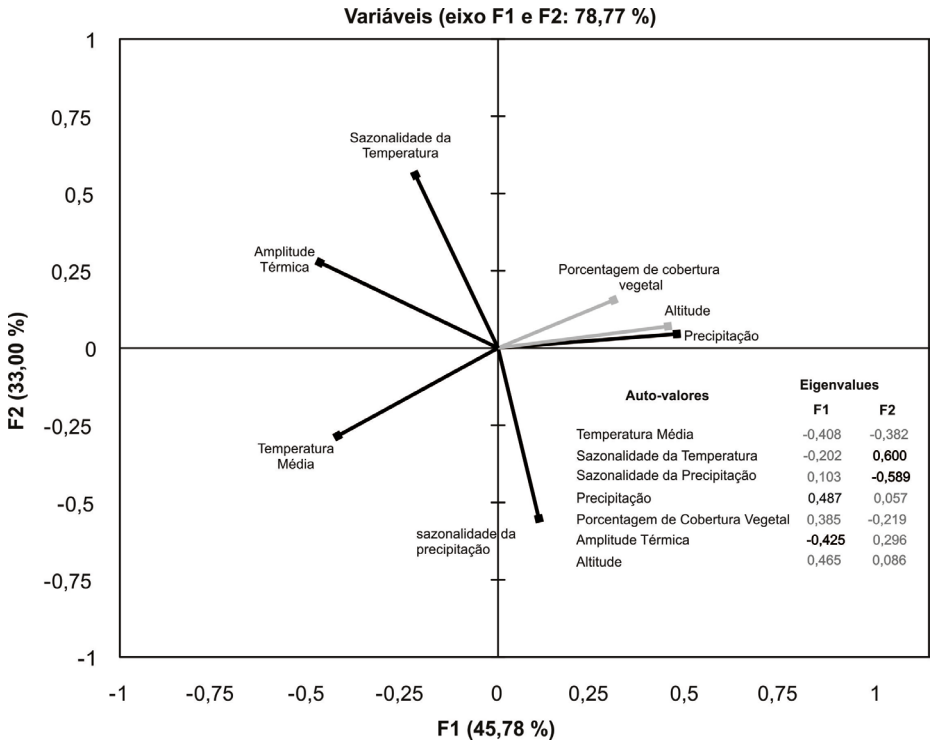
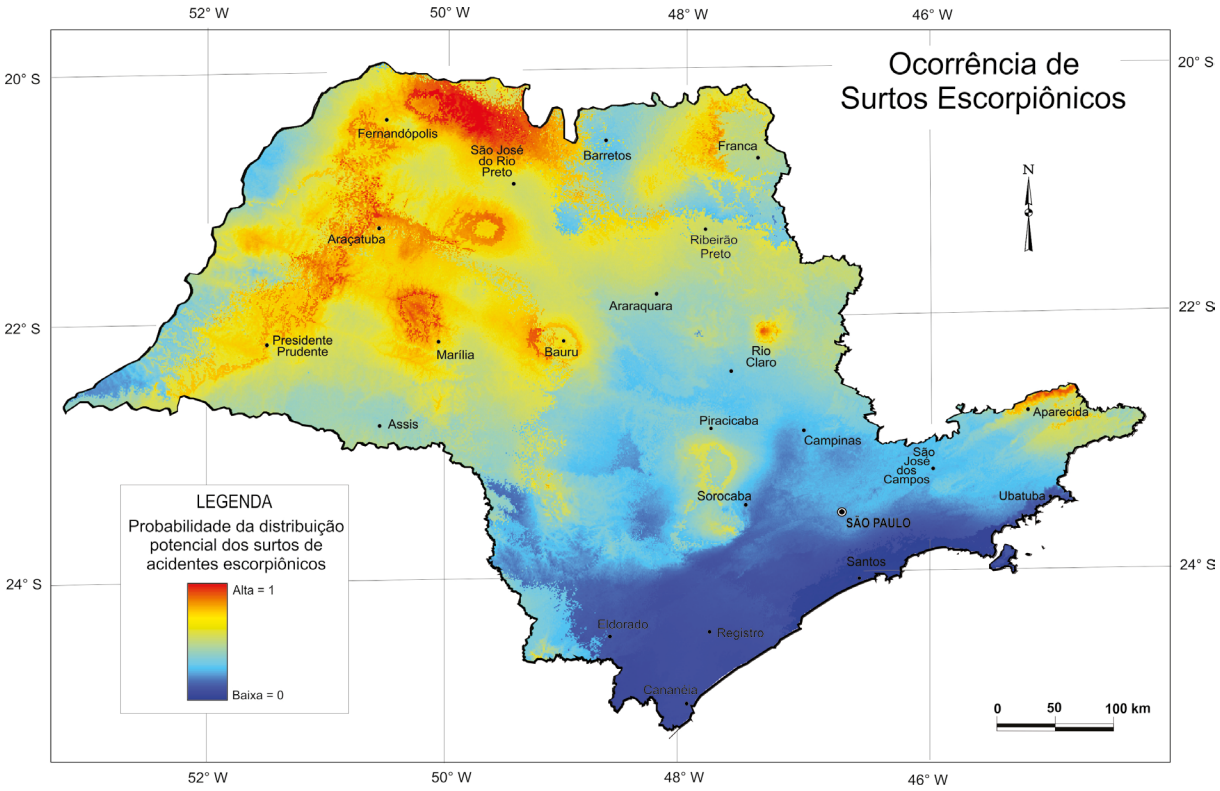
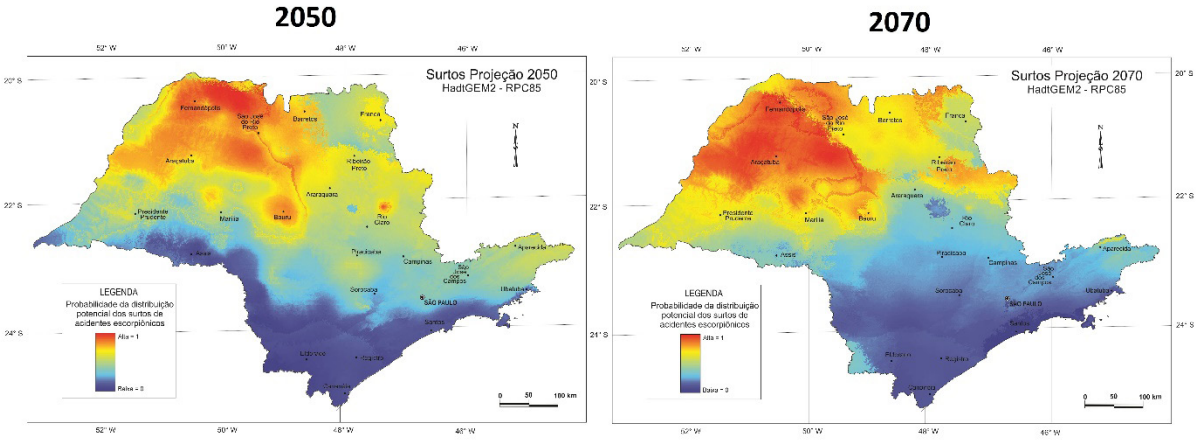


Figura 3 – Mapa do estado de São Paulo mostrando as áreas com maior probabilidade de ocorrência dos surtos dos acidentes com escorpiões.



A contribuição de cada variável no modelo foi: 31,5% para amplitude térmica, 29,5% para sazonalidade da precipitação, 23,1% para precipitação média e 15,8% para sazonalidade da temperatura. De acordo com o mapa de distribuição existe uma concentração de acidentes principalmente nas regiões noroeste e oeste do estado de São Paulo (Figura 3). Os mapas de probabilidade para dois cenários futuros: 2050 e 2070 podem ser observados na Figura 4. Os resultados revelam uma mudança progressiva nas áreas de distribuição dos acidentes escorpiônicos, com a intensificação das ocorrências na região noroeste paulista um aumento de suas ocorrências especialmente no Norte no noroeste do estado de São Paulo.

Figura 4 – Mapa do estado de São Paulo mostrando as áreas prováveis de ocorrência dos surtos dos acidentes com escorpiões em dois cenários futuros: 2050 e 2070.



4. DISCUSSÃO

Nossos resultados indicam que a distribuição dos acidentes por escorpiões será bastante afetada pelas mudanças climáticas nas próximas décadas. Se hoje eles estão restritos principalmente à região noroeste do Estado, no futuro haverá ocorrência também em vários municípios de outras regiões. Dentre os fatores climáticos analisados, foi possível constatar que a amplitude térmica foi o mais importante determinante para sua ocorrência. Considerando-se as condições climáticas, a literatura aponta que os acidentes por escorpião ocorrem no sudeste do país nos meses quentes e chuvosos (BRASIL, 1998), corroborando assim com a relação entre aumento dos acidentes e a temperatura. Uma situação semelhante foi observada em cobras venenosas na Argentina (NORI et al., 2013), onde espécies dos gêneros Crotalus, Bothrops e Micrurus acompanharam as mudanças climáticas com uma clara mudança de suas distribuições para o sul deste país. Essas alterações potenciais na distribuição das espécies podem levar a uma amplificação das áreas de risco de acidentes por espécies venenosas. Com as mudanças climáticas espera-se que as zonas de co-ocorrência entre seres humanos e espécies venenosas variem espacialmente e temporalmente.

Os futuros cenários climáticos, também afetam a atividade humana e o deslocamento da população humana, assim como a redistribuição das espécies de escorpiões. Estes fatos proporcionam uma maior interação (contato) entre estas duas espécies o que amplifica a probabilidade da ocorrência dos acidentes, já que a mudança das áreas de ocorrência dos surtos dos acidentes escorpiônicos, está migrando para áreas com maior densidade populacional do território paulista. No entanto, apesar de todos os esforços e conhecimentos acumulados na literatura, ainda é difícil identificar os principais fatores que deflagram uma epidemia (MASSAD, 2015) assim como determinar os métodos de controle mais eficientes para esses animais peçonhentos. Dessa forma, nossos resultados indicam que as variáveis climáticas relacionadas à temperatura e precipitação parecem desempenhar um papel central na distribuição dos acidentes com escorpiões.

O processo crescente de urbanização, as condições precárias das casas, o comportamento das pessoas e a alta plasticidade ecológica de algumas espécies de escorpiões de importância médica, como T. serrulatus e T. stigmurus, também alteram a epidemiologia dos acidentes (CUPO et al., 2009; PORTO & BRAZIL, 2011).

Assim, o crescimento desordenado das cidades pode ser considerado como outro fator determinante na proliferação dos escorpiões, onde a geração e o acúmulo de entulhos nas casas, desempenham um papel fundamental na disponibilidade de habitats de procriação, pois facilitam a propagação de baratas e outros insetos, que são fontes de alimentos para os escorpiões (ALMEIDA et al., 2016).

Embora ocorram acidentes escorpiônicos em áreas rurais, os registros dos acidentes urbanos têm aumentado ao longo dos últimos anos (RECKZIEGEL & PINTO, 2014). Segundo estes autores a expansão da fronteira agrícola aliada ao desmatamento da vegetação nativa, ratifica o aumento da incidência de acidentes com escorpiões, pois a destruição do habitat natural dos escorpiões e seus predadores naturais, como macacos, guaxinins, sapos, corujas e lagartos, ocasionam um desequilíbrio ecológico, ocasionando o aumento das populações de escorpiões (COSTA, 2012).

Contudo, ainda são necessários estudos mais sistemáticos para identificar e localizar as espécies de escorpiões, pois é notório a falta de conhecimento sobre a distribuição desses animais. Enquanto tais estudos não são realizados, medidas preventivas destinadas à população devem ser adotadas (manter a limpeza ao redor dos imóveis removendo resíduos de construção como telhas e tijolos, usar telas de proteção em esgotos e manutenção de fossas sépticas que poderiam servir como esconderijos para escorpiões e uso adequado de equipamentos de proteção individual por trabalhadores) como forma de reduzir o risco de invasão destas espécies nas residências.

5. CONCLUSÕES

Nossos resultados mostraram que a amplitude térmica tem uma contribuição importante

na determinação das áreas de ocorrência de surtos provocados por acidentes com escorpiões no estado de São Paulo. Nas próximas décadas, onde é previsto que o comportamento térmico tenda a apresentar verões cada vez mais quentes e estáveis, isto é, com menores variações entre temperatura mínima e a máxima ao longo dos dias, haverá mudança na distribuição das áreas de surtos desse tipo de ocorrência. Regiões com poucos ou nenhum registro até agora se tornarão áreas de alta ocorrência de acidentes, como os municípios da região norte e noroeste do Estado.

É necessário, portanto, o monitoramento dessas regiões para possíveis futuros surtos de acidentes com escorpiões. Os resultados aqui apresentados estão coerentes com as afirmações encontradas na literatura, sugerindo que tais acidentes têm migrado das regiões oeste e noroeste para outras áreas do território paulista. Contudo, tais observações corroboram com as perspectivas de que as condições ambientais estão intimamente correlacionadas com tais ocorrências, pois as áreas de alto risco além de se apresentar com níveis de salubridade e saneamento inadequados, tais locais também apresentam condições climáticas favoráveis para a proliferação deste aracnídeo. Com essa perspectiva, os modelos preditivos se tornaram uma ferramenta fundamental para prever potenciais impactos das mudanças climáticas no padrão de distribuição geográfica dos acidentes escorpiônicos e consecutivamente na mudança das áreas de risco, assim como na previsão de futuras áreas potencialmente perigosas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, C. A., DA SILVA, G. M., RANGEL, G. T., MADI, R. R., COELHO, A. S., & DE MELO, C. M. (2016). Spatial temporal study of scorpion envenomation in the state of Sergipe, Brazil. Bioscience Journal, 32(5).

BRASIL - Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. Manual de Diagnóstico e Tratamento de Acidentes por Animais Peçonhentos. (1998) Brasília, 141p.

BRASIL - DATASUS. Departamento de Informática do SUS (2018). Disponível em: http://datasus.saude.gov.br/. Acesso em 20/11/2018.

BRASIL - Ministério da Saúde – Acidentes por animais peçonhentos (2009). Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/manual_controle_escorpioes.pdf.

BRITES-NETO, J., & DUARTE, K. M. R. (2015). Modeling of spatial distribution for scorpions of medical importance in the São Paulo State, Brazil. Veterinary world, 8(7), 823.

CAMPOLINA, D. (2006). Georreferenciamento e estudo clínico-epidemiológico dos acidentes escorpiônicos atendidos em Belo Horizonte, no serviço de toxicologia de Minas Gerais.

CHIPPAUX, J. P., & GOYFFON, M. (2008). Epidemiology of scorpionism: a global appraisal. Acta tropica, 107(2), 71-79.

COSTA, C. (2012). Aspectos epidemiológicos de alacrán en la región de santarém, pará, brasil. Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECIA, 4(1), 59-68.

CUPO P, AZEVEDO-MARQUES, M.M., HERING, S.E. (2009). Escorpionismo. In Animais Peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes. Edited by: Cardoso JLC, França FOS, Wen FH, Málaque CMS, Haddad VJr. São Paulo: Sarvier, 214–224.

CUPO, P., AZEVEDO-MARQUES, M. M., & HERING, S. E. (2003). Acidentes por animais peçonhentos: escorpiões e aranhas. Medicina (Ribeirao Preto. Online), 36(2/4), 490-497.

FOTHERRINGHAM, A. S. et al. Quantitative geography. (2000) Londres: Sage. 270p.

IPCC. Summary for Policymakers in Climate Change (2014). Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (eds Edenhofer O. et al.) Cambridge Univ. Press, 2014.

JONES, C., HUGHES, J. K., BELLOUIN, N., HARDIMAN, S. C., JONES, G. S., KNIGHT, J., ... & BOO, K. O. (2011). The HadGEM2-ES implementation of CMIP5 centennial simulations. Geoscientific Model Development, 4(3), 543-570.

LAURENTI, R.; GOTLIEB, M. J. Estatísticas de saúde. (1987) 2ª Editora São Paulo: EPU, 186p.

MARCO JÚNIOR, P., & SIQUEIRA, M. F. (2009). Como determinar a distribuição potencial de espécies sob uma abordagem conservacionista. Megadiversidade, 5(1-2).

MASSAD, E., MA, S., BURATTINI, M. N., TUN, Y., COUTINHO, F. A. B., & ANG, L. W. (2008). The risk of chikungunya fever in a dengue endemic area. Journal of travel medicine, 15(3), 147-155.

MIRSHAMSI, O. (2013). Ecological niche modeling of two scorpion species Mesobuthus eupeus (CL Koch, 1839) and M. phillipsii (Pocock, 1889) from the Iranian Plateau and Zagros region (Arachnida: Scorpiones). Euscorpius, 2013(154), 1-10.

NORI, J., CARRASCO, P. A., & LEYNAUD, G. C. (2014). Venomous snakes and climate change: ophidism as a dynamic problem. Climatic change, 122(1-2), 67-80.

PHILLIPS, S. J., & DUDÍK, M. (2008). Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. Ecography, 31(2), 161-175.

PORTO T.J, BRAZIL T.K.: Quem são os escorpiões? In Os Escorpiões. (2011) Edited by: Brazil TK, Porto TJ. Salvador: EDUFBA, 15–32.

RECKZIEGEL, G. C., & PINTO, V. L. (2014). Scorpionism in Brazil in the years 2000 to 2012. Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, 20(1), 46.

SÃO PAULO - CVE - Centro de Vigilância Epidemiológica do Estado de São Paulo Dengue: Dados Estatísticos. 2019 Disponível em: http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/zoo/dengue_dados.html. Acesso em 25 de fevereiro de 2019.

WALDMAN, E. A. Vigilância em Saúde Pública. Série Saúde & Cidadania. (1998) v. 7: São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, 255p.

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA LEPTOSPIROSE EM SANTA CATARINA NOS ANOS DE 2008 E 2011

SPATIAL DISTRIBUTION OF LEPTOSPIROSIS IN SANTA CATARINA IN THE YEARS OF 2008 AND 2011

Ana Elisa Pereira Silva
Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo
anaelisa@usp.br

Gleice Margarete de Souza Conceição
Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo

Francisco Chiaravalloti Neto
Faculdade de Saúde Pública - Universidade de São Paulo

ABSTRACT : Leptospirosis is a disease caused by Leptospira bacteria present in urine, mainly rodents'. Heavy rainfall and consequent floods lead to the spread of these bacteria, facilitating the contact of men with contaminated water and the occurrence of outbreaks. The objective of this study is find the spatial distribution of leptospirosis in the municipalities of Santa Catarina, in 2008 and 2011, when the highest incidence of the disease was recorded in the State, and to verify its association with rainfall and natural disasters. The number of confirmed cases of leptospirosis and resident population was used to calculate gross, standardized and smoothed incidence rates (local empirical bayesian) and to show the spatial distribution of the disease. The highest rates were found in the municipalities of the extreme east and west of the state, and in 2011 in the central region. The correlation between leptospirosis and rainfall was verified through the bivariate local and global Moran Index, which was significant in 2011 only. The eastern region of the state recorded the highest number of occurrences of natural disasters and the highest incidence rates of the disease during the study period.

Keywords: Leptospirosis, Rainfall, Natural Disaster, Geoprocessing, Spatial Analysis

1 INTRODUÇÃO

A leptospirose é uma doença bacteriana, que afeta seres humanos e animais. É a zoonose de maior distribuição mundial, ocorrendo em todo o globo, exceto nas regiões polares, sendo mais prevalente em regiões tropicais e subtropicais (WHO, 2016). É causada por bactérias do gênero *Leptospira,* presentes na urina de animais infectados. O excesso de chuvas e a ocorrência de desastres naturais hidrológicos podem favorecer a ocorrência de surtos e epidemias de leptospirose (SANTOS et al., 2012; WHO, 2016). Com as fortes chuvas que podem causar inundações, alagamentos e enxurradas, essas bactérias, quando dispersas no ambiente, podem misturar-se com as águas e provocar o contágio, uma vez que o homem entre em contato com essa água contaminada. Também pode ocorrer a infecção humana pelo contato direto com a urina contaminada (BRASIL, 2010).

A leptospirose é uma doença transmissível de importância socioeconômica, por impactar em diversas áreas, desde o comércio internacional de produtos de origem animal (DELBEM et al., 2004) até o aumento nas internações hospitalares, que demandam alto custo financeiro, medidas terapêuticas complexas e caras, além de trazer limitações à vida produtiva dos indivíduos infectados, que normalmente pertencem à população economicamente ativa (TASSINARI, 2009). Além disto, a letalidade para os casos de leptospirose notificados no Brasil é de 10% (BRASIL, 2016).

Assim, essa doença é considerada um importante problema para a saúde pública, principalmente em locais onde populações vivem em aglomerados urbanos, sem a infraestrutura sanitária necessária e com altas infestações de roedores. Nesses cenários, a ocorrência de eventos com grandes volumes de chuva e consequentes inundações propicia a disseminação das bactérias, eliminadas anteriormente na urina dos ratos, facilitando o contato do homem com águas contaminadas e proporcionando a ocorrência de surtos (BRASIL, 2014). O estado de Santa Catarina (SC), particularmente em sua região costeira, apresenta características geomorfológicas que facilitam a ocorrência de desastres naturais. Outros fatores, como as condições climáticas, geológicas e de uso da terra, contribuem para que essa região seja de alto risco para desastres, como inundações e movimentos de massa e, consequentemente, para a incidência da leptospirose. Assim, o objetivo deste estudo é conhecer a distribuição espacial da leptospirose em SC, entre 2008 a 2011, quando foram registradas as maiores incidências da doença no Estado, e verificar sua associação com o volume de chuva e a ocorrência de desastres naturais.

2 METODOLOGIA

2.1 Área de estudo

Localizado na região sul do Brasil, o estado de SC está dividido em 295 municípios que compreendem uma área total de 95.737,895 Km² (IBGE, 2017). O clima predominante na região é o subtropical, sujeito a variações de acordo com o relevo regional. É relativamente comum a ocorrência de geadas e neve no oeste do estado, enquanto no litoral o clima é mais quente, podendo atingir altas temperaturas durante o verão. A Figura 1 mostra a localização geográfica do estado de SC e sua divisão municipal, além da sua localização no Brasil.

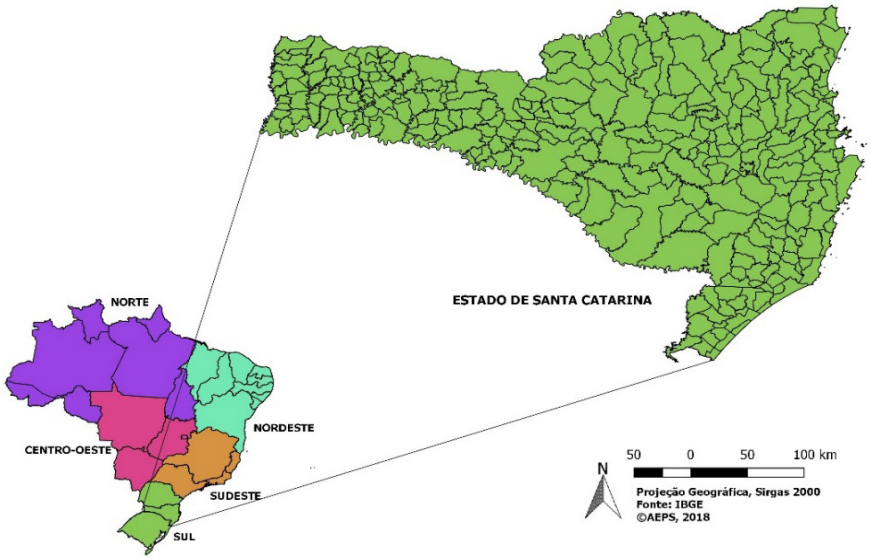


Figura 1 – Localização da área de estudo.

2.2 Dados da doença e da população residente

Informações sobre o número de casos confirmados de leptospirose e sobre o tamanho da população residente em cada município de SC, no período de 2001 a 2015, em bases anuais, foram obtidas no site do Departamento de Informática do SUS-DATASUS (http://datasus.saude.gov.br/). O ***número*** de habitantes em 2010 foi resultante do Censo demográfico e, nos demais anos, foram utilizadas estimativas de população da Rede Interagencial de Informação para a Saúde - RIPSA IBGE.

Após uma análise preliminar dos dados, observou-se taxas de incidência da doença mais

elevadas nos anos de 2008 (15,0/100 mil hab.) e 2011 (10,3/100 mil hab.) em relação ao restante do período, de modo que estes anos foram selecionados para uma investigação mais detalhada neste estudo.

2.3 Dados de desastres naturais

Os dados de ocorrência de desastres naturais foram obtidos de arquivos digitais de todos os documentos disponíveis no Sistema Integrado de Informações sobre Desastres (S2ID - https://s2id.mi.gov.br/), para os municípios de SC. Os eventos selecionados foram deslizamentos, corrida de massa–solo/lama, inundações, enxurradas, alagamentos e chuvas intensas, pois foram considerados capazes de carregar a *Leptospira* presente no solo. Cada ocorrência pode conter mais de um evento registrado. Não foi possível analisar a intensidade destes eventos para mapeamento, mas apenas a sua ocorrência.

2.4 Dados de precipitação

Os dados de precipitação foram adquiridos do *Climate Prediction Center (CPC)* da *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA),* que é uma agência federal dos Estados Unidos (www.cpc.ncep.noaa.gov). São dados baseados na análise da precipitação diária global de mais de 30.000 estações, com ótima interpolação (método OI) em ponto de grade de 0,5 grau para todo o globo e que considera o relevo local. Foram extraídos os valores mais próximos da localização geográfica da sede dos municípios de SC (CHEN et al., 2008).

2.5 Taxa de incidência de leptospirose

As taxas de incidência de doenças como a leptospirose são calculadas por 100.000 habitantes através da equação:

Taxas de incidência anuais foram calculadas para todos os municípios de SC, através da fórmula descrita anteriormente e padronizadas pelo método direto, utilizando-se a distribuição etária do estado de SC no ano de 2010 como padrão. A padronização por idade visa eliminar a influência de variações na composição etária da população na comparação da incidência entre os municípios e os anos estudados.

É comum observar grandes flutuações nas taxas em áreas com populações pequenas, onde a doença tem baixa frequência, mas a ocorrência de uns poucos eventos gera taxas elevadas. Isto resulta em uma variabilidade grande e, por vezes, artificial nas taxas de incidência ao longo dos anos. Para corrigir uma possível instabilidade nas taxas, que normalmente ocorre em áreas com populações pequenas, utilizou-se Taxas Bayesianas Empíricas (taxas suavizadas), que se baseiam no uso de informação das outras áreas que compõem a região de estudo, para diminuir a instabilidade não associada ao risco de ocorrência do evento. Este método foi aplicado na obtenção das taxas brutas de incidência.

2.6 Correlação entre leptospirose e volume de chuva

Um método de análise de padrões de área foi utilizado para conhecer a distribuição da leptospirose e sua ocorrência no espaço. Para verificar se existe dependência espacial e correlação com a vizinhança, foi utilizado o Índice de Moran, que mostra como os valores estão correlacionados no espaço (DRUCK et al., 2004).

O índice de Moran testa a hipótese nula de independência espacial contra a hipótese alternativa de dependência espacial. Em outras palavras, testa se as áreas vizinhas apresentam

maior semelhança quanto à variável de interesse do que o esperado num padrão aleatório. O índice de Moran pode assumir valores de -1 a 1, sendo que um índice de -1 a 0 significa correlação inversa, ou seja, o objeto analisado tem valor baixo e seus vizinhos apresentam valores altos ou vice-versa. Valores do índice entre 0 e 1 significam correlação direta, ou seja, o objeto analisado tem valor baixo e seus vizinhos apresentam valores baixos ou o objeto analisado tem valor alto e seus vizinhos apresentam valores altos. Para estabelecer a validade estatística do índice, é realizado o teste de pseudo-significância com 999 permutações.

Uma vez constatada a autocorrelação espacial, para avaliar esta associação espacial com maior detalhe, utiliza-se um indicador local que tem um valor específico de correlação para cada área, permitindo a identificação de clusters (objetos com valores de atributos semelhantes). Trata-se do Índice de Moran Local, desenvolvido por Anselin (1995), que é definido para cada observação em função da média da variável de interesse na vizinhança.

Neste estudo, foram realizadas análises de Moran Global e Local Bivariado e foi avaliada a correlação entre a taxa de incidência suavizada de leptospirose e o volume de chuva nos municípios de SC.

2.7 Relação da leptospirose com os desastres naturais

É sabido que em situações pós desastres, normalmente ocorre aumento no número de casos de leptospirose em locais onde a bactéria está presente no ambiente. Por isto, através do mapeamento dos dados sobre a ocorrência destes desastres naturais, procurou-se conhecer as áreas mais atingidas no estado de SC e sua relação com as taxas de incidência da doença.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Distribuição espacial dos desastres naturais

Os mapas das ocorrências de desastres naturais, como deslizamentos, corrida de massa–solo/lama, inundações, enxurradas, alagamentos e chuvas intensas, nos municípios de SC em 2008 e 2011 estão apresentados na Figura 2.

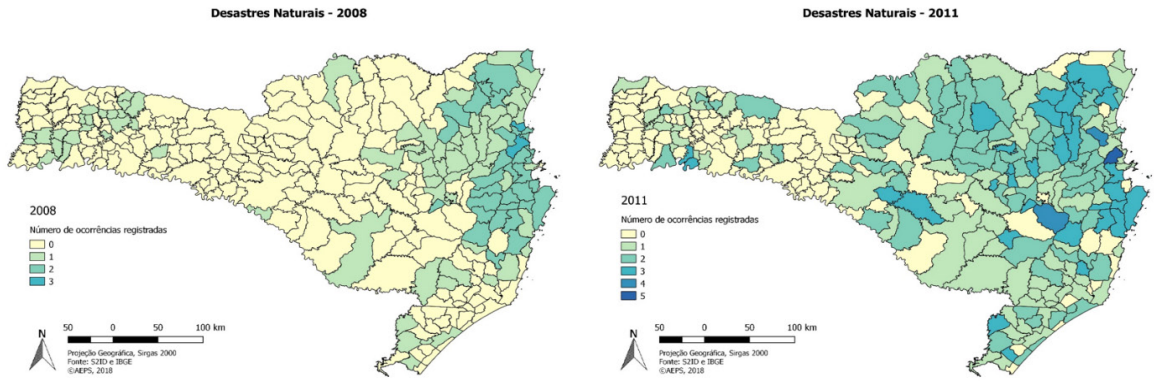


Figura 2 – Ocorrências registradas de desastres naturais nos municípios de SC em 2008 e 2011.

O número de ocorrências e de municípios atingidos por desastres naturais foi maior em 2011 do que em 2008. Porém, em ambos os anos é possível notar que a região leste do Estado é a mais susceptível às chuvas intensas, que têm como consequência a ocorrência de eventos hidrológicos e geológicos.

3.2 Taxas de incidência de leptospirose

A Figura 3 apresenta os mapas das taxas bruta, padronizada e suavizada para a incidência de leptospirose nos municípios de SC no ano de 2008.

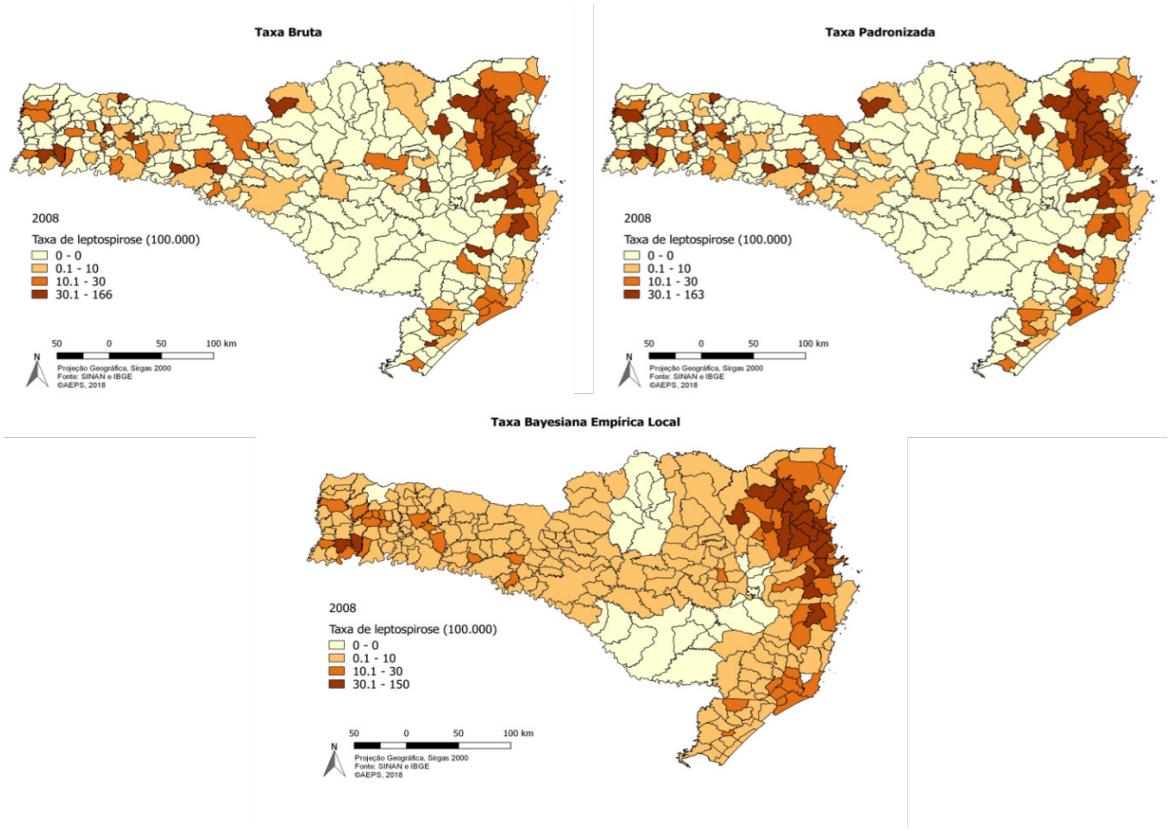


Figura 3 – Taxa bruta, padronizada e bayesiana empírica local de incidência de leptospirose nos municípios de Santa Catarina em 2008.

As diferenças entre os mapas da taxa bruta e taxa padronizada para a incidência de leptospirose nos municípios de SC em 2008 foram muito pequenas, indicando que não houve muita influência da variação na composição etária da população, já que a leptospirose é uma doença que acomete mais as pessoas da faixa etária economicamente ativa.

A suavização das taxas através do método bayesiano empírico local evidenciou duas áreas distintas onde ocorreram as maiores taxas de incidência da doença no estado: na porção nordeste de SC e ao oeste, em aglomerações menores de municípios. Não coincidentemente, em novembro de 2008 houve um grande desastre natural na região do vale do Itajaí, localizada no nordeste de SC (Figura 2). Com altos volumes de chuva, vários municípios desta região foram atingidos por inundações e deslizamentos de terra e registraram, no mês seguinte a este evento, aumento expressivo no número de casos de leptospirose. Santos et al. (2012) inferiu que houve registro de casos de leptospirose em todo o ano de 2008, mas possivelmente devido à presença constante de roedores e do agente etiológico na região, o desastre ocorrido em novembro potencializou o quadro e intensificou o problema, com um rápido aumento do número de casos. Evento semelhante ocorreu no município de Rio Branco/AC em 2015, quando uma enchente histórica do rio Acre atingiu mais de 60 dos 212 bairros do município. Foram confirmados 47,7% do total de casos notificados de leptospirose ao SINAN, mostrando que a enchente teve papel relevante no contato entre as bactérias *Leptospiras* e as pessoas que estavam em situação de risco (MOURA et al., 2016).

A Figura 4 apresenta os mapas das taxas bruta, padronizada e suavizada para a incidência de leptospirose nos municípios de SC no ano de 2011.

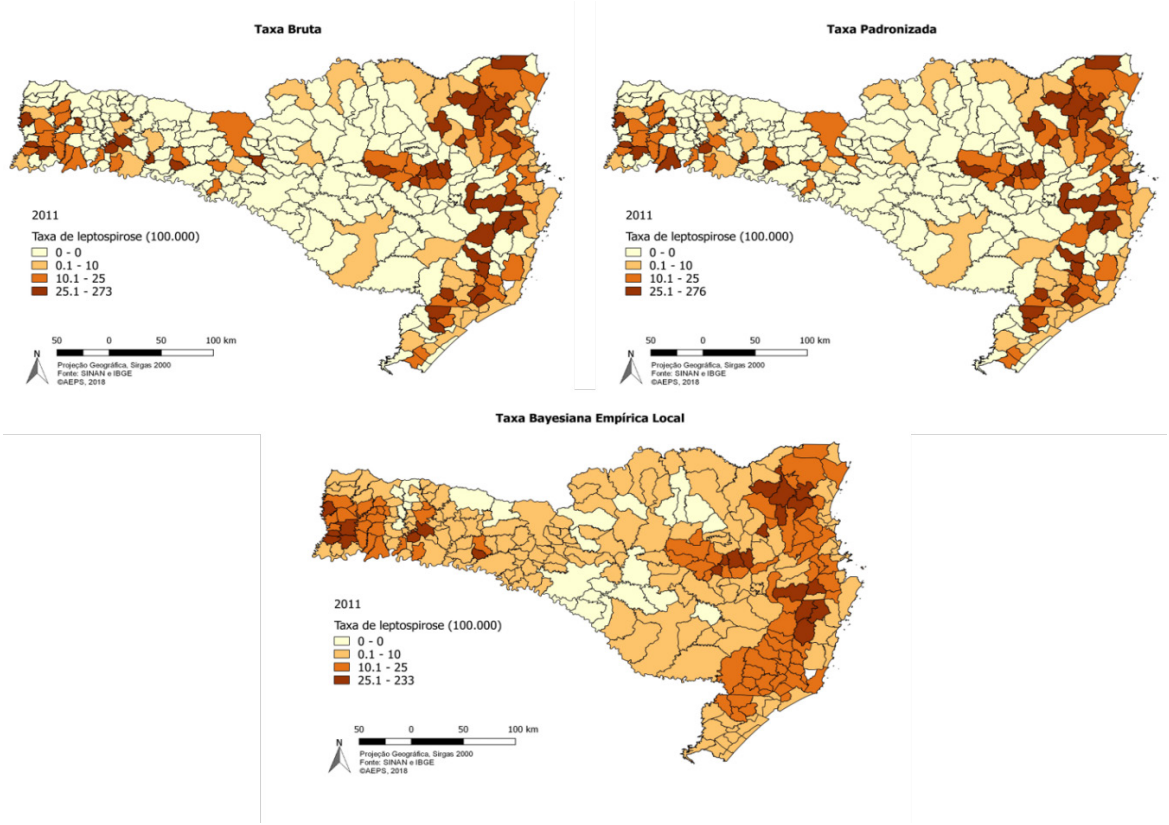


Figura 4 – Taxa bruta, padronizada e bayesiana empírica local de incidência de leptospirose nos municípios de Santa Catarina em 2011.

Assim como para 2008, foram encontradas poucas diferenças entre as taxas brutas e padronizadas em 2011. As taxas suavizadas destacaram três regiões onde foram encontradas as maiores taxas de incidência: todo o leste de SC, com maior número de municípios com alta incidência da doença nesta área, uma região central, que em 2008 ainda estava em formação, com taxas intermediárias, e o extremo oeste do estado. Em 2011, foram registrados vários desastres naturais no leste do estado, em especial na região do vale do Itajaí, com deslizamentos, corrida de massa–solo/lama, inundações, enxurradas, alagamentos e chuvas intensas.

De fato, é possível que o maior número de desastres esteja associado ao aumento da taxa de incidência de leptospirose, por exemplo, como no estudo de Pinna et al. (2018) que avaliaram os óbitos por leptospirose em períodos com e sem enchentes no ano de 2014, nos municípios de Rio Branco/AC, Belém/PA e Santarém/PA, localizados na região Norte do Brasil. Este período foi escolhido baseado no monitoramento de desastres naturais realizado pelo Ministério da Saúde, após fortes chuvas ocorridas no primeiro semestre de 2014 nestes Estados. As enchentes nestes locais são sazonais em consequência da elevação do nível dos rios, provocando desalojamento da população ribeirinha. Neste estudo foi constatado que o aumento do volume de chuvas interferiu no número de óbitos, sendo que os municípios de Rio Branco e Belém registraram mais óbitos em períodos de maior precipitação.

3.3 Índice de Moran Global e Local Bivariado

Através do índice de Moran global bivariado, toda a região de estudo foi caracterizada com um único valor como medida da associação espacial. Esta medida indicou que não existe dependência espacial entre os municípios de SC em 2008, em relação à taxa de incidência suavizada de leptospirose e o volume de chuva na vizinhança (índice de Moran: -0,03 com p>0,05). O índice de Moran local bivariado para o mesmo ano também não apresentou municípios com autocorrelação espacial em SC.

Para o ano de 2011, foi observada correlação espacial entre as variáveis estudadas, apresentando áreas similares no mapa temático que, de forma geral, estavam mais próximas,

geograficamente. O índice de Moran global bivariado apresentou valores diferentes de zero (índice de Moran: -0,07 com p<0,005), ou seja, nos municípios onde a taxa de leptospirose foi maior, o volume de chuva na vizinhança foi menor, e vice-versa. Depois de constatar a autocorrelação espacial em 2011, mesmo que pequena, foi calculado o índice de Moran local bivariado para identificar a existência de padrões de associação espacial significativos entre os municípios com leptospirose em SC. Os resultados da estatística de Moran local podem ser observados na Figura 5.

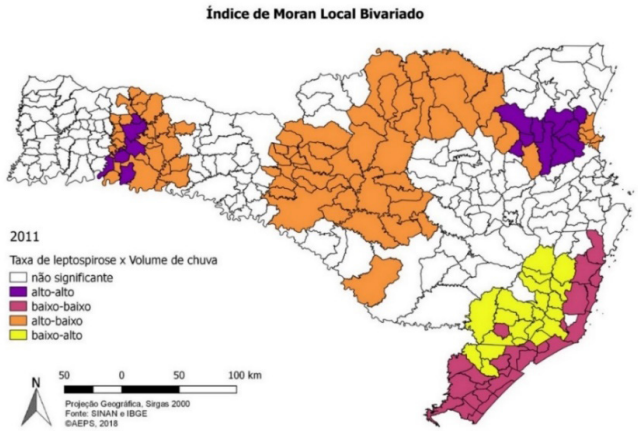


Figura 5 – Índice de Moran local bivariado da taxa de leptospirose suavizada (bayesiana empírica local) e o volume de chuva nos municípios de SC em 2011.

O mapa acima mostra os municípios nos quais a correlação não foi significante (p>0,05) e classifica aqueles cuja correlação foi significante (p<0,05) em quatro grupos: alto-alto - quando a taxa de leptospirose no município é alta e o volume de chuva de seus vizinhos é alto; baixo-baixo - quando a taxa de leptospirose no município é baixa cercado por vizinhos com volume de chuva baixo; alto-baixo e baixo-alto - no caso de município com taxa de leptospirose alta ou baixa e com vizinhos opostos em relação ao volume de chuva.

A classe alto-alto está agrupada em duas regiões distintas: no nordeste e oeste do estado, onde foram observadas altas taxas de incidência de leptospirose (Figura 3), além da ocorrência de desastres naturais na região do vale do Itajaí. A classe baixo-baixo apresenta agrupamento na região sudeste de SC, sendo condizente com o que foi observado em mapas de incidência da doença já mostrados. As classes alto-baixo e baixo-alto estão localizadas próximas aos respectivos agrupamentos classificados segundo as taxas de incidência de leptospirose (alto ou baixo).

Um estudo analisou a distribuição média mensal das taxas de leptospirose e níveis de chuva na região da Grande Florianópolis no período de 2005 a 2015. Foi observada correlação positiva entre estas variáveis nos meses de janeiro a dezembro, com nítida sazonalidade entre os meses de outubro a março, quando ocorreu maior acumulado médio de chuva. Nestes meses ocorreram 66,1% de todos os casos de leptospirose e 55,6% do volume de chuva do período de estudo, onde a taxa de incidência da doença foi quase o dobro da observada entre os meses de abril e setembro (GHIZZO FILHO et al., 2018).

4 CONCLUSÕES

As maiores incidências de leptospirose em SC foram registradas em 2008 e 2011, e ocorreram nos municípios localizados nos extremos leste e oeste do Estado, sendo que em 2011 houve registro de altas taxas da doença também na região central. Apenas para o ano de 2011, foi encontrada autocorrelação espacial significativa entre os municípios que formaram aglomerados de alto e baixo risco da doença, em relação ao volume de chuva encontrado nos municípios vizinhos. Em relação aos desastres naturais, estes ocorrem mais na porção leste do Estado, tal como as maiores

incidências de leptospirose. Isto reforça a importância da mitigação dos impactos dos desastres naturais para o controle da leptospirose.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANSELIN, L. Local indicator of spatial association – LISA. Geographical Analysis, v. 27, n. 2, p. 93-115, abr. 1995. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x/pdf>. Acesso em: 05 set. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Desenvolvimento da Epidemiologia em Serviços. Guia de Vigilância em Saúde, 1. ed. atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2016a. 773 p. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/agosto/25/GVS-online.pdf >. Acesso em: 30 mai. 2017.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. Leptospirose: diagnóstico e manejo clínico, Brasília: Ministério da Saúde, 2014. 44 p. Disponível em: <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2015/janeiro/16/Leptospirose-diagnostico-manejo-clinico.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2016.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso, 8. ed rev. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. 444 p. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_infecciosas_parasitaria_guia_bolso.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2016.

CHEN, M.; SHI, W.; XIE, P.; SILVA, V.B.S.; KOUSKY, V.E.; HIGGINS, R.W; JANOWIAK, J.E. Assessing objective techniques for gauge-based analyses of global daily precipitation. Journal of Geophysical Research, v.113, 2008.

DELBEM, A. C. B.; FREIRE, R.L.; SILVA, C.A.; MÜLLER, E.E.; DIAS, R.A.; FERREIRA NETO, J.S.; FREITAS, J.C. Fatores de risco associados à soropositividade para leptospirose em matrizes suínas. Ciência Rural, v.34, n.3, p.847-852, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n3/a29v34n3.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2012.

DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. Análise espacial de dados geográficos, Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, 2004. 209p.

GHIZZO FILHO, J.; FREITAS, P.F.; NAZÁRIO, N.O.; PINTO, G.A.; NUNES, R.D.; SCHLINDWEIN, A.D. Análise temporal da relação entre leptospirose, níveis pluviométricos e sazonalidade, na região da Grande Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, 2005-2015, Arq. Catarin Med, v. 47, n. 3, p. 116-132, jul.-set. 2018.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estados@. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sc>. Acesso em 09 fev. 2017.

MOURA, H.L.; SILVA, N.F.; SOARES, D.M.; GONÇALVES, M.S.A.; CASTRO, F.A.V.; SILVA, L.R.F. Incidência de leptospirose pós enchente no município de Rio Branco - Acre no período de 2010 a 2015. Journal of Amazon Health Science, v. 2, n. 4, 2016. Disponível em:<http://revistas.ufac.br/revista/index.php/ahs/article/view/2166>. Acesso em: 28 nov. 2018.

PINNA, F.V.; CASTRO, A.P.B; MOURA, N.F.O.; OLIVEIRA, S.V.; PEREIRA, S.V.C.; FONSECA, L.X.; OLIVEIRA, K.H.C.; CALDAS, E.P. Óbitos por leptospirose em períodos com e sem enchentes no ano de 2014, na região Norte do Brasil. Revista Amazônia Science & Health, v. 6, n. 2, 2018. Disponível em:<www.ojs.unirg.edu.br/index.php/2/article/view/1924>. Acesso em: 28 nov. 2018.

SANTOS, L.B.L.; ASSIS, M.C.; SILVA, A.E.P.; 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). In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE DESASTRES NATURAIS, 1., 2012, Rio Claro. Anais... Rio Claro: Unesp, 2012. p. 1-10.

TASSINARI, W. Modelagem espacial, temporal e longitudinal: diferentes abordagens do estudo da leptospirose urbana. 2009. Tese apresentada à Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, para a obtenção do título de doutor em saúde pública, Rio de janeiro - Brasil. Disponível em: <http://bvssp.icict.fiocruz.br/pdf/Tassinariwsd.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2012.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Leptospirosis, 2016. Disponível em: <http://www.who.int/topics/leptospirosis/en/>. Acesso em: 20 set. 2016.

A FEBRE AMARELA E O CÓLERA NO BRASIL DE JOSÉ PEREIRA REGO: O MAPA DAS MOLÉSTIAS QUE TEM REINADO NO BRASIL – 1873

Rafael de Castro Catão
Universidade Federal do Espirito Santo – Vitória/ES
rafael.catao@ufes.br

Flora Antonia Soares Ribeiro
Universidade Federal do Espirito Santo – Vitória/ES
flora.asribeiro@gmail.com

Alan Vitor Gomide
Universidade Federal do Espirito Santo – Vitória/ES
alanvitorgomide@gmail.com

ABSTRACT: The spatial diffusion of infectious diseases has been a recurring theme in the geography of health since its early times. Spatial diffusion is a process that consists in the spreading of a phenomenon in time and space, and during this process we can understand more about the nature of the phenomenon and its spatiality. In this present work we mapped the diseases described by José Pereira Rego in his book 'Historical Memory of the Epidemics of Fever Amarella and Cholera-Morbo that have reigned in Brazil', published in 1873. The aim was understand the process of spatial diffusion of these diseases in the imperial time. The yellow fever started in Salvador in 1849, coming from a boat coming from New Orleans, USA. It follows the main ports such as Rio de Janeiro and Recife and follows the coast and the great navigable rivers. Cholera arrives in Pará, spreads in the Amazon basin and by hierarchical diffusion reaches Rio de Janeiro. It goes to the souther region of Brazil and enters some areas in the interior of the northeast, especially Ceará. Cholera has a spread faster than yellow fever and can penetrate more in the continent.

Keywords: Yellow Fever; Cholera; Barao de Lavradio; Brazilian Empire; Mapping.

1. INTRODUÇÃO

O geógrafo estadunidense Gerard Pyle (1969) ao mapear e modelar três epidemias de Cólera (1832, 1849,1866) no Estados Unidos, durante o século XIX, chegou a conclusão que os meios de transporte, juntamente com a crescente densificação da rede urbana alteraram significativamente a difusão dessa moléstia no seu país. Esse trabalho conseguiu mensurar a difusão em tempos distintos, em que o processo de mecanização do território em curso naquele momento, transformou a velocidade e a extensão das doenças no espaço. Além da pesquisa sobre a Cólera, Pyle (1985) também analisou a Pandemia de Gripe Espanhola (influenza) em 1918 evidenciando os rumos dessa pandemia que ceifou a vida de milhões.

Outros autores, como os geógrafos ingleses Petter Haggett e Andrew Cliff analisaram retrospectivamente uma série de doenças em todo mundo (CLIFF, ET AL., 1981; CLIFF; HAGGETT; SMALLMAN-RAYNOR, 2000; CLIFF; HAGGETT; SMALLMAN-RAYNOR, 2004; HAGGETT; SMALLMAN-RAYNOR, 1998), tais como sarampo, caxumba e influenza e aplicando diversos modelos conseguiu ver padrões de difusão, especialmente em espaços insulares. Nesses trabalhos os autores enfocaram nas formas de difusão, criando metodologias de análise e padronização de dados históricos. Com base nesses estudos puderam calibrar modelos de predição de epidemias, entendendo melhor os mecanismos espaciais na transmissão de doenças.

Peter Gould (1993), outro geógrafo estadunidense, no final dos anos 1980 trabalhou no mapeamento retrospectivo da AIDS nos Estados Unidos e conseguiu seguir a doença até suas origens, analisando em várias escalas como a doença silenciosa se espalhou. No Brasil, Morill e Angulo (1979) descreveram uma epidemia de varíola menor (alastrim) em 1956 na cidade paulista de Bragança Paulista, enfocando na dispersão dessa doença na cidade.

A análise de antigas epidemias ou situações de saúde passadas são um expediente muito utilizado em Geografia da Saúde para se compreender melhor como o espaço e o tempo influenciam a dinâmica e a estrutura das doenças. Séries temporais mais longas geralmente oferecem uma maior estabilidade estatística para o cálculo de modelos, permitindo generalizações mais consistentes. A mudança de contextos em escalas mais amplas também leva a uma mudança de padrão espacial da doença, permitindo uma compreensão melhor dos fatores determinantes para sua ocorrência. Uma série de doenças que ainda ocorrem hoje tiveram grandes epidemias no passado e podemos aprender com elas.

Neste presente trabalho temos como objetivo o mapeamento das doenças descritas por José Pereira Rego em seu livro *Memória Histórica das Epidemias da Febre Amarella e Cholera-Morbo que têm reinado no Brasil* publicado em março de 1873, para compreender melhor o processo de difusão espacial dessas enfermidades no período imperial.

Para esse trabalho selecionamos a obra de José Pereira Rego, o Barão de Lavradio, como um documento histórico que nos auxiliou na compreensão da difusão dessas doenças no país. O livro contém datas de chegadas das enfermidades em várias cidades, além da descrição bem detalhada de óbitos e acometidos. Entendemos que como única fonte de dados essa análise pode ficar enviesada, mas também sabemos que essa é uma das principais fontes de dados desse período, devido a seu cargo no Império.

Pretendemos, em trabalhos posteriores, acrescentar outras fontes de informação da vasta bibliografia do tema, que inclui outros livros, documentos do Instituto Histórico e Geográfico, Academia Imperial de Medicina e relatórios médicos. Existem várias pesquisas regionais atuais sobre essas epidemias que podem ser compiladas para um detalhamento da difusão dessas doenças. É importante salientar que nesse período não havia ainda nenhuma institucionalização do sistema de saúde pública no país, e a informação de saúde não era estruturada. Contudo, cabe ressaltar também que as epidemias de Cólera e Febre Amarela, devido sua magnitude, não passavam incólumes e geralmente havia alguma observação registrada.

A Febre Amarela e o Cólera no Império: desafios para o Barão

Nascido no Rio de Janeiro em 1816, José Pereira Rego formou-se na Faculdade de Medicina nessa mesma cidade em 1838. Devido a importância de seu trabalho como médico da corte imperial e das várias funções administrativas que exerceu foi agraciado com vários títulos como o de Comendador da Real Ordem Militar Portuguesa da Nossa Senhora da Conceição de Vila Viçosa e o de Comendador da Ordem da Rosa da Ordem de Nosso Senhor Jesus Cristo ambos em 1870, além do título de Barão do Lavradio em 1874 (LAVRADIO, 2019).

Rego integrou a Comissão Central de Saúde Pública em 1850, que tinha como propósito promover um plano de controle sanitário contra a recém chegada epidemia de Febre Amarela que assolava a capital do Império. Com a criação da Junta de Higiene Pública, nesse mesmo ano, posteriormente titulada de Junta Central de Higiene Pública, órgão responsável pela a administração das questões de saúde, passou a atuar no atendimento às vítimas do Cólera na epidemia de 1855. Em 1863, foi nomeado presidente interino e posteriormente presidente efetivo da Junta Central, através do decreto de 8 de junho de 1864, como exposto no Dicionário Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil (LAVRADIO, 2019). Durante sua estadia como presidente, acompanhou intimamente a segunda explosão epidêmica de Cólera-Morbo, em 1867, com anuência para um ‘’relato detalhado da incidência e difusão’’ (LAVRADIO, 2019, s.p), registrados em o *Relatório do presidente da Junta Central de Higiene Pública* (Rio de Janeiro, 1868), e na ’*Memória histórica das epidemias de febre amarella e cholera-morbus que tem reinado no Brazil*.

Durante o período colonial houve casos e epidemias de doenças com sintomas compatíveis com os da febre amarela urbana em Pernambuco e na Bahia, entre os anos de 1685 e 1691 (BARBOSA, 1929). Catão (2012) indica que após esses primeiros registros não ocorreu mais nenhum surto ou grande epidemia dessa moléstia até 1849, e citando Franco (1969, p.23) a "febre amarela, deixando de se apresentar sob a forma epidêmica [nessas localidades], foi relegada a um plano secundário e quase esquecida durante mais de um século".

Contudo, em 1849 a febre amarela aporta novamente e torna-se uma 'endemia de estimação', nos dizeres de Marzochi (1985), aparecendo em todo o litoral brasileiro e algumas cidades ao longos dos grandes rios. Com o advento das estradas de ferro e o aumento dos caminhos internos ela se espalha por todo o país. O ciclo mais comum nesse período era o urbano, com transmissão pelo mosquito *Aedes aegypti*, muito abundante nas cidades desse período. Posteriormente foram descritos o ciclos silvestre e rural (SOPER, et al., 1933; SOPER, 1937).

A febre amarela tem como agente causal um flavivírus, descoberto em 1902 (como elemento filtrável), e atualmente possui uma vacina eficaz, o que (ainda) a confina no Brasil ao ciclo silvestre em lugares com baixa cobertura vacinal ou casos esporádicos em pessoas que não adquiriram imunidade. Contudo, nos idos de 1849 essa doença se caracterizava por ter uma dispersão rápida em ambiente urbano com alta letalidade, especialmente em europeus recém-chegados aos trópicos, o que atrapalhava e muito os planos do Império Brasileiro de embranquecimento da população. A febre amarela diminui sua importância no quadro sanitário do país somente apenas após as intervenções urbanas, o controle vetorial (foco no mosquito) e a vacinação da população postas a cabo na décadas de 1920 e 1930. Em 1942 foi o último registro de febre amarela urbana no país, que posteriormente registra apenas casos silvestres.

Já o Cólera tem como agente causal um vibrião (uma bactéria), com transmissão de pessoa a pessoa por meio fecal-oral direta (ingestão de fezes contaminadas) ou por meio de água e alimentos contaminados com a bactéria que pode se manter no ambiente. Intimamente ligado à ingestão de água/alimentos contaminada por fezes, essa doença tem uma relação íntima com a falta de saneamento ambiental. O Cólera teve ao longo da história sete grandes pandemias que percorreram o globo, saindo do subcontinente indiano pela primeira vez em 1817 e seguindo as novas rotas mais rápidas do comércio global e atingindo todo o globo. O Brasil foi poupado das duas primeiras pandemias, mas Rego acompanhou a terceira (1846 - 1860) e a quarta (1863 - 1875). Elas aportaram em 1855, na província do Pará, oriundos de um navio Português na terceira pandemia. A quarta começa com um novo impulso em 1867, mas iremos apenas analisar a terceira pandemia e seus desdobramentos.

Essas duas moléstias atingiram fortemente as cidades desse período em todo o globo, e moldaram acordos sanitários, formas de produzirmos as cidades, formas de pensar e agir em situações de saúde. Na geografia elas foram protagonistas de muitos mapas pioneiros, incluindo o famoso mapa de John Snow. Elas foram difundidas por meio do comércio durante a expansão da indústria nascente na Europa e o pacto colonial com a África e Ásia. Nas américas passavam por processos de independência e assumiram papéis importantes nesse geopolítica oitocentista.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaborarmos o mapa a partir dos relatos de José Pereira Rego, foram sistematizadas duas tabelas, uma por moléstia, contendo em cada o ano da chegada da doença por cidade, o mês do primeiro sintoma, o número de pessoas atingidas e o número de óbitos. Essas tabelas foram inseridas em software de Sistema de Informação Geográfica (ArcGIS 10.3) e adicionada a uma base cartográfica do Brasil de 1872, data do primeiro censo organizado pelo Império e disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas - IBGE. Utilizamos essa base para os dados retrospectivos (epidemias de febre amarela e cólera que começam em 1849 e 1855, respectivamente). Elaboramos dois mapas de difusão, com as sedes municipais indicando o ano de entrada das doenças e uma base interpolada por meio da técnica do Inverso a distancia ao quadrado (IDW) elaborada no ArcGIS 10.3. Utilizou-se esse interpolador para uma suavização

dos valores, com fator 0,2, utilizando no máximo cinco vizinhos e no mínimo 2. O resultado foi um arquivo raster contendo as datas aproximadas para cada região.

Para construção das tabelas, dificuldades significativas foram encontradas como a incoerência e ausência dos dados, problemas estes relatados em diversos trechos do livro, e amparados pela escassez de registros e contrariedades na identificação exata das doenças. A inexistência de exames laboratoriais e o conhecimento etiopatogênico incipiente, tornou impossível um registro exato das notificações dos casos, analisados apenas pela sintomática que por vezes era relevante a outras doenças como a dengue hemorrágica, desinterias, e escarlatina, além da concomitância com outros surtos como o de afecções catarrais e varíola, como acontecido na Província do Pará em 1850:

> Apezar dos males que lhe acarreta todos os annos o reinado o reinado das febres intermittentes e das devastações que soffrêra de um dos maiores flagellos da humanidade, e que todos os annos nos rouba não pequena parte da população, mormente nas provincias do norte, a variola, veiu ainda no anno de 1850 augmentar os soffrimentos desta provincia a febre amarella, que, começando nos ultimos dias de Janeiro [...] permaneceu até Junho, arrebatando mais de 500 pessoas até o dim desse mez, em qual parecia extincta atacando apenas os recem-chegados. REGO, 1873, p.55

Em outro trecho, José Pereira Rego descreve a imprecisão dos dados durante a epidemia de Cholera-Morbo na capital da Província do Ceará, no ano de 1862:

> A mortalidade neste termo, cuja população era de 35.373 almas, foi de 839 pessoas, a saber: 535 no districto da capital, inclusive Mucuripe, 190 no de Soure, e 114 no de Arronches. Resumindo quanto temos exposto, e buscando conhecer a época da invasão da epidemia, e o numero de victimas feitas até Maio de 1863, chega-se ao seguinte resultado, que deve ser tomado com aproximado, visto como, além da falta de informações exctas sobre alguns pontos, ainda nesta data a molestia continuava a fazer uma ou outra victima em certas localidades, como a capital, Maranguape, Buturité, etc. REGO, 1873, p.186

A falta de estatísticas ou registros oficiais da população também dificulta a criação de taxas ou outras análises ponderadas, uma vez que o primeiro recenseamento foi realizado apenas em 1872. O nome de algumas vilas ou cidades também não foram encontrados na base do IBGE, sendo possivelmente decorrente de toponímias de outras unidade político-administrativas, como comarcas ou povoações.

3. RESULTADOS

Dos 640 municípios brasileiros em 1872 (IBGE, 2019), 139 tiveram casos de febre amarela segundo Rego (1873). Esse municípios fazem parte das especialmente das províncias litorâneas e banhadas pelo rio Amazonas (Alagoas, Amazonas, Bahia, Corte, Ceará. Espírito Santo, Maranhão, Pará, Parahyba, Paraná, Piahuy, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro, Santa Catharina, São Paulo e Sergipe).

Segundo Rego (1873) a febre amarela aportou em outubro de 1849 na Bahia e posteriormente, ainda neste mesmo ano, no mês de dezembro, em Pernambuco e na Capital do Imperial. A oficialização de que era febre amarela só ocorreu em janeiro de 1850 na Bahia, quando já havia inúmeros mortos, a está demora Rego atribui a confusão com outras viroses ou a memória da província da Bahia em relação a epidemia do século XVI. Na época aventou-se a hipótese que a doença chegou em um navio americano, oriundo de Nova Orleans que aportou dia 30 de setembro e que participava do comércio de cativos escravizados no atlântico.

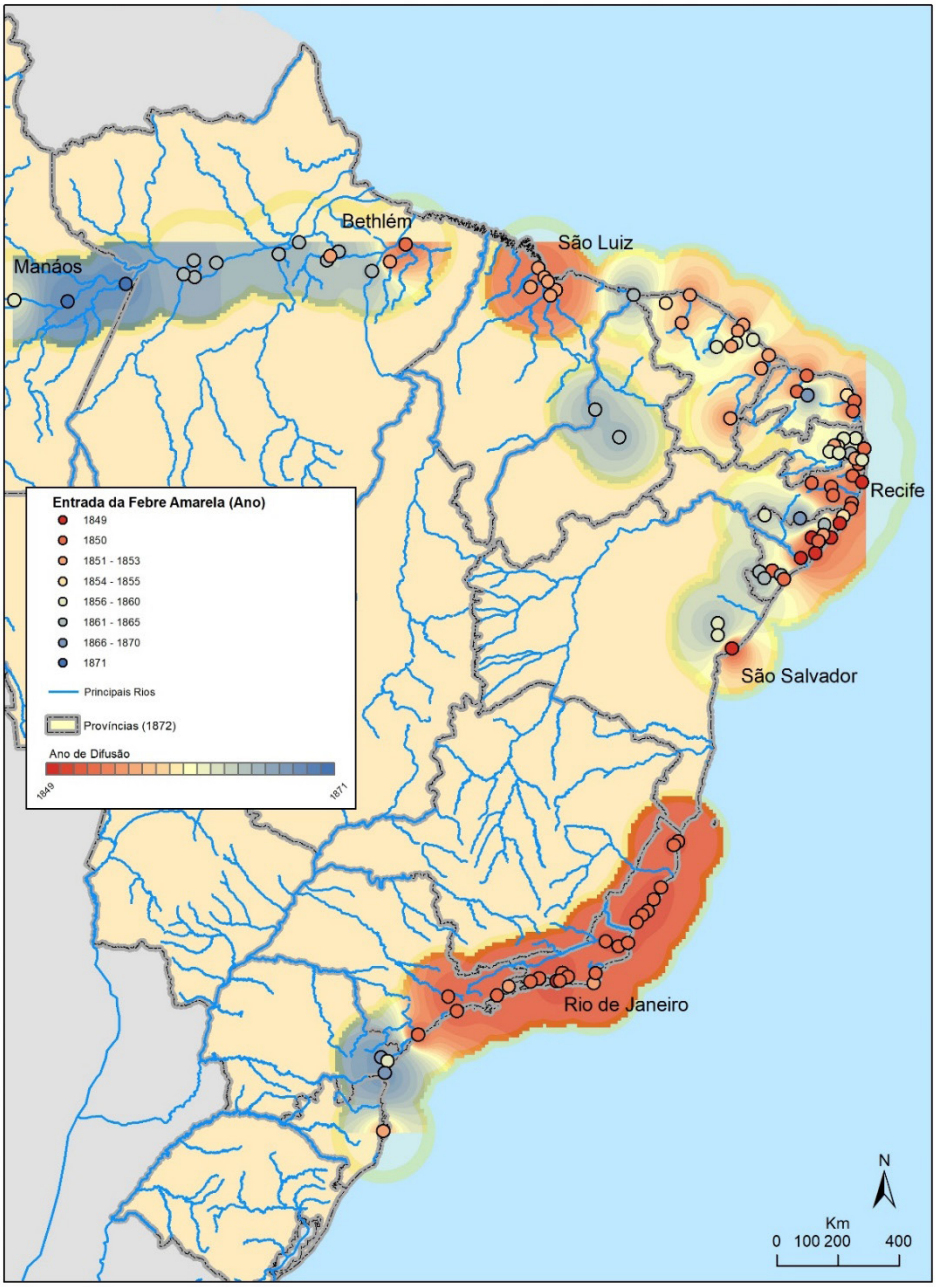
Em janeiro de 1850 a doença já se encontra em Alagoas, Pará, Pernambuco e Sergipe, atingindo todas as capitais e se espalhando mais no interior de alagoas (Penedo, Passo de Camaragibe, Anadia, Poxim e São Miguel). Em março atinge Niectheroy, em setembro Campo dos Goytacazes além de várias cidades no Rio Grande do Norte (Natal, Assu, Villa de Macao e S. José de Mipibu) e novembro aporta em Vitória, no Espírito Santo.

Em 1851 prossegue atingindo o Ceará, Maranhão, interior do Pará e a Parahyba. Em 1852

no sul do Brasil tanto o Paraná e Santa Catharina nos seus principais portos, além da chegada no interior do Ceará (Ico, Baturité) e em Campina Grande, no interior da Parahyba.

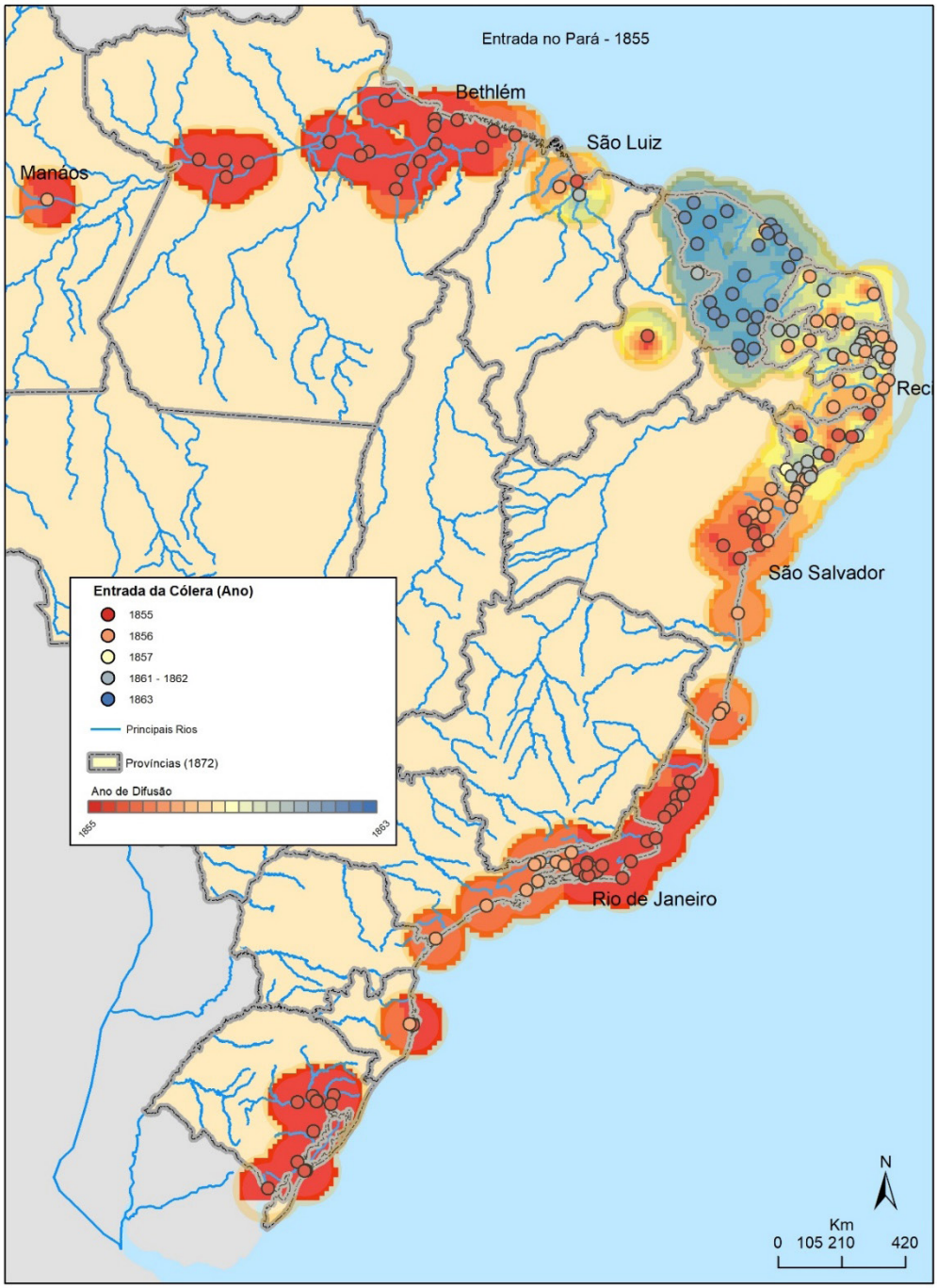
Adentra o interior da bacia Amazônica e em 1856 atinge Manaós, posteriormente atinge alguns municípios menores. No Sul do Brasil também há uma demora maior em se chegar a epidemia, bem como no Piauí e interior do Ceará e Rio Grande do Norte. Podemos visualizar esse movimento com o Mapa 01, em que as cores mais próximas ao vermelho são as mais antigas e as mais próximas aos azuis são as mais recentes.

Figura 1 – Febre Amarela no Brasil, 1849 – 1873



Fonte: REGO (1873), IBGE (2008). Elaborado pelos autores

Figura 2 – Cólera no Brasil, 1849 – 1873



Fonte: REGO (1873), IBGE (2008). Elaborado pelos autores

O Cólera aporta em 1855, no Pará e logo penetra a bacia Amazônica. No mesmo ano atinge o Rio de Janeiro, Salvador, Vitória e se estende para São Paulo e o sul do país, sempre pela costa e adentrando os caminhos fluviais mais usuais no período. Na província do Rio de Janeiro algumas cidades do interior do Estado, como Petrópolis são atingidas com grande magnitude. Na Paraíba, Pernambuco e Ceará a epidemia adentra o continente, seguindo os migrantes que fugiam de um período longo de estiagem. A escassez de água auxilia na propagação, uma vez que a pouca água disponível era facilmente contaminada. Nesses estados a difusão para o interior foi mais lenta.

O Cólera se espalhou num ritmo muito mais intenso e acessou muito mais cidades no

império que a Febre Amarela, com o ano de 1855 cobrindo quase todo o território.

4. DISCUSSÃO

A difusão da cólera e da febre amarela durante a segunda metade do século XIX marca um novo período na história do Brasil, em que as grandes epidemias na escala global atingiriam nosso território e, algumas se tornariam endemias. Embora haja indícios que a febre amarela, especialmente a urbana, tenha emergido de maneira episódica nos idos de 1700, somente a partir de 1849 ela seria constante, até o ano de 1946 quando se registra o último caso em cidades. A vacinação e as mudanças ocorridas no meio propiciaram uma mudança na paisagem da doença, relegando-a um foco natural, na maneira de Pavloviski. O Cólera nas suas sete pandemias na escala global atingiria o Brasil mais algumas vezes, inclusive nos anos de 1990.

O estudo dos caminhos das doenças e das rugosidades que o território impõe a seu movimento permite aos geógrafos compreenderem melhor tanto a espacialidade dessas enfermidades quanto do espaço geográfico, uma vez que não há possibilidade de dissociação dessas duas análises.

Por fim cabe ressaltar que esse constitui apenas um estudo introdutório de um projeto maior, os próximos passos serão compreender melhor esses nexos no território, analisando o porte das cidades e a difusão (difusão hierárquica) e o papel das distâncias (relativas), lembrando que os transportes e as vias nesse período tinham outro dimensionamento. Os casos e óbitos também serão analisados para verificar a intensidade dessas epidemias. Por fim, outras referencias regionais (como o rico acervo da febre amarela no Ceará) poderão compor melhor esse capitulo da história brasileira.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, P. Pequena História da Febre Amarella no Brasil. Archivos de Higiene, n. 3, v.1, p. 3-15, 1929

CATAO, R. C. Dengue no Brasil: abordagem geográfica na escala nacional. Cultura Acadêmica: São Paulo, 2012.

CLIFF, A. D.; HAGGETT, P.; ORD, J. K.; VERSEY, G. R. Spatial Diffusion: an historical geography of epidemics in an island community. Cambridge: Cambridge University Press, 1981

CLIFF, A.D.; HAGGETT, P.; SMALLMAN-RAYNOR, M. Deciphering global epidemics: analytical approaches to the disease record of world cities, 1888-1912 Cambridge: Cambridge University Press. 1998

CLIFF, A.; HAGGETT, P.; SMALLMAN-RAYNOR, M. Island Epidemics. Oxford: Oxford Press, 2000

CLIFF A, HAGGETT P, SMALLMAN-RAYNOR M. World Atlas of Epidemic Diseases. New York: Oxford Univ Press; 2004

FRANCO, O. História da Febre Amarela no Brasil. DNERu: Rio de Janeiro, 1969

GOULD, P. The Slow Plague: a geography of AIDS pandemic. Cambridge (EUA): Blackwell, 1993

PYLE, G. F. The diffusion of cholera in the United States in the nineteenth century. Geographical Analysis, v. 1, n.1, p. 59-75, jan, 1969

PYLE, G.F. The diffusion of influenza: patterns and paradigms. New Jersey: Rowman and Littlefield, 1985

LAVRADIO, BARÃO. Dicionário Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil (1832-1930).

acessado em 02 de janeiro de 2019. Disponível em http://dichistoriasaude.coc.fiocruz.br/iah/pt/verbetes/regojope.htm

MARZOCHI, Keyla Belízia Feldman. Dengue: a mais nova endemia "de estimação"?.Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro , v. 3, n. 2, p. 137-141, June 1987

MORRILL, R., L.; ANGULO, J., J. Spatial Aspects of a Smallpox Epidemic in a Small Brazilian City. Geographical Review,v. 69, n. 3, p. 319-330, jul., 1979

REGO, J. P. Memoria Historica das epidemias de febre amarella e cholera-morbo que têm reinado no Brasil. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1872.

REGO, J. P. Esboço Histórico das Epidemias que tem Grassado na cidade do Rio de Janeiro desde 1830 a 1870. Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1873

SOPER, F., et al. Yellow Fever without Aëdes aegypti. Study of a Rural Epidemic in the Valle do Chanaan, Espirito Santo, Brazil, 1932. American Journal of Hygiene, v.18, n.3, p. 555-587, 1933

SOPER, F. The Newer Epidemiology of Yellow Fever. Am J Public Health Nations Health, n.27, v. 1, p. 1-14, 1937

IDENTIFICAÇÃO TERRITÓRIOS DE VULNERABILIDADE SOCIAL A PARTIR DO ÍNDICE BRASILEIRO DE VULNERABILIDADE SOCIAL (IBVS) EM PRESIDENTE PRUDENTE, SÃO PAULO, BRASIL

IDENTIFICATION OF SOCIAL VULNERABILITY TERRITORIES APPLYING THE BRAZILIAN INDEX OFSOCIAL VULNERABILITY – BISV IN PRESIDENTE PRUDENTE, SÃO PAULO, BRAZIL

Filipe Antunes Lima
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Unesp – Presidente Prudente
antuneslimaf@gmail.com

Raul Borges Guimarães
Departamento de Geografia
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Unesp – Presidente Prudente

ABSTRACT: This study seeks to identify areas of social vulnerability in the city of Presidente Prudente – SP. The results of this research, together with the one presented by Lima and Guimarães (2018) about the city of Londrina-PR, are partial results of the doctoral research in progress, which proposes to analyze social vulnerability in the light of ontology and epistemology, with research areas in both cities. For this purpose, the methodology of the Brazilian Index of Social Vulnerability (BISV) was used, based on data from IBGE CENSUS of 2010, applied to the census tracts of Presidente Prudente - SP. Applying the BISV to the city of Presidente Prudente, the territories with the greatest social vulnerability and their dimensions, population and place were identified. The results of the research indicate that about 18,28% of the census tracts of the city of Presidente Prudente - SP were classified in high or very high vulnerability of the population. In addition, 8,28% of the census tracts were considered with high or very high vulnerability of the place. In conclusion, from the results achieved, it was identified that around 19,31% of the census tracts of the city of Presidente Prudente - SP are in a situation of high or very high social vulnerability.

Keywords: cartography, quantitative methodology, social vulnerability.

INTRODUÇÃO

A análise da produção social do espaço é tema de profunda reflexão nas ciências modernas, especialmente na Geografia. Afinal, a produção social do espaço na sociedade capitalista é desigual e excludente. Esse processo de produção social desigual acaba por produzir condições extremamente adversas aos indivíduos que ali vivem, condições de moradia, educação, saúde, meio ambiente, segurança, entre outros (SANTOS & SILVEIRA, 2001; OLIVEN, 2010).

Essa pesquisa, ao considerar esse espaço em constante produção e conflito, encontra no território o seu conceito central. Compreende-se que o território não é apenas uma área demarcada onde se adscreve uma população para recenseamento ou oferecimento dos serviços públicos. O território é uma porção de espaço construído historicamente, em diversas escalas, cujos limites podem ser mais ou menos fluidos. É a expressão do contexto de vida dos sujeitos e grupos sociais, o espaço organizado das relações sociais que constroem sistemas de objetos e sistemas de ações,

fixos e fluxos (SANTOS, 1994; LIMA, 2013). Por causa disso, é preciso ressaltar a importância do contexto de vida dos sujeitos e grupos sociais com o território para o entendimento dessa construção histórica do território e, consequentemente, como abordado por Lima (2013):

> O território é a expressão do contexto de vida dos sujeitos e grupos sociais, o espaço organizado das relações sociais... é preciso considerar o território na escala da vida cotidiana... território é um recorte espacial, social e historicamente construído, em relações conflituosas, e não mero receptáculo ou palco das ações humanas (LIMA, 2013:32).

Assim, diversas políticas públicas foram criadas com vistas a transformar tal realidade social., voltando-se os olhos a esses contextos de vida criados por aquelas questões sociais complexas, como baixa renda, moradia irregular, condições insalubres, riscos ambientais, baixos níveis de escolaridade, precarização do trabalho, Ações que envolvem a distribuição de renda, fortalecimento de vínculos familiares, qualificação profissional, promoção da saúde buscam transformar esse quadro de vulnerabilidade social grave, a fim de, em última instância, garantir os direitos universais desses indivíduos e populações. A partir disso, surge a necessidade de se conhecer os territórios, em especial aqueles em situação de vulnerabilidade social. (BRASIL, 1990; 1993; 2005; 2015; LIMA, 2016; LIMA & GUIMARÃES, 2018).

Por sua vez, o conceito de vulnerabilidade social ainda carece de uma sistematização mais profunda e tal questão é o objeto dessa pesquisa de doutorado. Por esse motivo, para efeito do presente trabalho, tomou-se a definição de vulnerabilidade social apresentada pelas Orientações Técnicas da Vigilância Socioassistencial – OTVS do SUAS (BRASIL s./d) que define:

> (...) vulnerabilidade se constitui em situações ou ainda em identidades que podem levar a exclusão social dos sujeitos. Estas situações se originam no processo de produção e reprodução de desigualdades sociais, nos processos discriminatórios, segregacionais engendrados nas construções socio-históricas que privilegiam alguns pertencimentos em relação a outros (BRASIL, s./d. p. 11).

A partir dessa definição é possível conceber a vulnerabilidade social como as condições que expõem a população a um certo grau de iniquidade social, ou seja, a materialização da desigualdade social nas cidades brasileiras. Vale ressaltar que a vulnerabilidade social não aflige o sujeito individualmente, e tão pouco é uma abstração restrita à renda, ainda que essa seja preponderante, mas uma relação complexa das diversas dimensões da vida que se relacionam e produzem uma maior ou menor fragilidade como explicitada em outro trecho do mesmo documento da OTVS (BRASIL, s./d):

> (...) compreender o aspecto multidimensional presente no conceito de vulnerabilidade social, não restringindo esta à percepção de pobreza, tida como posse de recursos financeiros, embora a insuficiência de renda seja obviamente um importante fator de vulnerabilidade. É necessário que a vulnerabilidade seja entendida como uma conjugação de fatores, envolvendo, via de regra, características do território, fragilidades ou carências das famílias, grupos ou indivíduos e deficiências da oferta e do acesso a políticas públicas (BRASIL, s./d.:11).

Buscando suprir essa demanda pela identificação das áreas de maior incidência da vulnerabilidade social, Lima (2016) desenvolveu uma metodologia quantitativa denominada de Índice Brasileiro de Vulnerabilidade Social a fim de facilitar o processo de intervenção das políticas públicas locais nos territórios mais vulneráveis na cidade de Uberlândia – MG. Seguindo a mesma lógica, essa pesquisa de doutorado parte da identificação dos territórios de vulnerabilidade social da cidade de Londrina, com resultados publicados em Lima e Guimarães (2018) e Presidente Prudente – SP, contemplado no corpo do presente trabalho.

MATERIAIS E MÉTODO

O Índice Brasileiro de Vulnerabilidade Social – IBVS, construído por Lima (2016), tomou

como base apenas o Censo 2010 do IBGE (IBGE, 2012), selecionando 21 variáveis que sintetizadas melhor representavam a realidade social daqueles territórios. Cada uma dessas variáveis tornou-se um indicador normalizado e padronizado (com valores de 0,0 – 1,0) e compilados através de ponderações apresentadas na figura 01.

Lima (2016) defende que a opção por utilizar apenas uma base de dados, especificamente o Censo 2010 do IBGE, é cabida pois se trata de uma fonte de dados confiável e abrangente, e além disso com garantia de cobertura e aplicabilidade para todos os municípios do país. Essa metodologia tem na sua gênese a preocupação com a aplicabilidade da metodologia pelo poder público, especialmente a Vigilância Socioassistencial. Há de se fazer uma ressalva para a normalização dos dados, isso porque essa técnica relativiza os valores, tornando-os dependentes da realidade desse universo de dados. Porém tal questão não prejudica o objetivo da metodologia, a identificação dos territórios de maior vulnerabilidade social daquela cidade, prioridade para a ação dos atores sociais e da política pública local.

Figura 01 – Indicadores e Pesos do IBVS (LIMA, 2016)

Indicador de Vulnerabilidade	Dimensão	Natureza	Indicador	TOTAL
Renda per Capita ¼ Salário Mínimo;	(0,667)	(0,433)	(0,6)	17,33%
Renda per Capita ½ Salário Mínimo;	(0,667)	(0,433)	(0,4)	11,56%
Pessoas de 60 anos ou mais;	(0,667)	(0,2)	(0,5)	6,67%
Pessoas Menores de 1 ano;	(0,667)	(0,2)	(0,25)	3,33%
Pessoas com 1-6 anos;	(0,667)	(0,2)	(0,25)	3,33%
Analfabetismo;	(0,667)	(0,2)	(0,867)	11,56%
Falta de Registro;	(0,667)	(0,2)	(0,133)	1,77%
Responsáveis Analfabetos;	(0,667)	(0,167)	(0,5)	2,22%
Responsáveis Menores;	(0,667)	(0,167)	(0,3)	3,33%
Responsáveis Idosos;	(0,667)	(0,167)	(0,2)	5,56%
Moradias Inadequadas;	(0,333)	(0,6)	(0,25)	5%
Domicílios sem Água da Rede Geral;	(0,333)	(0,6)	(0,2)	4%
Domicílios sem Energia;	(0,333)	(0,6)	(0,2)	4%
Domicílios sem Coleta de Lixo;	(0,333)	(0,6)	(0,15)	3%
Indicador de Domicílios sem Banheiro;	(0,333)	(0,6)	(0,2)	4%
Domicílios com Esgoto à Céu Aberto;	(0,333)	(0,4)	(0,333)	4,44%
Domicílios sem Pavimentação;	(0,333)	(0,4)	(0,2)	2,67%
Domicílios com Lixo Acumulado no Logradouro;	(0,333)	(0,4)	(0,134)	1,79%
Domicílios sem Iluminação;	(0,333)	(0,4)	(0,133)	1,77%
Domicílios sem Calçada;	(0,333)	(0,4)	(0,133)	1,77%
Domicílios sem Arborização;	(0,333)	(0,4)	(0,067)	0,89%

Fonte: LIMA, 2016 (p. 43-44)

A figura acima evidencia a estrutura do algoritmo e da lógica dos pesos concedidos a cada uma das variáveis que foram divididas por dimensões e grupos. Os indicadores foram divididos segundo sua dimensão e natureza. As duas dimensões: a vulnerabilidade da população e vulnerabilidade do lugar. Essas dimensões, por sua vez, foram subdividas segundo a sua natureza. A dimensão da população possui 4 naturezas: renda, idade, educação & registro e responsabilidade pelo domicílio. Já a dimensão de lugar, possui duas: moradia e vizinhança.

Os pesos foram definidos a partir da relevância e impacto das variáveis na situação geral da vulnerabilidade social, em concordância com a ponderação proposta pelo IPEA para o Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros (BRASIL, 2015):

> Metodologicamente, optou-se por não utilizar modelos estatísticos para atribuir os pesos em função do comportamento dos indicadores. Considera-se, desta forma, que cada indicador retrata uma situação ou uma condição equivalente de vulnerabilidade social, independentemente de sua variância ou da correlação entre eles (BRASIL, 2015 p. 15).

Acerca dos materiais utilizados para a aplicação da metodologia faz-se menção: software de edição de texto (Microsoft Office 2016), software de folha de cálculo (Microsoft Excel 2016), software de mapeamento (ArcMap 10.1) e as planilhas do Resultado do Universo por Setor

Censitário do Censo 2010 do IBGE. Além disso, foram utilizadas bases vetoriais (arquivo .shp) para realização dos mapas (conforme constam na referência desses). Ainda, a metodologia utilizada para o corte das classes dos mapas foi o das Quebras Naturais (Natural Breaks – Jenks), que visa agrupar os mais semelhantes dentro de cada classe e os mais diferentes das outras classes. (FINN, et al., 2006; RAMOS, et al., 2016).

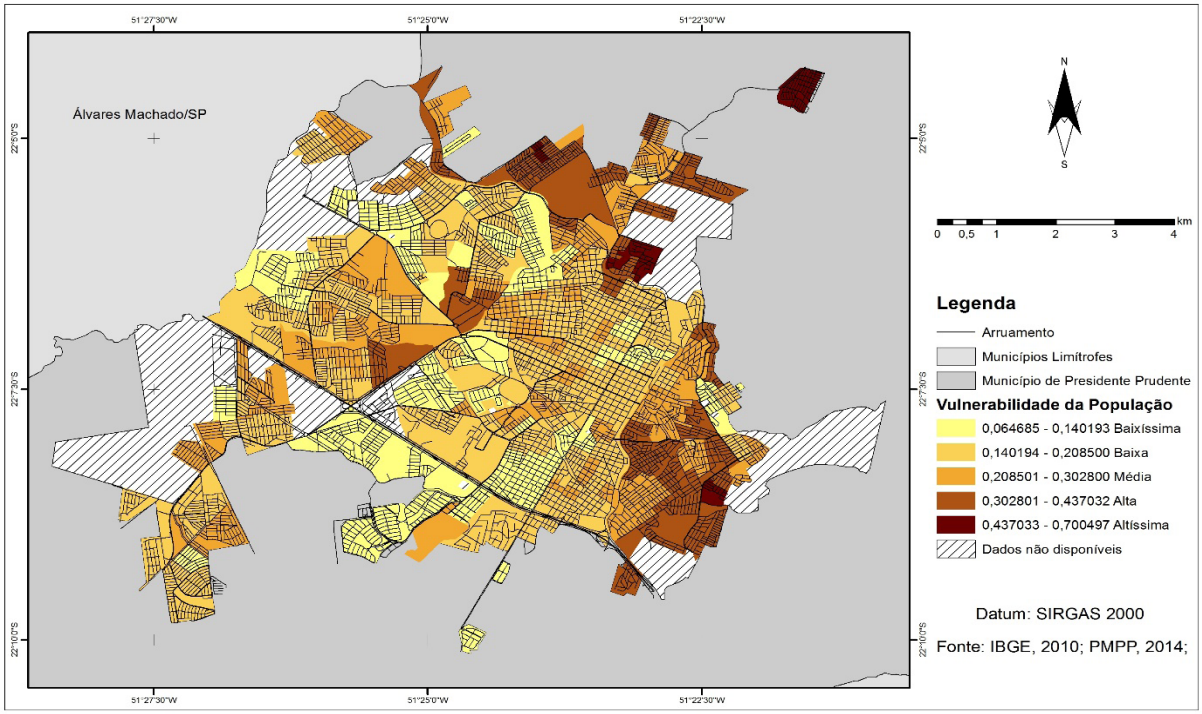
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Vulnerabilidade da População

A dimensão da vulnerabilidade da população nessa metodologia é compreendida como "conjunto de condições que evidenciam questões individuais e coletivas, como renda familiar, ciclos de vida, educação, situação civil". (LIMA & GUIMARÃES, 2018). O resultado aponta que apenas 53 setores, ou seja, 18,28% dos censitários ou da cidade de Presidente Prudente – SP foram classificados como de alta ou altíssima vulnerabilidade da população.

Abaixo, o Mapa 01 apresenta a distribuição espacial desses setores censitários pela cidade de Presidente Prudente. Fica evidente no mapa, a concentração dos setores com maior vulnerabilidade da população nas periferias (em cores escuras), mais especificamente na zona leste e norte da cidade.

Mapa 01 – Índice de Vulnerabilidade da População de Presidente Prudente – SP



Organização: os autores.

Vulnerabilidade do Lugar

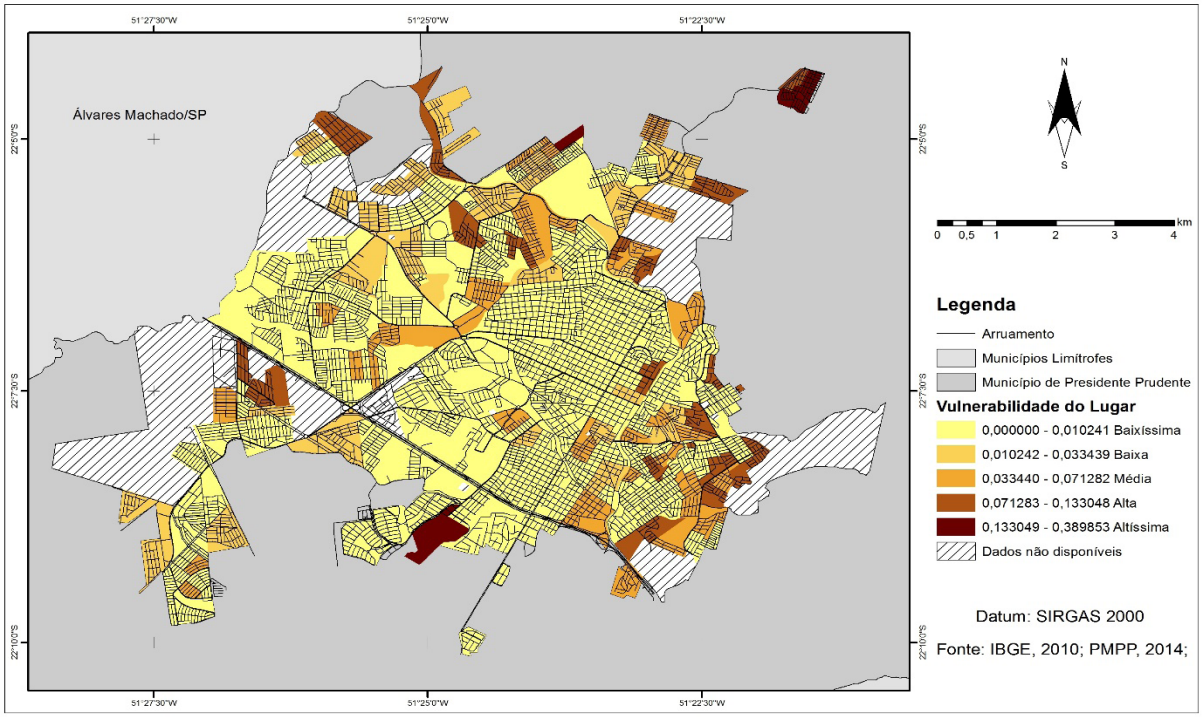
A dimensão da vulnerabilidade do lugar nessa metodologia é compreendida como "como conjunto de condições que compreendem os indicadores de estrutura, saneamento básico, qualidade ambiental, estrutura viária e oferta de serviços, ou seja, natureza de moradia e entorno das famílias". (LIMA & GUIMARÃES, 2018). O resultado aponta que apenas 24 (08,28%) setores censitários foram considerados de alta e altíssima vulnerabilidade do lugar na cidade de Presidente Prudente – SP. Além disso, foi identificado que cerca de 80% dos setores censitários pesquisados encontram-se em situação de baixa ou baixíssima vulnerabilidade do lugar, evidenciando as boas

condições de moradia e vizinhança de grande parte da cidade. Isso significa que há necessidades pontuais, no que diz respeito às estruturas mínimas de reprodução da vida urbana.

No Mapa 02 é possível visualizar mais uma vez a relação da vulnerabilidade com a periferia, e diferentemente da vulnerabilidade da população, ela é sinalizada nos tons mais escuros de maneira bem espalhada, porém sempre nas franjas urbanas.

Algo válido de ressaltar são os valores muito baixos até a classe de média vulnerabilidade, cerca de 0,07, o que pacifica a qualidade da estrutura urbana, no que diz respeito às condições mínimas de sobrevivência e por isso, não podendo ser tomada como parâmetro de excelência.

Mapa 02 – Índice de Vulnerabilidade do Lugar da cidade de Presidente Prudente – SP



Organização: os autores.

Vulnerabilidade Social

Conforme já apresentado, de maneira simples, a vulnerabilidade social pode ser compreendida como expressão da condição de vida precária, constituída por todos os fatores que de alguma maneira produzem um estado de fragilidade ou insegurança frente à realidade social, reiterando o seu caráter espacial enquanto fenômeno. Especificamente no IBVS, o produto da sobreposição das dimensões da população e do lugar, ou seja, de todas as 21 variáveis devidamente ponderadas.

O resultado final da aplicação dessa metodologia para a cidade de Presidente Prudente – SP identificou 56 setores censitários em situação de alta ou altíssima vulnerabilidade social, ou seja, 19,31%. Em números absolutos, tais valores apontam que 31.019 pessoas estejam nessas condições alarmantes de vulnerabilidade social. Da mesma maneira, vale destacar 166 setores censitários (57,24%) ou 122.850 pessoas vivem em situação considerada de baixa ou baixíssima vulnerabilidade.

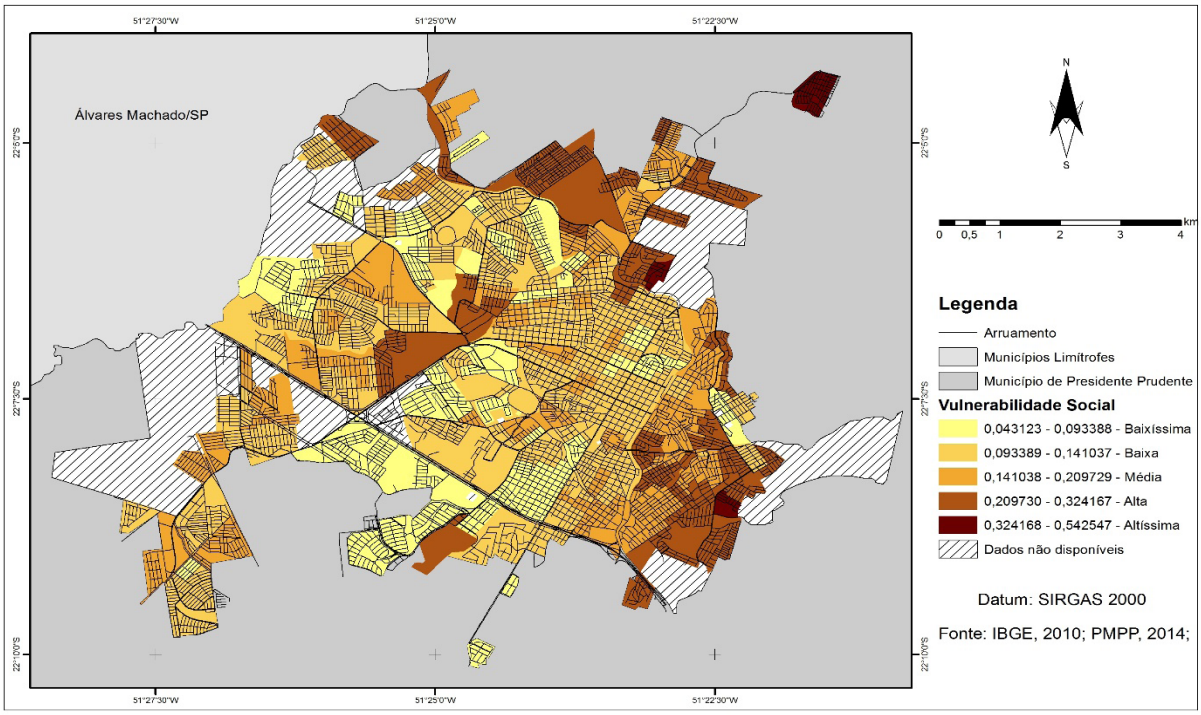
Enfim, todo o trabalho despendido no cálculo e compreensão da situação da vulnerabilidade social da cidade de Presidente Prudente – SP se faz justificado no Mapa 03. Nele é possível visualizar a síntese das 21 variáveis normalizadas e padronizadas, ponderadas a partir da natureza e dimensão de cada uma delas, não somente sintetizadas, mas também especializadas.

Seguindo a tendência já explicitada pelas dimensões, os territórios de vulnerabilidade social também se concentram nas periferias, especialmente nos setores censitários das regiões

leste e norte da cidade. As áreas centrais e dos condomínios fechados apresentam as melhores respostas, representados em amarelo claro.

A cidade de Presidente Prudente possui basicamente duas áreas de vulnerabilidade social mais intensa onde, através de políticas públicas intersetorias e o empoderamento comunitário, deve-se realizar um trabalho de melhoria das condições de renda, moradia, saúde, trabalho, para assim, caminhar para a superação dessa situação de vulnerabilidade social.

Mapa 03 – Vulnerabilidade Social na cidade de Presidente Prudente - SP



Organização: os autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi apresentado nesse trabalho, juntamente com o apresentado inicialmente por Lima (2016) e posteriormente por Lima e Guimarães (2018), considera-se relevante o resultado da pesquisa. Isso porque reforça o caráter territorial e inexorável da condição de vida expressa em termos de vulnerabilidade social. Além disso, se justifica pela necessidade de publicitar os resultados da aplicação dessa metodologia para a cidade de Presidente Prudente – SP.

Espera-se que os resultados desse trabalho possam ser aproveitados não somente para embasar estudos e pesquisas em nível acadêmico, mas também nortear as ações das políticas públicas municipais da cidade. Além disso, reforçar a importância do estudo da vulnerabilidade social, da sua materialidade na vida cotidiana de tantos brasileiros.

AGRADECIMENTO

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio e fomento da pesquisa de doutorado no processo no 2018/08454-4 intitulada “Vulnerabilidade Social: pensar as políticas públicas de saúde e desenvolvimento social e os modos espaciais de existência”, desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus de Presidente Prudente - SP, a qual produziu esse trabalho como resultado parcial da pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Orgânica da Saúde. Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990. Brasília, DF, Senado, 1990.

_____. Lei Orgânica da Assistência Social. Lei nº 8.742, de 07 de dezembro de 1993. Brasília, DF, Senado, 1993.

_____. Norma Operativa Básica – NOB SUAS. Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à fome. Conselho Nacional de Assistência Social - CNAS. Brasília: 2005. 95p.

_____. Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros. Org.: COSTA, M. A., MARGUTI, B. O. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, 2015. 84p.

_____. Orientações Técnicas da Vigilância Socioassistencial. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, s./d. 58p.

FINN, M.; WILLIAMS, M.; URSEY, L. An Implementation of the Jenks-Caspall Algorithm for Optimal Classification of Data for Geographic Visualization. In: American Society of Photogrametry and Remote Sensing - Annual Conference: Reno-NY, 2006.

IBGE. Censo Demográfico – 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rio de Janeiro, 2012.

LIMA, F.A. Identificação de territórios de vulnerabilidade social: contrução metodológica e aplicação em Uberlândia-MG. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Uberlândia, 2016. 148p.

LIMA, F.A; GUIMARÃES, R.B. Identificação de territórios de vulnerabilidade social em Londrina-PR. Hygeia, 14 (30): 41 - 52, 2018.

LIMA, S.C. Promoção da saúde a partir de contextos territoriais. In: REMOALDO, Paula. (org.) Desigualdades Socioterritoriais e Comportamentos em Saúde, Lisboa, Edições Colibri, p. 31-46, 2013.

OLIVEN, R.G. Urbanização e Mudança Social no Brasil. [online] Rio de Janeiro: Centro Eldelstein, 2010, 146p.

RAMOS, A. P. M.; et. al. Classificação de Dados para o Mapeamento Coroplético. Revista Brasileira de Cartografia, nº 68/3, p. 609-629, 2016.

SANTOS, M. O retorno do Território. IN: SANTOS, M.; SOUZA, M. A.; SILVEIRA, M. L. Território: globalização e fragmentação. São Paulo: Hucitec, 1994, 172p.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. O Brasil: território e sociedade no início do século XXI. São Paulo, Editora Record, 2001, 474 p.

ANEXO

Fórmulas de Cálculo do IBVS (LIMA, 2016 p. 45-46)

IBVS = 0,667. IVP + 0,333.IVL

IBVS: Índice Brasileiro de Vulnerabilidade Social;
IVP: Índice de Vulnerabilidade da População;

IVL: Índice de Vulnerabilidade do Lugar;
IVP = 0,433.I$+ 0,2.II + 0,2.IE + 0,167.IR
IVP: Índice de Vulnerabilidade da População;
I$: Índice de Renda; II: Índice de Idade;
IE: Índice de Educação e Registro;
IR: Índice de Responsabilidade pelo Domicílio;
I$= 0,6.Y1/4 + 0,4.Y1/2
I$: Índice de Renda;
Y1/4: Indicador Padronizado de Domicílios com Renda per Capita menor ¼ Salário Mínimo;
Y1/2: Indicador Padronizado de Domicílios com Renda per Capita menor ½ Salário Mínimo;
II = 0,5.Y60+ 0,25.Y01 + 0,25.Y06

I
I: Índice de Idade;
Y60: Indicador Padronizado de Pessoas com 60 anos ou mais;
Y01: Indicador Padronizado de Pessoas com menos de 1 ano;
Y06: Indicador Padronizado de Pessoas com mais de 1 ano e menos de 6 anos;

IE = 0,867.YAN + 0,133.YSR
IE: Indicador Padronizado de Educação e Registro;
YAN: Indicador Padronizado de Pessoas Analfabetas;
YSR: Indicador Padronizado de Pessoas sem Registro de Nascimento;
IR = 0,5.YRA + 0,3.YRM + 0,2.YRI
IR: Índice de Responsabilidade pelo Domicílio;
YRA: Indicador Padronizado de Pessoas Responsáveis Analfabetos;
YRM: Indicador Padronizado de Pessoas Responsáveis com menos de 18 anos;
YRI: Indicador Padronizado de Pessoas Responsáveis com 60 anos ou mais;

IVL = 0,6.IM + 0,4.IV
IVL: Índice de Vulnerabilidade do Lugar;
IM: Índice de Moradia;
IV: Índice de Vizinhança;

IM = 0,25.YMI + 0,2.YSA + 0,2.YSE + 0,15.YSC + 0,2. YSB
IM: Índice de Moradia;
YMI: Indicador Padronizado de Moradias Inadequadas;
YSA: Indicador Padronizado sem Água da Rede Geral;
YSE: I Indicador Padronizado de Domicílios sem Energia;
YSC: Indicador Padronizado de Domicílios sem Coleta de Lixo;
YSB: Indicador Padronizado de Domicílios sem Banheiro;

IV = 0,333.YCE + 0,2.YSP + 0,134.YLA + 0,133.YSI + 0,133.YSG + 0,067.YSF
IV: Índice de Vizinhança;
YCE: Indicador Padronizado de Domicílios com Esgoto à Céu Aberto;
YSP: Indicador Padronizado de Domicílios sem Pavimentação;
YLA: Indicador Padronizado de Domicílios com Lixo Acumulado no Logradouro;
YSI: Indicador Padronizado de Domicílios sem Iluminação;
YSG: Indicador Padronizado de Domicílios sem Calçada;
YSF: Indicador Padronizado de Domicílios sem Arborização;

EXISTE RELAÇÃO DIRETA E TEMPORAL ENTRE A PERSISTÊNCIA DE INCÊNDIOS E AS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS? ANÁLISE DO CENÁRIO DO MUNICÍPIO DE PALMAS E DA APA DO LAJEADO, TOCANTINS, ENTRE OS ANOS DE 2012 E 2018

IS THERE A DIRECT AND TEMPORARY RELATIONSHIP BETWEEN FIRE PERSISTENCE AND HOSPITALIZATION DUE TO RESPIRATORY DISEASES? ANALYSIS OF THE SCENARIO OF PALMAS AND THE LAJEADO'S APA, TOCANTINS, BETWEEN THE YEARS OF 2012 AND 2018

Ananda Santa Rosa
anandasrandrade@gmail.com
Universidade de Brasília -UnB

Gabriel Bueno Leite
gabrielbuenosdf@gmail.com
UnB

Julia Taveira Rudy
taveirajulia9@gmail.com
UnB

Julia Abrantes Rodrigues
abrant.julia@gmail.com
UFRJ

Raquel Antunes Daldegan
raquel.daldegan@gmail.com
Uinversidade do Porto

Helen Gurgel
helengurgel@unb.br
UnB

Renata Libonati
renata.libonati@igeo.ufrj.br
UFRJ

ABSTRACT - Air pollution is one of the consequences of fires, because of the amount of particulate matter and chemical compounds that are released into the atmosphere during the combustion process. In this regard, respiratory morbidities are routine, associated with the intensity and persistence of the fire. From 2008 to 2018, DATASUS registered, on average, 9450 hospitalizations for respiratory diseases in Tocantins, although it isn't known, however, whether there is a relation between the total admissions and the persistence of fires. Thus, the objective of this study was to correlate the monthly hospitalization records for respiratory diseases with the persistence of burnings in the municipality of Palmas and in the environmental protection area of Lajeado, Tocantins, during the drought period between 2012 and 2018. The analysis comprised the averages and anomalies of each variable, resulting in hospitalization values different from those expected. It was concluded that it's preferable to consider studies of emitted particles, atmospheric circulation

and procedures in basic health units to explain the relation of respiratory diseases due to fires.

Keywords - Hospitalization for health disease, active fire, persistence of fire and health indicators.

1 INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais com duração prolongada e no período seco derivam especial atenção às agências ambientais, devido a elevada intensidade de queima da biomassa. Nos últimos anos, políticas públicas para prevenção e combate foram implementadas, como a formação de brigadas florestais (CALDAS, 2018; STEIL, 2015), manejo do fogo com comunidades tradicionais (FALLEIRO, 2011) e o licenciamento de queimas controladas regulamentadas pelas secretarias de meio ambiente estaduais (BRASIL, 2012), todavia, o uso do fogo ainda é comum para a queima de lixo, de roças e para a abertura de áreas com finalidade agrossilvipastoris.

A poluição do ar é uma das consequências, em razão da quantidade de material nocivo à saúde humana que é liberado para a atmosfera durante a combustão (RIBEIRO & ASSUNÇÃO, 2002). Lohman et al. (2007) relatam que por conta destes, morbidades oculares, dermatológicas e, especialmente, respiratórias, podem ser manifestadas, variando conforme a intensidade do incêndio.

A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) define como doenças respiratórias aquelas que atingem as vias aéreas superiores e/ou inferiores[1]. De 2008 a 2018, o Sistema Único de Saúde - SUS - registrou a média anual de 9450 internações por doenças respiratórias no Tocantins (DATASUS, 2018a), pouco sabido, entretanto, se estão relacionadas às queimadas na temporada seca, de baixa pluviosidade, altas temperaturas e valores de umidade relativa do ar próximos a zero.

Esta relação, caso entendida, pode auxiliar na destinação de recurso, particularmente na minimização de impactos, na formulação de políticas e nas práticas de educação ambiental junto a comunidade escolar e do campo. Desta forma, o objetivo do trabalho foi correferir os registros de internação por doenças respiratórias com a persistência de queimadas, mês a mês, no município de Palmas e na APA do Lajeado, Tocantins, durante o período de estiagem dos anos de 2012 a 2018.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A área de estudo, localizada na região central do estado do Tocantins - Figura 01, abrange o município de Palmas e a unidade de conservação estadual APA da Serra do Lajeado. Ambas têm detecção contínua de fogo ativo e nível de risco de fogo elevado no período de estação seca, segundo informações do Banco de dado de Queimadas do INPE (2018). Palmas também possui a maior infraestrutura de hospitais públicos do estado, sendo 3 deles especializados (DATASUS, 2018b).

1 Disponível em: <https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=581:doencas-respiratorias-cronicas&Itemid=463> Acesso em: 28 jan. 2019

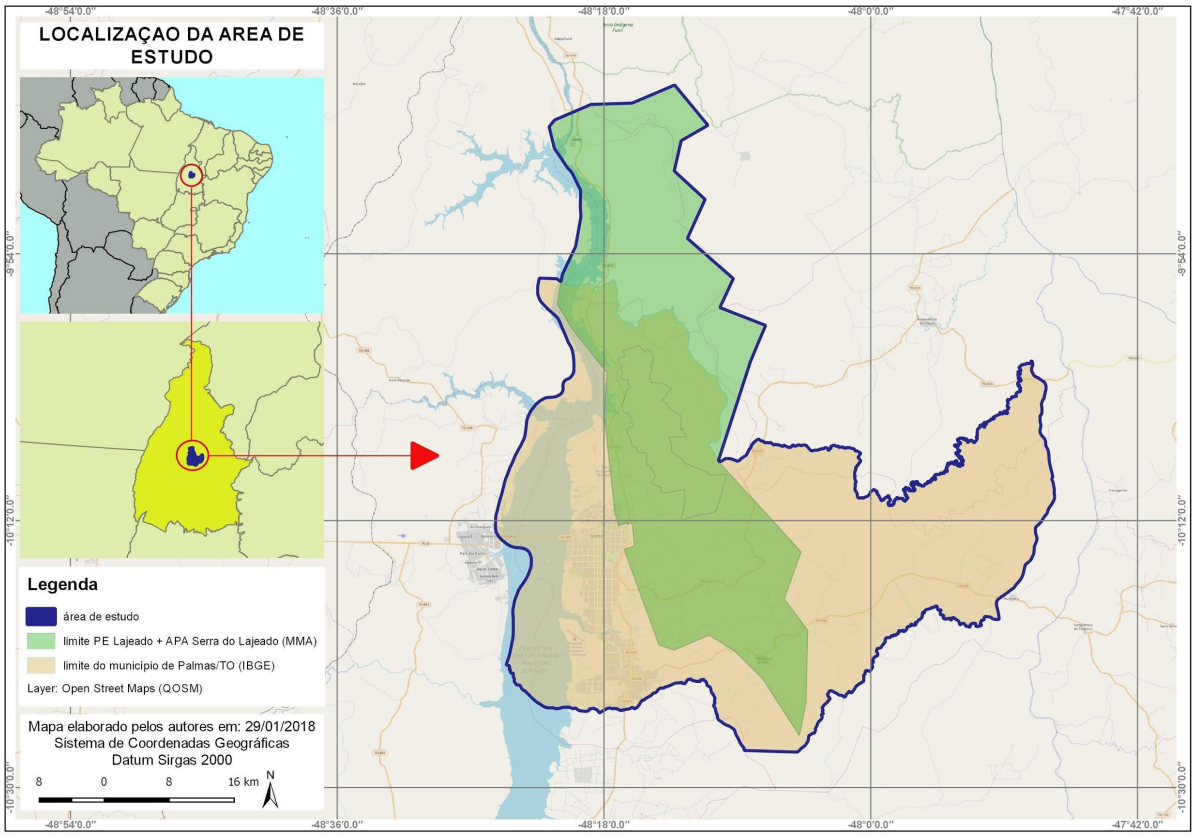


Figura 01: Localização da área de estudo no contexto do Tocantins e das unidades federativas brasileiras
Elaborado pelos autores

2.2 Período de estiagem

O período de estiagem é caracterizado pelos menores valores de precipitação anual em uma temporada. Para identificação, utilizou-se os dados da Normal Climatológica do Brasil (INMET, 2018), que correspondem às médias mensais dos dados de chuva de 30 anos - 1981 a 2010 - da estação meteorológica de Palmas/TO. Como resultado, para este estudo, foram considerados os meses de maio, junho, julho, agosto e setembro como o período seco - Figura 02.

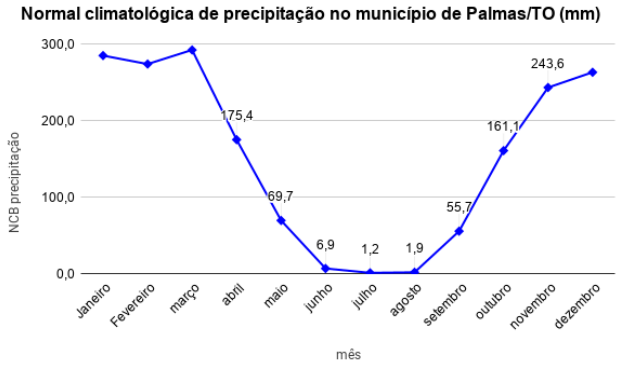


Figura 02 - Climatologia de precipitação em mm no município de Palmas
Elaborado pelos autores com dados do INMET (2018)

2.3 Persistência do fogo

A persistência de queima, considerada como a detecção de fogo ativo na mesma célula por 3 dias ou mais[2], durante cada mês do período de estiagem, foi calculada a partir da estratificação

da área de estudo em células de tamanho regular de 5km x 5km (altura e largura) - Figura 03. O registro dos locais afetados pelo fogo foi obtido com o produto VIIRS de focos de queima, disponível no formato shapefile no portal FIRMS/NASA[3]. Os focos representam pixels sensibilizados pela energia emitida pela chama, identificados no processamento da área imageada[4].

O VIIRS possui resolução espacial de 375m, 3-4 passagens diárias pelo território brasileiro e está operacional desde 20 de janeiro de 2012 (SCHROEDER et al., 2014). A análise, portanto, foi delimitada pelo período de dados disponíveis do produto e contabilizou apenas 1 única detecção por dia, mesmo em caso de 2 ou mais detecções diárias na mesma célula. Por consequência, as repetições diárias não foram contabilizadas como persistência mensal.

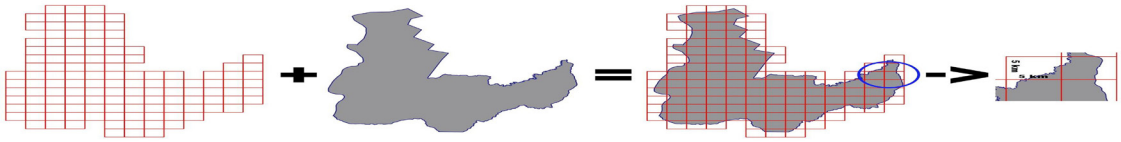


Figura 03: Divisão da área de estudo em células de 5km de altura e 5 km de largura
Elaborado pelos autores

2.5 Registro de ocorrência de doenças respiratórias

O DATASUS disponibiliza dados mensais sobre o sistema de saúde brasileiro, através da plataforma Tabnet. No portal, é possível descarregar dados regionais de internações e custos para todos os capítulos dos CID-10[5]

Para este trabalho foi utilizado o total de internações (urgentes e eletivos), de todos os registros de doenças respiratórias do capítulo X do CID-10 (OMS, 2008), organizados mês a mês, por ano, do município de Palmas/TO.

2.6 Análise

Avaliou-se a relação entre a persistência do fogo e o total de internações a partir das médias (Equação 1) e anomalias (Equação 2) mensais de cada variável, com as equações de Spiegel e Stephens (2008) e Chu *et al.* (1983), respectivamente:

Média (1)

Em que é a média mensal de cada variável e o total de anos (Spiegel e Stephens, 2008).

Anomalia (2)

Em que x é o total no mês, i é o ano, j é o mês e é a média mensal da variável (Chu et al., 1983).

Com a equiparação das médias e anomalias das variáveis, realizou-se uma breve investigação bibliográfica para compreensão dos resultados.

2 Consecutivos ou não.
3 Disponível em: < https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/> Acesso em: 22 jan. 2019.
4 NASA. Active Fire. Disponível em: <https://neo.sci.gsfc.nasa.gov/view.php?datasetId=MOD14A1_M_FIRE> Acesso em: 25 jan. 2019
5 Disponível em: <http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/cid10.htm> Acesso em: 25 jan. 2019.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação entre incêndios e doenças respiratórias é notória em diversos artigos científicos e em notícias midiáticas que evidenciam o impacto das queimadas na saúde pública. Apesar disto, o resultado para a área de estudo foi díspar ao convencional - Figura 04.

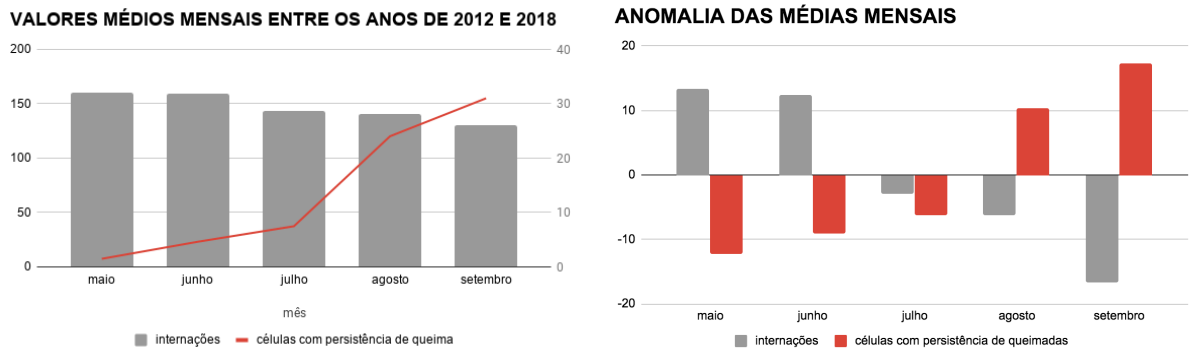


Figura 04: Gráficos da relação da média e das anomalias mensais do total de internação e da persistência de queimas
Elaborado pelos autores

Enquanto de maio para setembro foi apurado um decréscimo constante dos registros de internações por doenças respiratórias, o número de células com persistência de queima foi crescente no mesmo período, especialmente de junho para setembro. Na análise de anomalia, o comportamento foi similar, com exceção de julho, em que ambas as variáveis tiveram anomalia negativa, isto é, de registro de persistência de queimadas e de internações inferior à média mensal do período de estudo.

As pesquisas que em sua maioria comprovaram o impacto do fogo na saúde pública realçam a quantidade do material particulado e compostos químicos, devido a direção do vento na hora da queima deslocar a coluna de fumaça para uma região, que necessariamente não será a mesma em que foram originadas os incêndios (CANÇADO, 2006; MASCARENHAS, 2008; FREITAS, 2004). Portanto, a relação entre detecção de focos de queima e problemas respiratórios pode ser favorável, se o vento transportar material particulado para a área de estudo, através da investigação de modelos de circulação atmosférica e de dados de estações meteorológicas (CARMO *et al.* 2010, FREITAS *et al.*, 2009, LAZZARI, 2013; IGNOTTI, 2010).

Outra aspecto essencial é a distribuição dos casos, em conformidade com o intervalo etário. Mendes *et al*. (2017) ao pesquisar o impacto das queimadas na região amazônica do Maranhão, obtiveram resultados similares ao do estudo, salvo, para crianças com idade igual ou superior a 4 anos. Lima (2019), que também considerou faixas etárias no estudo na relação entre focos de calor e internações em Porto Velho, expôs o impacto das queimadas na quantidade de internações em pacientes com idade inferior a 15 anos e superior a 60 anos.

Por fim, o capítulo de doenças respiratórias do CID-10, considera 99 CIDs que em sua totalidade não se associam aos particulados emitidos pela queima. A filtragem das doenças é necessária, a partir de revisão bibliográfica em periódicos de saúde.

3.1 Dado de internações são suficientes para a análise?

O principal escopo da criação do DATASUS foi a organização e a integração dos dados de saúde para auxiliar no gerenciamento de recurso (LIMA et al., 2015). Ainda que o DATASUS seja atestado como relevante para quantificar as morbidades (DATASUS, 2012), as informações que o alimentam são determinadas pela quantidade de internações e custos[6], por razão gerencial, a fim

6 O DATASUS possui 2 sistemas, o Sistema por internação Hospital (SIH-SUS) e o Sistema de Informação Ambulatorial. O primeiro integra o registro por internações e o segundo por consultas agendadas. Para este trabalho foi considerado os dados do SIH-SUS.

de operar pagamentos, ações de controle e auditorias (CARVALHO, 2009; SCATENA e TANAKA, 2001). A internação, também, é uma medida para o paciente receber o tratamento no hospital, em casos de especial atenção, o que geralmente não é o comum por inalação de queima de biomassa, para pacientes que estão de fora de grupos de risco[7].

Defere-se que consultas não agendadas, com relevo às atendidas nas Unidades Básicas de Saúde (UBS), que não integram o DATASUS, poderiam conferir outro resultado, já que nestes são realizados serviços básicos, como inalação, medicação básica e coleta de exames laboratoriais[8], de atendimento típico para pessoas com problemas respiratórios por inalação de fumaça. Outra consideração são as morbidades serem o terceiro principal motivo de procura de atendimento nas unidades, atrás de dor e lesões/fraturas (GORMIDE et al., 2012). Estas informações, entretanto, não são de notificação obrigatória, o que dificulta realização de estudos e de monitoramento da relação entre incêndios florestais e saúde.

4 CONSIDERAÇÕES

Apesar de intuitivo considerar a associação direta e mensal entre incêndios florestais e internações por doenças respiratórias, este vínculo pode ser melhor explicado se consideradas apenas as doenças que tenham relação com a poluição do ar e pela quantidade, tamanho e deslocamento do particulado emitido para a atmosfera.

É importante, todavia, refletir que os incêndios exercem impacto no registro de doenças respiratórias, porém, os dados disponíveis de internação do DATASUS não são satisfatórios para este tipo de estudo, com exceção de pesquisas que as classifica por faixa etária. Recomenda-se utilizar informações de consultas não agendadas que não levam a internações e procedimentos ambulatoriais, especialmente do local mais afetado, segundo estudo de circulação atmosférica durante e pós queima.

5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da CAPES, Código de Financiamento 001 e dos projetos IRD-UnB-Fiocruz JEAI-GITES e LMI-Sentinela. Reconhece-se também a contribuição técnica do Pedro Paulo Xerente (Prevfogo/Ibama Estadual Tocantins), Capitão Moraes Novo (Defesa Civil/TO) e Rodrigo Vilela (Secretaria de Saúde do Distrito Federal).

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei. Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012. Brasília, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 30 jan. 2019.

CANÇADO, J.; BRAGA, A.; PEREIRA, L.; et al. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 32, n. suppl 2, p. S5–S11, 2006.

CARMO, C.; HACON, S.; LONGO, K.; et al. Associação entre material particulado de queimadas e doenças respiratórias na região sul da Amazônia brasileira. Revista Panamericana de Salud Pública, v. 27, n. 1, p. 10–16, 2010.

CARVALHO, D. Sistema de Informações Hospitalares do SUS – SIH-SUS. In: Ministério da Saúde (Org.). A experiência brasileira em sistemas de informação em saúde. Brasília: Editora Ministério da Saúde, 2009. Cap. 3. p. 49-70.

CHU, PS. Diagnostic studies of rainfall anomalies in Northeast Brazil. Monthly weather review, v.

7 Idosos, crianças com idade inferior a 4 anos e portadores de doenças crônicas com a saúde debilitada.

8 Disponível em: <http://mais-medicos.saude.gov.br/o-que-tem-na-ubs> Acesso em: 02 fev. 2019

111, n. 8, p. 1655-1664, 1983.

DATASUS. Informações de saúde. 2012. Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/projetos/images/CGIE_Especificacoes/03%20-%20Computador_Avancado_Tipo_1.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2019.

DATASUS (Comp.). DATASUS: Produção Hospitalar (SIH/SUS). 2018a. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0202&id=11633>. Acesso em: 10 jan. 2019.
DATASUS (Comp.). Rede assistencial. 2018b. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204&id=6906&VObj=http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?cnes/cnv/estab>. Acesso em: 04 fev. 2019.

FALLEIRO, R. Resgate do manejo tradicional do cerrado com fogo para proteção das terras indígenas do oeste do Mato Grosso: um estudo de caso. Biodiversidade brasileira, n. 2, p. 86-96, 2011.

FREITAS, Clarice; BREMNER, Stephen A; GOUVEIA, Nelson; et al. Internações e óbitos e sua relação com a poluição atmosférica em São Paulo, 1993 a 1997. Revista de Saúde Pública, v. 38, n. 6, p. 751–757, 2004.

FREITAS, S.; et al. The coupled aerosol and tracer transport model to the Brazilian developments on the regional atmospheric modeling system (CATT-BRAMS)–Part 1: Model description and evaluation. Atmospheric Chemistry and Physics, v. 9, n. 8, p. 2843-2861, 2009.

GOMIDE, M.; et al. Perfil de usuários em um serviço de pronto atendimento. Medicina (Ribeirão Preto. Online), v. 45, n. 1, p. 31-38, 2012.

IGNOTTI, E.; et al. Impact on human health of particulate matter emitted from burnings in the Brazilian Amazon region. Revista de saude publica, v. 44, p. 121-130, 2010.

INMET (Org.). Normais Climatológicas do Brasil. 2018. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisclimatologicas>. Acesso em: 7 jan. 2019.

INPE. Banco de dados de queimadas: gráficos. 2018. Disponível em: <http://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas/>. Acesso em: 15 jan. 2019.

LIMA, A.; et al. DATASUS: o uso dos Sistemas de Informação na Saúde Pública. REFAS: Revista FATEC Zona Sul, v. 1, n. 3, p. 4, 2015.

LIMA, T. F. M. IMPACTO DAS QUEIMADAS NA SAÚDE HUMANA DURANTE EVENTOS DE SECA NA AMAZÔNIA: ANÁLISE EM PORTO VELHO-RO. 2018. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Meteorologia, Departamento de Meteorologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

LOHMAN, David J.; BICKFORD, David; SODHI, Navjot S. The burning issue. Science(Washington), v. 316, n. 5823, p. 376, 2007.

MASCARENHAS, Márcio Dênis Medeiros; VIEIRA, Lúcia Costa; LANZIERI, Tatiana Miranda; et al. Poluição atmosférica devida à queima de biomassa florestal e atendimentos de emergência por doença respiratória em Rio Branco, Brasil - Setembro, 2005. Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 34, n. 1, p. 42–46, 2008.

MENDES, M.; et al. Impactos Das Queimadas Sobre A Saúde Da População Humana Na Amazônia Maranhense/Biomass Burning Impact On The Human Population Health In The Amazon Region From Maranhão. Revista de Pesquisa em Saúde, v. 17, n. 3, 2017.

OMS. Capítulo X: : Doenças do aparelho respiratório (J00-J99). In: OMS (Brasil). Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde: CID-10. 10. ed. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo/organização Mundial de Saúde/ organização Pan-americana de Saúde, 2008. Cap. 10.

RIBEIRO, Helena; ASSUNÇÃO, João Vicente de. Efeitos das queimadas na saúde humana. Estudos avançados, v. 16, n. 44, p. 125-148, 2002.

SCATENA, J.; TANAKA, O. Utilização do Sistema de Informações Hospitalares (SIH-SUS) e do Sistema de Informações Ambulatoriais (SIA-SUS) na análise da descentralização da saúde em Mato Grosso. Informe Epidemiológico do SUS, v. 10, n. 1, p. 19-30, 2001.

SCHROEDER, W.; OLIVA, P.; GIGLIO, L; CSISZAR, I. A. The New VIIRS 375 m active fire detection data product: Algorithm description and initial assessment. Remote Sensing of Environment, v. 143, p. 85-96, 2014.

SPIEGEL, R.; STEPHENS, J. Schaum's outline of theory and problems of statistics. Schaum's Outline Series, 1999: McGraw Hill, New York, 1999.

STEIL, L. Brazil's evolving approach to fire. Tropical Forest Update, n. 24, p. 9-11, 2015

TÂNIA CALDAS. Naturantins (Ed.). Naturatins realiza queima controlada com apoio da comunidade. 2018. Disponível em: <https://naturatins.to.gov.br/noticia/2018/7/4/naturatins-realiza-queima-controlada-com-apoio-da-comunidade/>. Acesso em: 30 jan. 2019.

ANÁLISE ESPACIAL EXPLORATÓRIA DE TAXAS DE MORTALIDADE POR HOMICÍDIO DE JOVENS NO BRASIL NO BRASIL, 2004-2015

EXPLORATORY SPATIAL ANALYSIS OF MORTALITY RATES FOR HOMICIDE OF YOUNG PEOPLE IN BRAZIL IN BRAZIL, 2004-2015

Marina Miranda
Ministério da Saúde
marinajmiranda@gmail.com

Abstract: Analyze spatially the mortality rates of homicides of young men (15 to 19 years old), by municipalities in Brazil, in the period 2004-2015. Methods: Ecological study with SIM data and IBGE population estimates. Mortality rates were calculated for homicide, per 100,000 inhabitants. (according to ICD-10 groupings). The average homicide mortality rates for young people were estimated every three years (2004 to 2006, 2007 to 2009, 2010 to 2012 and 2013 to 2015) to smooth the fluctuation of the target population. From 2004-2015, 88,926 deaths were recorded for homicide of young men aged 15 to 19 years. During this period, the average rates increased and the agglomerates with the highest risk were mainly concentrated in the coastal strip of the municipalities of the Northeast and Southeast states, contradicting the internalization of homicides for all age groups as indicated by the literature. Knowledge of the geographic pattern of homicide mortality among young men aged 15 to 19 years can provide support for the planning of surveillance and health care policies and actions, as well as intersectoral actions with other bodies such as Public Safety and Social Assistance.

Keywords: Spatial epidemiology; Mortality; Homicide; Young; Brazil.

INTRODUÇÃO

A violência é um dos principais problemas de saúde pública no mundo. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define violência como "uso intencional da força física ou do poder, real ou em ameaça, contra si próprio, contra outra pessoa, ou contra um grupo ou uma comunidade, que resulte ou tenha grande possibilidade de resultar em lesão, morte, dano psicológico, deficiência de desenvolvimento ou privação". De acordo com as características de quem comete o ato, a violência pode ser de três tipos: a dirigida a si mesmo (autoinfligida), a violência interpessoal e a violência coletiva (BRASIL, 2016).

Os homicídios são parte da categoria de violência interpessoal, sendo caracterizado pela morte provocada por agressão de um indivíduo contra o outro. A violência é considerada um indicador de qualidade de vida de uma sociedade e tem nos homicídios sua maior expressão. As consequências dos homicídios atingem não só a vítima, mas também os que convivem com elas; estima-se que para cada homicídio aproximadamente sete a dez familiares sejam afetados. O relatório publicado em 2014 pela Organização Mundial da Saúde sobre prevenção da violência, informou que a partir de 2000 o número de mortes por homicídio ultrapassou as mortes ocorridas em todas as guerras que aconteceram no mesmo período, somando cerca de 6 milhões de mortes por violência interpessoal em todo o mundo a partir deste ano (OMS, 2014).

Estima-se que 60% das vítimas de homicídios no mundo são homens entre 15 e 44 anos de idade, sendo a terceira causa principal de morte de pessoas do sexo masculino nesse grupo etário. As maiores taxas de homicídio estimadas nos países de renda baixa e média, ocorrem na Região das Américas (28,5 homicídios por 100 mil habitantes), seguido da Região Africana (10,9

homicídios por 100 mil habitantes), enquanto nos países de alta renda a taxa estimada é de 3,8 homicídios por 100 mil habitantes (OMS, 2014).

No Brasil, as causas externas (acidentes e violência) são a terceira causa de óbitos na população geral; variações são apresentadas de acordo com sexo, raça/cor da pele, faixa etária e condição social. Em 2009, mais de um terço das mortes por causas externas foram homicídios. O número de pessoas vítimas de homicídio no Brasil fez com que o País ocupasse, em 2012, a 11ª posição no ranking de violência letal e o 3º lugar nas Américas (1º Venezuela e 2º Colômbia) - (OMS, 2014).

Os dados sobre homicídios são de extrema importância para o planejamento de políticas públicas que visem impactar positivamente na mudança do cenário atual do Brasil. A qualidade dos dados constitui um elemento essencial para adequada avaliação da tendência e da caracterização das vítimas de homicídios. Os dados de mortalidade no Brasil são captados a partir da Declaração de Óbito. Este documento existe desde 1976 e possui finalidade jurídica, indispensável para formalidades legais de sepultamento, além de ser o documento base do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). A partir dos dados do SIM, são calculadas estatísticas vitais e indicadores epidemiológicos, sendo importante ferramenta de gestão na área de Saúde (BRASIL, 2016).

O SIM está implantado desde 1976. Os aplicativos informatizados foram adaptados para microcomputador em 1987. Com a implantação do Sistema Único de Saúde (SUS) em 1990, a coleta de dados foi descentralizada para estados e municípios. No âmbito federal a gestão do sistema é uma competência da Secretaria de Vigilância em Saúde.

Em 2016, o Brasil alcançou a marca histórica de 62.517 homicídios, segundo informações do Ministério da Saúde (MS). Isso equivale a uma taxa de 30,3 mortes para cada 100 mil habitantes, que corresponde a 30 vezes a taxa da Europa. Apenas nos últimos dez anos, 553 mil pessoas perderam suas vidas devido à violência intencional no Brasil. Neste documento, escrevemos uma primeira seção para contextualizar o nível de violência letal que sofremos no país, frente à prevalência observada em outros países e continentes (IPEA & FBSP, 2018).

Ao analisar a evolução dos homicídios no país na última década, observa-se uma enorme heterogeneidade entre as Unidades Federativas, em que se observaram variações nas taxas de -56,7%, como no caso de São Paulo, +256,9%, como no Rio Grande do Norte. Os dados mostram como a situação é mais grave nos estados do Nordeste e Norte do país, onde se situam as sete UFs com maiores taxas de homicídios por 100 mil habitantes, sendo elas: Sergipe (64,7), Alagoas (54,2), Rio Grande do Norte (53,4), Pará (50,8), Amapá (48,7), Pernambuco (47,3) e Bahia (46,9) - (IPEA & FBSP, 2018)

Quando se observa a violência letal contra jovens, verifica-se uma situação ainda mais grave e que se acentuou no último ano: os homicídios respondem por 56,5% da causa de óbito de homens entre 15 a 19 anos. Quando considerados os jovens entre 15 e 29 anos, observamos em 2016 uma taxa de homicídio por 100 mil habitantes de 142,7, ou uma taxa de 280,6, se considerarmos apenas a subpopulação de homens jovens. A juventude perdida trata-se de um problema de primeira importância no caminho do desenvolvimento social do país e que vem aumentando numa velocidade maior nos estados do Norte (IPEA & FBSP, 2018). Por isso, optou-se por focar a análise espacial nesta população de maior risco para municípios brasileiros, já que a metodologia de análise espacial para este evento e nesta escala de análise (municípios) ainda é inédita e pode gerar outras hipóteses para explicar geograficamente e do ponto vista epidemiológico os agrupamentos de maior densidade destes eventos num território tão complexo e desigual como o nosso.

O ferramental de análise espacial em unidades de áreas é muito importante dentro do universo de possibilidades já disponíveis em diversos Sistemas de Informação Geográfica. Divisão geopolítica, setores censitários, unidades de paisagem, bairros são casos típicos de elementos geográficos representados por áreas, ou polígonos, onde para cada polígono há um valor do atributo associado. Este tipo de representação é também conhecido como mapa coroplético. Nestes mapas, a variação do atributo no espaço não é representada por uma superfície contínua, mas apresenta variações abruptas de valor. Apesar de limitadas às características de cada polígono

(tamanho, forma, homogeneidade), muitas inferências sobre padrões ou comportamentos espaciais dos diversos atributos podem ser realizadas (ROGERSON, 2012).

As técnicas de estatística espacial de áreas são desenvolvidas para tentar identificar regiões onde a distribuição dos valores possa apresentar um padrão específico associado a sua localização geográfica. A informação que se busca é quanto sou parecido com meu vizinho próximo e sou diferente do meu vizinho distante. Neste trabalho, utiliza-se duas técnicas de estatística espacial que nos fornecem indicadores locais de autocorrelação. Cada polígono, ou unidade de área, terá um determinado valor de dependência espacial.

O indicador de associação espacial local Moran (l) explora o grau de dependência espacial a partir de uma estimativa de segunda ordem, ou seja, um tipo de covariância espacial entre os polígonos. A segunda estatística aqui utilizada é conhecida como indicadores Gi e Gi* e se baseia em estimativas de primeira ordem, como um tipo de estimador de médias móveis (ROGERSON, 2012).

O objetivo deste trabalho é verificar espacialmente possíveis padrões da taxa de mortalidade por homicídios em jovens de 15 a 19 anos do sexo masculino e, se possível, captar as diferenças das suas espacialidades ao longo do tempo entre os municípios brasileiros.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico com dados do SIM e estimativas populacionais do IBGE. Foram calculadas taxas de mortalidade por homicídio, por 100.000 hab. de jovens (segundo agrupamentos da CID-10) de 15 a 19 anos, por municípios. Calculou-se as taxas anuais de mortalidade por homicídio de jovens dos anos de 2004 a 2015, bem como taxas médias a cada três anos (2004 a 2006; 2007 a 2009; 2010 a 2012 e 2013 a 2015) para evitar o viés da flutuação da população alvo ao longo do período.

O Sistema de Informação Sobre Mortalidade (SIM), desenvolvido pelo Ministério da Saúde em 1975, é produto da unificação de mais de 40 modelos de instrumentos utilizados, ao longo dos anos, para coletar dados sobre mortalidade no país. Possui variáveis que permitem, a partir da causa mortis atestada pelo médico, construir indicadores e processar análises epidemiológicas que contribuam para a eficiência da gestão em saúde.

O SIM foi informatizado em 1979. Doze anos depois, com a implantação do SUS e sob a premissa da descentralização, teve a coleta de dados repassada à atribuição dos estados e municípios, por meio de suas respectivas Secretarias de Saúde. A captação dos dados ocorre por meio de formulário padronizado, a Declaração de Óbito (DO).

Com a finalidade de reunir dados quantitativos e qualitativos sobre óbitos ocorridos no Brasil, o SIM é considerada uma importante ferramenta de gestão na área da saúde. No nível federal, sua gestão está afeta à Secretaria de Vigilância à Saúde.

No SIM, os homicídios são informados por meio de códigos da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde na sua 10º revisão (CID-10). Os códigos da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID-10)14 considerados neste estudo como homicídios captados pelo SIM foram: agressão (X85 a Y09), intervenção legal (Y35), eventos de intervenção indeterminada com uso de arma de fogo (Y22 a Y24) e sequelas de uma agressão (Y87.1).

As taxas de mortalidade do SIM foram calculadas por 100 mil habitantes, tendo como numerador os óbitos por homicídios em jovens do sexo masculino (15 a 19 anos) e como denominador as estimativas de 2004 a 2015 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para população de jovens do sexo masculino de 15 a 19 anos em cada um dos anos trabalhados, tendo os municípios brasileiros como unidade geográfica de análise. Esses cálculos foram realizados da seguinte forma: Taxa de Mortalidade específica de homicídios em jovens do sexo masculino (15 a 19 anos) =

$$\frac{\text{nº de óbitos de jovens do sexo masculino (15 a 19 anos) X 100.000 (por município)}}{\text{Estimativa de população de jovens do sexo masculino (15 a 19 anos) (por município)}}$$

Este estudo foi realizado a partir de base de dados secundária, agregada e não nominal. Os dados foram consolidados e disponibilizados pela Coordenação Geral de Informações e Análises Epidemiológicas do Departamento de Agravos e Doenças não Transmissíveis e Promoção da Saúde da Secretaria de Vigilância em Saúde do Ministério da Saúde. No processamento e análise dos dados, foi respeitado o disposto na Resolução do Conselho Nacional de Saúde n° 466 de 12 de dezembro de 2012 e na resolução 510 de 2016.

Para análise de estatística espacial da taxa de homicídios, primeiramente, empregou-se o Índice de Moran Global (I) para medir a autocorrelação espacial a partir do produto dos desvios em relação à média (ROGERSON, 2012). Foi calculado por:

$$I = \frac{n\Sigma wij(zi - \bar{z})(zj - \bar{z})}{S0\ \Sigma\ i(zi - \bar{z})\ 2} \quad \text{onde: } S0 = \Sigma i \neq j\ wij$$

n=nº de áreas;
zi = valor da variável considerada na área "i";
z= valor médio da variável na região de estudo;
wij = elementos da matriz de vizinhança;
zj= valor da variável considerada na área "j";

O I de Moran avalia a correlação espacial das variáveis "z" de interesse para o estudo em diferentes áreas i e j, (zi, zj), ponderada pela proximidade geográfica medida por wij (Matriz de Vizinhança), onde o numerador evidencia a média dos produtos dos desvios das áreas i e j em relação à média global, e o denominador é uma medida de variabilidade dos desvios.

Os valores de I de Moran correspondem ao declive da reta de regressão e, à semelhança de um coeficiente de correlação linear, normalmente variam entre 1 e -1, ou seja: O I é positivo quando existe dependência espacial, com os valores das áreas vizinhas evidenciando similaridade entre si. Sendo o valor 1 atribuído a uma autocorrelação positiva perfeita. O I é negativo quando existe dependência espacial, mas os valores das áreas vizinhas são dissemelhantes. Sendo o valor -1 atribuído a uma autocorrelação negativa perfeita. Testamos o uso de uma matriz de vizinhança de primeira ordem com qualquer contiguidade (modo "queen"). Para análise dos resultados, comparamos os valores de I de Moran e a significância dos testes (ROGERSON, 2012).

O teste Gi e Gi*, é uma ferramenta apresentada por Getis e Ord como um indicador de associação espacial local. Apesar da estatística G se aproximar da estatística Moran enquanto objetivo, as informações que ambas apontam são conceitualmente diferentes (ROGERSON, 2012).

Enquanto o Índice Local de Moran é baseado na análise das covariâncias entre áreas o Índice G é na realidade uma somatória de valores vizinhos definidos a partir de uma matriz de vizinhança Wij. Desta forma Gi e Gi* podem ser escritos como: Gi = Σj wij(d) xj / Σ xj para i ≠ j e Gi* = Σj wij(d) xj / Σ xj para i = j Onde: Wij é a matriz binária e simétrica que define a vizinhança entre as áreas.

A única diferença existente entre o indicador Gi e Gi* é o fato do valor do polígono referência ser incluído no cálculo do Gi* e não no cálculo do Gi. Neste trabalho, a matriz de vizinhança utilizada para o cálculo dos índices Gi e Gi* foi apenas áreas com bordas comuns foram consideradas vizinhas. A estatística Gi e Gi* apresenta uma interpretação mais direta sobre como os dados estão distribuídos no espaço. Uma vez que estes indicadores são compostos por uma somatória de valores de atributos, a observação de valores significativamente altos de Gi e Gi* apontam a existência de altos índices de ocorrência deste atributo, sendo o oposto um indício de agrupamento de valores baixos (ROGERSON, 2012).

Uma das comparações mais evidentes entre a estatística G e a Moran é a de que apesar de medirem coisas fundamentalmente diferentes, ambas supõem normalidade em suas distribuições para construírem intervalos de confiança para a hipótese nula de total ausência de autocorrelação local. Em circunstâncias típicas, a hipótese nula é a de que um certo quadro de valores x dentro de uma distância d é uma amostra aleatória independente de sua posição geográfica, então assumindo-se uma distribuição normal dos resultados dos Gi podemos construir intervalos de confiança para um determinado valor Zi, onde: Zi = { Gi(d) – E [Gi(d)]} / (var Gi(d))½ A estatística G(d)

mede a concentração total ou falta de concentração de todos os pares de (xi, xj) desde que j seja vizinho de i.

Desta forma, como poderá ser observado nos resultados obtidos com estes indicadores no caso de homicídios no Brasil, segundo municípios brasileiros, é interessante também testar este indicador na identificação de autocorrelação espacial. Os mapas temáticos e os gráficos de Moran foram gerados a partir do *software GeoDa 1.10* (*Spatial Data Analysis*). Os municípios em tons de amarelo e bege claro apresentam as taxas mais baixas, ao passo que os que possuem os tons laranjas, vermelhos e marrons apresentam as taxas maiores.

Resultados

No Brasil, no período de 2004 a 2016, foram registrados 98. 726 óbitos de jovens do sexo masculino entre 15 e 19 anos. Observou-se uma tendência de aumento ao longo da série, sendo que em 2014 nota-se um pico, em 2015 uma ligeira queda, finalizando com repique em 2016 (Figura 1).

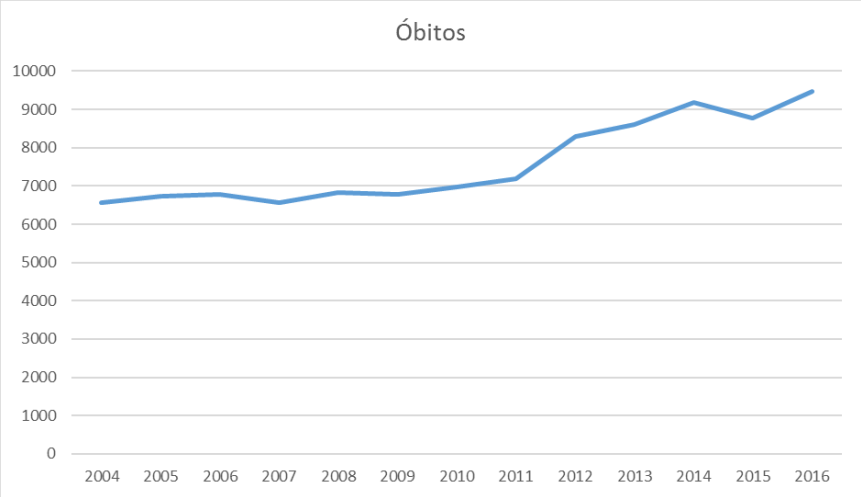


Figura 1: Distribuição temporal do número de óbitos por homicídios em jovens do sexo masculino de 15 a 19 anos, 2004 a 2016.

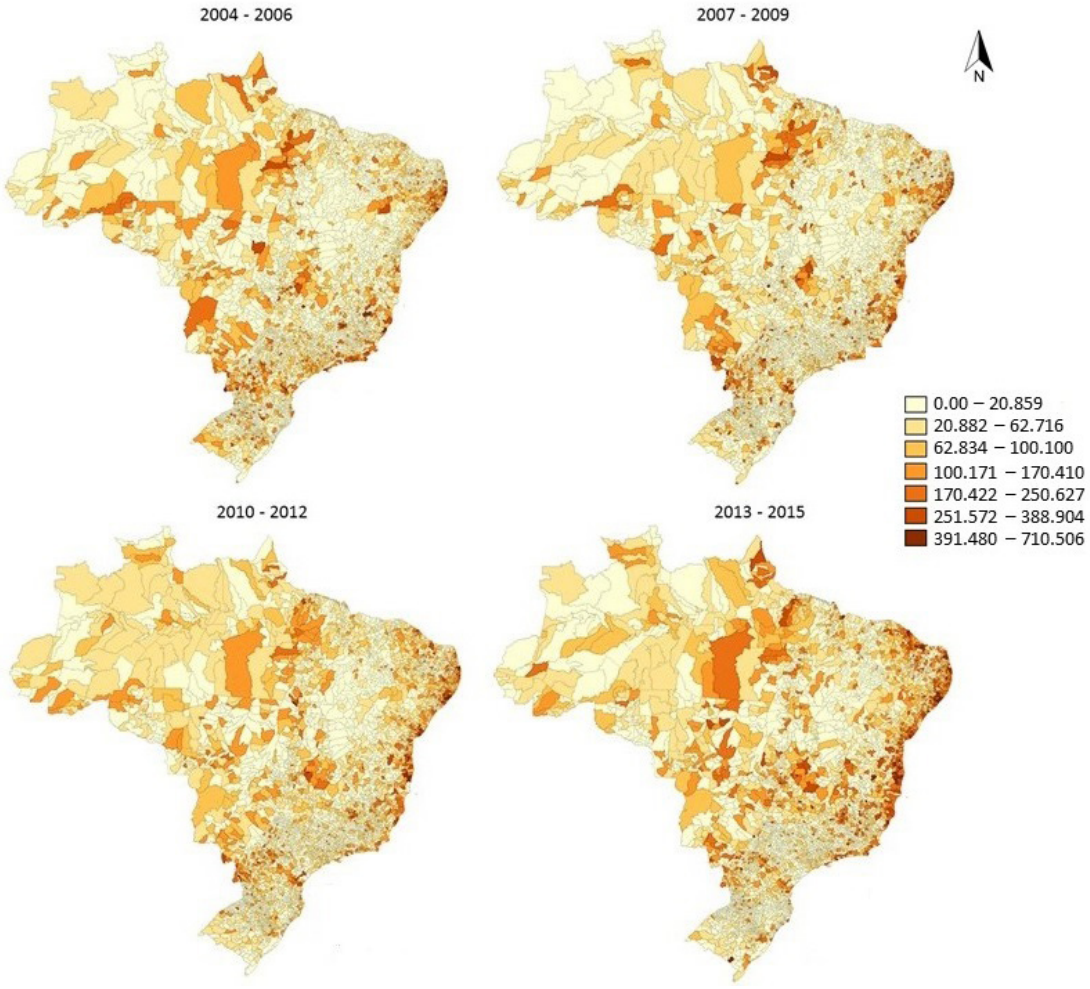


Figura 2 - Distribuição espacial das Taxas Médias de mortalidade por Homicídios em jovens do sexo masculino de 15 a 19 anos (por 100.000), segundo municípios, 2004 a 2006, 2007 a 2009, 2010 a 2012 e 2013 a 2015.

Em relação ao triênio de 2004 a 2006, observa-se que a taxa média de mortalidade por homicídios em jovens entre 15 a 19 anos variou de 10,8 a 651,8 óbitos/100.000, sendo que a média de todos municípios brasileiros foi de 23,5 óbitos/100.000. Entre 2007 a 2009, ela oscilou entre 20,8 a 641 óbitos/100.000, enquanto que entre 2010 a 2012, 9,6 a 631,3 óbitos/100.000. Por fim, entre 2013 e 2015, a taxa média ficou entre 19,1 a 710,5 óbitos/100.000 – (Figura 2).

Nota-se que municípios em tons de amarelo/claro apresentam as taxas mais baixas, ao passo que os que possuem os tons laranjas, vermelhos e marrons apresentam as taxas maiores. A seguir, são descritos os indicadores de Moran global (I Moran) – (Figura 3).

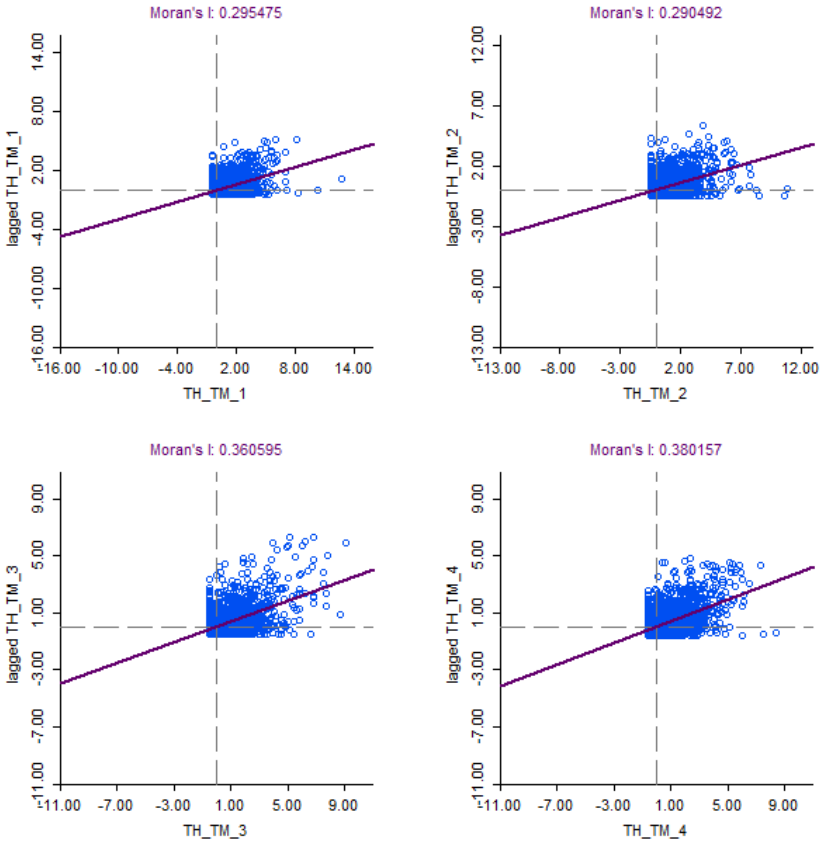


Figura 3 - I Moran Global Univariado - Autocorrelação espacial das Taxas Médias de Mortalidade por Homicídio de jovens de 15 a 19 anos nos quatro triênios (2004-2006, superior esquerdo; 2007-2009, superior direito; 2010-2012, inferior esquerdo; 2013-2015, inferior direito).

Na figura 3, estão demonstrados os testes de autocorrelação espacial global das Taxas Médias de Mortalidade por Homicídio de jovens de 15 a 19 anos nos quatro triênios analisados. Observa-se que os valores de I Moran Global são positivos e aumentam ao longo do tempo (0,3; 03; 0,36 e 0,38), ou seja, existe dependência espacial fraca nos três primeiros triênios, aproximando-se a média no último triênio (2013 a 2015).

Em seguida, são apresentados os resultados da análise estatística espacial local através do Gi Cluster Map para identificação de agrupamentos de municípios de alto risco de óbitos por homicídio de jovens de 15 a 19 anos (em vermelho) e de baixo risco (em azul).

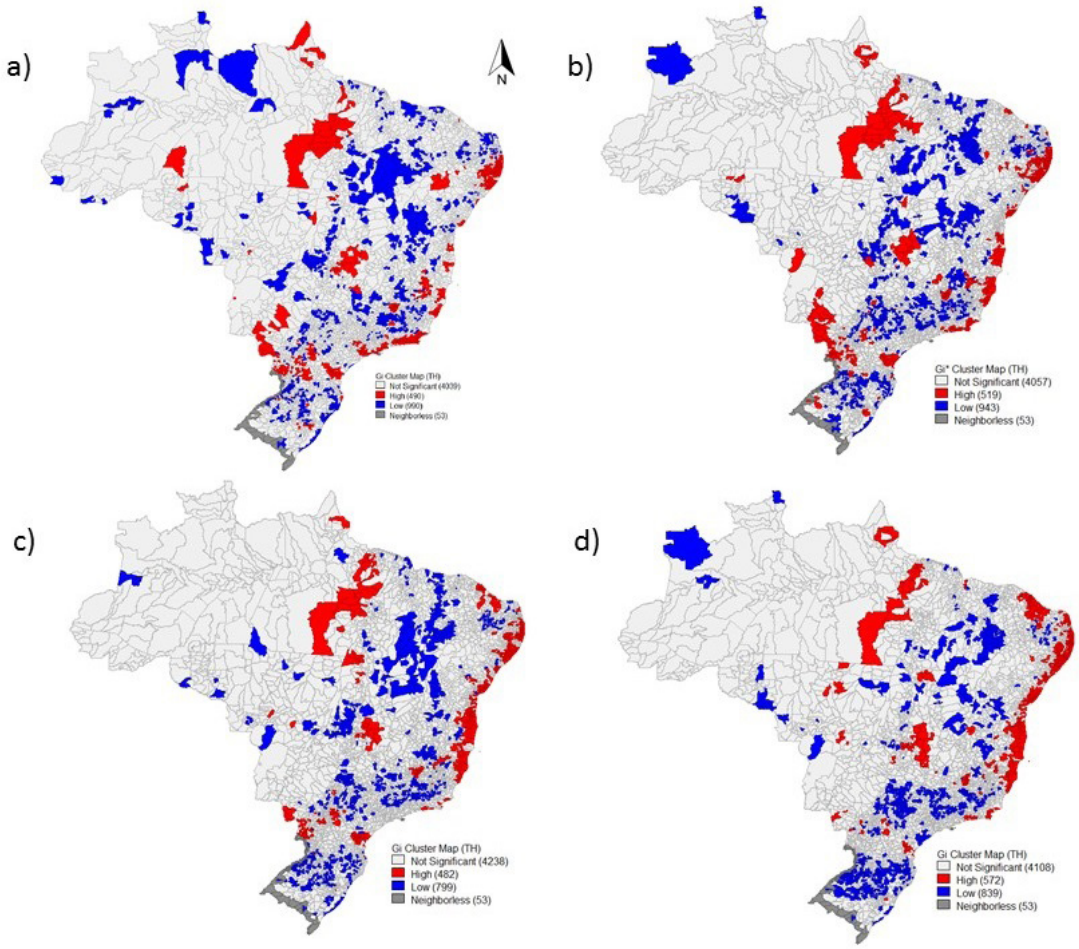


Figura 4 - Mapa de Clusters a partir do Gi e Gi* das Taxas Médias de Mortalidade por Homicídio em jovens de 15 a 19 anos nos quatro triênios (a-2004-2006; b-2007-2009; c-2010-2012; d-2013-2015).

Pela figura 4, nota-se que o padrão espacial dos agrupamentos de alto risco por homicídios em jovens do sexo masculino de 15 a 19 anos mudou ao longo tempo do tempo. Entre 2004 e 2006, os clusters de alto risco concentravam-se no sudeste e sul do estado do Pará; sudeste, nordeste e sul do Amapá; centro-sul do Amazonas; centro - sul do Mato Grosso do Sul; clusters dispersos no estado do Paraná, no entorno do Distrito Federal e sul de Goiás; Região Metropolitana de São Paulo e litoral norte paulista; boa parte dos municípios litorâneos do estado do Rio de Janeiro e Espírito Santo; no noroeste da Bahia e um cluster continuo de municípios do Alagoas, Pernambuco e Paraíba.

Nos triênios de 2007 a 2009 e de 2010 a 2012, os padrões da distribuição geográfica dos agrupamentos de alto risco comportaram-se de modo semelhante. Já no último triênio de 2013 a 2015, destacam-se o aumento na faixa litorânea de todos os estados do Nordeste, Espírito Santo e Rio de Janeiro, assim como uma interiorização do litoral para interior de municípios do estado do Ceará. Os estados do Paraná e de Mato Grosso do Sul passaram a ter poucos municípios de alto risco.

DISCUSSÃO

Considerando o cenário traçado e análises de diagnóstico sobre o homicídio no Brasil presentes no Atlas da Violência 2018 e nas Análises Descritivas do Saúde Brasil 2016 e 2017 já publicados, é preciso valorizar alguns vetores estratégicos de mudança e mobilização (informação/ transparência, financiamento, novas doutrinas; foco territorial; e participação social). São eles que permitirão que as questões estruturantes da área possam ser exploradas e boas políticas públicas formuladas.

Quando se observa a violência letal contra jovens, verificou-se, uma situação ainda mais grave e que se acentuou no último ano: os homicídios respondem por 56,5% da causa de óbito de homens entre 15 a 19 anos. Quando considerados os jovens entre 15 e 29 anos, observamos em 2016 uma taxa de homicídio por 100 mil habitantes de 142,7, ou uma taxa de 280,6, se considerarmos apenas a subpopulação de homens jovens. A juventude perdida trata-se de um problema de primeira importância no caminho do desenvolvimento social do país e que vem aumentando numa velocidade maior nos estados do Norte (IPEA & FBSP, 2018).

O conhecimento do padrão geográfico das taxas médias de homicídios de jovens de 15 a 19 anos na análise espaço-temporal aqui desenvolvida apenas levanta hipóteses de quais outros determinantes sociais podem ajudar a explicar sua distribuição no território, assim como sua expansão para as cidades litorâneas brasileiras, contrariando o processo de interiorização das taxas de mortalidade dos homicídios como um todo (ANDRADE & DINIZ, 2013) e disseminação da violência.

Seriam nesses municípios de alto risco que prevalecem as áreas portuárias onde há maior ocorrência de tráfico de drogas? Estes jovens em grande parte não possuem maioridade penal e seriam eles os mais vulneráveis aos homicídios? São múltiplas as causas para se explicar a ocorrência de homicídios no Brasil e no mundo, de modo que focar apenas num único grupo por sexo e faixa-etária pode ser também uma limitação da análise.

Tratou-se de uma análise espacial exploratória ainda preliminar que deverá ser aprofundada em futuros estudos. Portanto, o que se revela é um processo muito mais complexo e que não deve ser restringido a tese generalista da interiorização ou da disseminação da violência. Há, sim, uma reorganização da violência no território nacional – já analisada pelos registros dos homicídios em outros trabalhos aqui mencionados, mas essa reorganização obedece a algumas lógicas de aglomeração e a formação de clusters de homicídios em áreas que nos últimos anos, que possivelmente, apresentaram algum dinamismo econômico ou reorganização do espaço em virtude de mudanças em suas formas de usos e funções.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L.T. E DINIZ, A.M.A. A reorganização espacial dos homicídios no Brasil e a tese da interiorização. R. bras. Est. Pop., Rio de Janeiro, v. 30, Sup., p. 171-191, 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Publicada no DOU nº 12, Seção 1, pag. 59.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Publicada no DOU nº 98, Seção 1, pag. 44-46.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Análise comparativa de homicídios captados diretamente pelo Sistema de informações sobre Mortalidade – SIM, e corrigidos pelo Global Burden of Disease – GBD no período de 2000 a 2015Perfil*. In: Saúde Brasil 2017: uma análise da situação de saúde. Brasília, 2017. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2017_analise_situacao_saude_desafios_objetivos_desenvolvimento_sustetantavel.pdf~

BRASIL. Ministério da Saúde. *Perfil e tendências da mortalidade por homicídios e suicídios no Brasil, 2000 a 2014*. In: Saúde Brasil 2015: uma análise da situação de saúde. Brasília, 2016. Disponível em : http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2015_2016_analise_zika.pdf

CID-10/Organização Mundial da Saúde: tradução Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. 10 ed. Ver. 1ª reimpr. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA E FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. *Atlas da Violência 2017*. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatorio_institucional/180614_atlas_2018_retratos_dos_municipios.pdf

ROGERSON, Peter A. Métodos estatísticos para a geografia: um guia para o estudante. 7 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 348 p.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Preventing suicide: a global imperative. Washington, DC, 2014. Disponível em: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/131056/1/9789241564779_eng.pdf?ua=1&ua=1>. Acesso em: 25 set. 2017.

BASES CONCEITUAIS PARA UMA POLÍTICA DE SAÚDE PÚBLICA INTEGRADA À GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES NATURAIS

CONCEPTUAL BASES FOR A PUBLIC HEALTH POLICY INTEGRATED TO THE NATURAL DISASTER RISK MANAGEMENT

João Marcos Bosi Mendonça de Moura
joaomarcosmm@hotmail.com
Universidade Regional de Blumenau (FURB)

Sherelee Ribeiro Spindola de Moura
shere.lee@hotmail.com
Universidade Regional de Blumenau (FURB)

Rafaela Vieira
arquitetura.rafaela@gmail.com
Universidade Regional de Blumenau (FURB)

.

ABSTRACT: The concept of natural disaster risk has several implications for public health policies in the context of natural disaster risk management. However, many plans and management tools related to the theme approach the theme in a partial way, focusing on emergency and response aspects. In this context the article proposes to reflect on some conceptual bases and their implications for political and organizational aspects of public health in the context of natural disaster risk management. In a first stage of the study general concepts about natural disaster risks and management processes, articulating some aspects with actions in public health. The second phase addresses integrations of the theme with national public health policies and points out some critical analyzes regarding planning and implementation of public health actions in the context of the natural disaster risks. In the end, it proposes a holistic action of the health services in the management of natural disaster risk and it is expected that new research can be subsidized and public policies can be strengthened by the proposed discussion.

Keywords: Natural disaster risks, Public health policy, Vulnerabilities, SUS, primary health care.

1 INTRODUÇÃO

O risco na sua concepção mais ampla denota a possibilidade de perdas e danos associados às diferentes atividades humanas (NARVAÉZ; LAVELL; ORTEGA, 2009). Ao fazer referencia a problemática dos desastres naturais, a ideia de risco tem sido explorada para evidenciar por um lado as condições socioambientais afetadas pelos desastres e por outro as condições responsáveis pela construção do risco (AVILA; MATTEDI, 2017).

Historicamente essa noção nem sempre foi reconhecida. Os desastres naturais já foram considerados eventos imprevisíveis, incontroláveis, fatalidades, algo produzido no exterior da sociedade e que a faz refém (CARVALHO, 2013). Pela mesma razão tem sido questionada a própria adjetivação do desastre, assim denominado "natural", embora essa nomenclatura busque apontar qual é a natureza do agente deflagrador (tipologia da ameaça).

O desastre como "fatalidade" se traduziu na esfera pública na forma de planejamento e execução de ações reativas, pós-impacto, isto é, ações de gestão do desastre. É na modernidade que surgem os primeiros passos rumo a um paradigma mais amplo, focado no risco e seus fatores socioambientais constituintes (NARVAÉZ; LAVELL; ORTEGA, 2009).

Deste modo se expandiram as abordagens de intervenção da resposta (focada na gestão

do desastre) à prevenção e mitigação de riscos (foco holístico no risco). Várias implicações desta mudança de abordagem podem ser apontadas, dentre elas: desenvolvimento de pesquisas interdisciplinares na discussão do tema (NARVAÉZ; LAVELL; ORTEGA, 2009); responsabilidade civil do Estado (CARVALHO, 2013); valorização da percepção da população em risco e da necessidade de um forte controle social da gestão de riscos (VIEIRA, 2004).

Não obstante, ainda se observam resquícios da antiga abordagem na gestão pública, o que resulta em limitações importantes no planejamento de ações dos mais variados setores. Na saúde pública, por exemplo, isso se traduz em uma práxis associada exclusivamente aos processos reativos de resposta e recuperação. Tal concepção põe à margem um capital social importante dos profissionais de saúde (agentes comunitários de saúde, de vigilância ambiental etc) que poderia ser aproveitado na prevenção e redução de riscos de desastres naturais (MOURA, 2019; FREITAS et al., 2014).

Os riscos de desastres naturais surgem como um desafio complexo no âmbito da saúde devido à variedade de causas e fatores que originam óbitos, enfermidades e interrupções dos serviços de saúde (NOAL et al., 2016; FREITAS; ROCHA, 2014). Danos aos sistemas de saneamento são recorrentes nestes eventos e são responsáveis por elevar o risco de danos à saúde da população (SOBRAL et al., 2010).

Neste contexto um amplo número de políticas públicas busca nortear e estruturar as ações dos profissionais de saúde na gestão de risco de desastres naturais. No âmbito internacional o Marco de Sendai, compromisso internacional estabelecido na Terceira Conferência Mundial sobre a Redução do Risco de Desastres, salienta a importância do fortalecimento das políticas de saúde dos países, bem como a constante capacitação de seus profissionais para contribuir com o aumento da resiliência das comunidades (UNISDR, 2015).

No Brasil, a própria ideia de atenção integral da saúde e do controle de vulnerabilidades implica em considerar os riscos de desastres naturais nas políticas de saúde pública. Estes aspectos são diretamente abordados pela Política Nacional de Proteção Civil (PNPDEC), Política Nacional de Promoção de Saúde e a Política Nacional de Atenção Básica.

De maneira mais direta ao tema destaca-se também o Programa de Vigilância em Saúde Ambiental relacionada aos Desastres Naturais (Vigidesastres). A implantação dele nos municípios busca contribuir para a formulação de políticas e planos de gestão de riscos de desastres no âmbito do SUS, colocando-o como protagonista na redução de desigualdades sociais e riscos de desastres naturais. O Vigidesastres se propõe a articular diagnósticos de vulnerabilidades locais com uma atuação intersetorial (integrada), bem como promover a elaboração de planos específicos para a prevenção e redução de riscos de desastres naturais no contexto dos serviços da saúde (BRASIL, 2015a)

Embora muitos avanços tenham sido realizados, observa-se que muitos instrumentos de gestão (planos de contingência, emergências etc) possuem um foco em processos pós-impacto. Por outro lado são poucos também os estudos que abordam um panorama conceitual que possibilite subsidiar e definir um planejamento holístico e consequentemente a implementação de ações integradas dos serviços de saúde na gestão de riscos de desastres naturais.

Por esta razão o objetivo deste artigo é propor e discutir uma base conceitual voltada a fortalecer e ampliar as políticas de saúde pública integradas à gestão de risco de desastres naturais. Inicialmente o artigo aborda os fatores de risco e os processos de gestão de riscos de desastres naturais, destacando suas articulações com as ações em saúde pública. Posteriormente, abordam-se as políticas nacionais de saúde pública relacionada ao tema e, a partir do panorama conceitual exposto, se propõe uma atuação holística dos serviços de saúde na gestão de risco de desastre natural.

2 GESTÃO DE RISCO DE DESASTRE NATURAL: CONCEITOS E ARTICULAÇÕES

2.1 Fatores de risco de desastre natural

A possibilidade de limitar, mitigar, reduzir ou controlar os riscos implica em primeiramente identificar os fatores que o constituem. Quando se fala em fatores de risco de desastre natural está se apontando para um risco particular (um dentre tantos outros) constituído pela existência de condições físicas e sociais que se distribuem de maneira complexa e desigual sobre o território e a sociedade (NARVAÉZ; LAVELL; ORTEGA, 2009).

Essencialmente podem-se apontar três tipos de fatores: (1) eventos físicos potencialmente perigosos (ameaça), (2) vulnerabilidade e (3) exposição de pessoas, bens e/ou estruturas (GRACIOSA; MENDIONDO, 2007):

RISCO = AMEAÇA x VULNERABILIDADE x EXPOSIÇÃO (1)

A relação (1) permite não somente perceber que a exclusão de um ou mais fatores leva a eliminação do risco, mas também permite observar a noção de construção social do risco. Em outras palavras, trata-se da ideia de que o ambiente apresenta uma série de possíveis eventos físicos que podem ser gerados pela dinâmica da natureza, mas sua transformação em ameaças reais para a população é mediada pela ação humana. Isto é, uma ameaça não é o evento físico em si, mas o perigo associado a ela é determinado por fatores sociais, como os graus de vulnerabilidade e exposição (NARVAÉZ; LAVELL; ORTEGA, 2009).

A ameaça pode ser entendida como um evento natural com determinada probabilidade de ocorrência e magnitude. A intervenção na "ameaça" costuma ser mediada pelas ciências tecnológicas, exatas e da terra. Ela pode consistir na aplicação de medidas estruturais como barragens de contenção de cheia (GRACIOSA; MENDIONDO, 2007) ou obras de terra para contenção de movimentos gravitacionais de massa. Em geral são medidas que necessitam um significativo investimento e possuem limitações intrínsecas a qualquer obra de engenharia.

A vulnerabilidade pode ser entendida como a predisposição que seres humanos e seus meios de vida possam ser danificados e perdidos frente a ocorrências de eventos físicos potencialmente perigosos (NARVAÉZ; LAVELL; ORTEGA, 2009). As causas da vulnerabilidade se relacionam com o os graus de resistência/resiliência dos meios de vida, de condicionantes ambientais (suscetibilidade física) e de governabilidade da sociedade (CANNON, 2007) Portanto, o conceito de vulnerabilidade não apenas diz respeito aos aspectos físicos (suscetibilidade), senão também cognitivos e sociais (ex.: desconhecimento das condições sociais, nível de acesso aos serviços básicos, níveis de solidariedade da comunidade etc).

Neste sentido as condições de acesso aos serviços de saúde são determinantes para que a vulnerabilidade de uma determinada população seja maior ou menor. O acesso à atenção primária básica e o grau de informação sobre os riscos à saúde associados aos desastres são exemplos de fatores que não alteram os fatores físicos deflagradores dos desastres, mas deixam a sociedade menos predispostas a sofrer danos (à saúde).

Os serviços de saúde podem contribuir para uma sociedade mais resiliente também do ponto de vista do risco de desastre natural. Daí a importância de um Sistema Único de Saúde fortalecido para que alcance a população mais vulnerável e a insira num sistema participativo, emancipador e redutor de desigualdades associadas aos impactos negativos dos riscos de desastres naturais.

Por outro lado, a ameaça e vulnerabilidade ainda não são capazes de construir o risco se não houver a exposição de pessoas, estruturas socioambientais e econômicas – ou quaisquer outros seres vivos e sistemas dos quais se deseja preservar. Reconhece-se que alguns estudos incorporaram este fator na vulnerabilidade. Entretanto, coloca-lo como um fator a parte ajuda a destacar que muitas ações da gestão pública somente alteram as condições de exposição física da população (e na maioria dos casos temporariamente) e não reduzem a vulnerabilidade social.

A redução da exposição consiste em afastar-se do local do evento iminente de forma permanente, por meio das medidas cabíveis de zoneamento e fiscalização do uso e ocupação do solo, ou temporariamente, por meio de sistemas de alerta e instalação de abrigos (GRACIOSA; MENDIONDO, 2007). É importante ressaltar o caráter sistêmico desta relação (BRASIL, 2012). Ao "afastar" pessoas e bens socioeconômicos do evento novos riscos podem ser criados, por exemplo,

em função das condições sanitárias dos abrigos ou da qualidade e acessibilidade dos serviços de saneamento e saúde na região de novos loteamentos.

2.2 Gestão de riscos de desastres naturais: processos de intervenção

Na medida em que o risco é existente, anunciando um desastre futuro (latência), a intervenção possível é do tipo corretiva, objeto de ações que tipificam a redução do risco de desastre e os preparativos para o desastre. Já a intervenção "reativa" contempla aspectos de resposta, recuperação e reconstrução (NARVAÉZ; LAVELL; ORTEGA, 2009).

Aborda-se o que tem sido chamada de "gestão prospectiva de risco" quando há uma condição de risco não estabelecido no território. Por isso é possível antecipar e tomar ações que procurem garantir que novos processos de desenvolvimento não construam o risco de desastre natural (NARVAÉZ; LAVELL; ORTEGA, 2009).

A mudança de terminologia (gestão do desastre para gestão de riscos de desastres) ilustra como o eixo de preocupação passou do desastre em si ao risco (potencial de danos e perdas), abrindo espaço para mais considerações sobre os processos de prevenção e mitigação de riscos (NARVAÉZ; LAVELL; ORTEGA, 2009).

Sendo assim pode-se definir de forma genérica a gestão de risco de desastre natural como um processo cujo objetivo final é prever, reduzir e controlar permanentemente os fatores de risco de desastres na sociedade, integrada à realização de padrões de desenvolvimento humano, econômico, ambiental, territorial sustentável (NARVAÉZ; LAVELL; ORTEGA, 2009).

Segundo Narvaéz, Lavell e Ortega (2009) a gestão de riscos de desastres naturais pode contar com (sub)processos responsáveis diretamente pela razão de ser do sistema, são eles: (1) geração de conhecimento do risco, (2) prevenção de risco futuro, (3) mitigação do risco existente, (4) preparação para resposta aos desastres, (5) resposta e (6) recuperação e reconstrução das comunidades. Com estes processos objetiva-se reduzir os impactos negativos dos desastres através da implantação de políticas e estratégias que não atuem somente na iminência ou na ocorrência de um desastre, mas que aborde os aspectos sociais, políticos e ambientais que constroem o risco (NARVÁEZ; LAVELL; ORTEGA, 2009).

No Quadro 1 apresentam-se uma proposta conceitual de cada processo "chave" (Figura 1). Observa-se que o processo de geração conhecimento possui um caráter transversal, na medida em que se gera conhecimento para algo (para a prevenção, a mitigação etc), ou seja, gera-se conhecimento em diversos âmbitos (VIEIRA; SCHMIDT; MOURA, 2019).

Quadro 1 – Processos "chave" na gestão de risco de desastre.

Processos "chave"		Definição
(1) Geração de conhecimento **Identificar**, disponibilizar e difundir dados, informação e conhecimento que permita e facilite a exequibilidade de uma efetiva gestão de riscos.	(2) Prevenção do risco futuro	**Evitar** a construção do risco, impedindo o desenvolvimento dos fatores de risco passíveis de serem geridos por políticas urbanas territoriais e ambientais.
	(3) Mitigação do risco atual	**Reduzir** o risco existente, estabelecendo medidas que reduzam perdas e danos de futuros desastres.
	(4) Preparação para resposta	**Desenvolver capacidades**, instrumentos e mecanismos para responder adequadamente na iminência e/ou durante a ocorrência do desastre.
	(5) Resposta	**Atender** as necessidades básicas e imediatas das populações, instituições e/ou estruturas ameaçadas e/ou afetadas pelo desastre, **prevendo** o aparecimento de novas condições de risco.
	(6) Reconstrução e recuperação	**Restabelecer** condições aceitáveis e sustentáveis de desenvolvimento econômico e social da sociedade afetada, **reduzindo** o risco a um nível menor do que existia antes do desastre.

Fonte: Adaptado de Narváez, Lavell e Ortega (2009).

Nota-se também que o processo de prevenção aparece nesta proposta em função do risco e não do desastre. Embora muito utilizado, o termo "prevenção de desastre" é pouco preciso, já que cada evento é singular. Também é um termo limitado, visto que assim se focaliza no dano (desastre) e não nas condições sociais responsáveis pela construção do risco.

O caráter sistêmico da gestão de risco de desastre é enfatizado pela PNPDEC e pode ser observados de maneira explícita nos conceitos propostos na resposta e reconstrução/recuperação (Quadro 1). Estes processos reativos devem considerar que suas ações retroalimentam um sistema social complexo, suscetível à criação de novos riscos (de diferentes tipologias, inclusive relacionadas à saúde). É o caso, por exemplo, da contaminação por metais pesados registrada em alguns bombeiros que atuaram em Mariana e mais recentemente em Brumadinho.

Nesse sentido o Marco de Sendai destaca também a ideia de "Reconstruir Melhor" (UNISDR, 2015). A própria diferenciação entre reconstruir e recuperar provém da discussão do que deve/pode ser modificado em relação à condição pré-impacto. Neste sentido, recuperar conota a restauração de sistemas ou condições físicas, sociais e ambientais em semelhantes ou melhores condições existentes no cenário pré-impacto. Por exemplo, pode-se falar em recuperação da saúde mental de indivíduos, dos laços afetivos criados na comunidade e das áreas de proteção ambiental degradadas. Todos estes são aspectos que antes dos desastres poderiam ter uma configuração considerada "boa", "adequada" e, portanto, se buscaria em âmbitos restritos o resgate destas condições pré-existentes ao desastre.

Já reconstruir conota a ideia de alterar significativamente (pra melhor) as condições socioambientais da comunidade existentes antes do desastre natural. Portanto, não se trata, por exemplo, de recuperar unidades básicas de saúde em áreas de alta suscetibilidade aos movimentos gravitacional de massa ou inundação, mas sim reconstruí-las de uma maneira mais segura e acessível. Isto é, não se trata de reproduzir as condições precárias e "perigosas" que haviam no cenário de pré-impacto sob a ideia de uma "resiliência" que na verdade se constitui em uma "persistência" ao risco.

3 PLANEJAMENTO DE AÇÕES EM SAÚDE PÚBLICA NO CONTEXTO DOS RISCOS DE DESASTRES NATURAIS

Antes de apontar mais implicações dos conceitos descritos no capítulo anterior para o planejamento de ações em saúde pública, cabe ressaltar que há no Brasil uma ampla gama de políticas, planos e diretrizes que buscam articular as políticas de saúde com a gestão de riscos de desastres naturais.

A Política Nacional de Promoção de Saúde (PNPS), expressada pela Portaria do Ministério da Saúde nº 687/2006 aponta para a importância do engajamento dos profissionais da saúde e da comunidade em processos que buscam melhorar a qualidade de vida da população. A PNPS também contempla a construção de estratégias que reduzam os fatores de riscos à saúde pública (MALTA; CASTRO, 2009).

As diretrizes da Política Nacional de Atenção Básica (PNAB) também contemplam estes aspectos aos destacar a atenção integral tanto individual quanto coletiva, considerando o território e os seus riscos existentes. Dentre as diretrizes que norteiam a PNAB, destaca-se universalidade dos serviços de saúde, o que hoje possibilita por meio da atenção primária (SUS) um vínculo importante dos profissionais de saúde com comunidades submetidas aos riscos de desastres naturais.

Neste contexto vale destacar o papel da atenção básica na gestão de riscos de desastres naturais. Amaral (2008) considera que o conhecimento que seus profissionais têm em relação ao território e seu vínculo com a população pode ser mais bem aproveitado para o trabalho de equipes de Emergência, Vigilância e Defesa Civil.

Esta condição é contemplada pelo Marco de Sendai e pela Política Nacional de Proteção Civil por meio do que se tem chamado de intersetorialidade, isto é, a integração de setores com diferentes campos de trabalho. No Brasil este desafio fomentou o crescimento da elaboração de planos de contingência em saúde ou também conhecidos como planos de respostas às emergência em saúde pública. Ambos possuem o intuito de integrar os profissionais de saúde na gestão de riscos de desastres naturais.

Contudo, estes instrumentos em regra tem se resumido a planejar ações de saúde pública somente nos processos de preparação, resposta e recuperação (MOURA, 2019), ou seja, em processos corretivos e reativos, fortemente vinculados à gestão do desastre e não do risco.

A própria definição de Plano de Contingência feita pelo Ministério da Integração Nacional em 2015 (atualmente Ministério do Desenvolvimento Regional) ilustra este fato ao defini-lo como um documento que:

> [...] registra o planejamento elaborado a partir da percepção e análise de um ou mais cenários de risco de desastres e estabelece os procedimentos para ações de monitoramento (acompanhamento das ameaças), alerta, alarme, fuga, socorro, assistência às vítimas e restabelecimento de serviços essenciais (BRASIL, 2015b, p. 22).

Nesta definição nota-se que embora se considere cenários de risco, estes são utilizados em função de ações vinculadas aos processos de preparação, resposta e recuperação. Isso se traduz na escassez de ações em outros processos como a prevenção e mitigação de risco de desastre, desconsiderando importantes potencialidades dos profissionais de saúde.

Por esta razão ressalta-se a necessidade de um planejamento que considere a atuação dos profissionais de saúde na prevenção e mitigação de riscos de desastres naturais, possibilitando uma abordagem holística a partir do que se entende por gestão de riscos de desastres naturais. Moura (2019) cita as ações de sensibilização/orientação da população em relação manejo ambiental do solo como exemplo de atividades que oportunizam um maior alcance das políticas de saúde na gestão de riscos de desastres naturais.

Trata-se de algo já contemplado pelo Programa Vigidesastres, mas fragilizado na implementação das políticas públicas de saúde porque necessita de um processo participativo e contínuo de capacitação dos profissionais, bem como a descentralização da gestão de risco

de desastre no âmbito municipal (envolvimento de setores do meio ambiente, defesa civil, planejamento urbano, ONG, associações de moradores, universidades etc) (VIEIRA; SCHMIDT; MOURA, 2019).

Portanto, a partir da base conceitual apresentada destaca-se que o SUS possibilita aos profissionais da saúde um importante e singular capital social, sobretudo devido ao trabalho de equipes de estratégia da saúde da família em comunidades com alta vulnerabilidade aos riscos de desastres naturais. Condição que deve ser valorizada e aproveitada no âmbito de um planejamento estratégico participativo, integrado e holístico (integral).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivou-se neste artigo propor e discutir uma base conceitual voltada a fortalecer e ampliar as políticas de saúde pública integradas à gestão de risco de desastres naturais. A noção de construção social do risco aponta e reforça a necessidade de respostas políticas que considerem um planejamento participativo, integral e integrado. Primeiramente porque sem a participação dos agentes envolvidos, a implementação das ações tendem a se tornar limitada, descontextualizada e pouco duradoura. Já a integração consiste em responder de maneira multisetorial e interdisciplinar as demandas cada vez mais complexas que os riscos de desastres naturais geram tanto no âmbito da saúde pública como em outras áreas. Por fim, o aspecto integral visa fortalecer uma gestão global, holística, que contemple não apenas questões de socorro e emergência, mas leve em conta os fatores de risco com vistas a transformações efetivas na redução de desigualdades e vulnerabilidade sociais.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

AMARAL, D. V. **Atenção Básica como Aliada na Atenção aos Desastres**. Secretaria de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro. 2008.

AVILA, M. R. R., MATTEDI, M. A. Disaster and territory: the production of vulnerability to disasters in the city of Blumenau/SC. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, p. 187-202, 2017.

BRASIL. **Lei Nº 12.608, de 10 de abril de 2012**. Institui a política nacional de proteção e Defesa Civil-
PNPDEC; dispõe sobre o sistema nacional de proteção e Defesa Civil-sinpdec eo conselho nacional de proteção e Defesa Civil-conpdec; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. Diário Oficial da União. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm> Acesso em 13 maio 2017.

_____. **Programa Nacionalde Vigilância em Saúde Ambiental dos Riscos Decorrentes dos Desastres Naturais – VIGIDESASTRES**, 2015a. Disponível em: < http://www.riocomsaude.rj.gov.br/Publico/MostrarArquivo.aspx?C=13r%2FJ00vjP8%3D> Acesso em: 5 fev 2018.

_____. **Plano de Contingência – Livro Base**. Ministério da Integração Nacional. Brasília, DF. Disponível em :<http://www.integracao.gov.br/documents/3958478/0/II+-

+Plano+de+Contingencia+-+Livro+Base.pdf/8bb53620-a1b4-4f3b-ad2d-29bfaac55258>. 2015b. Acesso em: 15 set 2018.

CANNON, T. **Análisis de la Vulnerabilidad, los Medios de Vida y los Desastres**. Tecnología y Sociedad, 7. Intermediate Technology, Lima, Peru, 2007. 8p.

CARVALHO, D. W. As mudanças climáticas e a formação do direito dos desastres. **Novos Estudos Jurídicos**, v. 18, n. 3, p. 397-415, 2013.

FREITAS, C. M. de et al. Desastres naturais e saúde: uma análise da situação do Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, p. 3645-3656, 2014.

FREITAS, C. M., ROCHA, V. Agentes locais em desastres naturais: defesa civil e saúde na redução de riscos, Fio Cruz, Rio de Janeiro, 2014.

GRACIOSA, M. C. P.; MENDIONDO, E. M. Gestão do risco de inundações no contexto de bacias urbanas brasileiras. In: **Anais...** XVII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, p. 21, 2007.

MOURA, S. R. S. **A política pública de saúde pública municipal no contexto da gestão de riscos de desastres naturais: o caso de Blumenau-SC**. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (Dissertação de Mestrado). 2019.

NARVÁEZ ,L.; LAVELL, A,; ORTEGA, G.P. La gestión del riesgo de desastres: un enfoque basado en procesos. San Isidro: Secretaría General de la Comunidad Andina; 2009.

NOAL, et al. **Gestão local de desastres naturais para a atenção básica**. UNIFESP. UNASUS. 2016.

SOBRAL, A. et al. Desastres naturais–sistemas de informação e vigilância: uma revisão da literatura. Epidemiol. Serv. Saúde, v. 19, n. 4, p. 389-402, 2010.

UNISDR. **Guidelines for National Platforms for Disaster Risk Reduction**. 2015. Disponível em: < https://www.unisdr.org/we/inform/publications/601 > Acesso em: 11 abr 2018.

VIEIRA, R. **Um olhar sobre a paisagem e o lugar como expressão do comportamento frente ao risco de deslizamento**. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Geografia – Universidade Federal de Santa Catarina). UFSC, 2004.

VIEIRA, R.; SCHMIDT, G.; MOURA, J. M. B. M. Política pública urbana de gestão de risco de desastre natural em Blumenau-SC: processos e ações. **Revista Ambiente & Sociedade**, (no prelo), 2019.

AVALIAÇÃO DE ESTABILIDADE DE ENCOSTA EM UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE

EVALUATION OF SLOPE STABILITY IN BASIC HEALTH UNIT

Caroline Ribeiro da Cunha
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
carolrdacunha@gmail.com

Vitor Santini Müller
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
vitor@mullergeo.com

ABSTRACT : This paper presents a slope stability analysis next to a basic health unit in Brusque, Santa Catarina. Basic health care units are considered as the main gateway to the Unified Health System, whose main objective is to meet up to 80% of the population's health problems, without the need for referral to other services. These units are characterized by the provision of basic and integral care to a population, which may be programmed or not, emphasizing the basic medical specialties and thus providing to this population a service and monitoring of the services performed to each patient. Stability analysis was carried out using remotely piloted aircraft, geotechnical test data and three-dimensional stability analysis software. The results show that structures can give a false sense of security, and evidence the need to care about slopes close to health units.

Keywords: Health Basic Unit, slope stability

INTRODUÇAO

Desastres naturais são compreendidos como o resultado do impacto causado por um fenômeno natural extremo sobre um sistema social, o qual impacta em prejuízos sociais e econômicos no meio atingido, entre esses os meios de acesso à saúde estão presentes.

As Unidades Básicas de Saúde (UBS) são consideradas a porta de entrada preferencial do Sistema Único de Saúde (SUS), as quais apresentam como principal objetivo atender até 80% (CHAGAS; VASCONCELLOS, 2013) dos problemas de saúde da população, sem que haja a necessidade de encaminhamento para outros serviços. Essas unidades são caracterizadas pela realização de atendimentos de atenção básica e integral a uma população, dos quais poderão ser de forma programada ou não, enfatizando as especialidades médicas básicas e assim proporcionando à essa população um serviço assistencial e de acompanhamento das prestações realizadas a cada paciente.

Entre os serviços prestados, está presente a dispensação de medicamentos e fornecimentos de insumos, o qual resulta em contribuição na mudança do estado de saúde da população. O Ministério da Saúde desenvolveu a Relação Nacional de Medicamentos (RENAME) a qual segue orientação da Organização Mundial da Saúde (OMS), que estabelece que os países devem ter uma relação de medicamentos para orientar e promover o acesso e o uso seguro e racional desses. A RENAME está dividida em cinco categorias de medicamentos: 1) Componente Básico, os medicamento presentes são voltados para os principais agravos e programas de saúde da Atenção Básica; 2) Componente Estratégico, são voltados para o controle de doenças e agravos específicos e com potencial impacto endêmico, muitas vezes relacionados a situações de vulnerabilidade

social, devido ao meio que essa população se encontra; 3) Componente Especializado, utilizado principalmente no tratamento de agravos crônicos, com custos de tratamento mais elevados ou de maior complexidade; 4) Insumos, são itens essenciais para a realização dos procedimentos presentes em cada unidade de serviço e que estão presentes no componente básico, estratégico e especializado; 5) Uso Hospitalar, representado os medicamentos que possuem descrição específica em uma tabela do Ministério da Saúde, os quais apresenta utilização mais especifica e alguns com custos elevados.

Como componente de tal importância para o sistema de saúde, os prejuízos de um evento de ruptura de encosta envolvendo UBS são muito maiores que os valores venais dos imóveis. A interrupção da prevenção de doenças, e do acesso aos medicamentos e insumos proporciona a não efetividade de tratamentos. Dessa forma o impacto social do desastre justifica esforços no sentido de conhecer os perigos de deslizamento e as ações mitigatórias.

ÁREA DE ESTUDOS

A área em estudo nessa pesquisa localiza-se no município catarinense de Brusque, no bairro São Pedro (Figura 1).

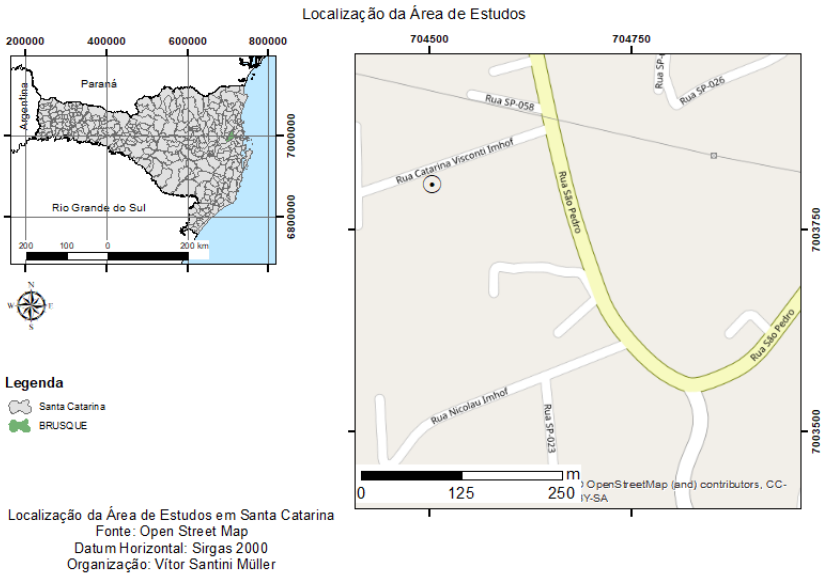
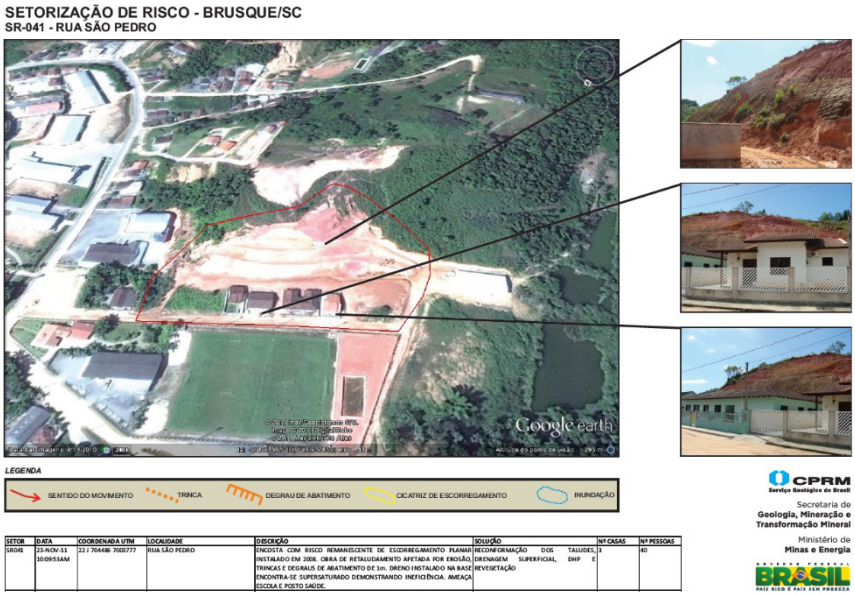


Figura 1 - Localização da Área de Estudos

Trata-se de local identificado, por ação emergencial da CPRM, como Risco Alto/Muito Alto de ruptura de encosta. Nas imediações existe uma unidade de saúde, além de residências, empresa e clube (Figura 2).



SETOR	DATA	COORDENADA UTM	LOCALIDADE	DISCRIÇÃO	SOLUÇÃO	Nº CASAS	Nº PESSOAS
1R041	23-NOV-11 10:09:53AM	22 J 704486 7003777	RUA SÃO PEDRO	ENCOSTA COM RISCO REMANESCENTE DE ESCORREGAMENTO PLANAR INSTALADO EM 2008. OBRA DE RETALUDAMENTO AFETADA POR EROSÃO, TRINCAS E DEGRAUS DE ABATIMENTO DE 1m. DRENO INSTALADO NA BASE ENCONTRA-SE SUPERSATURADO DEMONSTRANDO INEFICIÊNCIA. AMEAÇA ESCOLA E POSTO SAÚDE.	RECONFORMAÇÃO DOS TALUDES, DRENAGEM SUPERFICIAL, DHP E REVEGETAÇÃO	3	40

Figura 2 - Setorização de risco de CPRM

A situação é descrita no documento como "encosta com risco remanescente de escorregamento planar instalado em 2008. Obra de retalhamento afetada por erosão, trincas e degraus de abatimento de 1metro, e dreno instalado na base encontra-se supersaturado demonstrando ineficiência. Ameaça escola e posto saúde" (CPRM, 2011)

O acesso ao local, a partir da capital catarinense dá-se pela rodovia BR 101 até o entroncamento com a rodovia SC 410 combinada posteriormente à SC 108 e Rodovia Deputado Gentil Battisti Archer. Em Brusque, segue-se pela avenida Arno Carlos Gracher até a avenida Otto Renaux, Rua Antônio Matezolli, seguida de Rua Anita Garibaldi, São Pedro, e finalmente Catarina Visconti Imhof na qual localiza-se a encosta.

O clima na região é determinado por Köppen como do tipo Subtropical úmido de verão quente (Cfa), conforme Figura 3, modificada de (PANDOLFO et al., 2002).

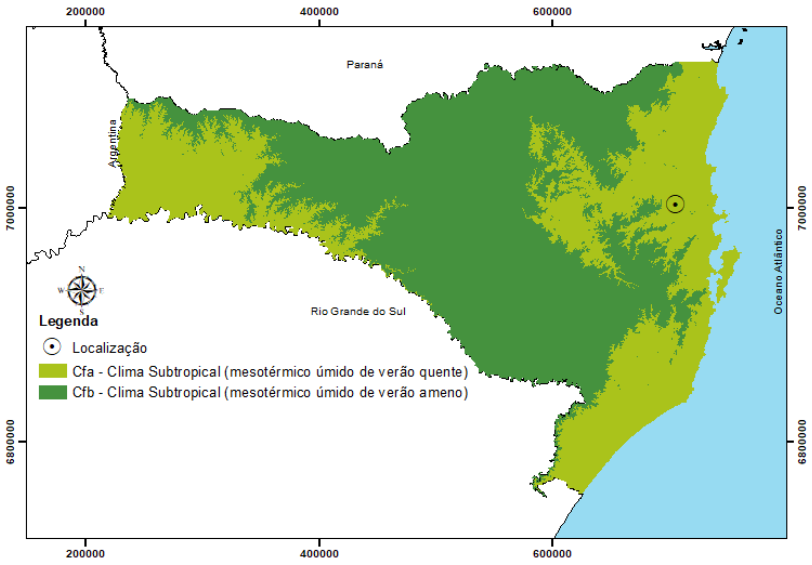


Figura 3 - Classificação climática de Köppen para Santa Catarina (Pandolfo et al., 2002). Base de dados do OpenSteetMap (2015).

A proposta de zoneamento climático para o estado de Santa Catarina, (Figura 4) da EPAGRI (1999) classifica o estado em cinco Grandes Unidades de Paisagem (GUP), subdividida em 11 zonas agroecológicas. A região encontra-se na Zona Agroagrícola 1A – Litoral Norte e vales dos Rios Itajaí e Tijucas, com temperatura anual média esperada entre 26 e 27.6 ºC e mínimas

médias entre 15.4 e 16.8 ºC sendo a região com temperaturas médias mais altas de Santa Catarina. Esperam-se 96 a 164 horas de temperatura abaixo de 7.2 ºC entre abril e outubro. Brusque encontra-se na zona agroecológicas mais úmida de Santa Catarina, com umidade relativa do ar entre 84.2 e 87.2 % e precipitação anual esperada entre 1430 a 1908 milímetros, com 156 a 185 dias de chuva por ano, em tempos considerados normais.

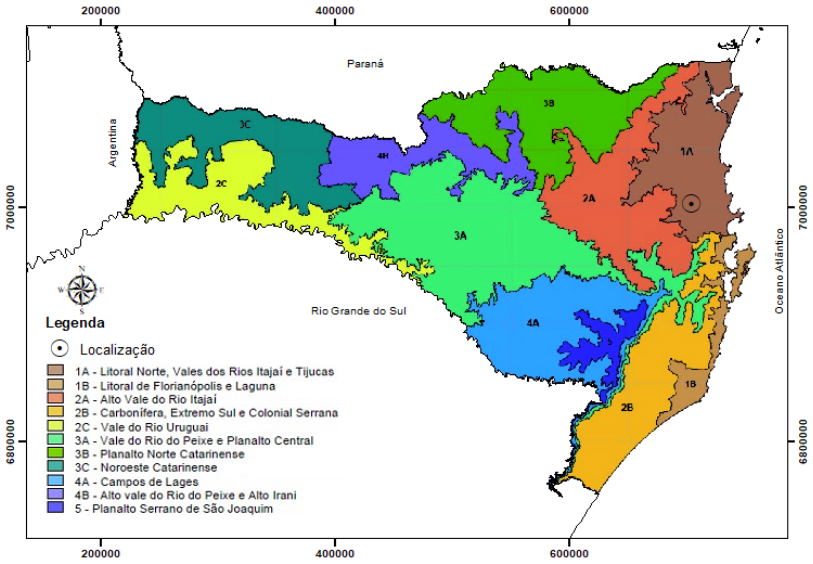


Figura 4 - Mapa de zonas agroecológicas de Santa Catarina (EPAGRI (1999).

MÉTODO

O presente trabalho apresenta análise de estabilidade de encostas em obra de retaludamento executada para atender às indicações da Figura 2. Para tanto utilizou-se de levantamento aerofotogramétrico por Aeronave Remotamente Pilotada (RPA, "drone"), modelagem conceitual tridimensional, análise de estabilidade de encostas tridimensional com parâmetros de solo apresentados por Müller (2018), com envoltória de Mohr-Coulomb.

No levantamento aerofotogramétrico tomou-se fotografias há 85 metros de altura do solo, com 80% de sobreposição frontal e lateral. As imagens foram processadas pelo método Structure from Motion, descrito por Westoby e colaboradores (2012).

O modelo digital de terreno (MDT) extraído do levantamento aerofotogramétrico foi dado de entrada para análise de estabilidade 3D e 2D na suíte de aplicativos SVOFFICE da SoilVision. Estabeleceu-se o modelo como superfície superior do terreno e considerou-se espessura de solo de modo que esse fator não limitasse a busca por superfícies de ruptura. Analisou-se a estabilidade de encostas para solo saturado sem a formação de nível d`água e, posteriormente, com nível d`água há 5 metros da superfície, de forma paralela a topografia. As análises probabilísticas foram desenvolvidas pelo método APEN de Gitirana Jr (2005) Os resultados foram analisados à luz da norma brasileira de estabilidade de encostas NBR 11682 (ABNT, 2009).

RESULTADOS

A partir dos métodos descritos obteve-se modelo digital de terreno (MDT) e ortofotomosaico com resolução de 4.32 cm/píxel (para referência, destaca-se que o dado público de melhor qualidade para o local apresenta resolução de 1m/pixel).

As análises tridimensionais de estabilidade de encostas (figuras 5 a 8) resultaram em fatores de segurança que são apresentados na Tabela 1.

A figura 5 apresenta a análise de estabilidade tridimensional, pelo método de morgenstern price, em modelo sem nível d`água, e fator de segurança encontrado de 1.6. A figura 6 apresenta a análise de estabilidade tridimensional, pelo método de morgenstern price, em modelo com nível d`água há 5 metros da superfície de forma paralela à topografia, e fator de segurança encontrado

de 1.2. A figura 7 mostra uma análise de estabilidade probabilística analisada pelo método de APEN de Gitirana Jr (2005), por morgenstern price, em modelo com nível d`água há 5 metros da superfície de forma paralela à topografia (em azul na figura).

Ainda que os apontamentos anteriores citem rupturas planares, as superfícies de menor fator de segurança encontradas foram de forma “circular”. A figura 8 mostra claramente a distribuição dos fatores de segurança encontrados na análise probabilística. Nota-se que boa parte dos resultados estão entre 1 e 1.6, com média em 1.27 e 11.75% dos resultados abaixo:

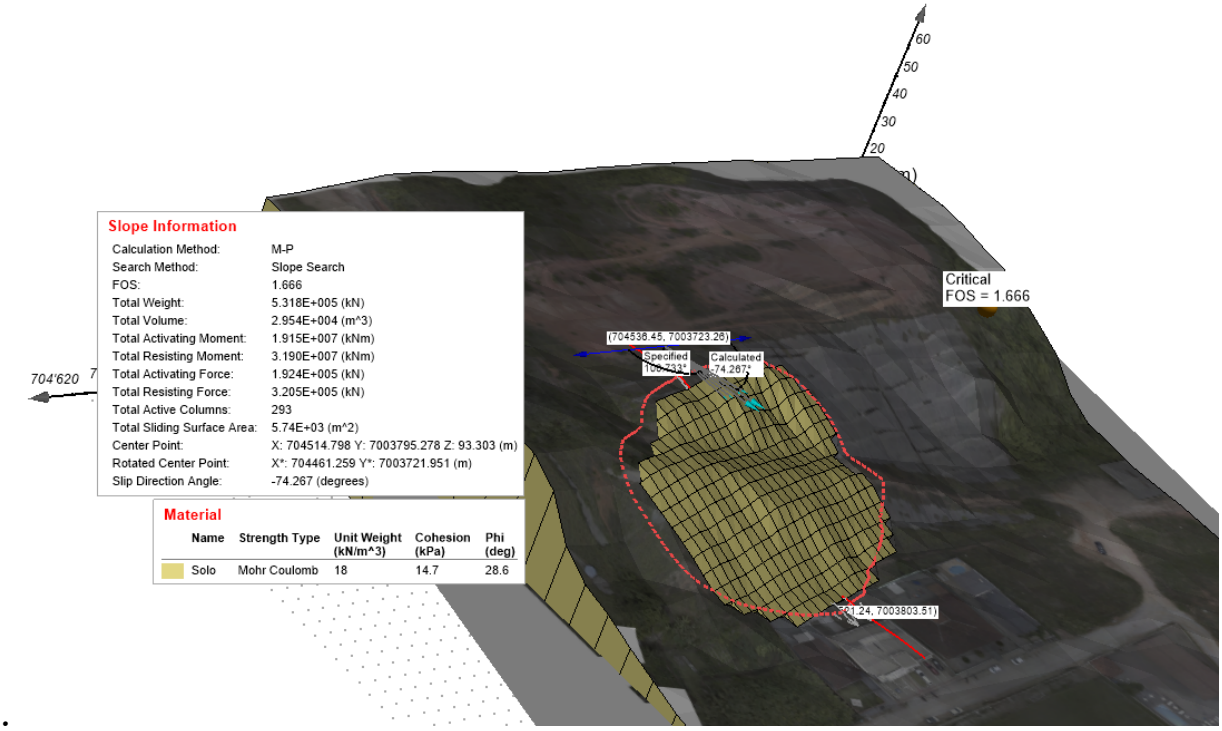


Figura 5 - Análise de estabilidade 3D sem nível d`água. Elaborado pelos autores

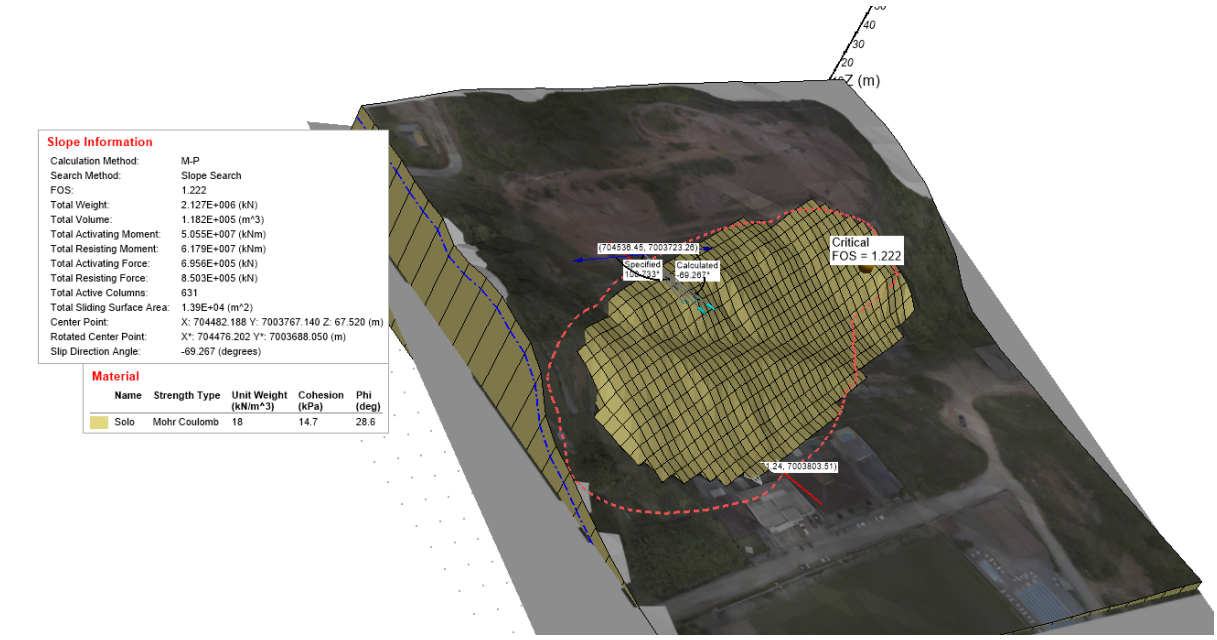


Figura 6 - Análise de estabilidade 3D, com nível d`água há 5 metros da superfície. Elaborado pelos autores

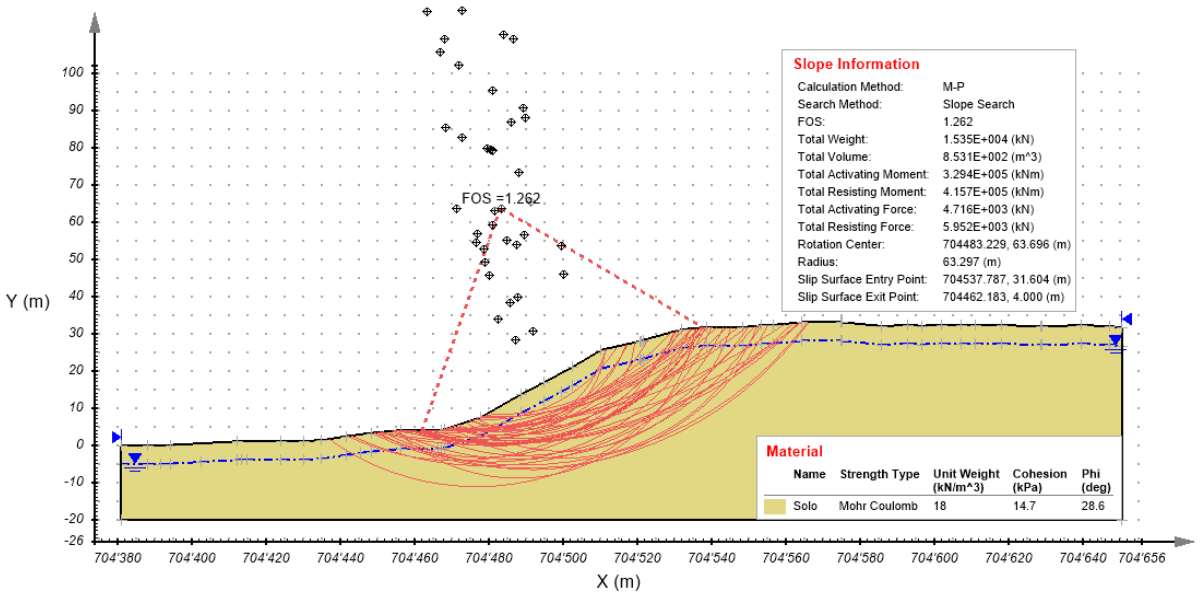


Figura 7 - Análise de estabilidade 2D – Probabilística. Elaborado pelos autores

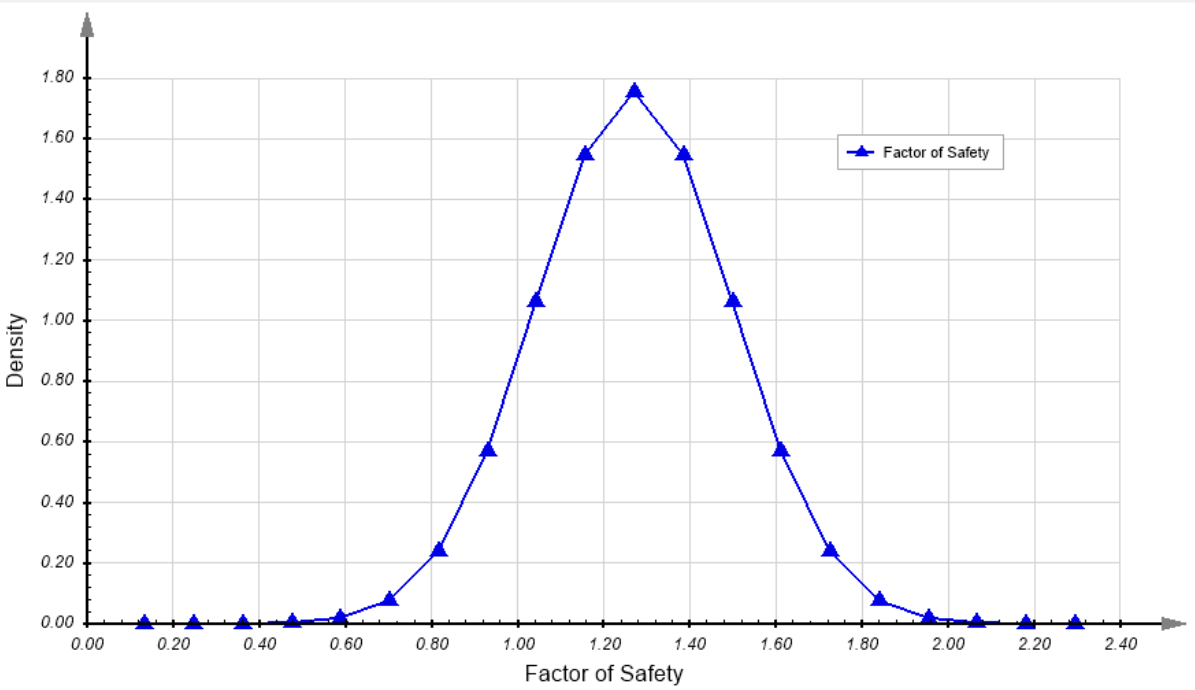


Figura 8 - Distribuição dos fatores de segurança para análise 2D. Elaborado pelos autores

Tabela 1 - Resultados de análises de estabilidade. Elaborado pelos autores

Condição	Fator de Segurança
Solo Saturado, sem nível d`água	1,67
Solo Saturado, nível d`água há 5 metros da superfície	1,22
Análise probabilística	1,27. Probabilidade de Falha de 11,75%

CONCLUSÕES

Os estudos realizados pelo método de análises de estabilidade 3D e probabilístico 2D, com parâmetros de solo definidos como envoltória de mohr coulomb, com métodos simplificados e críticos (em que o de morgenstern price encontrou os menores fatores de segurança), para superfícies “circulares” e “planas” em que os menores fatores de

segurança encontrados foram os de forma "circular" permitem concluir que:
A contenção construída, por concreto projetado, apresenta fator de segurança aceitável se não existir nível d`água na encosta, o que é possível de acontecer, sobretudo, pela ausência de drenagem na face da encosta.

Com nível d'água há 5 metros da superfície, o fator de segurança encontrado é de 1.2, abaixo do mínimo aceitável conforme a legislação (NBR 11682 (ABNT, 2009), e a probabilidade de falha chega a 11%, valor considerado entre frequente (33%) e provável (03%) conforme Clemens (1982).

Os resultados apresentados permitem concluir que a obra de contenção presente no local merece passar por uma reavaliação de segurança, uma vez que apresenta probabilidade de falha de quase 12%, caso confirme-se a condição **pouco provável** de saturação do material e nível d`água há 5 metros da superfície de forma paralela à topografia.

Esse trabalho representa o exemplo de uma condição que pode existir em outros locais, e evidencia a necessidade do acompanhamento de encostas e estruturas de contenção, sobretudo nas proximidades de unidades de saúde.

Além do potencial prejuízo por perda de estruturas, existe a ameaça à qualidade do atendimento à população e de danos indiretos, caso a condição supracitada ocorra e a contenção venha a falhar, de forma que uma ruptura atinja a estrutura da unidade de saúde.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TECNICAS. **NBR 11682**: NBR 11682 - Estabilidade de Encostas. 2 ed, 2009. 38 p.

CHAGAS, Herleis Maria de Almeida; VASCONCELLOS, Maria da Penha Costa. Quando a porta de entrada não resolve: análise das unidades de saúde da família no município de Rio Branco, Acre. **Saude Soc**, São Paulo, v. 22, n. 2, p.377-388, 2013.

CLEMENS P.L. **Combinatorial Failure Probability Analysis Using MIL-STD 882** – 1982.

CPRM. . **Setorização de Riscos Geológicos - Santa Catarina.** 2011. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Prevencao-de-Desastres-Naturais/Setorizacao-de-Riscos-Geologicos--Santa-Catarina-4866.html>

GITIRANA JR, Gilson. **Weather-related geo-hazard assessment model for railway embankment stability**. 2005. Tese de Doutorado.

MAP, Open Street. Open street map. **Retrieved March**, v. 18, p. 2014, 2014.

MÜLLER, Vitor Santini. **Estabilidade de uma encosta em solo residual de xisto com estruturas reliquiares, Brusque - SC.** 2018. 158 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Desastres Naturais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

PANDOLFO, Cristina et al. Atlas climatológico do estado de Santa Catarina. **Florianópolis: Epagri**, v. 1, 2002.

VMR (COORD.) THOMÉ. **Zoneamento agroecológico e socioeconômico do Estado de Santa Catarina**. Epagri, 1999.

WESTOBY, Matthew J. et al. 'Structure-from-Motion'photogrammetry: A low-cost, effective tool for geoscience applications. **Geomorphology**, v. 179, p. 300-314, 2012.

AVALIAÇÃO DA MORBIDADE POR NEOPLASIAS APÓS O DESASTRE DA SAMARCO EM MARIANA - MG[1]

EVOLUATION OF MORBIDITY BY NEOPLASMS AFTER THE SAMARCO'S DISASTER IN MARIANA - MG

Gabriel Rodrigues Rocha e Silva
gabrielrodrigues123457@gmail.com
Universidade de Brasília (UnB)[2].

Julia Taveira Rudy
Universidade de Brasília (UnB)[2]

Karina Flávia Ribeiro Matos
Universidade de Brasília (UnB)[2]

Eliane Lima e Silva
Universidade de Brasília (UnB),
Consultora Técnica no Ministério da Saúde[2]

Helen Gurgel
helengurgel@unb.br
Dep. Geografia
Universidade de Brasília (UnB)[2]

ABSTRACT: In the year of 2015, a Samarco's dam ruptured in the municipality of Mariana - MG, resulting in 18 deaths and uncountable impacts to the region's population and environment. We aimed to identify the potential impacts of this disaster over the human health analyzing, mainly, the alterations in the registers of neoplasias in the municipality on the years after the event. For this purpose, it was collected the data about hospitalizations for neoplasias occurred between 2013 and 2018 from the Hospital Informations System from the Health Ministry. Among the pathologies studied on the three following years of the disaster, highlights leukemia, stomach cancer and cancer of the pancreas, morbidities that, according the literature, may be associated to the exposure to contaminated water by heavy metals. It's pointed out the importance of dam monitoring and resources to mitigate and prevention related to mining tailings disposal.

Keywords: disaster, heavy metals, leukemia, stomach cancer, pancreatic cancer

INTRODUÇÃO

No dia 5 de novembro de 2015, a barragem de rejeitos da mineradora Samarco localizada em Mariana - MG rompeu e liberou um volume estimado de 34 milhões de metros cúbicos de rejeitos (FREITAS et. al., 2016) contendo, segundo a Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos (2016), metais pesados como Alumínio, Arsênio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio e Níquel que, dependendo do contato e/ou quantidade, têm o potencial de provocar danos à saúde humana. Foram registrados no município 18 óbitos diretamente ligados ao desastre, 6 feridos, 225 enfermos, 504 desabrigados, 308 desalojados, 1 desaparecido, e 2.807 pessoas afetadas de outras maneiras. Ao total a tragédia atingiu 10.482 seres humanos nos municípios de Mariana, Barra Longa, Rio Doce e Santa Cruz Escalvado (SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, POLÍTICA URBANA E GESTÃO METROPOLITANA, 2016). Desastres como esse têm a capacidade de contaminar água e alimentos, alterar o ciclo de vetores

1 O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), do Laboratório de Geografia Ambiente e Saúde da Universidade de Brasília (LAGAS/UnB), e dos projetos UnB/IRD, JEAI-GITES e LMI-Sentinela.
2 Membros do Laboratório de Geografia, Ambiente e Saúde (LAGAS) - Universidade de Brasília (UnB).

como o mosquito *Aedes aegypt*, aumentar os incidentes com animais peçonhentos, provocar problemas respiratórios e alterar a regulação do microclima (FREITAS et. al., 2016). Em caso de contaminação do solo e água por metais pesados, seres humanos podem ser intoxicados por contato direto, ingestão acidental ou por meio da cadeia alimentar, pois metais pesados têm a capacidade de bioacumulação afetando toda a cadeia alimentar e se concentrando em maior quantidade nos últimos níveis tróficos, onde o ser humano se localiza, podendo ampliar a sua proporção no organismo com o passar do tempo (OLIVEIRA et. al., 2007), apresentando risco de provocar neoplasias de diversos tipos devido às propriedades cancerígenas de alguns dos elementos liberados no ambiente em decorrência do desastre.

Tendo isso em vista, este trabalho tem como objetivo identificar os potenciais impactos sobre a saúde humana referentes aos cânceres decorrentes da exposição a rejeitos de mineração e analisar as alterações nas neoplasias registradas no sistema de saúde após a ocorrência do desastre da Samarco.

PROCEDIMENTOS E MÉTODOS

A partir da análise das informações descritas nos relatórios da Agência Nacional de Águas - ANA (2016) e da Secretaria de Desenvolvimento Regional, Política Urbana e Gestão Metropolitana de Minas Gerais (2016), que apontaram a presença de metais pesados no ambiente em decorrência do rompimento da barragem, foi realizada uma revisão bibliográfica no intuito de levantar informações sobre os potenciais impactos desses metais sobre a saúde humana com foco em neoplasias associadas à ingestão e contato com os tipos de metais encontrados.

Os dados utilizados para análise foram obtidos a partir do Sistema de Informações Hospitalares - SIH, do Ministério da Saúde, disponibilizados pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS no website http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/. Foram triados os registros de neoplasias por município de residência para o período de janeiro de 2013 a novembro de 2018 e selecionadas todas as internações causadas por neoplasias conforme a lista de morbidades CID - 10 (Código Internacional de Doenças). As internações por neoplasias foram organizadas em uma tabela por mês e ano do atendimento, e representadas em gráficos utilizando o software "Microsoft Excel 2013". Em razão da disponibilidade dos dados, o período para a análise foi delimitado desconsiderando o mês de dezembro de 2018 pois estes dados não estavam disponíveis no momento da coleta.

Para o cálculo da taxa de mortalidade específica por neoplasias malignas foi utilizada a estimativa populacional do Tribunal de Contas da União - TCU para os anos de 2013 a 2016 também disponível no website do DATASUS. As estimativas populacionais para os anos de 2017 e 2018 são do mesmo modo realizadas pelo TCU, porém, não estavam disponíveis no DATASUS no momento da coleta e foram, portanto, obtidas através do website https://www.ibge.gov.br/ do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Foram coletados do Sistema de Informações Hospitalares os dados absolutos de morbidade por capítulo da CID-10, e calculadas as proporções anuais da morbidade de cada capítulo. Os dados sobre os valores destinados e gastos pelo município assim como os números de leitos dos meses de janeiro de 2013 a novembro de 2018 foram retirados do Sistema de Informações Hospitalares do SUS e do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil, respectivamente. A proporção do número de leitos hospitalares por habitante seguiu a fórmula estipulada pela Rede Integrada de Informações para a Saúde (RIPSA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações essenciais extraídas durante a revisão bibliográfica geraram a tabela síntese abaixo, apresentado o metal pesado, seu câncer associado e os autores que relatam essa associação. Os metais alumínio e cobre foram relatados como presentes nas amostras de Mariana e também causam danos à saúde humana, no entanto, não foram localizados estudos que embasassem a associação destes com nenhum câncer, logo, não foram inseridos na tabela de síntese por não

afetarem o foco deste trabalho: as neoplasias.

Metal Pesado	Efeito na saúde	Autor
Arsênio	Câncer de pele[123], Pulmão[123], Bexiga[1], Rim[1], Fígado[1], Pâncreas[2]	(1) U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (2003) (2) BARROS (2007) (3) MUNIZ, FILHO (2006)
Cádmio	Câncer de pulmão[13], próstata[4], Acumulação no pâncreas[2], testículo[2], tireóide[2], glândulas salivares[2], coração[2] e rim[2]	(1) U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (2003) (2) ROCHA (2009) (3) MUNIZ, FILHO (2006) (4) KRAEMER (2005)
Chumbo	Saturnismo[1], Carcinoma no pulmão[2] e estômago[23]	(1) KRAEMER (2005) (2) ROCHA (2009) (3) CHAGAS, et al (2016)
Cromo	Câncer de pulmão[123], Bronquite[3]	(1) U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (2003) (2) MUNIZ, FILHO (2006) (3) KRAEMER (2005)
Mercúrio	Câncer no sistema nervoso[12] e central[2], renal[1] e pulmonar[1], leucemia[1]	(1) BARROS (2007) (2) KRAEMER (2005)
Níquel	Câncer de pulmão[12], seios paranasais[1] e cavidade nasal[2]	(1) KRAEMER (2005) (2) BARROS (2007)

Tabela 1 - Tabela de síntese da revisão bibliográfica de metais pesados e seus cânceres associados.

Quando efetuado o cálculo de proporção de internações por capítulo da CID-10, 2015 foi responsável por 4,7% das internações e sofreu crescimento de 2% em dois anos. Observa-se que desde o ano de 2017, os cânceres em Mariana têm quase que constantemente superado os meses dos anos anteriores. A partir de agosto de 2016 as neoplasias superam os meses anteriores como pode ser observado na Figura 1. Como apontado na revisão bibliográfica (Tabela 1), a relação causal entre metais pesados e as neoplasias corroboram para hipótese de que o aumento registrado é uma consequência do desastre de 2015, tal relação não pode ser confirmada por este estudo devido a limitação dos dados e o curto tempo que se passou desde o ocorrido.

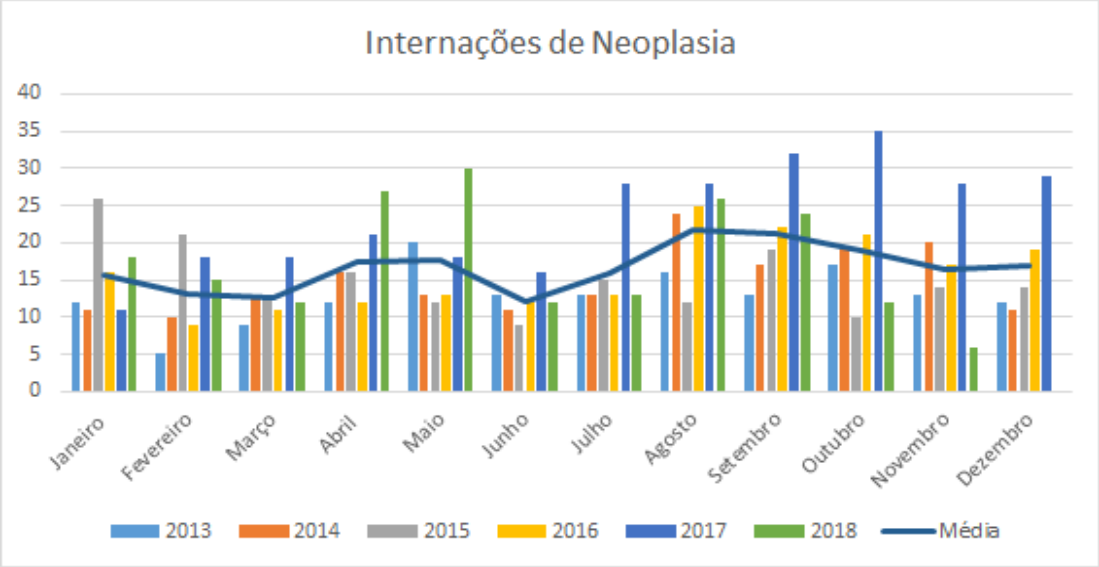


Figura 1 - Distribuição das internações do Capítulo 2 da CID-10 - Mariana-MG 2013-2018 (média). Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde - SIH/SUS.

Dentre os cânceres mais relatados nos documentos selecionados para revisão bibliográfica estão os de sistema respiratório, nervoso e de pele e tecido subcutâneo. No caso do sistema pulmonar, houve um crescimento em neoplasias malignas do lábio, cavidade oral e faringe e neoplasias malignas de traquéia, brônquios e pulmões, assim como nas neoplasias benignas no encéfalo e outras partes do sistema nervoso e nas neoplasias malignas do encéfalo, em relação ao sistema nervoso. Para os cânceres na epiderme, apenas a seção de outras neoplasias malignas de pele registrou aumento até novembro de 2018.

As alterações mais extremas ocorreram em cânceres que não foram constantemente citados na lista de obras consultadas como alguns foram, entretanto, haviam estudos de associação mostrando a relação de leucemia, câncer no pâncreas e no estômago com o chumbo, mercúrio, arsênio e cádmio, como pode ser vista na Tabela 1.

Segundo Rocha (2009), estudos apontam que entre os efeitos da intoxicação por mercúrio está a leucemia - câncer que afeta os glóbulos brancos do sangue (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, 2018). Após o mês de maio de 2017, 16 meses após o desastre, observa-se o aumento atípico de internações de casos de leucemia, se comparados aos meses anteriores em Mariana (Figura 2).

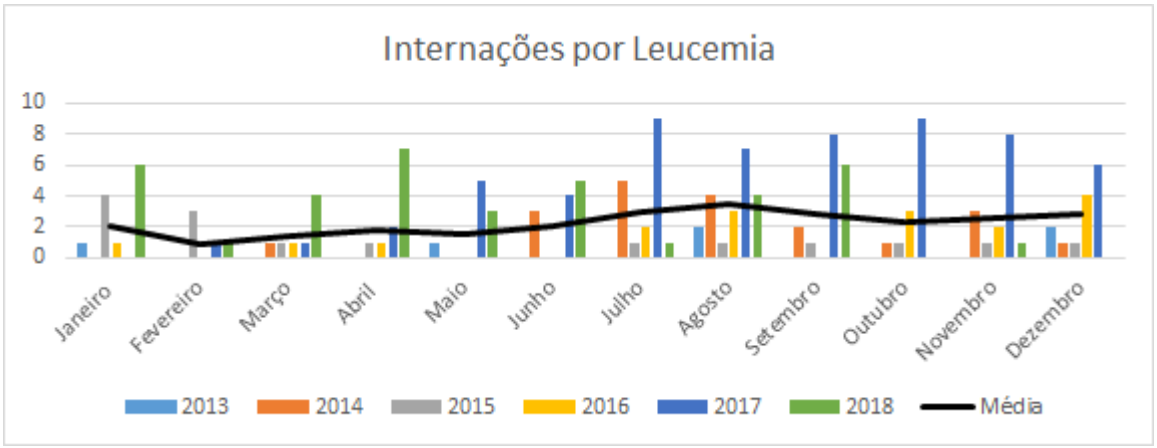


Figura 2 - Distribuição das internações por leucemia - Mariana-MG 2013-2018 (média). Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde - SIH/SUS.

Segundo Barros (2007), um volume de arsênio maior que 10µg/L pode provocar alguns cânceres, entre eles, o de pâncreas. Ainda, Rocha (2009) aponta o pâncreas como um dos órgãos de acumulação de cádmio. O município em que houve o rompimento da barragem mostra uma

mudança drástica em comparação com os três anos anteriores em casos de neoplasias malignas no pâncreas, tendo em vista que nos três anos anteriores não havia registros de internações com essa causa. A ausência desses dados pode ser um problema na base de dados, contudo, até o momento de elaboração deste trabalho, não foi relatado tal problema.

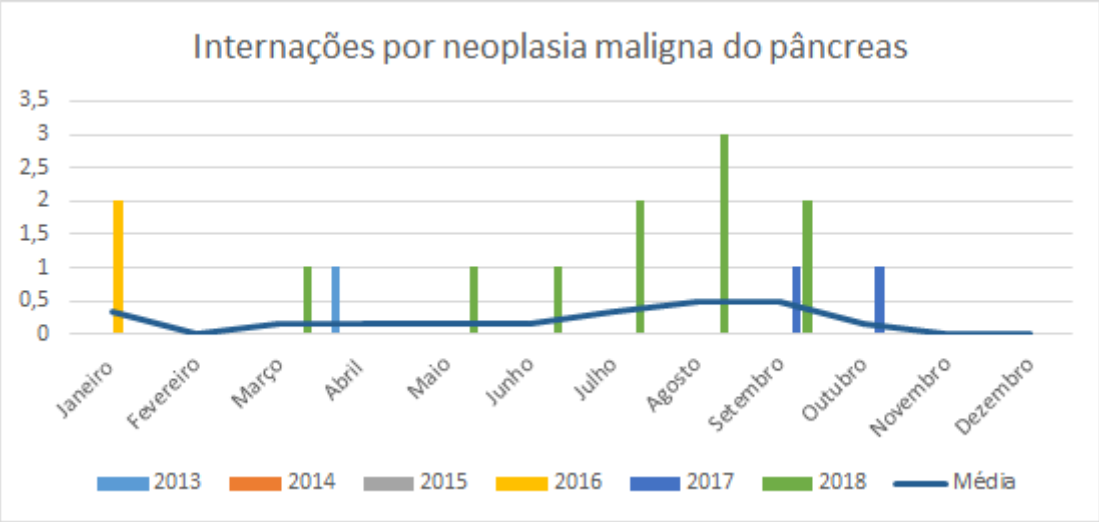


Figura 3 - Distribuição das internações por neoplasia maligna do pâncreas - Mariana-MG 2013-2018 (média). Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde(SIH-SUS).

De acordo com Chagas et. al. (2016) e Rocha (2009), a intoxicação por chumbo pode acarretar no desenvolvimento de células cancerígenas no estômago. Esse motivo pode ter implicações no aumento de cânceres de estômago após o rompimento da Barragem do Fundão, especialmente em 2017 e 2018.

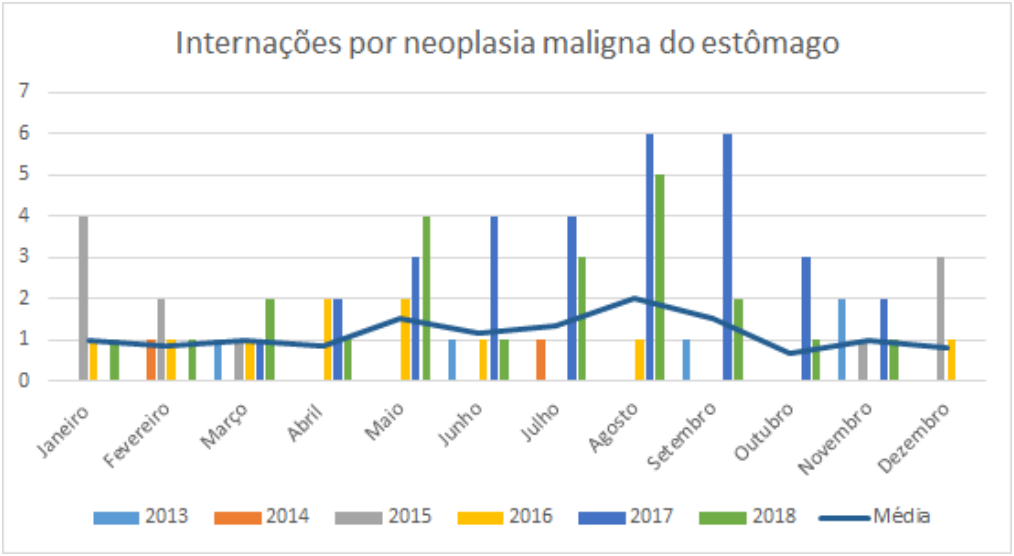


Figura 4 - Distribuição das internações por neoplasia maligna do estômago - Mariana-MG 2013-2018 (média). Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde - SIH/SUS.

O município gastou até novembro de 2018, 42% a mais com serviços hospitalares de neoplasias do que nos três anos anteriores ao desastre, segundo o Sistema de Informações Hospitalares. Além disso, o aumento das despesas com cânceres se tornam ainda mais pesadas ao orçamento devido a queda na receita recebida para a saúde do município, atualmente inferior ao do ano do desastre[2], considerando os dados no sistema.

2 "Este valor não obrigatoriamente corresponde ao valor repassado ao estabelecimento, pois, dependendo da situação das unidades, estes recebem recursos orçamentários ou pode haver retenções e pagamentos de incentivos,

Tratamentos de câncer e outras morbidades crônicas e complexas exigem recursos técnicos e humanos de qualidade e com quantidade suficiente para a realização dos tratamentos. Os dados presentes no DATASUS apontam que, para todo o período estudado, o índice de leitos hospitalares por mil habitantes é inferior à média mundial de 3 leitos por mil habitantes, conforme aponta a Organização Mundial de Saúde (SILVEIRA, 2018).

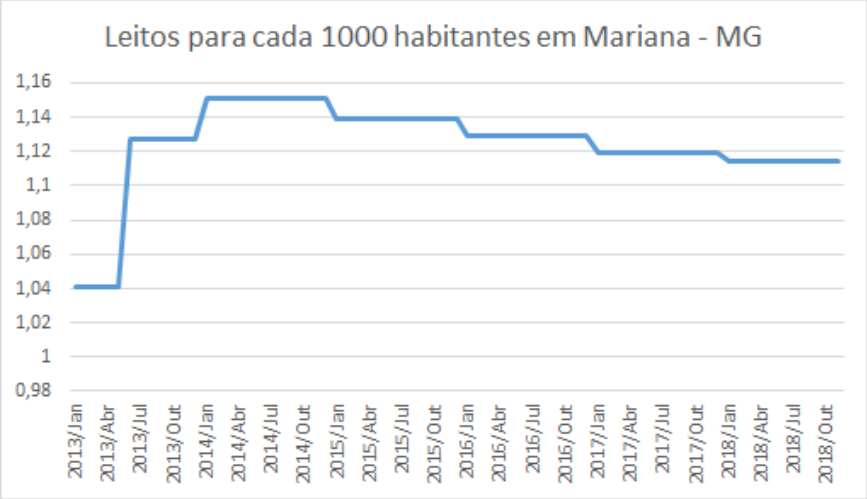


Figura 5 - Proporção de leitos de internação para cada 1000 habitantes em Mariana-MG.

A taxa de mortalidade específica por neoplasias malignas também mostram um leve aumento nos óbitos, especialmente nos dois últimos anos, nos meses de agosto, setembro e outubro (Figura 6).

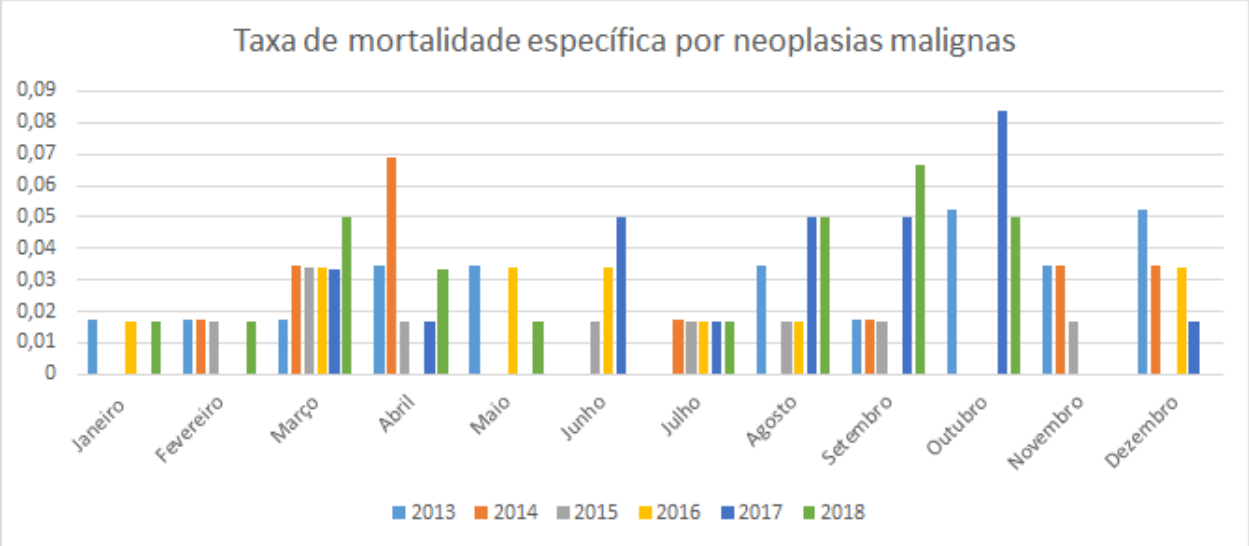


Figura 6 - Distribuição da taxa de mortalidade específica por neoplasias malígnas - Mariana-MG 2013-2018. Fonte: Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde(SIH-SUS) e Tribunal de Contas da União (TCU).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos de desastres ambientais à saúde a longo prazo compreendem o surgimento de doenças crônicas, psicossociais e cardiovasculares, que requerem do Sistema Único de Saúde - SUS investimento significativo e prolongado para atender a população afetada. Devido ao processo de bioacumulação, as repercussões na saúde da população possivelmente terão uma ação prolongada, onerando ainda mais os custos com a saúde no município.

A dimensão desse problema se torna ainda maior se observada em escala nacional, visto que o Brasil possui 7 barragens de contenção de rejeitos de minério categorizadas como em situação de alto risco de rompimento, sendo 4 localizadas no estado de Minas Gerais (ANA, 2017).

não aqui apresentados. Portanto, este valor deve ser considerado como o valor aprovado da produção." Nota técnica do DATASUS sobre os dados. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/sih/Morb_geral_loc_res_2008.pdf>

Isto mostra que há risco de ocorrência de demais desastres caso a fiscalização e monitoramento de barragens não passe por melhorias.

O desastre ocorrido em Brumadinho - MG teve dimensões superiores ao desastre de 2015 em Mariana - MG e a classificação de risco de rompimento da barragem não apontava estado de alerta.

Estudos como este devem ser realizados para verificar o impacto de morbidades crônicas em seres humanos e seus impactos ao sistema de saúde, possibilitando o melhor gerenciamento de recursos e a capacitação de recursos humanos e captação de recursos financeiros e físicos em possíveis eventos futuros a fim de se mitigar impactos.

Os próximos passos da pesquisa deverão observar o impacto na saúde em outros municípios da Bacia do Rio Doce atingidos, georreferenciar os casos em Mariana para atestar a proximidade com a área contaminada e continuar a observação dados dos próximos anos para atestar a relação causal.

REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional de Águas (Brasil). **Encarte Especial Sobre a Bacia do Rio Doce- Rompimento da Barragem em Mariana MG.** (Superintendência de Planejamento de Recursos Hídricos - SPR/Ministério de Meio Ambiente, Brasília DF, 2016). Disponível em: <http://arquivos.ana.gov.br/RioDoce/EncarteRioDoce_22_03_2016v2.pdf>

ANA, Agência Nacional de Águas (Brasil). Relatório de segurança de barragens 2017 / Agência Nacional de Águas. – Brasília : ANA, 2017.

ARAÚJO, Amanda; FREITAS, Marina; MOURA, Lúcio; FILHO, Hernado; CAMBRAIA, Rosana. **Avaliação geoquímica ambiental do garimpo areinha: estudo da concentração e distribuição de metais pesados nos sedimentos e os danos à saúde humana**. Hygeia 13, p. 98 - 113, Dez/2017. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/hygeia/article/view/39728>

BARROS, Andréa C.; **Estudos sobre o potencial do bambu Guadua angustifolia Kunz. para a fitorremediação de metais pesados Zinco e Cádmio**. 15f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Alagoas, Maceió, 2007. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/1067/1/L_Mestrado_AndreaCarladeAlmeidaBarros_Capa_ate_introd_2007.pdf>

CHAGAS, Carolina C.; GUIMARÃES, Raphael M.; BOCCOLINI, Patrícia. Câncer relacionado ao trabalho: uma revisão sistemática. Cadernos Saúde Coletiva (UFRJ), v. 21, p 209-223, 2013.

DNPM. Cadastro Nacional das Barragens da Mineração (Departamento Nacional de Produção Mineral) Ministério de Minas e Energia. 2016. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/assuntos/barragens/arquivos-barragens/BARRAGENS_PNSB_04_2014.pdf/view>

FREITA, Carlos; SILVA, Mariano; MENEZES, Fernanda. O desastre na barragem de mineração da Samarco - fratura exposta dos limites do Brasil na redução de risco de desastres. Ciência e Cultura, v. 68, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S0009-67252016000300010&script=sci_arttext&tlng=en>

GONÇALVES, Mariane. Variação temporal e espacial da presença dos metais pesados Cd, Cr, Ni, Pb, Zn na Bacia do Rio Barigui e identificação de suas fontes potenciais. 2008. 151f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/17920/Mariane%20Furtado%20Goncalves.pdf?sequence=1>

Instituto Nacional do Câncer, Leucemia. Disponível em: <http://www1.inca.gov.br/situacao/arquivos/acoes_deteccao.pdf>. Acesso em: 05 de Fevereiro de 2019.

KRAEMER, Maria. A questão ambiental e os resíduos industriais. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 25, 2005, Porto Alegre.

MICHELS, Márcia. **Exames mineralógicos de cabelo como indicadores de poluição ambiental**. 2002. 101f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Dispnível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82975>

MUNIZ, Daphane; OLIVEIRA-FILHO, Eduardo. **Metais pesados provenientes de rejeitos de mineração e seus efeitos sobre a saúde e o meio ambiente**. Universitas: Ciências da Saúde, v. 4, n. 1 / 2, p. 83-100, 2006. Disponível em: <https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/cienciasaude/article/view/24>

OLIVEIRA, Débora; CARA, Diego; XAVIER, Priscila; PAULA, Mariana; SOBRAL, Luis; LIMA, Renata; LOUREIRO, Alexandre. **Fitorremediação: o estado da arte**. Rio de Janeiro: cetem/mct, 2007. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/330/1/sta-39.pdf>

PIRES; José; Lena, Jorge; MACHADO, Carlos; PEREIRA, Reginaldo. **Potencial poluidor de resíduo sólido da Samarco mineração: estudo de caso da barragem de Germano**. Revista Árvore, Viçosa-MG, v.27, n.3, p.393-397, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rarv/v27n3/a17v27n3.pdf>

PoEMAS. **Antes fosse mais leve a carga: avaliação dos aspectos econômicos, políticos e sociais do desastre da Samarco/Vale/BHP em Mariana (MG)**. Mimeo. 2015. Disponível em: <http://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/PoEMAS-2015-Antes-fosse-mais-leve-a-carga-vers%C3%A3o-final.pdf>.

MICHELS, Márcia. **Exames mineralógicos de cabelo como indicadores de poluição ambiental**. 2002. 101f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Dispnível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/82975>

ROCHA, Adriano Ferreira da. **Cádmio, Chumbo, Mercúrio - A problemática destes metais pesados na Saúde Pública**. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso - Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação, Porto, 2009. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54676/4/127311_0925TCD25.pdf>

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, POLÍTICA URBANA E GESTÃO METROPOLITANA. **Relatório: Avaliação dos efeitos e desdobramentos do rompimento da Barragem de Fundão em Mariana-MG**. Belo Horizonte:2016. Disponível em: <http://www.agenciaminas.mg.gov.br/ckeditor_assets/attachments/770/relatorio_final_ft_03_02_2016_15h5min.pdf>.

SILVEIRA, Julliane. Concentrada em grandes cidades, oferta de leitos hospitalares diminui na maior parte do país. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 8 mai. 2018. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/seminariosfolha/2018/04/concentrada-em-grandes-cidades-oferta-de-leitos-hospitalares-diminui-na-maior-parte-do-pais.shtml>. Acesso em 8 fev. 2019.

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. **Cancer and the environment**. Agosto de 2003. Disponível em:<https://www.niehs.nih.gov/health/materials/cancer_and_the_environment_508.pdf>

SANEAMENTO BÁSICO E SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE PÚBLICA: UM ESTUDO DA GEOGRAFIA DA SAÚDE NO MUNÍCIPIO DE BARREIRINHA – AM

BASIC SANITATION AND THEIR RELATION WITH PUBLIC HEALTH: A STUDY OF HEALTH GEOGRAPHY IN THE MUNICIPALITY OF BARREIRINHA – AM

Juliana de Souza Soares[1]
julianasoares97@outlook.com

Nelcioney José de Souza Araújo[2]
nelcioneygeo@gmail.com.br

ABSTRACT: This work of course completion is based on the Heath Geography, one the specific areas of Geography, making use of the themes reflects in the municipality of Barreirinha, the interior the state of Amazonas, that the lack between the two mentioned elements is reality, manifesting itself in the lack of basic sanitation, causing the emergence of infectious diseases such as diarrhea, common among children and teens. From this, it is recognized the use of geographic science to analyze the relationship of basic sanitation services, environment and public health in the city of Barreirinha, in the interior of the State of Amazonas. Based on legislation and documentary collections on the topics analyzed and in the area of study, in addition to the data collected in the field made at the headquarters of Barreirinha, there were several irregularities in the city, mainly related to the issue of solid waste and water supply as elements of basic sanitation, and in public health due to the high index of cases of diarrhea.

Keyworks: Geography, Barreirinha, Basic Sanitation, Disease.

INTRODUÇÃO

As relações entre o ambiente e a saúde têm sido estudadas, desde a Antiguidade, através de diferentes abordagens cuja evolução foi paralela e no mesmo sentido do desenvolvimento da própria geografia (BARCELLOS; MACHADO, 1998). Com a crescente urbanização, em virtude da criação e expansão de cidade, a preocupação pelo bem-estar aumenta.

A Organização Mundial da Saúde (WHO, 1984) define Saneamento "como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem-estar, físico, mental e social". Está associado à infraestrutura, compreendendo os serviços de limpeza urbana, coleta e tratamento de resíduos e, sobretudo, o tratamento da qualidade da água para o abastecimento de diversos domicílios que contam com este recurso.

Trazendo para a Amazônia, o modo de vida dos moradores é bem diferente, especialmente se tratando as pessoas que moram às margens dos rios, os ribeirinhos que costumam viver sob a dinâmica dos rios. Em razão disso, utilizam sempre recursos da natureza, como a água dos rios, usada para tomar banho, atividades domésticas, dentre outros afins.

Por conta desses fatores, são necessários estudos acerca da questão do saneamento básico, principalmente para regiões em que a sua falta é alarmante, como é o caso das cidades próximas aos rios. Em Barreirinha, no interior do Amazonas, a situação não é diferente, pois o município vive sob a dinâmica dos rios e a falta de saneamento básico, o que ocasiona em elevados índices de diarreia na cidade, sendo necessárias análises para se obter respostas para tal enfermidade estar surgindo.

Santana (2014, p.25) define Geografia da Saúde como "uma área científica que integra temas da Geografia Física e Geografia Humana, constituindo-se como uma área do saber de

1 Bacharel em Geografia – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
2 Doutor em Geografia - Professor DEGEOG / UFAM

compreensão global". Ressalte-se que aa Geografia da Saúde se ocupa tanto de temas referentes à influência dos fatores geográficos nas doenças como dos recursos de gestão de saúde (MENDONÇA, 2014, p.45).

Desse modo, o objetivo da pesquisa foi analisar a relação dos serviços de saneamento básico, meio ambiente e saúde pública na sede do município de Barreirinha – AM. Para atender ao propósito principal, teve-se como objetivos específicos: 1) Descrever a infraestrutura urbana e sanitária presente na sede do munícipio; 2) Identificar os principais problemas causadores de impactos no saneamento básico, no meio ambiente e na saúde pública; 3) Verificar se a Lei Federal do Saneamento Básico (Decreto nº 11.455) está sendo cumprida. 4). Identificar os principais bairros afetados na sede de Barreirinha.

Metodologia

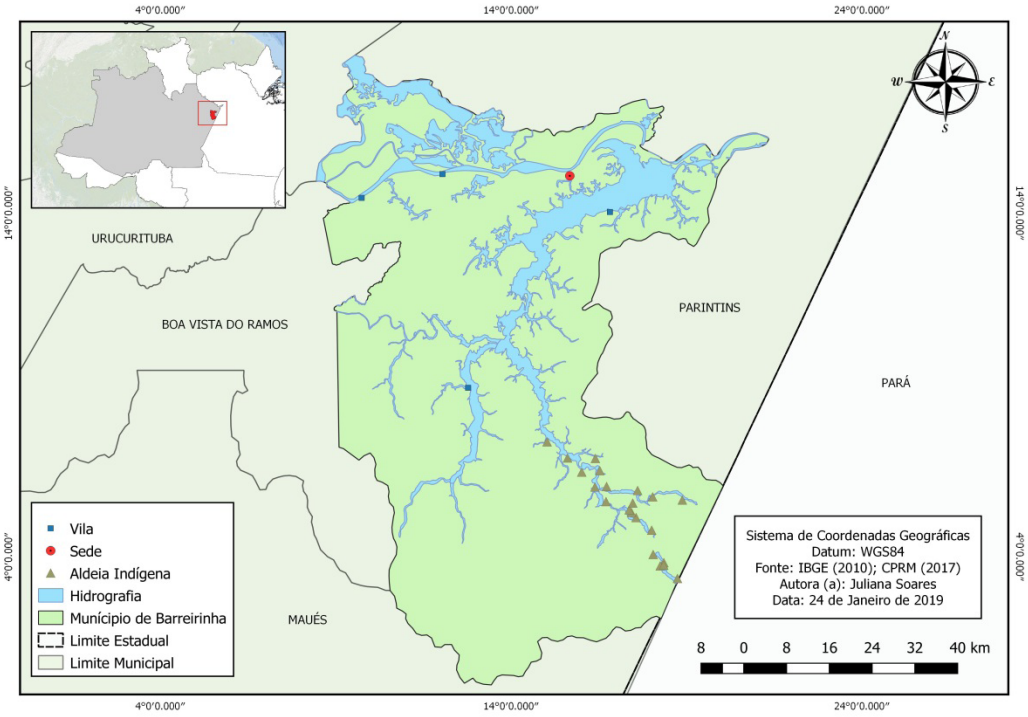
Os métodos utilizados para a realização da pesquisa foram abordagens quantitativa e qualitativa, a partir de pesquisas bibliográficas e o trabalho em campo, tendo como cenário de estudo principal a sede do município de Barreirinha. As literaturas utilizadas foram baseadas nas questões pautadas conforme os objetivos da pesquisa, ou seja, relacionados a saneamento e saúde. Também, se teve o acesso a *sites* oficiais de dados estatísticos sobre a área de estudo.
A pesquisa de campo foi realizada no período de 18 a 22 de julho de 2017, na sede de Barreirinha, para a análise socioambiental do município. Nesta fase do estudo, foram utilizadas fotografias da cidade registradas durante a pesquisa em campo, questionários e observações da infraestrutura de Barreirinha. Para a coleta de dados, foram aplicados 56 questionários, nos seguintes bairros: Centro, Ulisses Guimarães, São Geraldo, São Judas, Nova Conquista, Santa Luzia e Ladislau Lucas.

Área de estudo

Barreirinha é um município brasileiro situado no interior do Estado do Amazonas, pertencente à Mesorregião Centro Amazonense e à Microrregião de Parintins. Faz limites com outros municípios como Boa Vista do Ramos e Parintins, além do limite a leste com o Estado do Pará (Figura 1). A cidade de Barreirinha possui uma área de 5777,07 km², sendo o 22º município mais populoso do Estado do Amazonas e o 7º da sua microrregião. Conforme o Censo de 2010[3], a população contabilizava 27.355 pessoas, sendo estimado para o ano de 2017 um total de 31.542 habitantes. A densidade demográfica é de 4,76 hab./km².

3 IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010). Barreirinha – AM. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/barreirinha/panorama. Acesso em: 19 de maio de 2018.

Figura 01 - Localização do município de Barreirinha



Fonte: IBGE (2010); CPRM (2017). Org.: Juliana Soares (Jan./ 2019)

O PIB per capita de Barreirinha, no ano de 2015, é de R$ 6.716, 04, sendo o 41º no ranking dos municípios do Amazonas. Das atividades econômicas, no setor primário, destacam-se a pecuária e o plantio de mandioca, seguidos dos produtos de culturas temporárias, como abacaxi, arroz, batata-doce e cana-de-açúcar. Na sede de Barreirinha, a economia se deve principalmente à presença de comércios em varejo e atacado, o que faz os comerciantes terem lucros com as vendas, além dos serviços de hotéis e pensões para turistas. O lucro aumenta principalmente no período do Festival de Parintins, pelo fato de Barreirinha ser um município próximo.

Resultados e discussões

Abastecimento de água

Tendo em vista as questões acerca do abastecimento da água, encontrou-se diversos obstáculos referentes a como os moradores lidam com essas problemáticas. Quanto aos bairros, o que mais utiliza água do fornecimento público é o São Geraldo, enquanto o Centro é onde há maior concentração de caixas d'águas e por isso não se tiveram reclamações sobre a falta de água. Já em relação ao uso de poço artesiano, os que menos utilizam são os dois bairros citados acima seguidos do Ladislau Lucas.

Segundo relatos de um morador, o abastecimento de água a partir de uso público é alimentado por cinco bombas d'água que estão espalhadas pela cidade. Sempre algumas das bombas apresentam falhas, e sem a pressão da água, acabam diminuindo a velocidade com que ela chega às torneiras. Alguns moradores alegaram que o sabor da água vinda do fornecimento público é ruim e tem aspecto sujo, parecendo não ser tratada. Muitos aderem ao uso dos garrafões d'água para suprimento de água potável, em razão do preço barato aos custos do consumidor local. Para essa limpeza de água e sua distribuição, o Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) é responsável pelo tratamento, disponibilizando recipientes contendo cloro para "limpar a água" a fim de tirar os resíduos perigosos à saúde humana.

Esgotamento Sanitário

Sobre o acesso à rede de esgoto, no âmbito estadual, o Amazonas é o terceiro pior Estado em coleta de esgoto, com baixa porcentagem em redes de esgotos tratadas em um percentual de apenas 23%, sendo voltado apenas a capital. Quanto aos bairros, a maioria dos moradores que residem no Ulisses Guimarães e Ladislau Lucas respondeu que suas casas não têm acesso à rede de esgoto. Já o Centro foi onde a maioria respondeu que tem acesso à rede de esgoto.

Um fato interessante que chamou a atenção é pelo modo como os moradores lidam com o acúmulo de água. Eles deixam-na parada debaixo das casas de palafita. Uma moradora afirmou que é uma opção viável, porque, durante a seca do rio, a água some e o seu terreno fica seco. Devido a essas maneiras, moradores também falaram que há partes da cidade que contêm mal cheiro devido à "água podre", e como não se tem tratamento de esgotos, todos os dejetos são despejados diretamente no rio, o que pode ocasionar doenças, principalmente de animais transmissores de doenças e verminoses em contato com as pessoas, tendo, assim, um grave problema para a saúde pública.

Resíduos Sólidos

O terceiro elemento que compõe o saneamento básico são os resíduos sólidos, ligados à forma do descarte e seu destino final. Constatou-se que a sede de Barreirinha não possui quantidades altas de lixos nas ruas. Vendo-a como uma cidade sem lixo, principalmente em ruas asfaltadas, mesmo assim, muitas ruas são sujas em uma quantidade média, como mostra a figura 02.

Figura 02 - Comparação de ruas quanto aos resíduos sólidos

Org.: Juliana Soares (out/ 2018)

O principal meio de recolhimento do lixo é por caminhões disponibilizados pela prefeitura, a fim de recolher os resíduos das casas. Outro meio não tão utilizado é a retirada de lixo por carroças em que pessoas se encarregam de transportar o entulho para outro local. O lixo tem um destino final, que é o lixão a céu aberto. Ele se encontra próximo ao aeroporto da cidade. Todos os resíduos da sede de Barreirinha vão para lá. Lembrando que se trata de um município propício a enchentes durante o período das cheias, isso aumenta a quantidade de doenças por meio dos lixos que ficam debaixo d'água.

Vale destacar que os bairros que não têm a recolha de lixo periodicamente também têm problemas quanto à passagem do veículo em algumas ruas estreitas, deixando à mercê os moradores que se deslocam de suas casas para jogar o lixo em uma rua mais larga, que é onde o caminhão tem a possibilidade de passar.

Devido a essa problemática de coleta do lixo e os despejos para o lixão, o problema se agrava ainda mais com a subida dos rios, momento em que o lixão fica imerso na água e espalha os resíduos pela cidade, aumentando os riscos de doenças para a população. Outro elemento em falta na sede de Barreirinha é a presença de lixeiras pela cidade. São poucas as que estão distribuídas, elas foram colocadas pelos comerciantes próximas ao seu ponto de venda.

Drenagem Urbana

Como se sabe, Barreirinha é um dos diversos municípios que têm a dinâmica dos rios como algo de seu cotidiano. E, desta forma, os moradores procuram meios para adaptar a cidade às cheias, as casas de palafita alta e a infraestrutura da cidade para esse fenômeno. Assim, quando ocorrem as cheias, os moradores constroem marombas dentro das casas e pontes que servem como via de acesso. Na realidade, ocorrem vários problemas com a drenagem urbana da cidade, principalmente por falta de assistência da prefeitura e do governo com o abandono dos bairros que são afetados, sobretudo pelas cheias, como os bairros Ladislau Lucas e Nova Conquista (Figura 03).

Figura 03 - Bairros Ladislau Lucas e Nova Conquista

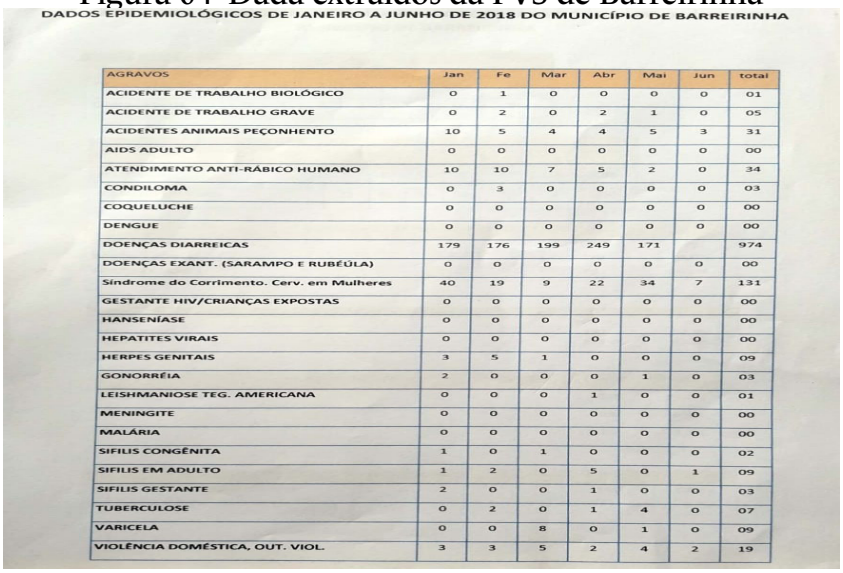
Org.: Juliana Soares (jul./2018).

Uma moradora do bairro São Judas Tadeu relatou que os próprios moradores fazem a limpeza das ruas após a cheia dos rios, porque a prefeitura não dá a assistência necessária para retirar a lama que fica. Nem todas as ruas possuem bocas de lobo para a água ter para onde escoar, o que agrava o caso por ser uma cidade que sempre inunda devido às cheias, como mostra a figura. Conforme relato de moradores, a maior cheia foi em 2005. Desde então, não se tem uma "Grande Cheia", o que não afeta toda a sede, apenas os que residem às margens do Igarapé do Pucú, que são os bairros Ladislau Lucas e Nova Conquista, onde a maioria das residências se encontra.

Saúde Pública

Quanto ao âmbito da saúde, há um agravo de doenças na sede, principalmente pelos impactos negativos relacionados ao saneamento básico, destacando-se a água e o péssimo manuseio dos resíduos na cidade. A diarreia é o principal problema de saúde em Barreirinha, o que leva ser a doença a razão de maior procura nos postos de saúde para tratamento. A Fundação de Vigilância Sanitária de Barreirinha – FVS contabilizou as ocorrências do ano de 2018, entre os meses de janeiro a junho, tendo um total de 974 casos de diarreia não apenas na sede, mas também nos distritos, como mostra a figura 04.

Figura 04- Dada extraídos da FVS de Barreirinha



DADOS EPIDEMIOLÓGICOS DE JANEIRO A JUNHO DE 2018 DO MUNICÍPIO DE BARREIRINHA

AGRAVOS	Jan	Fe	Mar	Abr	Mai	Jun	total
ACIDENTE DE TRABALHO BIOLÓGICO	0	1	0	0	0	0	01
ACIDENTE DE TRABALHO GRAVE	0	2	0	2	1	0	05
ACIDENTES ANIMAIS PEÇONHENTO	10	5	4	4	5	3	31
AIDS ADULTO	0	0	0	0	0	0	00
ATENDIMENTO ANTI-RÁBICO HUMANO	10	10	7	5	2	0	34
CONDILOMA	0	3	0	0	0	0	03
COQUELUCHE	0	0	0	0	0	0	00
DENGUE	0	0	0	0	0	0	00
DOENÇAS DIARREICAS	179	176	199	249	171		974
DOENÇAS EXANT. (SARAMPO E RUBÉÚLA)	0	0	0	0	0	0	00
Síndrome do Corrimento. Cerv. em Mulheres	40	19	9	22	34	7	131
GESTANTE HIV/CRIANÇAS EXPOSTAS	0	0	0	0	0	0	00
HANSENÍASE	0	0	0	0	0	0	00
HEPATITES VIRAIS	0	0	0	0	0	0	00
HERPES GENITAIS	3	5	1	0	0	0	09
GONORRÉIA	2	0	0	0	1	0	03
LEISHMANIOSE TEG. AMERICANA	0	0	0	1	0	0	01
MENINGITE	0	0	0	0	0	0	00
MALÁRIA	0	0	0	0	0	0	00
SIFILIS CONGÊNITA	1	0	1	0	0	0	02
SIFILIS EM ADULTO	1	2	0	5	0	1	09
SIFILIS GESTANTE	2	0	0	1	0	0	03
TUBERCULOSE	0	2	0	1	4	0	07
VARICELA	0	0	8	0	1	0	09
VIOLÊNCIA DOMÉSTICA, OUT. VIOL.	3	3	5	2	4	2	19

Fonte: Fundação de Vigilância em Saúde de Barreirinha.

Quanto aos estabelecimentos de saúde, a cidade de Barreirinha conta com quatro Unidades Básicas de Saúde (UBS) situados na sede e uma Unidade Básica de Saúde Fluvial (UBSF), que atende as áreas ribeirinhas do município. Sobre a UBS Fluvial, houve uma procura a respeito do funcionamento dela, mas não se podem obter informações, devido estar desativada a margem da cidade, o seu atendimento ocorre apenas para a comunidade residente nas áreas ribeirinhas, e não na sede. Nesta, apesar de ter quatro postos de saúde, apenas um funciona, estando os outros desativados e/ou com construções inacabadas.

O único posto que funciona é o Giovanna Galli, situado no bairro Santa Luzia. A UBS tem como responsável a gestão municipal. Os atendimentos principais são laboratoriais e de vigilância em saúde, disponibilizando consultas e exames a população local. Não tem atendimento privado, portanto, o uso é totalmente público, e isso enche apenas a UBS Giovanna Galli. Além de funcionar apenas esta UBS, a sua localização se torna um obstáculo para as pessoas que moram em outros bairros, visto que ela se encontra no final da sede. Em razão disso, as pessoas optam, às vezes, por se medicar em casa com remédios.

Considerações Finais

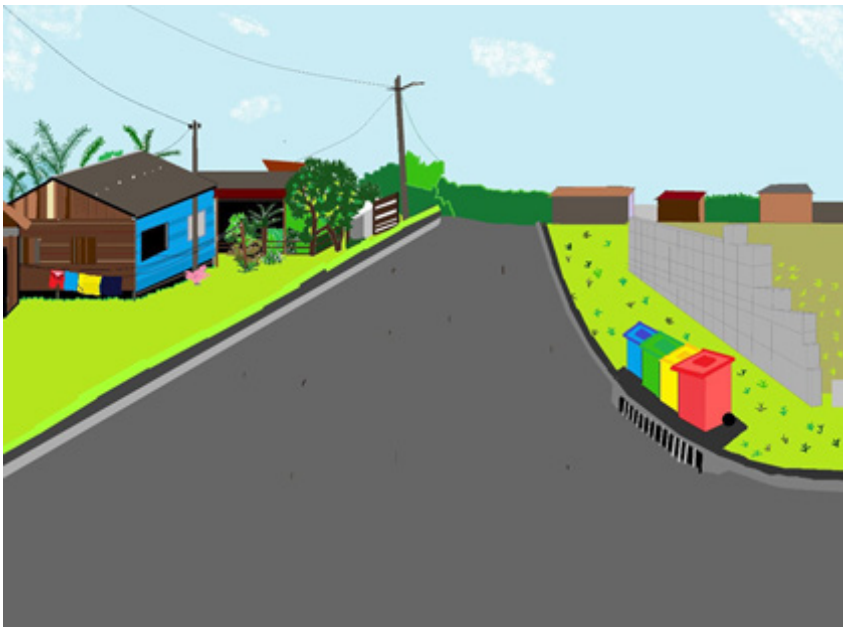
O desenvolvimento do presente estudo possibilitou uma análise da infraestrutura sanitária da sede do município de Barreirinha, bem como sua conexão com a saúde humana. Na análise em campo, verificou-se, a partir de questionários, que, apesar de a cidade estar em desenvolvimento, à falta de saneamento básico é um grande problema na vida dos habitantes. Isso resulta em consequências como a falta de água potável e o surgimento de doenças infectocontagiosas em decorrência da ausência de estruturas adequadas para uma cidade urbanizada.

Os questionários distribuídos nos 7 bairros visitados mostraram realidades diferentes no que se refere à situação de vida das pessoas que vivem na cidade. Os principais bairros afetados são Ladislau Lucas, Nova Conquista e São Judas Tadeu, os quais são praticamente esquecidos pelas governanças, encontram-se sem apoio a serviços de saneamento. A falta de informações da maioria da população sobre saneamento só demonstra o reforço por uma educação ambiental a crianças, jovens e adolescentes que ali moram, para, no futuro, lutarem por melhorias para o município como um todo.

Percebeu-se uma falha quanto ao ordenamento territorial, pois algumas pessoas não sabem em qual bairro moram principalmente na transição aos bairros de São Judas Tadeu e Santa Luzia, então, uma das propostas é ter um novo mapeamento de áreas que ainda não foram datadas. Constatou-se que muitas legislações acerca dos temas estudados não estão sendo cumpridas, especialmente as da Lei Orgânica do Município de Barreirinha no que tange a saúde, em fiscalizar

os impactos ambientais que causem danos à saúde humana, e isso se reflete nos números de casos de diarreias ocorrendo geralmente em crianças. Assim, em virtude dos resultados obtidos, são necessárias sugestões para melhorias da cidade e que se tornem realidade para os moradores de Barreirinha (Figura 05).

Figura 05 – Proposta de revitalização da cidade de Barreirinha com saneamento básico.



Autor: Lucas Nascimento (Nov./ 2018)

No abastecimento de água, um meio viável seria o aproveitamento da chuva, o que diminuiria a falta d'água para afazeres domésticos. E quanto à qualidade, o ideal seria o uso de filtros de barros, visto que reduzem os germes e os parasitas contidos na água, sendo, portanto, eficientes e confiáveis. No esgotamento sanitário, a ação teria que ser a nível estadual, pois a maior parte do Estado do Amazonas não tem acesso à coleta de esgoto, e é fundamental adotar serviços de tratamento de esgoto. Mas também é necessário a sensibilizar as pessoas sobre despejar os dejetos em locais inapropriados como o rio.

Nos resíduos sólidos, sugere-se a implementação de lixeiras grandes na maior parte das ruas, de preferência nas que são estreitas. A instalação de lixeiras de coleta seletiva também é crucial para uma cidade mais sustentável, especialmente em relação ao reaproveitamento de resíduos, o que é um fator de economia para a cidade. Recomenda-se a criação de cooperativas de catadores e cursos para a população ensinando-a como reaproveitar materiais descartáveis em casa. Para o problema dos caminhões de lixo, a prefeitura precisa rever a coleta abrangendo todos os bairros igualmente, não apenas dois ou três.

Em drenagem urbana, pelo fato de estar anualmente sob a cheia dos rios, é necessário adotar medidas viáveis para a cidade, a partir do plano diretor, como implantar bocas de lobo nas ruas. Na saúde, retomar as construções dos postos de saúde desativados para desafogar a UBS Giovana Galli e ter dois agentes de saúde para fazer atendimento nas casas, principalmente para as pessoas idosas que não podem se deslocar para os postos.

Dada à importância do assunto, tornam-se essenciais ações de políticas públicas para agir frente às deficiências que se encontram no município, principalmente a sua infraestrutura urbana e sanitária. Esses problemas não se remetem apenas a Barreirinha, mas refletem, também, a realidade da maioria dos municípios amazonenses, até mesmo algumas localidades da própria capital, visto que, em dados sobre saneamento, o Amazonas é o terceiro pior Estado, com investimentos estimados em 20%, o que significa que é preciso tomar atitudes em uma região rica em água, mas que é pobre em saneamento básico.

REFERÊNCIAS

Atlas de Desenvolvimento Humano. **Consulta de dados. 2013.** Disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/. Acessado: 26 de junho de 2018.

BARCELLOS, C. e Machado, Jorge M. Huet. A organização espacial condiciona as relações entre ambiente e saúde: o exemplo da exposição ao mercúrio em uma fábrica de lâmpadas fluorescentes. **Ciênc. saúde coletiva**, 1998, vol.3, no.2, p.103-113. ISSN 1413-8123.

BARREIRINHA. **Lei Orgânica do município de Barreirinha – AM.** Estado do Amazonas. Câmara Municipal de Barreirinha, 1990. Disponível em: http://www.transparenciamunicipalaam.com.br/barreirinha/component/easyfolderlistingpro/?.
Acesso em: 03 de maio de 2018.

BRASIL. **Lei Federal do Saneamento Básico, Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007**. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para assuntos jurídicos. Brasília, 2007.

BRASIL, Ministério da Saúde. **Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011.** Disponível em: http://site.sabesp.com.br/uploads/file/asabesp_doctos/kit_arsesp_portaria2914. Acesso em: 27 de abril de 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2016). **Barreirinha – AM.** Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/am/barreirinha/historico. Acesso em: 19 de maio de 2018.

SANTANA, P. **Introdução à Geografia da Saúde: território, saúde e bem - estar.** Imprensa da Universidade de Coimbra, abril, 2014.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Discussion document on the concept and principles.** In: _____. Health promotion: concepts and principles, a selection of papers presented at Working Group on Concepts and Principles. Copenhagen: Regional Office for Europe, 1984. p.20-3.

VARIABILIDADE CLIMÁTICA E MORTES SÚBITAS CARDÍACAS: BREVE REVISÃO DE LITERATURA

CLIMATIC VARIABILITY AND HEART DISEASE: BRIEF REVIEW OF LITERATURE

Iago Turba Costa
iagoturba06@gmail.com
Mestrando PPGGEO-UFSM

Cássio Arthur Wollmann
cassio_geo@yahoo.com.br
Doutor em Geografia - Professor do Departamento de Geociências e do PPGGEO-UFSM

Pedro Leonardo Cezar Spode
pedrospode@gmail.com
Mestrando PPGGEO-UFSM

ABSTRACT: This work aimed at the accomplishment of a brief literature review on the climatic approach present in studies investigating the cardiovascular disease process in the level of mortality in the form of Sudden Cardiac Death (MSC). For this, a literature review of the narrative type was carried out in six articles found in online libraries, and a synthesis was established for each work. The bibliography consulted first shows that there is a reduced production for the thematic of the mortality in MSC associated with the climatic events. From the published articles, all presented a correlation between the mortality of MSC with the seasonality facing the winter or in days of minimum temperatures. The articles were produced in their entirety by professionals in the area of Health, more precisely by doctor, not having participation, nor mention to the work of the geographer, climatologist or meteorologist, which would be of great support for the understanding of climatic elements. In this way, small mistakes were made, as can be observed in some studies that used only the seasonal analysis, not using the values of maximum and minimum temperature in a daily frequency. The results could be enhanced by the presence of the geographical approach, especially in areas such as climatology and health geography.

Keywords: Sudden Cardiac Death; Climate Variability; Medical Bioclimatology.

A relação entre clima e doença é antiga. Podemos pontuar que com o surgimento da medicina científica, que aconteceu sob influência de Hipócrates em sua obra "Ares, Águas e Lugares", é que ela procura um primeiro contato com as relações entre o ambiente e a distribuição patológica, empregando assim, um olhar geográfico sobre o processo da doença. Nesse sentido, entre outros aspectos, a climatologia foi um dos campos geográficos mais utilizados para explicar o surgimento de maiores ou menores variações de doenças endêmicas e epidêmicas (SARTORI, 2014).

No decorrer do processo histórico a Climatologia Médica ou Bioclimatologia Médica1, esteve sempre presente nas discussões relacionadas à Geografia Médica ou Geografia da Saúde, sendo posta em observação em vários trabalhos como os de Schnurrer (1813), Hasper (1831) Isensee (1833) ,Boudin (1957), Fuchs (1835), Hirsch (1960), Lombard (1877), Bordier (1884), Davisdson (1892), Sorre (1951), May (1954) estes citados por (SARTORI 2000,; LACAZ, 1972; PESSOA, 1978).

Pode-se dizer que a abordagem da Bioclimatologia acompanhou o desenvolvimento da Geografia da Saúde dentro do contexto histórico dos séculos XVII a XIX. No período pós Primeira Guerra Mundial, houve uma maior atenção à Microbiologia sobre a era da chamada bacteriologia, promovida pela descoberta da Penicilina por Louis Pasteur (ROJAS, 2003). Nesse contexto, a Geografia da Saúde perde espaço sobre as discussões do processo saúde-doença, uma vez que o olhar sobre o processo patológico fica voltado para o interior do organismo e não para o fator ambiental. Deste modo, uma das poucas vertentes da Geografia Médica que se destacou nesse contexto foi a abordagem climatológica, voltada para uma atenção sobre a fisiologia médica, ou seja, a atenção nos processos climáticos sobre a fisiologia humana e o processo de resposta do corpo/organismo com as diferentes variáveis climáticas. (PESSOA 1978).

Segundo o relatório da World Health Organization (WHO) (2011) as doenças Cardiovasculares (DCV) são a maior causa global de mortes dentro do espectro das Doenças Não Transmissíveis (DNT), ou seja, assolam milhões de pessoas todos os anos de forma fatal para ambos sexos, e tendo altas porcentagens de óbitos em uma população com idade inferior a 60 anos, sendo relacionada assim, como morte prematura. A relação entre clima e doenças cardíacas é composta principalmente entre a temperatura e pressão atmosférica, na qual, as temperaturas mais baixas, fazem com que o coração tenha que bombear mais sangue para o corpo nos períodos de inverno, tendo, portanto, que dedicar mais força de trabalho, sobrecarregando suas tarefas corporais. A relação com a pressão atmosférica causa instabilidade na atmosfera, na qual, cria-se uma condição que não é favorável para o sistema cardíaco (SARTORI, 2014). Desta maneira Sartori (2014, apud SERRA,1974 p.144) coloca que:

Visando a produção de calor, o metabolismo e a atividade muscular são mais acentuados no inverno e na zona temperada, ocasionando uma sobrecarga no coração, pois passa a trabalhar mais. Assim o trabalho do músculo cardíaco mais eficiente no verão e nas regiões tropicais e menor no inverno e nas regiões frias, especialmente nas ciclônicas, onde o metabolismo é alto. O calor desafoga os vasos sanguíneos e melhora a atividade do coração, enquanto as quedas bruscas de temperatura provocam a vasoconstrição, sobrecarrega os vasos e o coração, aumentando a tensão arterial, o PH do sangue e a taxa de açúcar (SARTORI 2014, APUD SERRA p.144).

Desse modo, é possível observar a relevância do tema, e mais do que isso, identificar a importância da geografia, sobretudo dos conhecimentos em climatologia geográfica, para a melhor compreensão dos elementos do clima na saúde humana. Nesse sentido, portanto, o objetivo central deste trabalho se pautou na realização de uma breve revisão de literatura sobre a abordagem climática presente em seis trabalhos que investigam o processo das doenças cardiovasculares em nível da mortalidade, na forma de Morte Súbita Cardíaca2 (MSC).

Tem-se por objetivos específicos:

a) Avaliar qualiquantitativamente os seis trabalhos selecionados sobre a temática da Climatologia e as Mortes Súbitas Cardíacas;

b) Verificar as incidências máximas sazonais que foram encontradas em diferentes trabalhos e identificar se os mesmos vão de encontro a literatura teórica;

Metodologia

Para a seleção dos artigos, utilizou-se o método de revisão de literatura narrativo, uma vez que os únicos critérios para a busca dos trabalhos foram de o mesmo estar vinculado exatamente à temática Morte Súbita Cardíaca e variabilidade climática e de o texto estar disponibilizado em acesso livre na internet. A revisão de literatura narrativa possui caráter amplo, que se dispõe a descrever o desenvolvimento teórico e conceitual de determinado tema, mediante análise da produção científica existente (ROTHER, 2007).

Para o desenvolvimento metodológico, como tratou-se de uma revisão da literatura a um

2 A Morte súbita cardíaca (MSC) é relacionada a um evento inesperado de causa cardíaca, que ocorre dessa maneira de forma aguda e fatal. Normalmente, o evento extremo que leva a morte, acontece menos de uma hora do início dos sintomas. Para ser considerado um MSC, as vítimas devem estar assintomáticas (sem presença de sintomas) 24 horas antes do evento. Esta patologia é considerada como um "mal silencioso" (BRAGGION-SANTOS ET AL, 2014).

tema restrito, primeiramente foi realizada a leitura e tradução dos textos, uma vez que todas as referências são produções internacionais, publicadas em revistas de língua inglesa, de acesso gratuito e também pagos, porém realizou-se a seleção apenas de artigos de acesso livre na rede. A busca se deu em repositórios online de revistas científicas em escala nacional e internacional, voltadas para a área de geografia, saúde, geografia e saúde, epidemiologia, etc3. Dentro desta busca, foram selecionados os textos que mais se adequavam a temática em questão, ou seja, Mortes Súbitas Cardíacas (MSC) em relação aos fatores climáticos, e assim, optou-se por seis artigos que tratam especificamente desta temática, produzidos por diferentes países, como Estados Unidos, Japão, Israel e Suécia.

Resultados

Foram encontrados um total de 6 artigos científicos de acesso livre que trabalham exatamente a influência dos elementos climáticos sobre as Mortes Súbitas Cardíacas (MSC). Tendo em vista tratar-se de um tema recente, a publicação vem ocorrendo relativamente há pouco tempo, sendo que o artigo mais antigo é datado do ano de 2000 e o trabalho mais recente foi publicado em 2010. Cabe ressaltar que ao utilizar o termo "sudden cardiac death" + climate" em uma busca online por artigos, são encontrados uma infinidade de textos em diversos países diferentes, no entanto, uma pequena parte deles trata especificamente da correlação entre Morte Súbita Cardíaca e as influencias climáticas. Na tabela 1, observa-se um panorama geral dos trabalhos, com os títulos originais e traduzidos para língua portuguesa, também os nomes dos autores e países de cada artigo, além do ano de publicação.

Tabela 1- Produção científica sobre Morte Súbita Cardíaca e influência das variáveis climatológicas

	Título (Original e "Tradução")	Autores	País	Ano
1	Season alvariation in sudden death in the Negev desert region of Israel. "Variação sazonal na morte súbita na região do deserto de Negev, em Israel."	Katz A, Biron A., Ovsyshcher E, Et. Al.	Israel	2000
2	Trends in sudden cardiac death in thenor thern Sweden MONICA area 1985–99. "Tendências na morte súbita cardíaca na região norte do país, Suécia, 1985–99"	T. Messner e V. Lundberg	Suécia	2003
3	Risk fators of sudden death in the Japanese hot bath in the senior population. "Fatores de risco de morte súbita no banho quente japonês na população idosa"	Chiba T, Yamauchi M, Nishida N., et al.	Japão	2005
4	Season alityand Daily Weather Conditions in Relation to Myocardial Infarction and Sudden Cardiac Death in Olmsted County, Minnesota, 1979 to 2002. "Sazonalidade e Condições do Tempo Diário em Relação ao Infarto do Miocárdio e Morte Súbita Cardíaca no Condado de Olmsted, Minnesota, 1979 a 2002."	Gerber Y, Jacobsen SJ, Killian JM, Et al.	EUA	2006
5	Circadian rhythm in sudden cardiac death: a retrospective study of 2,665 cases. "Ritmo circadiano na morte súbita cardíaca: um estudo retrospectivo de 2.665 casos."	Savopoulos C, Ziakas A, Hatzitolios A, Et al.	Grécia	2006

3 Nas referências deste artigo se encontram os links de todos os artigos utilizados, onde é possível o acesso e leitura dos mesmos.

6	Evaluation of meteorological fator son sudden cardiovascular death. "Avaliação de fatores meteorológicos na morte súbita cardiovascular."	Töro K, Bartholy J, Pongracz R, Et.al	Hungria	2010

Elaboração: Costa, I. T (2019).

Conforme identificado na "Tabela 1", os trabalhos foram desenvolvidos principalmente na América do Norte e Europa, em países como: Estados Unidos da América (EUA), Suécia e Hungria, além de dois artigos no continente asiático, com Japão e Israel. Embora a busca tenha se restringido apenas aos repositórios online, nenhum trabalho foi encontrado na América do Sul, África e Oceania, o que não significa que não haja produção científica a respeito deste tema nestes locais.

Um ponto que merece destaque, antes de iniciar a análise mais aprofundada de cada artigo e suas peculiaridades, é de que todos os trabalhos selecionados foram desenvolvidos por profissionais da área da saúde, mais precisamente por médicos, sem contar com a participação de um geógrafo, meteorologista ou um climatologista. Ou seja, as discussões de forma geral tomam um caminho voltado para o estudo da patologia e da doença, abordando apenas de forma sutil as condições climáticas. Embora os trabalhos sejam de diferentes países e idiomas, todos foram publicados em revista de língua inglesa, o que facilitou o trabalho de tradução e compreensão dos textos.

Para uma melhor visualização e desenvolvimento do artigo, será discutido em ordem de origem (país) e cronológica, do mais antigo ao mais atual.

Israel

No primeiro artigo destacado na tabela 1, foi realizado em uma região desértica de Israel, chamada Negev, tendo como objetivo principal avaliar a sazonalidade das mortes cardíacas súbitas em clima totalmente quente. Foram analisados os casos de 243 pacientes que tiveram morte súbita cardíaca, no ano de 1989 e 1990 e feito o cruzamento incluindo as variáveis temperatura, estresse térmico, umidade relativa e pressão barométrica.

Os resultados apontaram para uma maior porcentagem de mortes no inverno, sendo que na distribuição sazonal chegou-se aos seguintes resultados: 23% na primavera, 21% no verão, 25% no outono e 31% no inverno. A correlação fica mais acentuada para pacientes com doenças cardíacas conhecidas (19% do total), dessa forma há maior número de episódios em clima frio (temperatura inferior a 15,4°C) com 16% para P <0,05 e para um clima considerado quente (maior que 34,2 °C) dando 3% para P<0,05 dos casos. O processo de Ressuscitação4 foi mais eficiente em pacientes no verão do que no inverno.

Por último, referente à idade e ao estresse térmico, em pacientes com mais de 65 anos, que totalizavam 73 pacientes, no estresse térmico do frio, que foi classificado com temperaturas inferiores a 12,4 °C, houveram 11 casos de mortes em oposição aos 2 casos no estresse térmico de calor, quando a temperatura estava maior que 27,7°C. As conclusões colocam que mesmo com o clima da região sendo extremamente quente em sua medias anuais, os indicativos ficam voltados para Mortes Súbitas Cardíacas no período do inverno e/ou com dias de temperaturas frias.

Suécia

No segundo artigo, o qual possui o título adaptado em uma tradução livre: "Tendências na Morte Súbita Cardíaca na região norte do país, Suécia, 1985–99". Foi realizado utilizando como base o banco de dados chamado sistema "MONICA", que é utilizado no país como um banco de dados de internação e causas das internações. Esse estudo foi realizado em pacientes que estavam internados para tratamento cardiológico em diferentes hospitais da cidade de Maastricht, região norte do país.

O banco de dados apontou para MSC de 171 mulheres e 968 homens no período tratado. Foi realizado uma análise dos dias da semana e hora das mortes. A análise estatística apontou para uma maior significância para os sábados, assim como, houve também um excesso de mortes no período diurno. Com relação ao horário, a maior frequência foi às 12 horas (meio dia). Foi colocado em avaliação também o número de diabéticos.

Neste trabalho, realizou-se, também, uma regressão linear para indicar possíveis causas/influências para MSC, no qual, a questão climática ficou limitada a análise da sazonalidade, com os autores ignorando a relação entre os valores máximos e mínimos de temperatura, o que seria de grande relevância para o trabalho. Dessa maneira, houve o indicativo estatístico de mais casos no inverno, principalmente para o sexo masculino. Na sucessão temporal de 15 anos, apresentou-se com passar do tempo uma diminuição de anemia falciforme para o público masculino, mas não teve relação para o público feminino. Para a questão da diabetes, foi possível perceber que a Diabetes mellitus foi mais comum nas mulheres. No entanto, estas patologias não foram relacionadas às temperaturas ou ao ambiente de uma maneira metodologicamente objetiva.

Japão

O terceiro trabalho foi realizado no Japão, e investigou possíveis fatores para um grande número de mortes durante o "banho quente japonês", um estilo de banho tradicional no país que consiste em banhar-se em banheira com água quente. Segundo relatório da Agência Nacional de Polícia do Japão mais de 10.000 mortes acontecem todo ano durante o período de banho.

Para este estudo foram avaliadas 71 pessoas que aceitaram participar da pesquisa, todas eram saudáveis sem histórico de problemas anteriores que não estivesse tratado e passaram por uma avaliação médica para determinar as condições físicas e anamnese. Assim, foram divididos três grupos para a pesquisa: Grupo (1) com 30 pessoas idosas no inverno, Grupo (2) 20 pessoas idosas no verão e Grupo (3) 21 pessoas em idade adulta ou jovem no inverno e verão. Antes de iniciar cada sessão de banho foram realizadas medições da pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC), temperatura corporal e retirados 8 ml de sangue para análise bioquímica. O objetivo maior desse trabalho foi investigar as variáveis duplo produto5(DP), a resistência total dos vasos sanguíneos periféricos6(RPT), complacência dos vasos sanguíneos 7(CP), débito cardíaco 8(DC).

Os parâmetros utilizados na pesquisa foram calculados a partir das propostas observadas no modelo de circulação de Windkessel, que propõe as seguintes fórmulas: DP= PA sistólica × FC; RPT= (PA média) / V; DC= FC × V; CP= C × R/RP. Onde, FC é Frequência cardíaca, V é densidade sanguínea, C é a capacitância e R é p valor de resistência.

Foi montada uma sala de banho equipada com equipamentos adequados para as análises, que consistiam de um esfigmomanômetro9 digital automático do braço braquial direito para a PA, um eletrocardiograma (ECG) com um eletrodo à prova d'água e dispositivo de pulso com um sensor de pressão alternativo. Cada participante deveria ficar 5 minutos sentados em posição de banho dentro da água que foi colocada a uma temperatura padrão entre 39-49 °C. Os dados foram coletados em 5 momentos diferentes entre si, sendo eles: 1 no pré-banho, 3 vezes durante o banho, ou seja (1 min, 3 min e 5 min) do banho e por último 1 minuto depois da saída do banho. Os resultados apontaram primeiramente que os valores de DP tiveram uma tendência de aumento para os dois grupos de idosos no primeiro minuto após o início do banho. No grupo 1 e 2 houve um aumento rápido de DP. O grupo 3 apresentou melhores resultados que os outros dois grupos para CP, no grupo de idosos, o grupo 1 mostrou maior alteração, mas as variações não foram significativas pela estatística. Na questão envolvendo a (RP) ocorreu a diminuição contínua em

5 Duplo Produto (DP): É um índice utilizado para estimar o esforço cardíaco com o consumo de oxigênio pelo coração. Para o cálculo é multiplicada a frequência cardíaca (FC) com a pressão arterial sistólica (PAS).

6 Resistência Periférica Total (RPT): É a resistência do somatório de todos os pequenos vasos sanguíneos, sendo assim a pressão exercida pelas paredes dos vasos contra o fluxo sanguíneo.

7 Complacência (CP) dos vasos sanguíneos: é uma medida fisiológica para distensibilidade grandes vasos sanguíneos.

8 Débito cardíaco (DC): trata-se do volume de sangue que o coração é capaz de bombear pela unidade de tempo de 1 minuto (60 segundos).

9 Esfigmomanômetro: Instrumento utilizado para aferir a pressão sanguínea.

todos os grupos desde o início até o final do banho e voltou a aumentar posteriormente em todos os grupos, após concluído o banho

Os resultados bioquímicos do sangue no pré e pós banho mostraram, pequenas alterações na hemoglobina, nos glóbulos vermelhos, no potássio, cálcio e no colesterol total, mas a maioria estava dentro do limite da normalidade, não sendo significativos para correlacionar.

Em relação à análise através dos ECG, oito indivíduos apresentavam algumas alterações no ECG, como fibrilação atrial, extra-sístoles supraventricular (SVE) ou extra-sístole ventricular (VE) antes de começar o banho. Após o início do banho, o ECG de 12 indivíduos, incluindo seis sem histórico prévio, ficaram alterados indicando que taquicardia ventricular (TV); extra-sístole ventricular (AF); fibrilação atrial (VE); bradicardia (B); supraventricular extrassístole (SVE).

Como conclusão, os autores colocam que os idosos demonstram tendências perigosas para o CP. E também maior consumo de oxigênio dos músculos cardíacos indicados pelo DP, que ocorreu tanto para o inverno quanto para o verão.

Estados Unidos da América (EUA)

No artigo ""Sazonalidade e condições do tempo diário em relação ao infarto do miocárdio e Morte Súbita Cardíaca no condado de Olmsted, Minnesota, 1979 a 2002", trata-se de um estudo americano publicado no ano de 2006. Tem por objetivo avaliar a relação entre os tipos de estação e tempo com o infarto do miocárdio (IM) e morte súbita cardíaca (MSC). Entre 1979 a 2002 ocorreram 2.676 casos de IM e 2.066 de MSC. As variáveis climáticas utilizadas foram: temperatura com suas absolutas máximas, mínimas e também a média diária; as precipitações de chuva e de neve e uma relação sazonal com os picos de internação. Na correlação estatística da pesquisa foi utilizada a regressão linear de Poisson.

Os dados meteorológicos apontaram para uma temperatura máxima diária média de 12°C. Os valores máximos absolutos foram -29°C e 39°C. Para as precipitações de chuva e neve foram estabelecidas as seguintes categorias: Chuva leve (0,25 mm a < 2,5 mm), Chuva Forte 2,5 mm); Neve Leve (0,25 cm a < 2,5 cm), Neve Pesada (2,5 cm). Desta maneira, às precipitações foram registradas em 29% dos dias (13% chuva leve; 16% chuva forte) e neve em 12% dos dias (7% neve leve; 5% neve pesada). A temperatura média no verão foi de 26°C e no inverno de -3°, as chuvas foram mais intensas no verão e primavera, no inverno predominou neve.

Os resultados apontaram que para temperaturas frias há um aumento do risco para MSC, entretanto, não mostraram relação estatística com IM. Os picos de MSC aconteceram em dias com temperaturas abaixo de 0°C. Para as precipitações, tanto chuvas e neve não foram encontraram correlação estatística. Os autores colocam que existe a necessidade de mais trabalhos para elucidar porque a temperatura fria está associada em indivíduos aparentemente saudáveis.

Grécia

O artigo "Ritmo circadiano na Morte Súbita Cardíaca: um estudo retrospectivo de 2.665 casos", teve objetivo de avaliar no Norte da Grécia uma possível relação entre ritmo circadiano sobre as MSC em sua distribuição semanal e Sazonal. Foram estudadas 2665 MSC que possuíam autópsia realizada, sendo desse total 1.429 (53,6%) deles foram devido a infarto agudo do miocárdio (IAM) e 1.236 (46,4%) à doença cardíaca isquêmica crônica (DIC).

Os horários das mortes foram estabelecidos através das autópsias ou de testemunho de familiares. Para as MSC, a distribuição diária conforme o método estatístico utilizado, teve baixa incidência entre às 04 e 08 horas (13,1%) e alta incidência entre 20 e 24 horas (19,8%) do dia. Para os dias da semana foi encontrada uma correlação com frequência maior para as segundas-feiras (21,5%), e uma menor para os domingos (7,5%). Em relação ao sexo, as correlações foram maiores em homens do que nas mulheres.

As conclusões sazonais deste trabalho divergiram dos demais, pois apontaram uma maior incidência de MSC no verão (27,3%) e uma menor no outono (22%), e as incidências de internações apresentaram uma distribuição uniforme entre todas as estações. Os autores colocam que na Grécia, as temperaturas não variam em grande amplitude térmica, por isso não encontrando

resultados semelhantes na literatura que foi utilizada. Uma crítica nossa, diz respeito ao fato que realizou-se apenas um cruzamento sazonal e mensal com os números de mortalidades, quando, no entanto, recomenda-se uma análise diária que leve em conta os valores máximos e mínimos para cada dia.

Hungria

Neste trabalho publicado em 2010, intitulado "Avaliação de fatores meteorológicos na morte súbita cardiovascular", configura mais uma tentativa de associar a mortalidade por MSC, com parâmetros atmosféricos. Os autores utilizaram nesta pesquisa o banco de dados com as informações dos registros de autópsia forense do Departamento de Medicina Forense da Universidade Semmelweis de Budapeste. No Banco de dados haviam 7450 casos de MSC sendo 4957 homens e 2483 mulheres, referente ao delineamento temporal de 1 de janeiro de 1995 a 31 de dezembro de 2004. As caracterizações das diferentes doenças cárdicas foram definidas com o uso do CID 10.

Os dados meteorológicos foram obtidos através do Centro Europeu de Previsão de Tempo Médio (ECMWF) e da estação climática urbana (operada pelo Departamento de Meteorologia da Universidade Eötvös Loránd e o Serviço Meteorológico da Hungria). Foram utilizados os dados das temperaturas absolutas mínimas e máximas do ar, temperatura média do ar, umidade do ar, pressão atmosférica e velocidade do vento. Para relacionar as mortalidades com os parâmetros climáticos foi utilizado diagramas de plotagem Box-Whisker, que em seu processo estatístico permite formular gráficos do tipo "Box".

As principais causas codificadas pelo CID 10 foram infarto agudo do miocárdio, embolia pulmonar, miocardite, endocardite aguda e doenças cardiovasculares crônicas (cardiomiopatia, esclerose coronária, insuficiência cardíaca crônica). No primeiro cruzamento de dados, levando em conta a sazonalidade, as vítimas em idade mais avançada a mortalidade por MSC ocorreu em menor frequência no verão e picos máximos no inverno (dezembro e janeiro).

Na análise referente à pressão atmosférica, as mortes cardiovasculares aumentam, enquanto a pressão atmosférica do ar também aumentou. Os autores fundamentam que esse processo está associado às frentes de clima frio. No entanto, os autores cometem um equívoco, pois, as frentes frias relacionadas às correntes perturbadas são associadas à diminuição da pressão atmosférica, não ocorrendo o aumento da pressão atmosférica, conforme mencionado pelos autores.

Como conclusão os autores colocam que pela base de dados que foram observados, pode-se relacionar aumento de clima frio com maior frequência de doenças cardiovasculares e por sua vez nas MSC, principalmente no inverno. Os autores vão além em seus apontamentos, concluindo a partir de literaturas anteriores que tratam do mesmo viés, que o "aquecimento global"(!), pode ser uma alternativa para redução das mortes relacionadas ao frio.

Conclusões

A bibliografia consultada demonstra primeiramente que há uma pequena produção para a temática da mortalidade em Mortes Súbitas cardíacas (MSC) associadas aos fenômenos climáticos. Embora tenha uma infinidade de marcadores on-line para o termo "sudden cardiac death" + climate" e não tenhamos encontrado trabalhos brasileiros, dessa forma, os poucos estudos internacionais selecionados, nesse casso os 6 artigos foram suficientes para realizar uma breve avaliação da literatura. Assim, demonstrou-se uma certa dificuldade de produzir e pesquisar as variáveis climáticas para as MSC, pois em locais como a América do Sul e Oceania não foram encontradas produções nesta temática.

Dos artigos publicados em Israel, Suécia, Japão, EUA, Grécia e Hungria, todos apresentaram uma correlação entre a mortalidade das MSC com a sazonalidade voltada para o inverno ou em dias de temperaturas mínimas. Até mesmo numa região de clima desértico no sul de Israel, onde as temperaturas mínimas no inverno são inferiores a 15,4°C, ou seja, mais elevada do que comparada

a outros climas, apresentou-se uma correlação maior para dias de menores temperaturas e para o inverno. Em referência ao gênero masculino e feminino, mostrou-se que os homens morrem mais por MSC que as mulheres, e a faixa etária mais acometida são os idosos.

Os artigos foram produzidos em sua totalidade por profissionais da área da saúde, mais precisamente por médicos. Não houve participação, nem menção, da presença de um geógrafo, climatologista ou um meteorologista, o que seria de grande suporte para o melhor entendimento dos elementos climáticos. Desta maneira, pequenos equívocos foram cometidos, como em alguns trabalhos que utilizaram apenas a análise sazonal, não utilizando os valores de temperatura máxima e mínima em uma frequência diária. Os resultados poderiam ser mais contextualizados por meio de uma abordagem geográfica, sobretudo de áreas como Bioclimatologia e Geografia da Saúde.

Por último, esta breve revisão da literatura sobre as MSC e os condicionantes climáticos, busca humildemente uma tentativa de popularizar essa temática. Existem inúmeras dificuldades em se trabalhar e pesquisar as patologias cardíacas, como a necessidade de um banco de dados apropriado, além de uma maior comunicação entre as áreas da saúde e as áreas ambientais, como a geografia e a climatologia. No entanto, diante da importância do tema (Morte Súbita Cardíaca), surge a necessidade de um maior número de pesquisas que relacionem a geografia e os elementos do clima com esta patologia, principalmente no campo científico do Brasil.

Agradecimentos

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

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES/Brasil – N° Processo: 88881.068465/2014/01 n° 071/2013 CAPES/PROCAD.

REFERÊNCIAS

BARRETT, Frank A. A medical geographical anniversary. Social Science & Medicine, v. 37, n. 6, p.701-710,1993. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0277953693903639> Acesso Novembro de 2018.

BRAGGION-SANTOS, Maria Fernanda et al. Morte Súbita Cardíaca no Brasil: Análise dos Casos de Ribeirão Preto (2006-2010). Arquivo Brasileiro Cardiologia, v. 104, n. 2, p. 120-127, 2014. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/abc/2014nahead/pt_0066-782X-abc-20140178.pdf> Acesso em Janeiro de 2019.

CHIBA, Takashi et al. Risk factors of sudden death in the Japanese hot bath in the senior population. Forensic science international, v. 149, n. 2-3, p. 151-158, 2005. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0379073804003573> Acesso em janeiro de 2019.

GERBER, Yariv et al. Seasonality and daily weather conditions in relation to myocardial infarction and sudden cardiac death in Olmsted County, Minnesota, 1979 to 2002. Journal of the American College of Cardiology, v. 48, n. 2, p. 287-292, 2006. Disponível em < https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0735109706011247> Acesso em janeiro de 2019.

KATZ A, BIRON A., OVSYSGCHER E, PORATH A. Seasonalvariation in suddendeath in theNegevdesertregionof Israel. IMAJ. vol 2. 2000. Disponível em <https://www.ima.org.il/MedicineIMAJ/viewarticle.aspx?year=2000&month=01&page=17>Aces-so em janeiro de 2019.

DA SILVA LACAZ, Carlos; BARUZZI, Roberto G.; JÚNIOR, Waldomiro Siqueira. Introdução à geografia médica do Brasil. Editora E. Blücher, 1972.

MESSNER, T.; LUNDBERG, V. Trends in sudden cardiac death in the northern Sweden MONICA area 1985–99. Journal of internal medicine, v. 253, n. 3, p. 320-328, 2003. Disponível em <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1365-2796.2003.01102.x> Acesso em janeiro de 2019.

ÍÑIGUEZ ROJAS, Luisa; BARCELLOS, Christovam. Geografía y salud en América Latina: evolución y tendencias. Revista cubana de salud pública, v. 29, n. 4, p. 0-0, 2003. Disponível em <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21429407> Acesso em janeiro de 2019.

ROTHER, Edna Terezinha. Revisão sistemática X revisão narrativa. Acta paulista de enfermagem, v. 20, n. 2, p. v-vi, 2007.

SARTORI, MGB. Clima e percepção geográfica: Fundamentos teóricos à percepção climática e à bioclimatologia humana. Santa Maria, Pallotti, p. S251c, 2014.

SAVOPOULOS, Christos et al. Circadian rhythm in sudden cardiac death: a retrospective study of 2,665 cases. Angiology, v. 57, n. 2, p. 197-204, 2006. Disponivel em <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0003319706057002l0> Acesso em janeiro de 2018.

TÖRO, Klára et al. Evaluation of meteorological factors on sudden cardiovascular death. Journal of forensic and legal medicine, v. 17, n. 5, p. 236-242, 2010. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1752928X10000272> Acesso em janeiro de 2019.

World Health Organization. (2011). Global atlas on cardiovascular disease prevention and control. Disponível em <https://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/atlas_cvd/en/> Acesso em janeiro de 2018.