



Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Instituto de Medicina Social

Cristiane Aschidamini

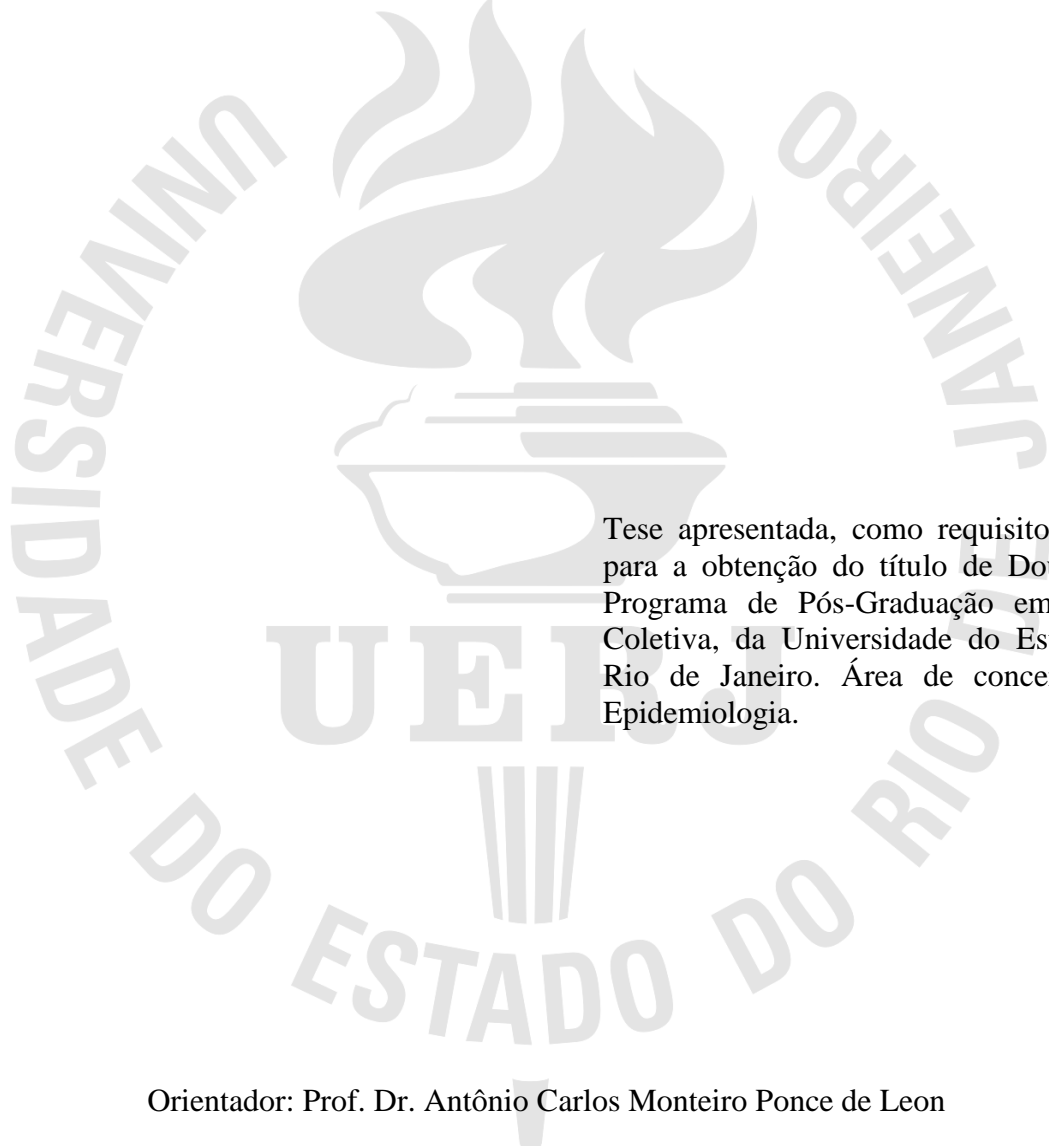
O efeito do calor e do frio na mortalidade não-acidental da população residente nas regiões metropolitanas brasileiras ao longo do período de 2000-2014: estudo de série temporal

Rio de Janeiro

2020

Cristiane Aschidamini

O efeito do calor e do frio na mortalidade não-acidental da população residente nas regiões metropolitanas brasileiras ao longo do período de 2000-2014: estudo de série temporal



Tese apresentada, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Epidemiologia.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Monteiro Ponce de Leon

Rio de Janeiro

2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/CB/C

A813 Aschidamini, Cristiane

O efeito do calor e do frio na mortalidade não-acidental da população residente nas regiões metropolitanas brasileiras ao longo do período de 2000-2014: estudo de série temporal / Cristiane Aschidamini – 2020.
199 f.

Orientador: Antônio Carlos Monteiro Ponce de Leon

Tese (Doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social.

1. Temperatura – Teses. 2. Modificador de efeito epidemiológico – Teses. 3. Mortalidade – Teses. I. Leon, Antonio Carlos Ponce de. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Medicina Social. III. Título.

CDU 614.873(81)

Bibliotecária: Joice Soltosky Cunha – CRB 7 594

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Cristiane Aschidamini

O efeito do calor e do frio na mortalidade não-acidental da população residente nas regiões metropolitanas brasileiras ao longo do período de 2000-2014: estudo de série temporal

Tese apresentada, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em 31 de março de 2020.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Antônio Carlos Monteiro Ponce de Leon (Orientador)
Instituto de Medicina Social - UERJ

Prof. Dr. Eliseu Verly Junior
Instituto de Medicina Social - UERJ

Prof.^a Dra. Ludmilla da Silva Viana Jacobson
Universidade Federal Fluminense

Prof.^a Dra. Mariane Branco Alves
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof.^a Dra. Sandra de Souza Hacon
Fundação Oswaldo Cruz

Rio De Janeiro

2020

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr Antônio Carlos Monteiro Ponce de Leon, por ter aceitado me orientar, por sempre apoiar minhas decisões, por ter paciência para me explicar várias vezes a mesma coisa, pelo apoio e entendimento nos meus momentos de crise e por me acompanhar até aqui.

Aos meus colegas de LEADD que sempre me apoiaram seja ao vivo ou online.

À Universidade do Estado do Amazonas pelo incentivo e apoio ao meu doutorado.

À Myriam Vieira por todas as noites de estudo e desesperos estatísticos compartilhados.

À Renata Ferreira dos Santos pelo seu total apoio e todos os “Arrasou”.

Aos meus colegas Helder Bindá Pimenta e Milene Moraes das Neves por assumirem minhas demandas no trabalho para que eu pudesse cumprir toda a demanda do doutorado.

Aos meus familiares e amigos, em especial meus pais Odacir José Aschidamini e Vanilda Rita Trevizan por todo apoio e amor incondicional.

Ao meu amigo e esposo Lauro S. Bueno por sempre me apoiar, pela parceria no trabalho, por ser meu fisioterapeuta, por me entender nos choros, por ser meu companheiro nesta vida e na próxima.

À Maria Luiza, Ana Júlia e João Gabriel A. Bueno por cada chimarrão feito, por cada copo de suco servido, por cada lanche compartilhado na frente do computador. À vocês meus filhos, por cada bilhetinho na mesa de trabalho dizendo “Vai mãe, você consegue” . Por cada apresentação assistida. Por todos os “Já acabou?”, “E agora?”

RESUMO

ASCHIDAMINI, Cristiane. **O efeito do calor e do frio na mortalidade não-acidental da população residente nas regiões metropolitanas brasileiras ao longo do período de 2000-2014:** Estudo de Série Temporal. 2020. 198 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

O aumento do risco relativo de mortalidade por diversas causas é associado a temperatura ambiente extremas. Fatores a nível individual e comunitários podem influenciar esta associação podendo aumentar ou diminuir seus efeitos. Estes podem ser variáveis ao longo do tempo, o que poderia fazer esta associação oscilar ao longo dos anos. Esta tese investigou os efeitos a curto prazo da temperatura ambiente na mortalidade da população geral e idosos do Brasil, bem como a modificação desta associação ao longo do tempo. O primeiro manuscrito verificou quais modificadores de efeito modulam a associação temperatura-mortalidade a curto prazo. O segundo manuscrito verificou se houve mudança na associação temperatura-mortalidade ao longo de três períodos sequenciais. Foi analisado mortalidade não-acidental da população geral e idosa, e para estes foi subdividido em causas circulatórias, respiratórias e outras causas. Ambos os estudos utilizaram um modelo aditivo generalizado combinado com *distributed lag non-linear models* e período de defasagem de 21 dias para estimar a associação temperatura-mortalidade para cada região metropolitana, grupo e período. Os estudos incluíram um teste de heterogeneidade entre os locais e estimativas combinadas para Brasil e regiões geográficas via metanálise. Modelos de metarregressão incluindo fatores a nível do local foram utilizados para análise de possíveis modificadores da associação. Os resultados do primeiro manuscrito evidenciam um efeito do frio e do calor na mortalidade não-acidental da população geral e idosa, bem como para mortalidade cardiovascular, respiratória e outras causas dos idosos do Brasil, principalmente nas regiões metropolitanas e geográficas do Sudeste e Sul do Brasil, sendo geralmente as baixas temperaturas as promotoras de maiores riscos relativos de óbitos. Os fatores geográficos foram os responsáveis por explicar a maior parte da heterogeneidade entre os locais, com destaque para amplitude da temperatura média. Os resultados do segundo manuscrito exibem estimativas pontuais de risco relativo de mortalidade associado ao frio e ao calor diferentes a cada quinquênio, sendo esta flutuação de padrões distintos conforme tipo de causa e região brasileira. A heterogeneidade da associação temperatura-mortalidade entre os locais cresceu ao longo dos períodos para todos os grupos. Nos grupos mortalidade não-acidental e circulatório, nos três períodos, a amplitude da temperatura é a variável que melhor explica esta heterogeneidade. No grupo respiratório a amplitude diária da temperatura foi forte explicador nos dois primeiros períodos. Os resultados desta tese sugerem efeito da temperatura ambiente sobre a mortalidade no Brasil, com maior foco nas regiões Sul e Sudeste. Assim, planejamento de ações com foco de adaptação as temperaturas extremas tanto altas quanto baixas são necessárias e de imediato foco nas regiões Sul e Sudeste.

Palavras-chave: Temperatura Ambiente. Modificadores de Efeito. Mortalidade.

ABSTRACT

ASCHIDAMINI, Cristiane. **Heat and Cold Effect on non-accidental mortality of the population living in brazilian metropolitan regions over the period 2000-2014: Time Series Study.** 2020. 198 f. Tese (Doutorado em Saúde Coletiva) – Instituto de Medicina Social, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

The increase in the relative risk of mortality from various causes is associated with extreme ambient temperatures. Factors at the individual and community level can influence this association and may increase or decrease its effects. These can be variable over time, which could cause this association to fluctuate over the years. This thesis investigated the short-term effects of ambient temperature on mortality in the general population and the elderly in Brazil, as well as the modification of this association over time. The first manuscript verified which effect modifiers modulate the short-term association of temperature and mortality. The second manuscript verified whether there was a change in the association between temperature and mortality over three sequential periods. Non-accidental mortality of the general and elderly population was analyzed, and for these it was subdivided into circulatory, respiratory and other causes. Both studies used a generalized additive model combined with distributed lag non-linear models and a lag of 21 days, to estimate the temperature-mortality association for each metropolitan region, group and period. The studies included a test of heterogeneity between locations and combined estimates for Brazil and geographic regions via meta-analysis. Meta-regression models including factors at the local level were used to analyze possible modifiers of the association. The results of the first manuscript show an effect of cold and heat on non-accidental mortality in the general and elderly population, as well as for cardiovascular, respiratory and other causes of the elderly in Brazil, especially in the metropolitan and geographic regions of the Southeast and South of Brazil. Brazil, with low temperatures being generally the promoters of higher relative risks of death. The geographical factors were responsible for explaining most of the heterogeneity between the locations, with emphasis on the amplitude of the average temperature. The results of the second manuscript show specific estimates of the relative risk of mortality associated with cold and heat differently every five years, with this fluctuation of different patterns according to the type of cause and the Brazilian region. The heterogeneity of the temperature-mortality association between sites increased over the periods for all groups. In the non-accidental and circulatory mortality groups, in the three periods, the temperature amplitude is the variable that best explains this heterogeneity. In the respiratory group, the daily temperature range was a strong factor in the first two periods. The results of this thesis suggest the effect of ambient temperature on mortality in Brazil, with a greater focus on the South and Southeast regions. Thus, action planning with a focus on adaptation to extreme temperatures, both high and low, is necessary and immediately focus on the South and Southeast regions.

Keywords: Ambient Temperature, Effect Modifiers, Mortality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Diagrama conceitual das vias pelas quais a mudança climática afeta a saúde.....	17
Figura 2 -	Mecanismos de plausibilidade biológica ligando exposição ao frio a eventos arterotrombóticos	21
Figura 3 -	Curva de associação temperatura-mortalidade	28
Figura 4 -	Fatores modificadores da associação temperatura-mortalidade.....	42
Figura 5 -	Modelo Teórico-Operacional da associação temperatura-mortalidade proposto para esta tese.....	78
Figura 6 -	Mapa das regiões metropolitanas brasileiras incluídas no estudo.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Características dos estudos sobre temperatura ambiente e mortalidade	33
Tabela 2 -	Efeito do calor e do frio na mortalidade não acidental para homens e mulheres.....	43
Tabela 3 -	Efeito do calor e do frio na mortalidade geral, considerando diversas faixas etárias.....	45
Tabela 4 -	Efeito do calor e do frio na mortalidade geral em diferentes níveis educacionais.....	48
Tabela 5 -	Estudos sobre a associação temperatura-mortalidade no Brasil.....	65
Tabela 6 -	Critérios de Exclusão e RM incluídas nos Grupos Geral e Idoso nos Manuscrito 1 e 2 desta tese.....	83
Tabela 7 -	Critérios de Exclusão e RM incluídas nos Sub-grupos de Idoso nos Manuscrito 1 e 2 desta tese.....	83
Tabela 8 -	Descrição dos indicadores utilizados no Manuscrito 1.....	86
Tabela 9 -	Descrição dos indicadores contemplados no Manuscrito 2.....	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIC	<i>Akaike Information Criteria</i>
BIC	<i>Bayesian Information Criteria</i>
BDMEP	Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa
CID-10	10 ^a Revisão da Classificação Internacional de Doenças
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DLNM	<i>Distributed lag non-linear models</i>
EM	<i>Expectation Maximization</i>
GAM	<i>Generalized Additive Models</i>
gl	Graus de Liberdade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IC	Intervalo de Confiança
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
INMET	Instituto Brasileiro de Meteorologia
PMM	Temperatura de Mortalidade Mínima
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
Q-AIC	Critério de Informação de Akaike quase Poisson
RM	Região Metropolitana
RR	Risco Relativo
SIM	Sistema de Informações sobre Mortalidade
TMM	Temperatura de Mortalidade Mínima
WMO	<i>World Meteorological Organization</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1 REFERENCIAL TEÓRICO	15
1.1 Mudanças climáticas e seus impactos sobre a saúde humana	15
1.1.1 <u>Modelo das relações entre mudanças climáticas e saúde humana</u>	16
1.2 Resposta do Corpo Humano frente a mudanças de Temperatura Ambiente ...	20
1.2.1 <u>Modificações fisiopatológicas frente a baixa temperatura ambiente</u>	20
1.2.2 <u>Modificações fisiopatológicas frente a alta temperatura ambiente</u>	23
1.2.3 <u>Fatores de variabilidade das respostas fisiológicas</u>	25
1.3 A relação temperatura-mortalidade	26
1.4 Modificadores de Efeito da Associação Temperatura – Mortalidade	41
1.4.1 <u>Fatores a nível individual</u>	43
1.4.2 <u>Fatores a nível comunitário</u>	50
1.4.3 <u>Fatores geográficos</u>	52
1.5 Aclimação e adaptação à temperatura ambiente	56
1.6 Confundimento	58
1.7 Modificação da associação temperatura-mortalidade ao longo dos anos	59
1.8 O Brasil	62
1.8.1 <u>Estudos do efeito da temperatura ambiente na saúde do brasil</u>	63
1.8.2 <u>As regiões metropolitanas brasileiras</u>	69
1.8.3 <u>O Brasil ao longo dos anos</u>	72
2 JUSTIFICATIVA	74
3 OBJETIVOS	76
3.1 Objetivo Geral	76
3.2 Objetivos Específicos	76
4.0 MÉTODOS	78
4.1 Modelo Teórico-Operacional	78
4.2 Período e Local de estudo	80
4.3 Variáveis utilizadas	81
4.3.1 <u>Mortalidade</u>	82
4.3.2 <u>Variáveis meteorológicas</u>	84

4.3.3	<u>Modificadores de efeito</u>	85
4.4	Análise dos dados	88
4.4.1	<u>Etapa 1 - Análise individual por metrópole e série de mortalidade</u>	88
4.4.2	<u>Etapa 2 - Identificação de Heterogeneidades e Estimação da associação temperatura-mortalidade para o Brasil e Regiões Geográficas</u>	81
4.4.3	<u>Ajuste do Modelo</u>	93
4.4.4	<u>Análise de Sensibilidade</u>	94
4.5	Ferramentas de Análise	95
4.6	4.2 Aspectos éticos	96
5.0	RESULTADOS	97
5.1	Efeitos e modificadores de efeitos da temperatura ambiente na mortalidade da população geral e idosa nas regiões metropolitanas brasileiras. (Manuscrito 1)	98
5.2	Mudança na susceptibilidade ao efeito do calor e do frio na mortalidade da população geral e idosa do Brasil ao longo do período de 2000 a 2014. (Manuscrito 02)	144
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	178
	REFERÊNCIAS	179
	APÊNDICE A - Demonstrativo de número de Regiões Metropolitanas Brasileiras por estado e região geográfica, bem como as incluídas nos Manuscritos 1 e 2.....	188
	APÊNDICE B - Total de óbitos por local incluídos e excluídos para o Grupo Geral para o período de 2000 a 2014.....	189
	APÊNDICE C - Média de óbitos diários por local para o Grupo Geral e para os grupos Idoso no período de 2000 a 2014.....	190
	APÊNDICE D - Média do número de obtidos diários estratificado por tipo de causa e período para cada região metropolitana do Brasil.....	191
	APÊNDICE E - Série temporal diária do número de óbitos - mortalidade não-acidental - no período de 2000 a 2014 de cada região metropolitana apresentados por região.....	192
	APÊNDICE F - Série temporal diária da temperatura compensada média no período de 2000 a 2014 de cada região metropolitana apresentados por região.....	194
	APÊNDICE G - Percentual de dados faltantes imputados nas séries diárias de temperatura nas cidades que apresentavam duas estações de monitoramento climático.....	196

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e o surgimento de eventos climáticos extremos, como o aumento da temperatura ambiente, o aumento nos níveis do mar e a maior frequência de intensa precipitação, têm sido descritos desde 1950 (IPCC, 2014). Há fortes evidências de que a ação humana, principalmente a queima de combustíveis fósseis, tem promovido o aquecimento global, que causa significantes mudanças no sistema climático, com efeito que persistirá por séculos ou mais (WHO, 2015^a).

Essas mudanças no clima têm influenciado negativamente os diversos ecossistemas de continentes e oceanos e ocasionado prejuízo às atividades humanas com interrupção da produção de alimentos e abastecimento de água, entre outros (IPCC, 2014; PATZ; ENGELBERG; LAST, 2000). Além disso, esses eventos climáticos extremos têm impacto negativo sobre a saúde e bem estar humano (WHO, 2015^a).

Esta influência negativa já foi comprovada para diversas cidades e países em estudos realizados anteriormente (WHO, 2015^a). De maneira geral, as mudanças climáticas agem para exacerbar os padrões existentes de problemas de saúde, agindo sobre as vulnerabilidades subjacentes aos mesmos. Além deste impacto direto, as mudanças climáticas também têm ação indireta através de seus efeitos sobre os sistemas naturais ou sistemas humanos, os quais influenciam no desfecho em saúde (PATZ; ENGELBERG; LAST, 2000; SMITH et al., 2014).

Dentre as variáveis climáticas que podem influenciar a saúde e bem-estar do homem está a temperatura ambiente, foco deste estudo. Várias pesquisas foram realizadas buscando verificar o efeito da temperatura ambiente extrema sobre a saúde e bem-estar humano, sendo sua associação com desfechos como emergências médicas, hospitalização e mortalidade confirmada por grande parte destes (SONG et al., 2017), sendo este último desfecho o escolhido para este trabalho.

Apesar da ideia inicial que poderia se ter com o aquecimento global, que apenas as temperaturas altas acarretariam acréscimo de mortes, tanto as temperaturas extremamente altas quanto as baixas levam a um aumento do risco de mortalidade

(ANDERSON; BELL, 2009; GUO et al., 2014). Não só as extremas, mas também as temperaturas moderadas, as ditas não ótimas, também aumentam o risco de óbito e estão relacionadas a maior carga de efeito (CUI et al., 2016; GASPARRINI et al., 2015a; SCOVRONICK et al., 2018). Esta associação temperatura-mortalidade ocorreu em estudos realizados nas cidades localizadas na Europa (DE' DONATO et al., 2015; MARÍ-DELL'OLMO et al., 2018), Ásia (LUAN et al., 2018; NG et al., 2014), África (SCOVRONICK et al., 2018) e América (XIAO et al., 2015) evidenciando assim um problema de saúde global.

O Brasil também é vulnerável aos efeitos das mudanças climáticas, e especificamente a temperaturas ambientes extremas. Mantendo-se estas elevadas emissões de gases, prevê-se para o Brasil um aumento estimado da temperatura média anual de 5,4°C até 2100 e um acréscimo no número de dias mais quentes chegando a 265 dias por ano. Isto impacta na saúde brasileira, com aumento de mortes relacionadas ao calor, com previsão de acréscimo de 72/100.000 mortos em 2080, isto só para a população idosa (acima de 65 anos) brasileira (WHO, 2015^a).

Apesar de ainda haver um aumento de emissões antropogênicas globais, já há, em diversas regiões do globo, a implementação de processos de adaptação e mitigação, porém grande parte destas ações estão sendo desenvolvidas em países industrializados (IPCC, 2014; PATZ et al., 2014; WHO, 2015b). No Brasil ainda são modestas as políticas ativas consistentes de adaptação ou mitigação (FILHO et al., 2016), instituídas em poucas cidades e com iniciativas isoladas dentro do contexto nacional (BARBI; FERREIRA, 2013).

Para um planejamento adequado destas ações, principalmente no que tange as intervenções voltadas a saúde pública, é necessário compreender a associação temperatura ambiente e seus efeitos sobre a saúde (GASPARRINI et al., 2015a). Neste contexto, o desenvolvimento de estudos evidenciando diferenças ou especificidades regionais são importantes para a saúde pública, pois será necessária uma adaptação regional específica às mudanças climáticas futuras (MA et al., 2015).

Apesar da crescente literatura voltada ao tema da associação temperatura-mortalidade, poucos estudos foram desenvolvidos no Brasil, principalmente se pensarmos em sua complexidade, isto é, um extenso território preenchido de diversidade, seja esta geográfica, socioeconômica e cultural, além de contar com uma

população numerosa que cresce, mas principalmente envelhece, aumentando a população de risco a estes eventos climáticos extremos. Assim, compreender esta relação temperatura mortalidade nas especificidades regionais brasileiras é importante para este planejamento.

Além disso, esta associação temperatura-mortalidade não é estanque no tempo, ela se modifica mediante processos de adaptação, sejam estes biológicos, culturais ou tecnológicos. Segundo Arbuthnott et. al. (2016), no caso de aumento ou mesmo a manutenção desta associação isto daria mais peso à necessidade de estratégias adaptativas planejadas (ARBUTHNOTT et al., 2016). Assim, a análise da associação temperatura-mortalidade ao longo dos anos pode ser utilizada para identificarmos se há mudanças nesta relação, bem como compreendermos como as populações daquele local se adaptaram as temperaturas extremas ao longo deste período.

Para contribuir nesta questão, a proposta deste trabalho é verificar o efeito de curto prazo da associação temperatura-mortalidade, analisar a tendência temporal desta associação de temperatura ambiente e mortalidade no Brasil e em suas regiões geográficas no período de 2000 a 2014, e identificar possíveis fatores modificadores desta advindos das condições geográficas, urbanas e sociodemográficas. Este efeito será estimado para mortalidade não acidental da população em geral e na população acima de 60 anos, sendo para esta população idosa subdivido grupos de causas de óbito em circulatória, respiratória e outras causas.

Nas sessões seguintes deste documento serão apresentados a fundamentação teórica que suscitou a problemática a ser trabalhada, seguido de justificativa e objetivos propostos. A seguir serão apresentados os materiais e métodos que foram empregados para cumprimento dos objetivos propostos e nos resultados estão os dois manuscritos produzidos para esta tese a serem publicados. Concluimos este trabalho com as considerações finais, referências e demais apêndices que se fizeram necessários.

REFERÊNCIAS

- (UN-HABITAT), U. N. H. S. P. **Global Report on Human Settlements 2011, Cities and Climate Change. United Nations Human Settlements Programme.** [s.l: s.n.]. v. 14
- ALPÉROVITCH, A. et al. Relationship Between Blood Pressure and Outdoor Temperature in a Large Sample of Elderly Individuals. **Archives of Internal Medicine**, v. 169, n. 1, p. 75, 2009.
- ALVARES, C. A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ANDERSON, B. G.; BELL, M. L. Weather-Related Mortality: How Heat, Cold, and Heat Waves Affect Mortality in the United States. **Epidemiology**, v. 20, n. 2, p. 205–213, 2009.
- ARBUTHNOTT, K. et al. Changes in population susceptibility to heat and cold over time: Assessing adaptation to climate change. **Environmental Health: A Global Access Science Source**, v. 15, n. Suppl 1, 2016.
- BAO, J. et al. The influence of temperature on mortality and its Lag effect: A study in four Chinese cities with different latitudes. **BMC Public Health**, v. 16, n. 1, p. 1–8, 2016.
- BARBI, F.; FERREIRA, L. DA C. Climate Change in Brazilian Cities: Policy Strategies and Responses to Global Warming. **International Journal of Environmental Science and Development**, v. 4, n. 1, p. 49–51, 2013.
- BARNETT, A. G. et al. Cold and heat waves in the United States. **Environmental Research**, v. 112, p. 218–224, 2012.
- BARNETT, A. G.; TONG, S.; CLEMENTS, A. C. A. What measure of temperature is the best predictor of mortality? **Environmental Research**, v. 110, n. 6, p. 604–611, 2010.
- BASU, R. High ambient temperature and mortality: A review of epidemiologic studies from 2001 to 2008. **Environmental Health: A Global Access Science Source**, v. 8, n. 1, 2009.
- BASU, R.; FENG, W. Y.; OSTRO, B. D. Characterizing temperature and mortality in nine California counties. **Epidemiology**, v. 19, n. 1, p. 138–145, 2008.
- BASU, R.; SAMET, J. M. Relation between elevated ambient temperature and mortality: A review of the epidemiologic evidence. **Epidemiologic Reviews**, v. 24, n. 2, p. 190–202, 2002a.
- BASU, R.; SAMET, J. M. Relation between elevated ambient temperature and mortality: A review of the epidemiologic evidence. **Epidemiologic Reviews**, v. 24, n. 2, p. 190–202, 2002b.
- BELL, M. L. et al. Vulnerability to heat-related mortality in Latin America: A case-crossover study in São Paulo, Brazil, Santiago, Chile and Mexico City, Mexico. **International Journal of Epidemiology**, v. 37, n. 4, p. 796–804, 2008.

- BHASKARAN, K. et al. Time series regression studies in environmental epidemiology. **International Journal of Epidemiology**, v. 42, n. 4, p. 1187–1195, 2013.
- BITENCOURT, D. P. et al. Frequência, Duração, Abrangência Espacial e Intensidadedas Ondas de Calor no Brasil TT - Frequency, Duration, Spatial Coverage, and Intensity of Heat Waves in Brazil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, n. 4, p. 506–517, 2016.
- BOBB, J. F. et al. Cause-specific risk of hospital admission related to extreme heat in older adults. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 312, n. 24, p. 2659–2667, 2014.
- BOUCHAMA, A.; KNOCHEL, J. P. HEAT STROKE. **The New England Journal of Medicine**, v. 346, n. 25, p. 1978–1988, 2002.
- BUNKER, A. et al. Effects of Air Temperature on Climate-Sensitive Mortality and Morbidity Outcomes in the Elderly; a Systematic Review and Meta-analysis of Epidemiological Evidence. **EBioMedicine**, v. 6, p. 258–268, 2016.
- BURTSCHER, M. et al. Extreme terrestrial environments: Life in thermal stress and hypoxia. A narrative review. **Frontiers in Physiology**, v. 9, n. MAY, p. 1–14, 2018.
- CHEN, R. et al. Association between ambient temperature and mortality risk and burden: Time series study in 272 main Chinese cities. **BMJ (Online)**, v. 363, 2018.
- CHUNG, Y. et al. Temporal Changes in Mortality Related to Extreme Temperatures for 15 Cities in Northeast Asia: Adaptation to Heat and Maladaptation to Cold. **American Journal of Epidemiology**, v. 185, n. 10, p. 907–913, 2017.
- CHUNG, Y. et al. Changing susceptibility to non-optimum temperatures in Japan, 1972-2012: The role of climate, demographic, and socioeconomic factors. **Environmental Health Perspectives**, v. 126, n. 5, p. 057002-1- 057002–8, 2018.
- CLAEYS, M. J. et al. Climate and environmental triggers of acute myocardial infarction. **European Heart Journal**, v. 38, n. 13, p. 955–960, 2017.
- CORRAINI, P. et al. Effect modification, interaction and mediation: An overview of theoretical insights for clinical investigators. **Clinical Epidemiology**, v. 9, p. 331–338, 2017.
- CUI, Y. et al. Heat or cold: Which one exerts greater deleterious effects on health in a basin climate city? impact of ambient temperature on mortality in Chengdu, China. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 13, n. 12, 2016.
- DE' DONATO, F. K. et al. Changes in the effect of heat on mortality in the last 20 years in nine European cities. Results from the PHASE project. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 12, p. 15567–15583, 2015.
- DE LORENZO, A.; LIAÑO, F. High temperatures and nephrology: The climate change problem. **Nefrologia**, v. 37, n. 5, p. 492–500, 2017.
- EBI, K. L.; KOVATS, R. S.; MENNE, B. An approach for assessing human health vulnerability and public health interventions to adapt to climate change. **Environmental Health Perspectives**, v. 114, n. 12, p. 1930–1934, 2006.
- FERREIRA, L. DE C. M. et al. Ambient temperature and mortality due to acute

myocardial infarction in Brazil: an ecological study of time-series analyses. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 13790, 2019.

FILHO, J. P. D. et al. Socio-climatic hotspots in Brazil: how do changes driven by the new set of IPCC climatic projections affect their relevance for policy? **Climatic Change**, v. 136, n. 3–4, p. 413–425, 2016.

FRANÇA, E. B. et al. Principais causas da mortalidade na infância no Brasil, em 1990 e 2015: estimativas do estudo de Carga Global de Doença. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 20, n. suppl 1, p. 46–60, 2017.

GASPARRINI, A. Distributed Lag Linear and Non-Linear Models in R: The Package *dlnm*. **Journal of Statistical Software**, v. 43, n. 8, p. 1–20, 2011.

GASPARRINI, A. et al. The effect of high temperatures on cause-specific mortality in England and Wales. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 69, n. 1, p. 56–61, 2012.

GASPARRINI, A. Distributed lag linear and non-linear models for time series data. **143.107.212.50**, p. 1–12, 2014a.

GASPARRINI, A. Modeling exposure-lag-response associations with distributed lag non-linear models. **Statistics in Medicine**, v. 33, n. 5, p. 881–899, 2014b.

GASPARRINI, A. et al. Mortality risk attributable to high and low ambient temperature: a multicountry observational study. **The Lancet**, v. 386, p. 369–375, 2015a.

GASPARRINI, A. et al. Temporal variation in heat–mortality associations: A multicountry study. **Environmental Health Perspectives**, v. 123, n. 11, p. 1200–1207, 2015b.

GASPARRINI, A. et al. Changes in Susceptibility to Heat during the Summer: A Multicountry Analysis. **American Journal of Epidemiology**, v. 183, n. 11, p. 1027–1036, 2016.

GASPARRINI, A.; ARMSTRONG, B. Time series analysis on the health effects of temperature: Advancements and limitations. **Environmental Research**, v. 110, n. 6, p. 633–638, 2010.

GASPARRINI, A.; ARMSTRONG, B. Reducing and meta-analyzing estimates of distributed lag non-linear models. **BMC Medical Research Methodology**, v. 13, n. 1, p. 1–10, 2013.

GASPARRINI, A.; ARMSTRONG, B.; KENWARD, M. G. Distributed lag non-linear models. **Statistics in Medicine**, v. 29, n. 21, p. 2224–2234, 2010.

GASPARRINI, A.; ARMSTRONG, B.; KENWARD, M. G. Multivariate meta-analysis for non-linear and other multi-parameter associations. **Statistics in Medicine**, v. 31, n. 29, p. 3821–3839, 2012.

GEIRINHAS, J. L. et al. Climatic and synoptic characterization of heat waves in Brazil. **International Journal of Climatology**, v. 38, n. 4, p. 1760–1776, 2018.

GOUVEIA, N.; HAJAT, S.; ARMSTRONG, B. Socioeconomic differentials in the temperature-mortality relationship in São Paulo, Brazil. **International Journal of Epidemiology**, v. 32, n. 3, p. 390–397, 2003.

GOVER, M. MORTALITY DURING PERIODS OF EXCESSIVE TEMPERATURE. **Public Health Reports**, v. 53, n. 27, p. 1122–1143, 1938.

GREEN, H. et al. Impact of heat on mortality and morbidity in low and middle income countries: A review of the epidemiological evidence and considerations for future research. **Environmental Research**, v. 171, n. September 2018, p. 80–91, 2019.

GRONLUND, C. J. et al. Vulnerability to renal, heat and respiratory hospitalizations during extreme heat among U.S. elderly. **Climatic Change**, v. 136, p. 631–645, 2016.

GUIMARÃES, R. M. et al. Diferenças regionais na transição da mortalidade por doenças cardiovasculares no Brasil, 1980 a 2012. **Rev Panam Salud Publica**, v. 37, n. 3, p. 83–89, 2015.

GUO, Y. et al. Global variation in the effects of ambient temperature on mortality : a systematic evaluation. **Epidemiology**, v. 25, n. 6, p. 781–789, 2014.

GUO, Y. et al. Temperature variability and mortality: A multi-country study. **Environmental Health Perspectives**, v. 124, n. 10, p. 1554–1559, 2016.

GUO, Y. et al. Heat wave and mortality: A multicountry, multicomunity study. **Environmental Health Perspectives**, v. 125, n. 8, p. 1–11, 2017.

HAINES, A.; EBI, K. The imperative for climate action to protect health. **New England Journal of Medicine**, v. 380, n. 3, p. 263–273, 2019.

HAJAT, S. et al. Mortality displacement of heat-related deaths: A comparison of Delhi, São Paulo, and London. **Epidemiology**, v. 16, n. 5, p. 613–620, 2005.

HALONEN, J. I. et al. Associations between outdoor temperature and markers of inflammation: A cohort study. **Environmental Health: A Global Access Science Source**, v. 9, n. 1, p. 1–9, 2010.

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.

IKEFUTI, P. V.; BARROZO, L. V.; BRAGA, A. L. F. Mean air temperature as a risk factor for stroke mortality in São Paulo, Brazil. **International Journal of Biometeorology**, v. 62, n. 8, p. 1535–1542, 2018.

IPCC. **Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability**. [s.l: s.n.].

IPCC. **Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]**IPCC, Geneva, Switzerland. [s.l: s.n.].

IPCC. **Aquecimento Global de 1,5°C. Sumário para Formuladores de Políticas**. IPCC, Geneva, Switzerland. **Anais...**2018a

IPCC. Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to. **In Press.**, 2018b.

IPEA. Texto para discussão . Localização intraurbana das favelas: o papel dos fatores

geográficos. **Brasília : Ipea**, p. 40, 2018a.

IPEA. **Boletim regional, urbano e ambiental. Ensaio: Desigualdade Territorial, Mobilidade Espacial e Vulnerabilidade.** IPEA. DiRUR. Brasília: [s.n.].

IPEA. **Política metropolitana: governança, instrumentos e planejamento metropolitanos – II Seminário e Oficina.** (B. O. Marguti, S. R. Tavares, Eds.) Brasília: 2019a

IPEA. Cadernos ODS. ODS 13 Tomar medidas urgentes para combater a mudança no clima e seus impactos. O que mostra o retrato do Brasil? **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, 2019b.

JUNGER, W. L.; PONCE DE LEON, A. Imputation of missing data in time series for air pollutants. **Atmospheric Environment**, v. 102, p. 96–104, 2015.

KENNY, G. P.; SIGAL, R. J.; MCGINN, R. Body temperature regulation in diabetes. **Temperature**, v. 3, n. 1, p. 119–145, 2016.

KIM, H. et al. Has the impact of temperature on mortality really decreased over time? **Science of the Total Environment**, v. 512–513, p. 74–81, 2015.

KRUMMENAUER, L. et al. Global drivers of minimum mortality temperatures in cities. **Science of The Total Environment**, v. 695, p. 133560, 2019.

LIAN, H. et al. Short-term effect of ambient temperature and the risk of stroke: A systematic review and meta-analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 8, p. 9068–9088, 2015.

LIU, C.; YAVAR, Z.; SUN, Q. Cardiovascular response to thermoregulatory challenges. **American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology**, v. 309, n. 11, p. H1793–H1812, 2015.

LUAN, G. et al. The temperature – mortality relationship : an analysis from 31 Chinese provincial capital cities. **International Journal of Environmental Health Research**, v. 3123, n. March, p. 1–9, 2018.

MA, W. et al. The temperature-mortality relationship in China: An analysis from 66 Chinese communities. **Environmental Research**, v. 137, p. 72–77, 2015.

MA, W.; CHEN, R.; KAN, H. Temperature-related mortality in 17 large Chinese cities: How heat and cold affect mortality in China. **Environmental Research**, v. 134, p. 127–133, 2014.

MALTA, D. C. et al. Mortalidade por doenças não transmissíveis no Brasil, 1990 a 2015, segundo estimativas do estudo de carga global de doenças. **Sao Paulo Medical Journal**, v. 135, n. 3, p. 213–221, 2017.

MARÍ-DELL'OLMO, M. et al. Social inequalities in the association between temperature and mortality in a South European context. **International Journal of Public Health**, v. 6, p. 1–11, 2018.

MARICATO, E. Metrôpoles desgovernadas. **Estudos Avancados**, v. 25, n. 71, p. 7–22, 2011.

MARINHO, F. et al. Burden of disease in Brazil, 1990–2016: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. **The Lancet**, v. 6736, n. 18, p. 1–

16, 2018.

MCGEEHIN, M.; MIRABELLI, M. The potential impacts of climate variability and change on temperature-related morbidity and mortality in the United States. **Environmental health perspectives**, v. 109 Suppl, n. May, p. 185–9, 2001.

MCMICHAEL, A. J. et al. International study of temperature, heat and urban mortality: The “ISOETHURM” project. **International Journal of Epidemiology**, v. 37, n. 5, p. 1121–1131, 2008.

MCMICHAEL, A. J. Globalization, Climate Change, and Human Health. p. 1335–1343, 2013.

MEDINA-RAMÓN, M.; SCHWARTZ, J. Temperature, temperature extremes, and mortality: A study of acclimatisation and effect modification in 50 US cities. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 64, n. 12, p. 827–833, 2007.

MODESTI, P. A. et al. Seasonal blood pressure changes: An independent relationship with temperature and daylight hours. **Hypertension**, v. 61, n. 4, p. 908–914, 2013.

MOGHADAMNIA, M. T. et al. Ambient temperature and cardiovascular mortality: a systematic review and meta-analysis. **PeerJ**, v. 5, p. e3574, 2017.

MORA, C. et al. Twenty-seven ways a heat wave can kill you: Deadly heat in the era of climate change. **Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes**, v. 10, n. 11, 2017.

NAWROT, T. S. et al. Endothelial function and outdoor temperature. **European Journal of Epidemiology**, v. 20, n. 5, p. 407–410, 2005.

NG, C. F. S. et al. Sociogeographic Variation in the Effects of Heat and Cold on Daily Mortality in Japan. **Journal of Epidemiology**, v. 24, n. 1, p. 15–24, 2014.

ODIN ÅSTRÖM, D. et al. Evolution of minimum mortality temperature in Stockholm, Sweden, 1901-2009. **Environmental Health Perspectives**, v. 124, n. 6, p. 740–744, 2016.

PATZ, J. A. et al. Climate change: Challenges and opportunities for global health. **JAMA - Journal of the American Medical Association**, v. 312, n. 15, p. 1565–1580, 2014.

PATZ, J. A.; ENGELBERG, D.; LAST, J. The Effects of Changing Weather on Public Health. **Annual Review of Public Health**, v. 21, n. 1, p. 271–307, 2000.

PBMC. **Mitigação das mudanças climáticas. Contribuição do Grupo de Trabalho 3 do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas ao Primeiro Relatório da Avaliação Nacional sobre Mudanças Climáticas.** [s.l.: s.n.]. v. 3

PHUNG, D. et al. Ambient temperature and risk of cardiovascular hospitalization: An updated systematic review and meta-analysis. **Science of the Total Environment**, v. 550, p. 1084–1102, 2016.

PORTIER, CJ et al. A Human Health Perspective On Climate Change: A Report Outlining the Research Needs on the Human Health Effects of Climate Change. NC:Environmental Health Perspectives/National Institute of Environmental. **Research Triangle Park, Environmental Health Sciences.**, v. 5, p. 80, 2010.

RIBEIRO, A. L. P. et al. Cardiovascular Health in Brazil. **Circulation**, v. 133, n. 4, p. 422–433, 2016.

ROMANELLI, C.; ABIKO, A. K. Processo de Metropolização no Brasil. **Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/PCC/28**, p. 34, 2011.

RUUHELA, R.; HYVÄRINEN, O.; JYLHÄ, K. Regional assessment of temperature-related mortality in Finland. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 15, n. 3, 2018.

RYTI, N. R. I.; GUO, Y.; JAAKKOLA, J. J. K. Global Association of Cold Spells and Adverse Health Effects: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Environmental Health Perspectives**, v. 124, n. 1, p. 12–22, 2015.

SCHÄUBLE, C. L. et al. Short-term effects of air temperature on blood markers of coagulation and inflammation in potentially susceptible individuals. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 69, n. 9, p. 670–678, 2012.

SCHNEIDER, A. et al. Thermal Control, Weather, and Aging. **Current environmental health reports**, v. 4, n. 1, p. 21–29, 2017.

SCOVRONICK, N. et al. The association between ambient temperature and mortality in South Africa: A time-series analysis. **Environmental Research**, v. 161, n. September 2017, p. 229–235, 2018.

SERA, F. et al. How urban characteristics affect vulnerability to heat and cold: a multi-country analysis. **International Journal of Epidemiology**, v. 48, n. 4, p. 1101–1112, 2019.

SEWE, M. O. et al. Estimated effect of temperature on years of life lost: A retrospective time-series study of low-, middle-, and high-income regions. **Environmental Health Perspectives**, v. 126, n. 1, p. 1–12, 2018.

SHAROVSKY, R.; CÉSAR, L. A. M.; RAMIRES, J. A. F. Temperature, air pollution, and mortality from myocardial infarction in São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 37, n. 11, p. 1651–1657, 2004.

SILVA, M. V. G. DA et al. A governança metropolitana e o desafio da integração na lei nº 13.089/2015. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 10, n. 1, p. 186–198, 2018.

SILVEIRA, I. H. et al. The effect of ambient temperature on cardiovascular mortality in 27 Brazilian cities. **Science of The Total Environment**, v. 691, p. 996–1004, 2019.

SMITH, K. R. et al. Human health: impacts, adaptation, and co-benefits. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Cli.* **Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA**, p. 709–754, 2014.

SOARES, G. P. et al. Evolution of Socioeconomic Indicators and Cardiovascular Mortality in Three Brazilian States. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 100, n. 2, p. 147–156, 2013.

SON, J. Y. et al. The impact of temperature on mortality in a subtropical city: effects of

cold, heat, and heat waves in São Paulo, Brazil. **International Journal of Biometeorology**, v. 60, n. 1, p. 113–121, 2016.

SON, J. Y.; LIU, J. C.; BELL, M. L. Temperature-related mortality: A systematic review and investigation of effect modifiers. **Environmental Research Letters**, v. 14, n. 7, 2019.

SONG, X. et al. Impact of ambient temperature on morbidity and mortality: An overview of reviews. **Science of the Total Environment**, v. 586, n. 222, p. 241–254, 2017.

SOUZA, M. DE F. M. DE et al. Transição da saúde e da doença no Brasil e nas Unidades Federadas durante os 30 anos do Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 6, p. 1737–1750, 2018.

STEWART, S. et al. Seasonal variations in cardiovascular disease. **Nature Reviews Cardiology**, v. 14, n. 11, p. 654–664, 2017.

SU, X. et al. Regional Temperature-Sensitive Diseases and Attributable Fractions in China. 2020.

TOBIÁS, A. et al. Effects of high summer temperatures on mortality in 50 Spanish cities. **Environmental Health: A Global Access Science Source**, v. 13, n. 1, p. 2–7, 2014.

TONG, S.; EBI, K. Preventing and mitigating health risks of climate change. **Environmental Research**, v. 174, n. April, p. 9–13, 2019.

TURNER, B. L. et al. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. **PNAS**, v. 100, n. 14, p. 8074–8079, 2003.

UN-HABITAT. **Urbanization and development: emerging Futures. World Cities Report 2016**. [s.l: s.n.].

VARDOULAKIS, S. et al. Comparative Assessment of the Effects of Climate Change on Heat- and Cold-Related Mortality in the United Kingdom and Australia. **Environmental Health Perspectives**, v. 122, n. 12, p. 1285–1293, 2014.

VICEDO-CABRERA, A. M. et al. Associations of Inter- and Intraday Temperature Change with Mortality. **American Journal of Epidemiology**, v. 183, n. 4, p. 286–293, 2016.

VICEDO-CABRERA, A. M. et al. A multi-country analysis on potential adaptive mechanisms to cold and heat in a changing climate. **Environment International**, v. 111, n. December 2017, p. 239–246, 2018.

WANG, C. et al. Nonlinear relationship between extreme temperature and mortality in different temperature zones: A systematic study of 122 communities across the mainland of China. **Science of the Total Environment**, v. 586, n. 41621061, p. 96–106, 2017.

WANG, X. et al. Effects of extreme temperatures on cause-specific cardiovascular mortality in China. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 12, p. 16136–16156, 2015.

WHO. Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s. **Risk Assessment. I. World Health Organization**, p. 128,

2014.

WHO. **Climate and Health Country Profiles - 2015: a global overview**. WHO Press, World Health Organization. Switzerland, 2015.: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.who.int/globalchange/resources/PHE-country-profile-China.pdf?ua=1>>.

WHO. Lessons learned on health adaptation to climate variability and change. Experiences across low- and middle-income countries. n. 5, p. 72, 2015b.

WHO. **Climate and health country profile -2015. Brazil**. Switzerland, 2015.: [s.n.]. Disponível em: <<http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/246122/WHO-FWC-PHE-EPE-15.19-eng.pdf;jsessionid=6DC31C8C9AFF3E43001CA77AAD9D2A3E?sequence=1>>.

WOLF, T.; CHUANG, W. C.; MCGREGOR, G. On the science-policy bridge: Do spatial heat vulnerability assessment studies influence policy? **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 12, n. 10, p. 13321–13349, 2015.

XIAO, J. et al. How much does latitude modify temperature–mortality relationship in 13 eastern US cities? **International Journal of Biometeorology**, v. 59, n. 3, p. 365–372, 2015.

XU, Z. et al. Impact of ambient temperature on children’s health: A systematic review. **Environmental Research**, v. 117, p. 120–131, 2012a.

XU, Z. et al. Climate change and children’s health-A call for research on what works to protect children. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 9, n. 9, p. 3298–3316, 2012b.

YANG, C. et al. Long-term variations in the association between ambient temperature and daily cardiovascular mortality in Shanghai, China. **Science of the Total Environment**, v. 538, p. 524–530, 2015.

YANG, J. et al. Daily temperature and mortality: a study of distributed lag non-linear effect and effect modification in Guangzhou. **Environmental Health**, v. 11, n. 1, p. 63, 2012.

YI, W.; CHAN, A. P. C. Effects of temperature on mortality in Hong Kong: a time series analysis. **International Journal of Biometeorology**, v. 59, n. 7, p. 927–936, 2015.

YIN, Q. et al. Mapping the increased minimum mortality temperatures in the context of global climate change. **Nature Communications**, v. 10, n. 1, p. 1–8, 2019.

ZHANG, Y. et al. Impact of temperature variation on mortality: An observational study from 12 counties across Hubei Province in China. **Science of the Total Environment**, v. 587–588, p. 196–203, 2017.

ZHANG, Y. et al. The burden of ambient temperature on years of life lost: A multi-community analysis in Hubei, China. **Science of the Total Environment**, v. 621, p. 1491–1498, 2018.

ZHANG, Y. et al. Socio-geographic disparity in cardiorespiratory mortality burden attributable to ambient temperature in the United States. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 26, n. 1, p. 694–705, 2019.

ZHAO, Q. et al. Spatiotemporal and demographic variation in the association between

temperature variability and hospitalizations in Brazil during 2000–2015: A nationwide time-series study. **Environment International**, v. 120, n. August, p. 345–353, 2018.