

<https://doi.org/10.51234/aben.24.e16.c5>

# A INFLUÊNCIA DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NA INCIDÊNCIA DO ÓBITO NEONATAL: REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

**Nayara Francisca Cabral de Sousa<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-1567-7009

**Ana Paula Esmeraldo Lima<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0002-8447-4072

**Eliane Rolim de Holanda<sup>II</sup>**

ORCID: 0000-0003-6433-9271

**Vania Pinheiro Ramos<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0002-4559-934X

**Luciana Pedrosa Leal<sup>I</sup>**

ORCID: 0000-0003-3776-0997

<sup>I</sup>Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco, Brasil.

<sup>II</sup>Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão, Pernambuco, Brasil.

**Autora Correspondente:**

Nayara Francisca Cabral de Sousa  
e-mail: [nayarafcousa@gmail.com](mailto:nayarafcousa@gmail.com)



**Cómo citar:**

Sousa NFC, Lima APE, Holanda, ER et al. A influência das estações climáticas na incidência do óbito neonatal: revisão integrativa da literatura. In: Pontes MC, Aguiar GRC, Leal LP et al (Orgs.). Evidências científicas para a promoção do bem-estar de pessoas em diferentes contextos e fases de vida. Brasília, DF: Editora ABEn; 2024. p. 50-7. <https://doi.org/10.51234/aben.24.e16.c05>

Revisora: Weslla Karla Albuquerque Silva de Paula. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco, Brasil.

## INTRODUÇÃO

O óbito neonatal é definido como a morte do recém-nascido em seus primeiros 28 dias incompletos de vida. Apesar do avanço na redução da mortalidade entre crianças e adolescentes jovens nas últimas três décadas, em 2017 ainda ocorreram 2,5 milhões de mortes no primeiro mês de vida em todo o mundo <sup>(1)</sup>. No Brasil, esse agravo ainda se configura como um problema de saúde pública, uma vez que, entre os anos de 2007 e 2017, 303.260 óbitos neonatais foram registrados, o que corresponde a uma taxa de 9,46 mortes por 1000 nascidos vivos no país <sup>(2)</sup>.

O óbito neonatal pode ser causado por uma série de fatores de risco, entre eles a ausência de companheiro, idade materna superior a 35 anos, gestação múltipla, má formação congênita, asfixia perinatal, o baixo peso ao nascer e a prematuridade, que ainda representam problemas de saúde pública no Brasil <sup>(3)</sup>. Além destes, a mortalidade neonatal reflete a qualidade da assistência à saúde, mensurada por meio do número de consultas pré-natal, presença de intercorrências durante a gestação, acesso aos serviços de saúde, tipo de parto e manejo adequado de infecções ao longo da gestação <sup>(4)</sup>.

O interesse na investigação dos fatores ambientais que, associados aos socioeconômicos, genéticos e comportamentais, estão ligados aos resultados adversos do nascimento, tem aumentado na literatura. No entanto, o grau de influência direta do ambiente sobre o óbito neonatal ainda não está bem estabelecido, visto que a maioria dos estudos publicados contempla o efeito das condições ambientais sobre a mortalidade no período pós-neonatal <sup>(5)</sup>.

O feto e o recém-nascido, por serem mais imaturos fisiologicamente, são mais vulneráveis aos poluentes inalatórios que os adultos <sup>(6)</sup>. Essas partículas atuam na desregulação do sistema endócrino, alteram a viscosidade e coagulabilidade sanguíneas, repercutindo no aumento



da pressão arterial e no transporte de nutrientes por via transplacentária<sup>(7)</sup>. Como consequência desse processo, ocorrem os desfechos indesejados da gravidez, como parto prematuro<sup>(8)</sup> e baixo peso ao nascer<sup>(7)</sup>, que representam algumas das principais causas de óbito neonatal.

Dessa forma, é necessário considerar a influência das mudanças climáticas, acidentes com agentes químicos, biológicos, rádio nucleares e emissão de gases de efeito estufa, bem como as iniquidades em saúde sobre a frequência e intensidade dos fatores de risco ligados à gênese dos problemas de Saúde Pública e suas possíveis consequências sobre a gestação e o neonato<sup>(9)</sup>. Portanto, essa revisão tem o objetivo de investigar a associação entre as alterações climáticas e a mortalidade neonatal.

## MÉTODO

Revisão integrativa da literatura, método destinado à síntese de conceitos, apresentação de resultados e crescimento da Enfermagem enquanto ciência. Para elaboração foram seguidas seis etapas: formulação de questão de pesquisa, definição de bases de dados e critérios para seleção de estudos, definição de informações a serem extraídas dos estudos selecionados, avaliação dos estudos incluídos, interpretação dos resultados e apresentação/síntese do conhecimento<sup>(10)</sup>.

Para elaboração da questão norteadora desta revisão foi utilizada a estratégia PICO, onde o P (population) representa a população – neonatos, I (intervention) relacionada à intervenção – alteração climática, C (comparison) refere-se a comparação – associação e O (outcome) que indica o desfecho – mortalidade<sup>(11)</sup>. Assim, neste estudo foi definida a seguinte pergunta: qual a associação entre as alterações climáticas e a mortalidade neonatal?

A busca das publicações foi realizada entre os meses de novembro de 2019 e fevereiro de 2022, mediante o acesso às bases SCOPUS (Elsevier), PubMed, Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature (CINAHL), Web of Science, Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciência da Saúde (LILACS), Science Direct e na biblioteca Scielo. A busca manual em referências dos estudos selecionados também foi utilizada como estratégia de busca.

Pela natureza dos fatores investigados, foram incluídos artigos originais resultantes de estudos observacionais do tipo transversal, caso-controle e coorte. Os critérios de exclusão foram: estudos que tratassem de óbitos fetais, editoriais, comunicação breve, dissertações, teses, artigos de revisão, artigos repetidos em bases de dados e aqueles que não respondiam à pergunta condutora do estudo. Nesta revisão não foram delimitados recorte temporal e idioma para inclusão de estudos, com o objetivo de ampliar ao máximo a busca por publicações na temática.

Para busca nas bases de dados, foram utilizados os seguintes descritores controlados e não controlados indicados no DeCS e no MeSH: *environment, seasons, incidence, perinatal mortality*. O descritor “*perinatal mortality*” foi selecionado para busca devido ao período delimitado de até 28 dias de vida, definido no seu escopo, que configura o período de estudo dos neonatos desta revisão. O cruzamento entre os descritores ocorreu por meio do operador booleano *OR*, seguido por *AND* (Figura 1).

A busca foi realizada por uma pesquisadora em dois momentos distintos, com intervalo de 15 dias, conforme sequência de descritores padronizada (Figura 1). Os resultados obtidos nos dois momentos foram comparados, a fim de assegurar a qualidade nas buscas das publicações. Para extração e síntese dos dados obtidos foi utilizado o instrumento adaptado do Formulário da *Red de Enfermería em Salud Ocupacional – RedENSO Internacional*<sup>(12)</sup>. Foram extraídas as seguintes informações: ano, país, desenho do estudo, objetivo, fator ambiental analisado, resultados.

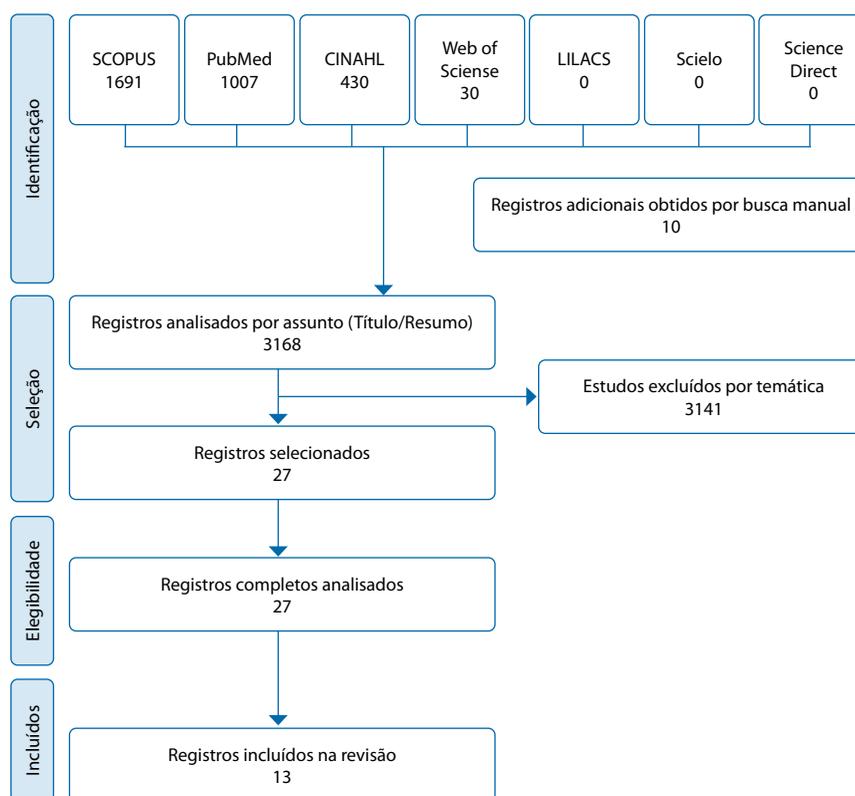
Para avaliação do rigor metodológico dos estudos foi utilizado o instrumento do *Critical Appraisal Skills Programme (CASP)*, que classifica as publicações em boa qualidade e viés reduzido (Tipo A) e qualidade metodológica satisfatória e potencial de viés aumentado (Tipo B)<sup>(13)</sup>.

Realizados os cruzamentos, foram lidos todos os 3168 títulos disponíveis nas bases de dados e os 10 registros obtidos pela busca manual. Em publicações com alguma palavra associada ao objetivo desta revisão

integrativa, foram lidos também os resumos. No total, após o levantamento nas seis bases de dados e uma biblioteca, foram aplicados os critérios de seleção e identificadas 27 publicações que respondiam à questão de pesquisa. Utilizados os critérios de inclusão e exclusão, a amostra final totalizou 13 artigos para leitura na íntegra. A descrição da busca e da seleção dos artigos apresenta-se na Figura 2.

	Descritores controlados		Descritores não controlados
Estações climáticas	"Environment" OR "Seasons"	OR	(Environments) OR (Season) "Impacts, Environmental" OR "Seasonal Variation" OR "Environmental Impacts" OR "Seasonal Variations" OR "Impact, Environmental" OR "Variation, Seasonal" OR "Environmental Impact" OR "Variations, Seasonal"
			AND
Mortalidade neonatal	"Perinatal mortality"	OR	"Mortalities, Perinatal" OR "Mortality, Perinatal" OR "Perinatal Mortalities"
			AND
Associação, Incidência	"incidence"	OR	"Incidences"

**Figura 1** – Estratégia de buscas com descritores controlados e não controlados, Recife, PE, Brasil, 2022



Fonte: Elaborado pelas autoras

**Figura 2** – Fluxograma dos artigos analisados (n=13), Recife, PE, Brasil, 2022

## RESULTADOS

As buscas desta revisão totalizaram 3158 publicações em seis bases de dados e uma biblioteca virtual. A estratégia de seleção manual de publicações também foi utilizada, resultando em dez artigos encontrados. A amostra final foi composta por 13 publicações (Quadro 1).

**Quadro 1** – Síntese dos estudos sobre a influência do ambiente na incidência do óbito neonatal, Recife, PE, Brasil, 2020

Autor/(Ano) País	Objetivo	Fator Climático	Resultados
Scalone F; Samoggia A / (2018) Itália <sup>(14)</sup>	-Estudar o efeito das baixas temperaturas na mortalidade neonatal em duas áreas rurais italianas entre 1820-1900;	-Temperatura	-O risco de morte durante o primeiro mês de vida variou conforme as condições climáticas e aumentou conforme a temperatura caiu ( $p < 0,082$ ).
Ha S et al./ (2017) EUA <sup>*(15)</sup>	Investigar a associação aguda e crônica de temperaturas extremas e o risco de natimortalidade em uma coorte contemporânea de mulheres grávidas nos EUA.	-Temperatura	-A exposição durante a gravidez a ambientes mais quentes que o habitual aumenta de três a cinco vezes o risco de natimortalidade, quando comparada a temperaturas amenas (OR 3,71; IC 3,07-4,47).
Basu et al./ (2015) EUA <sup>(16)</sup>	-Examinar a temperatura média diária aparente durante a estação mais quente e sua relação com a mortalidade infantil na Califórnia por um período de 13 anos.	-Temperatura	-O aumento na temperatura aparente associou-se a uma elevação no risco de morte para todas as causas (OR 4,6; IC -0,8-10,3), em especial para as causas respiratórias em neonatos (OR 27; IC -0,3-61,8) e circulatórias em pós-neonatos (OR 31,1; IC -11,3-94,2).
Keller CA; Nugent RP./ (1983) EUA <sup>(17)</sup>	-Investigar os padrões sazonais da prematuridade e mortalidade perinatal utilizando os registros de nascimento, morte infantil e morte fetal em Minnesota entre os anos 1067-1973.	-Temperatura	-O parto prematuro apresentou um pico de incidência no mês de agosto, ( $p < 0,005$ ) um pico menor no mês de janeiro e períodos baixos na primavera e no outono.
Luna et al./ (2008) Espanha <sup>(18)</sup>	-Corroborar a relevância da idade como indicador do grau do desenvolvimento infantil (na ausência de outras informações biológicas, como peso e altura) na variação sazonal da mortalidade infantil, em relação às principais causas de morte.	-Temperatura	-Embora não tenha sido encontrada associação estatisticamente significativa, recém-nascidos menores de uma semana de vida apresentam razão de mortalidade maior no verão (0,515), enquanto crianças que sobrevivem a primeira semana, são mais propensas a morrer no inverno ( $p < 0,991$ ).
Schifano P et al./ (2013) Roma <sup>(19)</sup>	-Avaliar o efeito da exposição a extremos de temperatura e da poluição no parto pré-termo e identificar os fatores de risco sociodemográficos e clínicos envolvidos nesse processo.	-Temperatura -Poluição ambiental	-Houve um aumento de 1,9% no número de partos pré-termo com o acréscimo diário de 1°C na temperatura máxima aparente nos dias que antecedem o parto nas estações mais quentes (OR 1,87; IC 0,86-2,87); -Mulheres expostas a poluentes ambientais em climas quentes tem a redução de 12 a 22 dias no risco de parto prematuro (OR 0,69; IC 0,23-1,15).
Siniarska A; Koziel S./ (2010) Polônia <sup>(20)</sup>	- Investigar a correlação entre os fatores climáticos (temperatura, umidade, precipitação, luz solar), seu impacto sobre o desenvolvimento pré-natal, a manifestação de diferenças nos resultados para o neonato, dependendo do seu mês de nascimento.	-Temperatura -Luminosidade -Umidade -Chuva	-A exposição a alta temperatura (RP: 0,589; $p < 0,001$ ), maior luminosidade (RP: 0,705; $p < 0,001$ ), baixa umidade (RP: -0,658; $p < 0,001$ ) e mais chuva (RP: 0,740; $p < 0,001$ ) durante o segundo trimestre de gestação foi fortemente associado ao maior comprimento no nascimento em recém-nascidos do sexo masculino.

Continua

Continuação do Quadro 1

Autor/(Ano) País	Objetivo	Fator Climático	Resultados
Hartig T; Catalano R/(2013) Suécia <sup>(21)</sup>	-Testar a hipótese de que a chance de baixo peso ao nascer na Suécia tem associação negativa com a temperatura durante os meses do verão.	-Temperatura	-Recém-nascidos do sexo masculino nascidos entre os meses de Junho ( $p < 0,0282$ ) ou Agosto ( $p < 0,0271$ ) em temperaturas mais frias do que o esperado para o verão na Suécia tem mais chance de nascer com baixo peso.
Van Zutphen AR et al./ (2014) EUA <sup>(22)</sup>	-Examinar a relação entre temperaturas extremas no inverno e defeitos de nascimento para determinar se as gestantes podem ser vulneráveis aos extremos climáticos esperados com as mudanças no clima.	-Temperatura	-A diminuição de 1° C na temperatura média diária aparente no inverno e o frio extremo durante o período crítico da embriogênese associou-se ao aumento nas chances de coarctação da aorta (OR 1,06, IC 1,02-1,11) e reduziu a chance de hipoplasia do coração esquerdo (OR 0,92, IC 0,86-0,98).
Li S et al./ (2018) Austrália <sup>(23)</sup>	-Examinar os efeitos da temperatura ambiente nos três trimestres da gravidez no nascimento prematuro e na natimortalidade e avaliar as mudanças de efeito entre o período de 1994-2013.	-Temperatura	-A exposição a baixa (OR 1,21; IC 1,16-1,27) e alta (OR 1,21; IC 1,16-1,26) temperatura no terceiro trimestre da gravidez aumenta o risco de nascimento prematuro. -A exposição a baixas (OR 1,23; IC 1,04-1,14) e altas (OR 1,47 IC 1,24-1,74) temperaturas no segundo trimestre da gestação está associada ao risco de natimortalidade.
Guo T et al./ (2018) China <sup>(24)</sup>	-Investigar a associação entre a exposição a temperaturas extremas e parto prematuro.	-Temperatura	-A exposição ao calor nos três meses que antecedem a gravidez aumentou o risco de nascimento prematuro em áreas quentes (OR 1,22; IC 1,16-1,29).
Kloog et al./ (2018) Israel <sup>(25)</sup>	-Investigar a associação entre a temperatura ambiente com o baixo peso ao nascer e tamanho para idade gestacional em recém-nascidos a termo utilizando registros hospitalares regionais do sul de Israel.	-Temperatura	-O quartil mais baixo de temperatura ambiente ( $T < 18,5$ ) foi associado ao maior risco de baixo peso ao nascer (OR 0,33; IC 1,11-1,58), enquanto o quartil mais alto ( $T \geq 21,3$ ) não mostrou associação estatística. -Quando o tamanho foi considerado como variável dependente, o quartil mais baixo de temperatura ambiente se associou ao maior risco de nascer PIG <sup>§</sup> (OR 1,18; IC 1,09-1,29), enquanto o quartil mais alto foi associado ao um risco menor de ser PIG (OR 0,91; IC 0,84-0,99).
Schinasi et al./ (2020) EUA <sup>(26)</sup>	-Descrever os resultados de um case-crossover de análise entre temperatura diária e a mortalidade infantil na Filadélfia.	-Temperatura	-O risco de mortalidade infantil aumentou 22,4% (IC 5,0-42,6) para cada 1°C.

\*Estados Unidos da América

§Pequeno para idade gestacional (PIG)

## DISCUSSÃO

Os resultados desta revisão integrativa indicam que a exposição a extremos de temperatura (calor ou frio) está associada ao aumento no risco de natimortalidade<sup>(16)</sup> e do óbito neonatal<sup>(14-16,26)</sup> e contribui para ocorrência de seus condicionantes como a prematuridade<sup>(17,19,23-24)</sup>, alterações no peso ao nascer<sup>(21,23,25)</sup>, máis formações cardíacas congênitas<sup>(22)</sup> e diminuição do tamanho corporal esperado para idade gestacional<sup>(20)</sup>.

Os efeitos das estações climáticas e suas consequências sobre a gestação e recém-nascidos não podem ser ignorados. Nessa revisão, gestantes expostas a altas temperaturas apresentaram mais desfechos relacionados ao óbito neonatal, como por exemplo, o parto prematuro<sup>(24)</sup>, quando comparadas àquelas expostas a temperaturas mais frias. O mecanismo fisiológico da exposição ao calor pode estar relacionado à redução

no fluxo sanguíneo circulante no útero em decorrência da desidratação, aumento da viscosidade sanguínea e consequente aumento na secreção de hormônio antidiurético e ocitocina, estimulando as contrações do trabalho de parto<sup>(27)</sup>.

Por outro lado, em alguns estudos<sup>(21,24)</sup>, com gestantes expostas a temperaturas mais frias houve maior predomínio de fatores de risco relacionados ao óbito neonatal, como a prematuridade<sup>(24)</sup> e o baixo peso ao nascer<sup>(21)</sup>. Ainda que a temperatura fetal no útero permaneça constante, o clima frio acarreta vasoconstricção e limitação do fluxo sanguíneo placentário, limitando o crescimento do feto e contribuindo para liberação de hormônios relacionados ao estresse que favorecem a diminuição na duração da gestação<sup>(28)</sup>.

Para os recém-nascidos, a exposição a extremos de temperatura aumentou o risco de morrer no primeiro mês de vida<sup>(14)</sup>. Estudo americano evidenciou associação entre exposição do feto a altas temperaturas na semana que antecedeu o nascimento e natimortalidade<sup>(15)</sup>. Paralelamente, em pesquisa realizada no nordeste da Itália, observou-se que a exposição a climas frios após o nascimento aumenta a vulnerabilidade do óbito no recém-nascido devido a dificuldade no controle de temperatura corporal e risco de hipotermia neonatal<sup>(14)</sup>.

As mudanças climáticas e a inalação de poluentes ambientais<sup>(19,28)</sup>, embora não sejam objetivo dessa revisão, figuram entre os agentes que contribuem para o parto prematuro e baixo peso ao nascer. A exposição a poluentes, principalmente no último trimestre de gestação, pode interferir na maturação da placenta e contribuir para indução de secreção anormal de hormônios placentários, levando a uma falha na adaptação do crescimento fetal com consequências sobre o desenvolvimento de restrição do crescimento intrauterino e trabalho de parto prematuro<sup>(29)</sup>.

Os fatores luminosidade, umidade e chuva, foram abordados em apenas uma das publicações encontradas<sup>(19)</sup>. Entretanto, para avaliar adequadamente o efeito do estresse térmico sobre a saúde, faz-se necessária a análise da combinação dos agentes temperatura, velocidade e umidade do ar, para evitar erros na interpretação pelo uso de apenas uma estação que contemple todos os fatores nesse monitoramento<sup>(30)</sup>.

As consequências da prematuridade repercutem desde a infância até a idade adulta, devido a ruptura no crescimento fetal normal intrauterino e na suspensão da maturação natural dos órgãos fetais, ocasionando distúrbios e deficiências que podem persistir ao longo da vida do indivíduo, além do risco aumentando para o óbito fetal<sup>(31)</sup>. Intervenções direcionadas a melhoria na assistência ao recém-nascido prematuro e de baixo peso, que utilizem informações em saúde atualizadas configuram-se como estratégia para planejamento de ações que objetivam a redução no quantitativo de óbitos neonatais.

O acompanhamento sistemático do bebê desde a gestação até o período neonatal com a identificação precoce de problemas relacionados à saúde da gestante e do conceito consiste em estratégias que os profissionais de saúde podem utilizar para redução da taxa de mortalidade neonatal. O enfermeiro, membro da equipe mais próximo do cuidado, além de fornecer o apoio necessário durante o pré-natal, também fornece as orientações referentes aos cuidados com os recém-nascidos de risco e a termo desde o parto até as consultas pós alta hospitalar.

Esta revisão apresentou como limitação a natureza observacional das publicações, visto que estas não são capazes de inferir causa e efeito, e sim associação entre temperatura e óbito neonatal. Recomenda-se que novos estudos sejam desenvolvidos para investigar com maior profundidade a relação dos fenômenos climáticos, calor e frio sobre o período neonatal.

## CONCLUSÃO

As mudanças climáticas têm repercussões na saúde dos indivíduos desde a gestação. Nessa revisão, identificou-se que os extremos de temperatura podem estar associados ao óbito neonatal e ao nascimento de recém-nascidos prematuros e com baixo peso ao nascer. Outros fatores como poluição, luminosidade, umidade e chuvas apareceram nas publicações com menor ênfase, porém com associação semelhante ao desfecho supracitado.

O óbito neonatal ainda se constitui como um problema de saúde pública devido à magnitude das consequências que traz para a sociedade. O conhecimento dos riscos das alterações de temperatura na saúde das gestantes e seus conceitos fornece meios para que os profissionais de saúde tracem e executem estratégias para diminuir as taxas de mortalidade neonatal.

A compreensão do papel dos extremos térmicos nos desfechos da gestação em países onde o óbito neonatal ainda se constitui como um problema de saúde pública é um dos pressupostos para o planejamento das políticas em saúde que visam à redução da mortalidade infantil, a partir da identificação de seus possíveis causadores. Nesta revisão, os condicionantes relacionados ao ambiente mais citados foram a prematuridade e o baixo peso ao nascer.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization (WHO). Levels & Trends in Child Mortality Report 2018: Estimates developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation [Internet]. Geneva: WHO: 2019[cited 2022 Mar 20]. Available from: <https://www.unicef.org/media/47626/file/UN-IGME-Child-Mortality-Report-2018.pdf>
2. Bernardino FBS, Gonçalves TM, Pereira TID, Xavier JS, Freitas BHBM, Gaíva MAM. Tendência da mortalidade neonatal no Brasil de 2007 a 2017. *Cienc Saúde Coletiva*. 2022;27(2):567-78. <https://doi.org/10.1590/1413-8123202272.41192020>
3. Veloso FCS, Kassar LML, Oliveira MJC, Lima THB, Bueno NB, Gurgel RQ, et al. Análise dos fatores de risco na mortalidade neonatal no Brasil: uma revisão sistemática e metanálise de estudos observacionais. *J Pediatr*. 2019;95(5):519-30. <https://doi.org/10.1016/j.jpmed.2018.12.014>
4. Malta DC, Prado RR, Saltarelli RMF, Monteiro RA, Souza MFM, Almeida MF. Mortes evitáveis na infância, segundo ações do Sistema Único de Saúde, Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2019;22: e190014. <https://doi.org/10.1590/1980-549720190014>
5. Poursafa P, Keikha M, Kelishadi R. Systematic review on adverse birth outcomes of climate change. *J Res Med Sci [Internet]*. 2015[cited 2022 Mar 20];20(4):397-402. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4468458/>
6. Lacasaña M, Esplugues A, Ballestes F. Exposure to ambiente air pollution and prenatal and early childhood health effects. *Eur J Epidemiol*. 2005;20(2):183-99. <https://doi.org/10.1007/s10654-004-3005-9>
7. Kloog I. Air pollution, ambient temperature, green space and preterm birth. *Current opinion in pediatrics*. 2019;31(2):237-43. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000736>
8. Carolan-Olah M, Frakowska D. High environmental temperature and preterm birth: a review of the evidence. *Midwifery*. 2014;30(1):50-9. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2013.01.011>
9. Silva MA, Xavier DR, Rocha V. Do global ao local: desafios para redução de riscos à saúde relacionados com mudanças climáticas, desastre e Emergências em Saúde Pública. *Saúde Debate*. 2021;44:48-68. <https://doi.org/10.1590/0103-11042020E204>
10. Whittemore R, Knaf K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs*. 2005;52(5):546-53. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>
11. Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. A estratégia PICO para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2007;15(3):508-11. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692007000300023>
12. Marziale MH. Instrumento para recolección de datos revisión integrativa [Internet]. 2015[cited 2022 Mar 20]. Available from: <http://gruposdepesquisa.eerp.usp.br/sites/redenso/wp-content/uploads/sites/9/2016/04/Instrumento-revisao-de-la-liteturara-RedENSO-2017.pdf>
13. Critical Appraisal Skills Programme (CASP). Great Ormond Street Hospital for Children. 2011.
14. Scalone F, Samoggia A. Neonatal mortality, cold weather, and socioeconomic status in two northern Italian rural parishes, 1820-1900. *Demographic Res*. 2018;39(18):525-60. <https://doi.org/10.4054/DemRes.2018.39.18>
15. Ha S, Liu D, Zhu Y, Kim SS, Sherman S, Grantz KL, et al. Ambient Temperature and Stillbirth: a multi-center retrospective cohort study. *Environ Health Perspectives*. 2017;125(6):067011. <https://doi.org/10.1289/EHP945>
16. Basu R, Pearson D, Sie L, Broadwin R. A case-crossover study of temperature and infant mortality in California. *Paediatric Perinatal Epidemiol*. 2015;29:407-15. <https://doi.org/10.1111/ppe.12204>

17. Keller CA, Nugent RP. Seasonal Patterns in perinatal mortality and preterm delivery. *Am J Epidemiol.* 1983;118(5):689-98. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a113679>
18. Luna F, Alonso V, Fuster V, Edo MA. Child Age Influence on the Seasonal Death Risk During the First Year of Life (Spain, 1975-1989). *Am J Hum Biol.* 2008;20:278-84. <https://doi.org/10.1002/ajhb.20712>
19. Schifano P, Lallo A, Asta F, Sario MD, Davoli M, Michelozzi P. Effect of ambient temperature and air pollutants on the risk of preterm birth, Rome 2001-2010. *Environ Internat.* 2013;61:77-87. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2013.09.005>
20. Siniarska A, Koziel S. Association of birth weight and length with air temperature, sunlight, humidity and rainfall in the city of Warsaw, Poland. *HOMO-J Comp Human Biol.* 2010;61:373-80. <https://doi.org/10.1016/j.jchb.2010.07.001>
21. Hartig T, Catalano R. Cold summer weather, constrained restoration, and very low birth weight in Sweden. *Health Place.* 2013;22:68-74. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2013.03.008>
22. Van Zutphen AR, Hsu WH, Lin S. Extreme winter temperature and birth defects: a population-based case-control study. *Environ Res.* 2014;128:1-8. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2013.11.006>
23. Li S, Chen G, Jaakkola JJK, Williams G, Guo Y. Temporal change in the impacts of ambient temperature on preterm birth and stillbirth: Brisbane, 1994-2013. *Sci Total Environ.* 2018;634:579-85. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.385>
24. Guo T, Wang Y, Zhang H, Zhang Y, Zhao J, Wang Y, et al. The association between ambient temperature and risk of preterm birth in China. *Sci Total Environ.* 2018;613-614:439-46. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105851>
25. Kloog I, Novack L, Erez O, Just AC, Raz R. Associations between ambient air temperature, low birth weight and small for gestational age in term neonates in Southern Israel. *Environ Health.* 2018;17(1):76. <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-018-0420-z>
26. Schinasi LH, Bloch JR, Melly S, Zhao Y, Moore K, De Roos AJ. High Ambient Temperature and Infant Mortality in Philadelphia, Pennsylvania: a case-crossover study. *AJPH Climate Change.* 2020;110(2):189-95. <https://doi.org/10.2105/ajph.2019.305442>
27. Basu R, Malig B, Ostro B. High Ambient Temperature and the Risk of Preterm Delivery. *Am J Epidemiol.* 2010;172:1108-17. <https://doi.org/10.1093/aje/kwq170>
28. Bruckner TA, Modin B, Vagerö D. Cold temperature in utero and birth outcomes in Uppsala, Sweden, 1915-1929. *Ann Epidemiol.* 2014;24:116-21. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2013.11.005>
29. Anwar A, Ayub M, Khan N, Flahault A. Nexus between Air Pollution and Neonatal Deaths: a case of Asian Countries. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16:4148. <https://doi.org/10.3390/ijerph16214148>
30. Yuan L, Zhang Y, Wang W, Chen R, Liu Y, Liu C, et al. Critical windows for maternal fine particulate matter exposure and adverse birth outcomes: the Shanghai birth cohort study. *Chemosphere.* 2020;240:124904. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.124904>
31. Mohammadi D, Naghshineh E, Sarsangi A, Sakhvidi MJE. Environmental extreme temperature and daily preterm birth in Sabzevar, Iran: a time-series analysis. *Environ Health Med.* 2019;24:5. <https://doi.org/10.1186/s12199-018-0760-x>