

## **Análise da mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis: um estudo ecológico com base de dados mundial**

**Analysis of mortality due to communicable and maternal and child diseases: an ecological study based on worldwide data**

**Análisis de la mortalidad transmisibile y materno-infantil: un estudio ecológico con una base de datos mundial**

Recebido: 20/12/2022 | Revisado: 30/12/2022 | Aceitado: 02/01/2023 | Publicado: 04/01/2023

**Ana Sombrio Tenfen**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2760-1530>

Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil

E-mail: [anasombriot@hotmail.com](mailto:anasombriot@hotmail.com)

**Giovanna de Souza Frasson**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2443-1000>

Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil

E-mail: [giovanna.frasson@hotmail.com](mailto:giovanna.frasson@hotmail.com)

**Kelser de Souza Kock**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0117-6142>

Universidade do Sul de Santa Catarina, Brasil

E-mail: [kelserkock@yahoo.com.br](mailto:kelserkock@yahoo.com.br)

### **Resumo**

Objetivo: avaliar a prevalência de mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis em diferentes países e regiões mundiais, comparando com a população < 14 anos, renda per capita, Índice de Capital Humano (ICH) e saneamento básico. Métodos: estudo observacional do tipo ecológico. A coleta de dados foi realizada através do *World Bank Group*, pelo qual foram extraídas informações de 266 regiões mundiais e países, no ano de 2019, com exceção do ICH (2020). Foi realizada a análise bivariada e multivariada por meio de progressão linear, tendo como desfecho a prevalência de mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis. Resultados: Os resultados obtidos demonstraram correlação negativa para renda per capita, ICH e saneamento básico, em uma proporção de diminuição na mortalidade de 0,05%, 11,1% e 0,4%, respectivamente. Já a idade <14 anos influencia positivamente a mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis, com um aumento de 1,6% na mortalidade a cada 1% na prevalência dessa população mais nova. Conclusão: Dessa forma, foi visto que as disparidades econômicas e sociodemográficas influenciam significativamente a mortalidade por doenças infecciosas e materno-infantis. Portanto, evidencia-se a necessidade de intervenções em saúde pública, com enfoque em assistência pré-natal e saúde materna, além de vigilância sanitária, rastreamento e controle de doenças transmissíveis.

**Palavras-chave:** Controle de doenças transmissíveis; Prevalência; Renda per capita; Saneamento básico; Saúde materna; Mortalidade.

### **Abstract**

Objective: to assess the prevalence of mortality from communicable and maternal and children diseases in different countries and world regions, comparing with the population < 14 years, per capita income, Human Capital Index (HCI) and basic sanitation. Methods: observational study of the ecological type. Data collection was carried out through the World Bank Group, where information from 266 world regions and countries was extracted in 2019, except for the HCI (2020). Bivariate and multivariate analysis was performed using linear progression, with the outcome being the prevalence of mortality from communicable and maternal-children diseases. Results: The results obtained showed a negative correlation for per capita income, HCI and basic sanitation, in a proportion of decrease in mortality of 0,05%, 11,1% and 0,4%, respectively. Age <14 years has a positive influence on mortality from communicable and maternal-children diseases, with an increase of 1.6% in mortality for every 1% in the prevalence of this younger population. Conclusion: Thus, it was seen that economic and sociodemographic disparities significantly influence mortality from infectious and maternal and child diseases. Therefore, the need for public health interventions is evident, focusing on prenatal care and maternal health, in addition to health surveillance, tracking and control of communicable diseases.

**Keywords:** Communicable disease control; Prevalence; Per capita income; Basic sanitation; Maternal health; Mortality.

## Resumen

**Objetivo:** evaluar la prevalencia de la mortalidad por enfermedades transmisibles y materno-infantiles en diferentes países y regiones del mundo, comparándola con la población < 14 años, la renta per cápita, el Índice del Capital Humano (ICH) y el saneamiento básico. **Métodos:** estudio observacional de tipo ecológico. Los datos se recopilaron a través del Grupo del Banco Mundial, a través del cual se extrajo información de 266 regiones y países del mundo, en el año 2019, con la excepción de ICH (2020). Se realizaron análisis bivariados y multivariados mediante regresión lineal, con la prevalencia de mortalidad por enfermedades transmisibles y materno-infantiles como criterio de valoración. **Resultados:** Los resultados obtenidos mostraron una correlación negativa para la renta per cápita, el ICH y el saneamiento básico, en una proporción de disminución de la mortalidad del 0,05%, el 11,1% y el 0,4%, respectivamente. La edad <14 años influye positivamente en la mortalidad por enfermedades transmisibles y materno-infantiles, con un aumento del 1,6% en la mortalidad por cada 1% en la prevalencia de esta población más joven. **Conclusión:** Así, se vio que las disparidades económicas y sociodemográficas influyen significativamente en la mortalidad por enfermedades infecciosas y materno-infantiles. Por lo tanto, se evidencia la necesidad de intervenciones en la sanidad pública, con un enfoque en la asistencia prenatal y la sanidad materna, además de la vigilancia sanitaria, el rastreo y el control de enfermedades transmisibles

**Palabras clave:** Control de enfermedades transmisibles; Prevalencia; Renta per cápita; Saneamiento básico; Salud materna; Mortalidad.

## 1. Introdução

Pouco tempo atrás, as doenças transmissíveis eram as principais responsáveis pela mortalidade no mundo. Atualmente, observa-se o aumento do perfil de mortalidade por doenças não transmissíveis de caráter crônico, como neoplasias e doenças cardiovasculares, consequência das melhorias nos parâmetros sociodemográficos, após o período de Revolução Industrial, como: nutrição, moradia e saneamento básico da população em geral. Além disso, o avanço tecnológico e científico contribuiu com a criação de antibióticos, vacinas e o estabelecimento de sistemas de vigilância epidemiológica, que permitiram o controle relativo dessas doenças, os quais impactaram na redução da mortalidade infantil, bem como promoção da saúde, proporcionando um aumento da expectativa de vida (Ministério da saúde (BR), 2010).

O estudo da carga global de doenças as classifica em três grandes grupos: transmissíveis, não transmissíveis e lesões. Dentro das doenças transmissíveis estão incluídas as seguintes condições: doenças de etiologia infecciosa (diarreia, pneumonia, tuberculose e HIV, sendo as mais comuns), todas as mortes maternas e neonatais (independentemente da causa) e todas as mortes por deficiências nutricionais (óbitos por subnutrição) (Mohan et al., 2019).

As doenças transmissíveis, também chamadas de doenças comunicáveis, são ocasionadas a partir de uma infecção, presença ou crescimento de patógenos, agentes biológicos, em um indivíduo humano ou outro animal hospedeiro. Infecções podem variar em gravidade, desde assintomáticas até graves, e fatais (Wisconsin department of health services, 2014).

A transmissão de patógenos entre humanos é dividida em modos diretos e indiretos, sendo o indireto por meio ambiental (através de água e alimentos contaminados), por fômites (aerossóis ou sangue) e ou por transmissão de vetor (por exemplo, penetração cutânea ou deposição fecal de vetor). Já o modo de transmissão direta se dá por via vertical, de mãe para filho, durante a gestação (via placentária), na hora do parto (via vaginal) ou na amamentação (via leite materno) (Antonovics et al, 2017).

Vários fatores contribuem para as estatísticas de morbidade e mortalidade global. Em especial, a desigualdade em saúde, influenciada por determinantes sociais, como renda e nível educacional, continua a contribuir para diferentes desfechos de doenças. Dessa forma, o Índice de Capital Humano (ICH) é uma ferramenta estatística utilizada para avaliar a qualidade de vida de uma população, considerando educação, saúde e produtividade (Berkman, 2009).

Além do ICH, também são utilizados outros parâmetros para avaliar a qualidade de vida e de saúde em um país, como, por exemplo, a presença de saneamento básico. Segundo o Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF) e a Organização Mundial da Saúde (OMS), todos os anos, 297 mil crianças menores de cinco anos morrem devido à diarreia associada à água, saneamento e higiene inadequados. Além disso, cerca de 2,2 bilhões de pessoas em todo o mundo não têm

serviços de água tratada; 4,2 bilhões de pessoas não têm serviços de saneamento adequado; e 3 bilhões não possuem instalações básicas para a higienização das mãos, influenciando diretamente na prevalência de doenças infecciosas (Alkire & Santos, 2011; World Health Organization & United Nations Children's Fund (UNICEF), 2019).

Nesse contexto, avaliando o índice de mortalidade, estima-se que as doenças não transmissíveis contribuíram para 61,8% de todas as mortes, enquanto as doenças transmissíveis contribuíram para 27,5%. Entretanto, essas foram as responsáveis por 81% das mortes na faixa etária de 0 a 14 anos (GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators, 2017). Os principais afetados são os países com baixo desenvolvimento em saúde, educação e menor renda, nos quais o desfecho da doença é pior e há um número maior de mortes consideradas evitáveis, como as por doenças transmissíveis (Lewnard & Reingold, 2019). Assim, observa-se que um grupo de doença assume mais importância do que outros em regiões e grupos sociais e econômicos distintos.

Desta maneira, dada à relevância mundial, devido à alta mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis, o objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência de mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis em diferentes países e regiões mundiais, comparando com a população < 14 anos, renda per capita, ICH e saneamento básico. Essa análise pode auxiliar no melhor entendimento da associação desses fatores e seu impacto em diferentes regiões socioeconômicas.

## 2. Metodologia

Foi realizado um estudo observacional de tipo ecológico (Merchán-Hamann & Tauil, 2021). Por se tratar de um estudo de tipo ecológico, baseado em dados secundários de domínio público, sem a identificação dos participantes, apenas agregados populacionais como unidade de análise, não foi necessária a submissão e apreciação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa, de acordo com os termos da Resolução CNS 510/2016 Artigo 1º, Parágrafo Único, incisos II, III e V.

A população estudada foi composta por regiões mundiais e países, com suas respectivas prevalências de mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis, de idade (população <14 anos), de renda per capita, ICH e saneamento básico das regiões.

A fonte de dados utilizada foi *World Bank Group*, formado por cinco instituições que proporcionam uma das maiores fontes mundiais de financiamento e conhecimento para os países em desenvolvimento. Os dados coletados foram extraídos de 266 regiões mundiais e países, sendo que alguns desses não continham informações completas para todas as variáveis estudadas. Os dados utilizados foram referentes ao ano de 2019, com exceção do ICH (2020) e estão disponíveis nos links referenciados a seguir: mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis (World Health Organization, 2019), idade (população <14 anos) (The World Bank, 2019), renda per capita (The World Bank, 2019), ICH (The World Bank, 2020) e saneamento básico (The World Bank, 2019).

Foram incluídas no estudo estatísticas a nível mundial presentes no banco de dados da *World Bank Group* sobre percentual de causas de morte por doenças transmissíveis e condições maternas, pré-natais e nutricionais, o qual refere-se à parcela de todas as mortes para todas as idades por causas básicas. As doenças transmissíveis e condições maternas, pré-natais e nutricionais, incluindo doenças infecciosas e parasitárias, infecções respiratórias e deficiências nutricionais, como baixo peso e nanismo (World Health Organization, 2019; The World Bank, 2019).

Entre as variáveis utilizadas, demonstra-se renda per capita, que é o produto interno bruto dividido pela população no meio do ano. O PIB é a soma do valor bruto agregado por todos os produtores residentes na economia mais quaisquer impostos sobre os produtos e menos quaisquer subsídios não incluídos no valor dos produtos. É calculado sem fazer deduções por depreciação de bens fabricados ou por esgotamento e degradação de recursos naturais. Os dados estão em dólares americanos

atuais (The World Bank, 2019).

O Índice de Capital Humano calcula as contribuições da saúde e da educação para a produtividade do trabalhador. A pontuação final do índice varia de zero a um e mede a produtividade como futuro trabalhador da criança nascida hoje em relação ao referencial de saúde integral e educação completa (The World Bank, 2020).

O percentual de pessoas que utilizam os serviços de saneamento gerenciados com segurança, que se refere à porcentagem de pessoas que usam instalações sanitárias melhoradas que não são compartilhadas com outras famílias e onde os excrementos são descartados com segurança no local ou transportados e tratados fora do local. As instalações sanitárias melhoradas incluem descarga para sistemas de esgoto encanado, fossas sépticas ou latrinas de fossa: latrinas de fossa melhoradas ventiladas, sanitas de composição ou latrinas de fossa com lajes (The World Bank, 2019).

E, o percentual de população de 0 a 14 anos de idade, como porcentagem da população total nesta faixa etária (The World Bank, 2019).

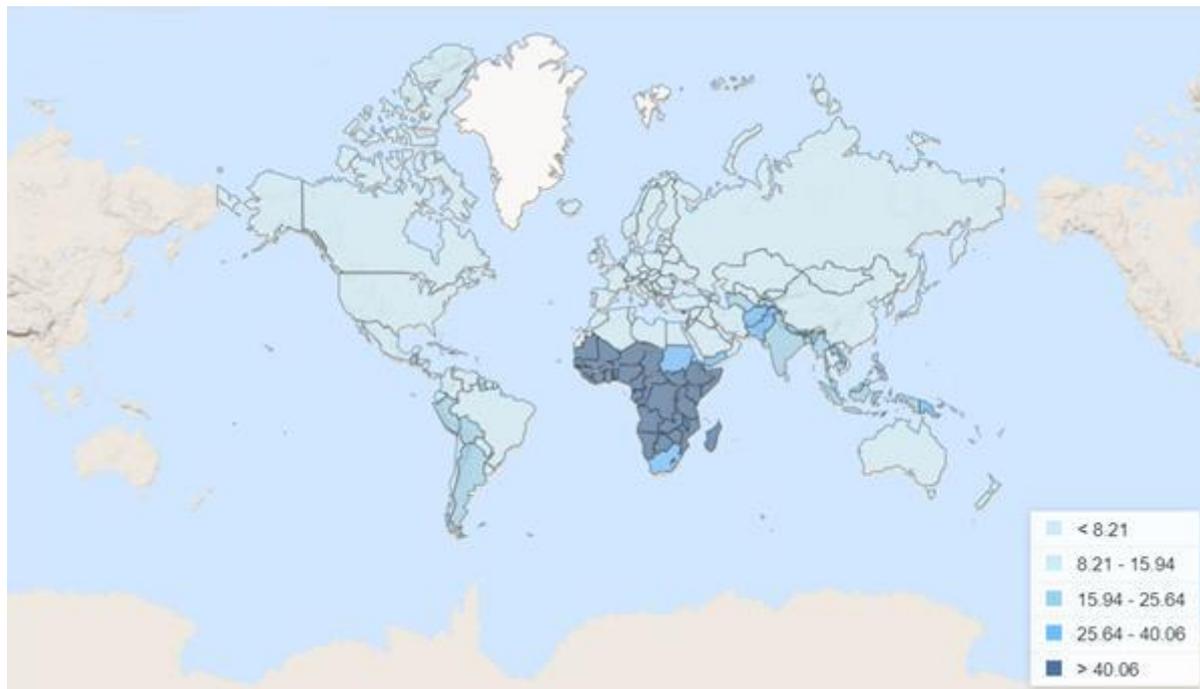
Os dados foram armazenados em um banco de dados criado com auxílio do software Microsoft Excel, e posteriormente exportado para o software SPSS 20.0. Esses foram apresentados por meio de números absolutos e percentuais, medidas de tendência central e dispersão. Foi realizada a análise bivariada e multivariada por meio de regressão linear, tendo como desfecho a prevalência de mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis. Foi considerado intervalo de confiança de 95%, com nível de significância estatística de 5%.

Este estudo seguiu as diretrizes STROBE (*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology*), as quais abordam recomendações para auxiliar a realização de estudos observacionais de forma mais precisa e completa (Malta et al, 2010).

### **3. Resultados**

No presente estudo, foram avaliadas variáveis de 266 regiões e países disponíveis no banco mundial, sendo que apenas 103 continham todas as cinco variáveis discutidas no estudo. No que se refere à mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis, dados foram obtidos de 231 regiões, sendo o país com a maior mortalidade a Nigéria (65,2079%) e o com a menor porcentagem o Norte da Macedônia (1,283611%). Em média, 21,33% da população mundial morrem por doenças materno-infantis, corroborado na Figura 1.

**Figura 1** – Percentual de mortalidade por doenças transmissíveis materno-infantis.



Fonte: Adaptado do Banco Mundial (2019).

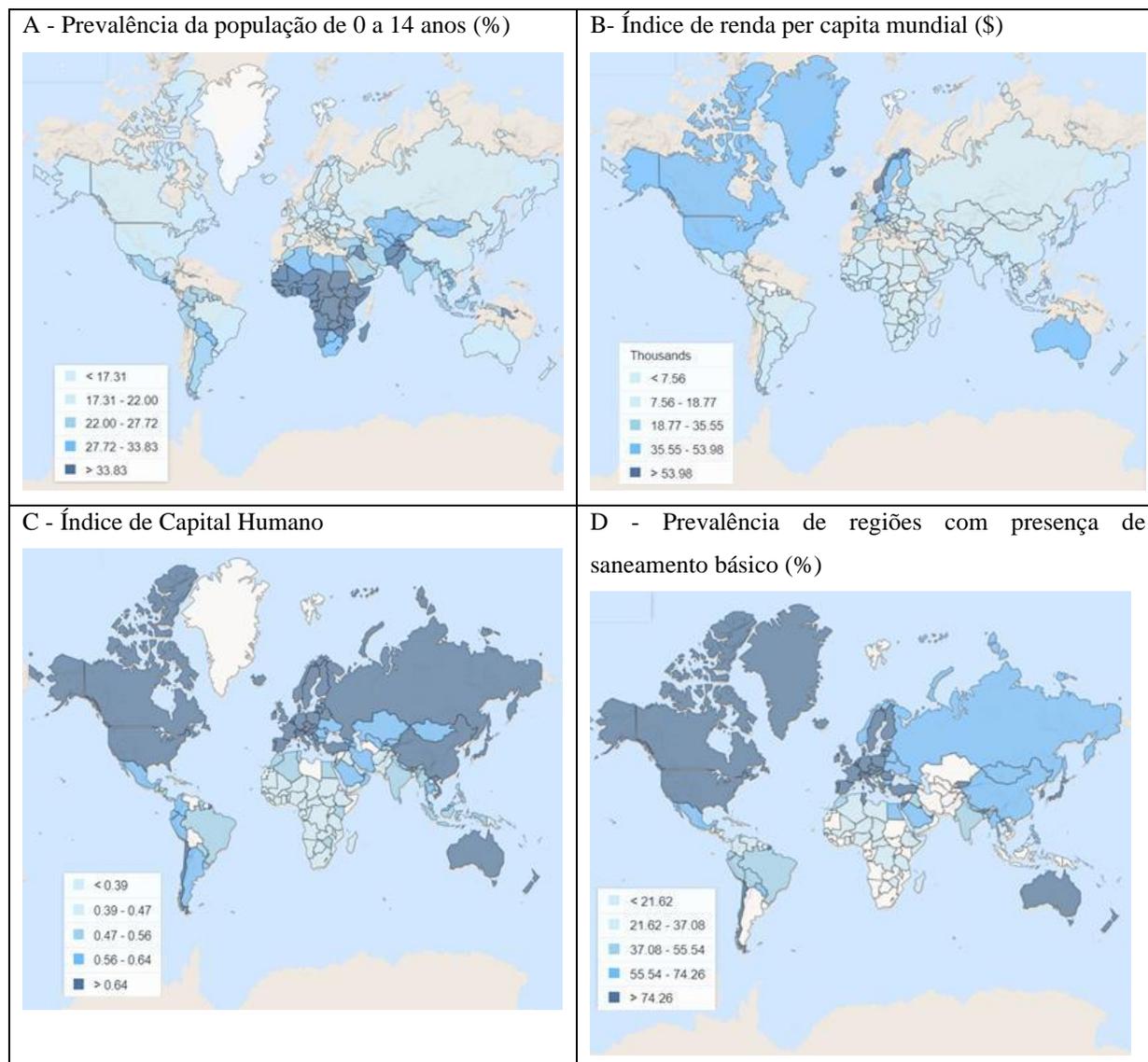
Acerca da população menor que 14 anos, foram avaliados os dados em 241 países, sendo o Níger o responsável pela maior população menor de 14 anos, com 49,84% e o país com menor percentual com 12,33% a Cingapura. A média, entre os países, da prevalência da população menor que 14 anos foi de 27,4% (Figura 2A).

Com relação à renda per capita, foram obtidos dados de 255 regiões, sendo o menor índice referente ao Burundi (223,86\$) e o maior referente a Mônaco (189.487,14\$). A média da renda per capita foi 17.224,32\$ por ano. Sendo que de 155 países, aproximadamente 58,3%, apresentam uma renda menor que 10 mil dólares, como demonstrado na Figura 2B.

Dados sobre o Índice de Capital Humano foram extraídos de 174 países, sendo a República Centro-Africana a que obteve o menor índice (0,29) e o maior foi obtido pela Cingapura (0,87). A média do índice, entre os países avaliados, foi de 0,56, exemplificado na Figura 2C.

A Figura 2D, apresenta dados referente ao saneamento básico de 158 regiões, sendo a Etiópia a nação com o pior saneamento (6,480693%) e, em contrapartida, a Andorra apresentou melhores condições sanitárias (100,00%). A média da prevalência de saneamento básico melhorado dentre os países pesquisados foi de 58,33%.

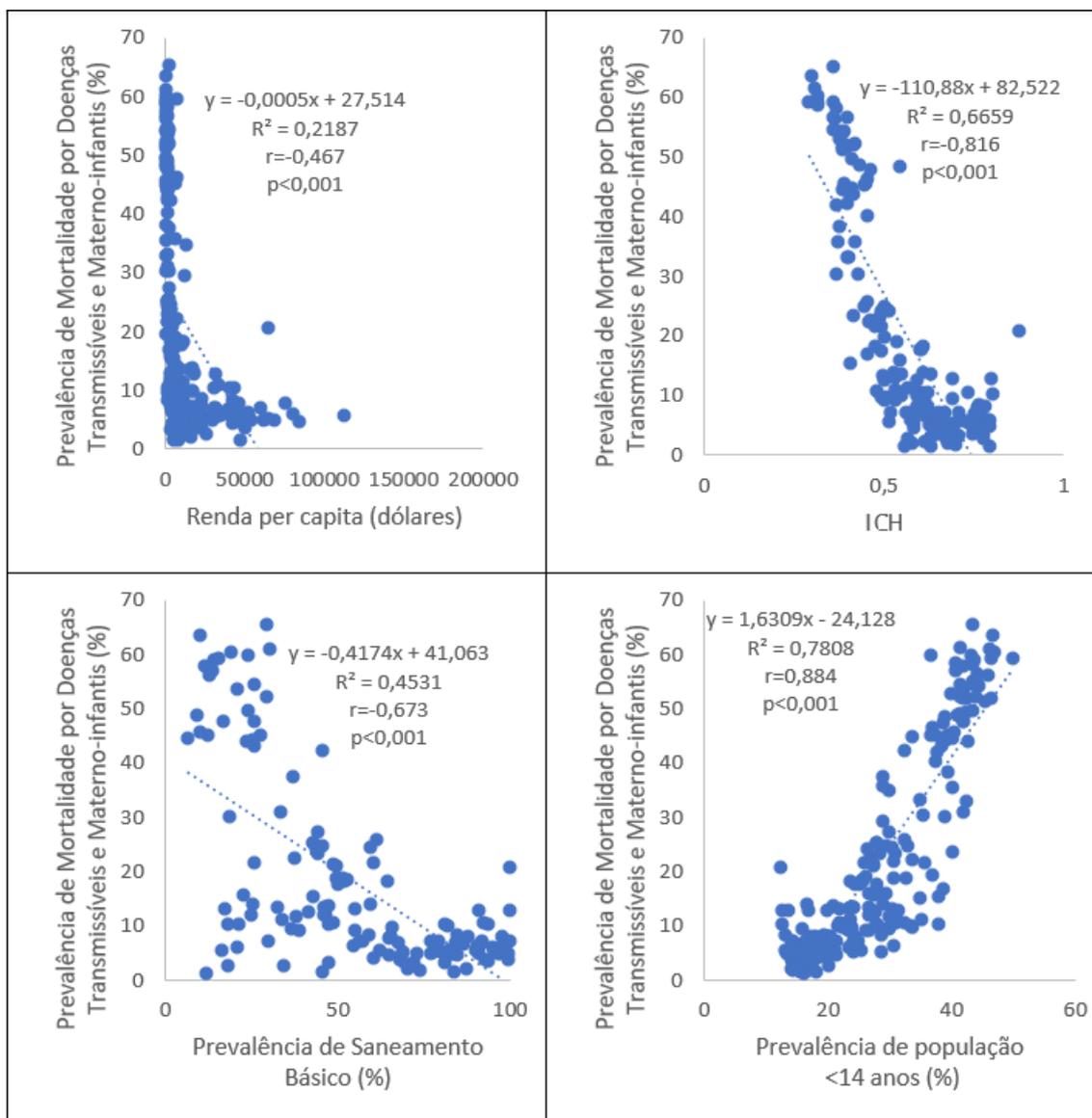
**Figura 2** - Prevalência da população de 0 a 14 anos (%), Índice de renda per capita mundial (\$), Índice de Capital Humano e Prevalência de regiões com presença de saneamento básico (%) de países e regiões mundiais nos anos de 2019 e 2020.



Fonte: Adaptado do Banco Mundial (2019).

Relacionando a prevalência das variáveis nos países e regiões do mundo com a prevalência de mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis, foi observada uma correlação negativa com o Índice de Capital Humano, com a prevalência de saneamento básico e com renda per capita e uma correlação positiva com a prevalência de população <14 anos. A cada acréscimo de 0,1 no Índice de Capital Humano, a mortalidade por doenças infecciosas e materno-infantis reduz em 11,1%. Enquanto isso, o acréscimo de 1% na prevalência de saneamento básico reduz em 0,4% a mortalidade. Em seguimento, a renda per capita apresentou 0,05% de redução na mortalidade a cada aumento de U\$100 dólares na renda per capita. Em contrapartida, aos dados anteriores, a cada 1% na prevalência de população <14 anos, a mortalidade aumenta em 1,6%, como demonstrado na Figura 3.

**Figura 3** – Gráfico de regressão linear demonstrando correlação de cada fator de risco com a mortalidade por doenças infecciosas e materno-infantis.



Fonte: Autores.

No modelo multivariado, apenas variáveis ICH e prevalência de população < 14 anos mantiveram-se significativas. O valor de  $r$  foi de 0,881 com  $p < 0,001$ , sendo o  $\beta$  (IC 95%) do ICH de -20,106 (-42,491 - -2,278) com  $p = 0,048$  e  $\beta$  (IC 95%) da % população <14 anos de 1,344 (1,047 - 1,640) com  $p < 0,001$ .

#### 4. Discussão

Dentre os resultados do presente estudo, destacam-se as correlações negativas entre os parâmetros ICH, renda per capita, presença de saneamento básico e a correlação positiva da prevalência de população <14 anos com a prevalência de mortalidade por causas transmissíveis e materno-infantis.

As causas transmissíveis e materno-infantis incluem doenças infecciosas e parasitárias, infecções respiratórias e deficiências nutricionais, como baixo peso e nanismo. Estas também são chamadas de “causas básicas”, sendo a sua monitorização de grande responsabilidade por parte de órgãos governamentais de saúde. No Brasil, tais enfermidades são

rotineiramente tratadas na Atenção Primária à Saúde, elaborada por um conjunto de ações no âmbito individual e coletivo, voltadas para a promoção, proteção da saúde, prevenção de agravos, diagnóstico, tratamento, reabilitação e redução de danos. Assim, possibilita-se o desenvolvimento de uma atenção integral à saúde dos cidadãos, impactando diretamente na saúde da coletividade (Ministério da Saúde (BR), 2012).

De acordo com a UNICEF (*United Nations International Children's Emergency Fund*), essas condições preveníveis, foram as responsáveis pela mortalidade de até 7,4 milhões de crianças e jovens no mundo, em 2018 (World Health Organization (WHO) and Maternal and Child Epidemiology Estimation Group (MCEE), 2018). Nesse contexto, segundo o estudo da carga global de doenças 2019, seis das dez principais causas de incapacidade em crianças menores de 10 anos são de caráter infeccioso, como: infecções do trato respiratório inferior, doenças diarreicas, malária, meningite, coqueluche, e infecções sexualmente transmissíveis (nessa faixa etária, sífilis congênita) (GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators, 2020).

Nesse sentido, as crianças acabam sendo mais suscetíveis a tais doenças, pois apresentam hábitos que facilitam sua disseminação, tais como levar as mãos e objetos à boca, contato interpessoal muito próximo, incontinência fecal na fase pré-controle esfinteriano, falta da prática de lavar as mãos e de outros hábitos higiênicos, necessidade de contato físico direto constante com os adultos. Além disso, apresentam fatores específicos da idade, como imaturidade do sistema imunológico e a disfunção da tuba de Eustáquio, quando em vigência de infecções de vias aéreas superiores (Osterholm, 1994).

Ao abordar a mortalidade em uma visão global, evidencia-se a África subsaariana, a qual possui as maiores taxas de mortalidade de todas as idades e onde o número populacional só tende a aumentar, estimando-se aproximadamente 446 milhões de nascimentos de 2020 a 2030. A preocupação é de que a mortalidade aumente proporcionalmente, caso não ocorra uma melhoria do que diz respeito à saúde pública, com maior enfoque em assistência pré-natal, cuidados em saúde materna e do neonato (United Nations Children's Fund, 2020).

Dessa forma, esses dados estão em sintonia com o presente estudo, visto que o país com maior prevalência de menores de 14 anos foi Níger, pertencente à África subsaariana, com 49,84% e pôde-se comprovar essa relação positiva entre população jovem e mortalidade com a seguinte proporção: a cada aumento de 1% na prevalência de menores de 14 anos de uma região, há um aumento de 1,6% na prevalência da mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis.

Ao analisar o contexto epidemiológico, os principais fatores de risco encontrados na literatura para doenças infecciosas incluem condições de superlotação, deslocamento regional forçado, abrigo de baixa qualidade, condições precárias de água, saneamento e higiene, falta de infraestrutura de saúde e falta de vigilância adequada (Hammer & Brainard, 2017). Nesse cenário, estudos demonstraram que crianças que ingerem água sem tratamento têm 3,7 vezes mais chances de contrair alguma infecção parasitária comparado àquelas que tomam água tratada. Já no quesito da lavagem das mãos antes das refeições, observou-se que crianças que lavam as mãos possuem uma chance 4,7 vezes menor de contrair doenças parasitárias (Nunes Chaves et al, 2021).

As síndromes diarreicas agudas em crianças são causadas principalmente pelos seguintes agentes etiológicos: bactérias (*Escherichia coli* enterotoxigênica, *E. coli* enteropatogênica, *E. coli* enteroinvasiva, *Salmonella* não tifóide, *Shigella* spp, entre outros), vírus (rotavírus, norovírus, sapovírus, astrovírus e adenovírus) e parasitas (*Cryptosporidium*, *Giardia lamblia*, *Entamoeba histolytica*). A transmissão desses microrganismos está associada à falta de água potável ou saneamento básico e geralmente se originam de patógenos fecais, os quais, na falta de um sistema de esgoto, são transmitidos pela água ou alimentos até a população (Ministério da Saúde (BR), 2021). Uma vez instalada, a diarreia costuma ser autolimitada, durando até sete dias, desde que seja feita a terapia de reidratação, caso contrário, o indivíduo pode evoluir para casos mais graves de desidratação, choque hipovolêmico e até morte (Araújo, 2014).

Um estudo realizado na Índia revelou que mais de 300.000 crianças com menos de cinco anos morrem de doenças diarreicas por ano. Constatou-se que a ampliação do acesso à água encanada e saneamento melhorado poderia evitar aproximadamente 43.352 episódios de diarreia e 68 mortes por diarreia por 100.000 crianças menores de cinco anos por ano (Nandi et al, 1982). Desse modo, esses dados estão em harmonia com os resultados do estudo, que evidenciaram a importância do saneamento básico na saúde, demonstrando que a cada aumento de 1% na prevalência de saneamento básico, houve uma redução na mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis de 0,4%.

O ICH, uma das variáveis avaliadas nesse estudo, refere-se aos atributos de uma população que, em conjunto ao capital físico, como edifícios, equipamentos e outros ativos tangíveis, contribuem para a produtividade econômica (Benhabib & Spiegel, 1994). À vista disso, o capital humano caracteriza-se como os níveis de educação, treinamento, habilidades e saúde em uma população, que agregados afetam a taxa na qual as tecnologias podem ser desenvolvidas, adotadas e empregadas para aumentar a produtividade (Becker, 1964).

Estudos demonstraram que países no norte da África e no Oriente Médio, os quais apresentaram melhorias no ICH, obtiveram aumentos significativos nos níveis de escolaridade, aprendizado e estado de saúde funcionais, além de reduções, em menor grau, na mortalidade geral (Lim et al, 2018). Assim, a pesquisa está em conformidade com o presente estudo, pois verificou-se que, a cada acréscimo de 0,1 no ICH, a mortalidade por doenças infecciosas e materno-infantis reduziu-se em 11,1%.

Além disso, verificou-se a correlação de países com capital humano mais valorizado, os quais possuem populações mais instruídas, um maior PIB e investimentos maiores na área da saúde, a menores taxas de mortalidade neonatal e materna (Nuhu et al, 2018). Outros estudos obtiveram achados semelhantes, afirmando que países que gastam uma maior porcentagem do seu PIB em saúde têm desfechos melhores às doenças comparado aos países que gastam menos (Nixon & Ulmann, 2006). Assim, estão em sintonia aos dados encontrados na atual análise, tendo em vista que, no aumento de US\$100 dólares na renda per capita, ocorreu uma diminuição de 0,05% da mortalidade.

Dentre as limitações do estudo, tendo em consideração o delineamento ecológico, é que a relação entre o fator de exposição e o evento não pôde estar ocorrendo em nível do indivíduo, e, sim, por conglomerados. Os dados foram extraídos de diferentes anos, o que pode comprometer a qualidade da informação. Também há a impossibilidade de avaliar a causalidade. Além disso, não foi possível verificar o impacto direto da mortalidade materno infantil pelo COVID-19, pois muitos países de baixa e média renda não possuem sistemas de vigilância e dados que funcionem adequadamente.

## 5. Conclusão

As variáveis renda per capita, ICH e saneamento básico, as quais são parâmetros que avaliam o desenvolvimento de uma região, demonstraram correlação negativa sobre a mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis, como já comprovado em outros estudos descritos na literatura. Já a variável população <14 anos, apresentou correlação positiva com a mortalidade por doenças transmissíveis e materno-infantis, demonstrando uma maior implicação da população mais jovem nesse quesito.

As disparidades geográficas e econômicas, juntamente com situações frágeis e afetadas por conflitos, aumentam o risco de morte por doenças transmissíveis materno-infantis para crianças e ameaçam a realização universal dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), desenvolvidos pela Organização das Nações Unidas (ONU), e que possui como uma de suas metas o fim das mortes evitáveis de recém-nascidos e crianças menores de cinco anos mundialmente até 2030.

Para que esses objetivos sejam alcançados, a comunidade global deve dobrar seus esforços para garantir que as crianças mais vulneráveis sobrevivam, onde quer que estejam, assim disponibilizando acesso a cuidados eficazes e de alta

qualidade, juntamente com a expansão contínua de cobertura de intervenções que salvam vidas e fortes cuidados de saúde primários, possibilitando que os países atinjam esses objetivos.

## Referências

- Alkire, S., & Santos, M. (2011). Training material for producing national human development reports: the Multidimensional Poverty Index (MPI) (Publisher's version). *Oxford Poverty & Human Development Initiative (OPHI)*. <https://ora.ox.ac.uk/objects/uuid:f9358328-533b-439c-be18-44bd94627ac0>.
- Antonovics, J., Wilson, A. J., Forbes, M. R., Hauffe, H. C., Kallio, E. R., Leggett, H. C., Longdon, B., Okamura, B., Sait, S. M., & Webster, J. P. (2017). The evolution of transmission mode. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 372(1719), 20160083. <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0083>.
- Araújo, C. (2014). *Tratamento da diarreia aguda*. Porto: Universidade Fernando Pessoa Faculdade de Ciências da Saúde. [https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4866/1/PPG\\_26079.pdf](https://bdigital.ufp.pt/bitstream/10284/4866/1/PPG_26079.pdf).
- Becker, G. S. (1964). *Human Capital: a Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education*. Chicago: University of Chicago Press. [https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=9t69iCmrZ0C&oi=fnd&pg=PR9&ots=WyBsiZQveQ&sig=B00xxYKKWGKf92tUt71o2p3MJrc&redir\\_esc=y#v=onepage&q=isbn&f=false](https://books.google.com.br/books?hl=en&lr=&id=9t69iCmrZ0C&oi=fnd&pg=PR9&ots=WyBsiZQveQ&sig=B00xxYKKWGKf92tUt71o2p3MJrc&redir_esc=y#v=onepage&q=isbn&f=false).
- Benhabib, J., Spiegel, M. M. (1994) The role of human capital in economic development evidence from aggregate cross-country data. *Journal of Monetary Economics*. 34(2),143–73. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(94\)90047-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(94)90047-7).
- Berkman, L. F. (2009) Social epidemiology: social determinants of health in the United States: are we losing ground? *Annu Rev Public Health*. 30,27-41. doi: 10.1146/annurev.publhealth.031308.100310.
- GBD 2016 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators (2017). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet (London, England)*, 390(10100), 1211–1259. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32154-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32154-2).
- GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators (2020). Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet (London, England)*, 396(10258), 1204–1222. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30925-9).
- Hammer, C., Brainard J (2017). Risk factors for communicable diseases in complex emergencies, a systematic review of the literature. *European Journal of Public Health*. 27(suppl 3). <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckx186.162>.
- Lewnard, J. A., & Reingold, A. L. (2019). Emerging Challenges and Opportunities in Infectious Disease Epidemiology. *American journal of epidemiology*, 188(5), 873–882. <https://doi.org/10.1093/aje/kwy264>
- Lim, S. S., Updike, R. L., Kaldjian, A. S., Barber, R. M., Cowling, K., York, H., Friedman, J., Xu, R., Whisnant, J. L., Taylor, H. J., Leever, A. T., Roman, Y., Bryant, M. F., Dieleman, J., Gakidou, E., & Murray, C. J. L. (2018). Measuring human capital: a systematic analysis of 195 countries and territories, 1990–2016. *Lancet (London, England)*, 392(10154), 1217–1234. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31941-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31941-X).
- Malta, M., Cardoso, L. O., & Bastos, F. I., Magnanini, M. M. F., & da Silva, C. M. F. P. (2010). Iniciativa STROBE: subsídios para a comunicação de estudos observacionais. *Revista de Saúde Pública*. 44(3):559-565. DOI: 10.1590/S0034-89102010000300021
- Merchán-Hamann, E., & Tauil, P. L. (2021). Proposta de classificação dos diferentes tipos de estudos epidemiológicos descritivos *Epidemiol. Serv. Saude*. 30(1),e2018126. <https://doi.org/10.1590/s1679-49742021000100026>.
- Ministério da saúde (BR) (2010). *Módulos de Princípios de Epidemiologia para o Controle de Enfermidades*. Módulo 2: Saúde e doença na população. Brasília, Organização Pan-Americana da Saúde: Ministério da Saúde.
- Ministério da Saúde (BR) (2012). Secretaria de Atenção à Saúde. *Departamento de Atenção Básica*. Política Nacional de Atenção Básica / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde.
- Ministério da Saúde (BR) (2021). *Secretaria de Vigilância em Saúde*. Departamento de Articulação Estratégica de Vigilância em Saúde. Guia de Vigilância em Saúde. (5a ed). Brasília: Ministério da Saúde.
- Mohan, P., Mohan, S. B. & Dutta M. (2019). Communicable or noncommunicable diseases? Building strong primary health care systems to address double burden of disease in India. *J Family Med Prim Care*. 8(2), 326-329. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6436242/>.
- Nandi, A., Megiddo, I., Ashok, A., Verma, A., & Laxminarayan, R. (2017). Reduced burden of childhood diarrheal diseases through increased access to water and sanitation in India: A modeling analysis. *Social science & medicine* (1982), 180, 181–192. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2016.08.049>.
- Nixon, J., & Ulmann, P. (2006). The relationship between health care expenditure and health outcomes. Evidence and caveats for a causal link. *The European journal of health economics: HEPAC: health economics in prevention and care*, 7(1), 7–18. <https://doi.org/10.1007/s10198-005-0336-8>.
- Nuhu, K. M., McDaniel J.T., Alorbi, G.A., Ruiz, J. I. (2018) Effect of healthcare spending on the relationship between the Human Development Index and maternal and neonatal mortality. *International Health*. 10(1),33–9. <https://doi.org/10.1093/inthealth/ihx053>.
- Nunes Chaves, J. N., Araújo Cunha, G., Silva Chaves, T., Araújo Corrêa, A., Carvalho Santana, E. E., & Seabra Nogueira, R. de M. (2021). Parasitoses intestinais e fatores de risco associados em crianças em um município do Nordeste Brasileiro. *Revista De Ciências Médicas E Biológicas*, 20(2), 286–295. <https://doi.org/10.9771/cmbio.v20i2.33619>.

Osterholm M. T. (1994). Infectious disease in child day care: an overview. *Pediatrics*, 94(6 Pt 2), 987–990.

The World Bank (2019). *GDP per capita (current US\$)*. Worldbank.org. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

The World Bank (2019). *People using safely managed sanitation services (% of population)*. Worldbank.org. <https://data.worldbank.org/indicator/SH.STA.SMSS.ZS>

The World Bank (2019). *Population ages 0-14 (% of total population)*. Worldbank.org. <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.0014.TO.ZS>

The World Bank (2020). *Human Capital Index (HCI) (scale 0-1)*. Worldbank.org. <https://data.worldbank.org/indicator/HD.HCI.OVRL>

United Nations Children's Fund (2020). *Levels & Trends in Estimates developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation Child Mortality Report 2020 United Nations*. <https://www.unicef.org/media/79371/file/UN-IGME-child-mortality-report-2020.pdf.pdf>.

Wisconsin department of health services (2014). *Communicable Diseases. Wisconsin department of health services*. <https://www.dhs.wisconsin.gov/disease/communicable.htm#:~:text=Communicable%20diseases%2C%20also%20known%20as,human%20or%20other%20animal%20host>.

World Health Organization & United Nations Children's Fund (UNICEF). (2019). Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2017: special focus on inequalities. *World Health Organization*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/329370>.

World Health Organization (2019). Cause of death, by communicable diseases and maternal, prenatal and nutrition conditions (% of total). *Global Health Estimates 2020: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2019*. Geneva, World Health Organization. [who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghc-leading-causes-of-death](https://data.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghc-leading-causes-of-death).

World Health Organization (WHO) and Maternal and Child Epidemiology Estimation Group (MCEE) (2018). *Child causes of death, 2000- 2017*. Geneva, World Health Organization. <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/child-mortality-and-causes-of-death>