

Análise espacial dos principais determinantes e indicadores associados a mortalidade por diarreia no estado do Ceará nos últimos dez anos

Spatial analysis of the main determinants and indicators associated with diarrhea mortality in the state of Ceará in the past ten years

Análisis espacial de los principales determinantes e indicadores asociados a la mortalidad por diarreia en el estado de Ceará en los últimos diez años

Recebido: 20/03/2022 | Revisado: 26/03/2022 | Aceito: 06/04/2022 | Publicado: 12/04/2022

Adriana de Moraes Bezerra

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0929-4685>
Universidade Regional do Cariri, Brasil
E-mail: adriana1mb@hotmail.com

Kelly Fernanda Silva Santana

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7254-1944>
Universidade Regional do Cariri, Brasil
E-mail: kellyfernandassantana@hotmail.com

Naanda Kaanna Matos de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5392-175X>
Universidade Regional do Cariri, Brasil
E-mail - naanda.kaanna@gmail.com

João Paulo Xavier Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3082-9373>
Universidade Regional do Cariri, Brasil
E-mail: jpxavier.enf@gmail.com

Lucas Dias Soares Machado

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4450-3796>
Universidade Regional do Cariri, Brasil
E-mail: lucasdsmachado@hotmail.com

Nayara Santana Brito

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9782-5513>
Universidade Regional do Cariri, Brasil
E-mail: nayara.santanabrito@gmail.com

Robson Leite Sampaio

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4414-292X>
Faculdade Santa Maria, Brasil
E-mail: robson-sampaio12@hotmail.com

Anilton Jorge da Nóbrega Gonçalves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7608-8895>
Faculdade Santa Maria, Brasil
E-mail: anilton_goncalves@outlook.com

Resumo

Objetivo: Realizar análise espacial dos principais determinantes e indicadores associados a mortalidade por diarreia no estado do Ceará nos últimos dez anos. **Metodologia:** Estudo ecológico, utilizado como fonte de dados o Sistema de Informação de Mortalidade, considerando o óbito por doença diarreica durante o período de 2008 a 2017. Para a análise espacial, foi criado o mapa da taxa de mortalidade de cada município e essas taxas foram suavizadas por meio do método bayesiano empírico local. Avaliou-se a autocorrelação *Local Index of Spatial Association* pelo Índice de Moran Local. Os cálculos da taxa bruta e suavizada assim como a o Índice de espalhamento de Moran e sua significância foram feitos pelo *software* TerraView 4.2.2. Todos os mapas foram produzidos no *software* QGIS 2.4.17. **Resultados:** Na análise de autocorrelação espacial, o Índice de Moran Global foi igual a 0,14 com $p=0,02$, indicando uma autocorrelação espacial positiva. Evidencia-se a evolução temporal da taxa de mortalidade por diarreia entre os anos de 2008 e 2017, no estado do Ceará. Constatou-se diminuição dos casos no ano 2012 e aumento considerável de mortalidade por doenças diarreicas no ano de 2017. Infere-se que nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017 houve aumento dos casos, sendo prevalentes nos municípios de Barroquinhas, Frecheiras, Mucambo, Pacujá e Fortim; Amontada; Sobral; Senador Pompeu e Groaíras, respectivamente. **Conclusão:** A mortalidade infantil no Ceará causada por diarreia sofreu declínios e ascensões no período analisado, não observando uma constância desse processo, apresentando ainda importantes diferenças entre as microrregiões em estudo.

Palavras-chave: Diarreia; Vigilância em saúde; Epidemiologia.

Abstract

Objective: To carry out a spatial analysis of the main determinants and indicators associated with mortality from diarrhea in the state of Ceará in the last ten years. **Methodology:** Ecological study, using the Mortality Information System as a data source, considering death from diarrheal disease during the period from 2008 to 2017. For spatial analysis, a map of the mortality rate of each municipality was created and these rates were smoothed using the local empirical Bayesian method. The Local Index of Spatial Association autocorrelation was evaluated by the Local Moran Index. The calculations of the raw and smoothed rate as well as the Moran scattering index and its significance were performed by the TerraView 4.2.2 software. All maps were produced in QGIS 2.4.17 software. **Results:** In the spatial autocorrelation analysis, the Global Moran Index was equal to 0.14 with $p=0.02$, indicating a positive spatial autocorrelation. The temporal evolution of the diarrhea mortality rate between the years 2008 and 2017 in the state of Ceará is evidenced. There was a decrease in cases in 2012 and a considerable increase in mortality from diarrheal diseases in 2017. It is inferred that in the years 2014, 2015, 2016 and 2017 there was an increase in cases, being prevalent in the municipalities of Barroquinhas, Frecheiras, Mucambo, Pacujá and Fortim; Amontada; Sobral; Senador Pompeu e Groaíras, respectively. **Conclusion:** Infant mortality in Ceará caused by diarrhea suffered declines and rises in the analyzed period, not observing a constancy of this process, still presenting important differences between the microregions under study.

Keywords: Diarrhea; Health surveillance; Epidemiology.

Resumen

Objetivo: Realizar un análisis espacial de los principales determinantes e indicadores asociados a la mortalidad por diarrea en el estado de Ceará en los últimos diez años. **Metodología:** Estudio ecológico, utilizando como fuente de datos el Sistema de Información de Mortalidad, considerando la defunción por enfermedad diarreica en el período 2008 a 2017. Para el análisis espacial se elaboró un mapa de la tasa de mortalidad de cada municipio y estas tasas se suavizaron utilizando el método bayesiano empírico local. La autocorrelación del Índice Local de Asociación Espacial fue evaluada por el Índice Local de Moran. Los cálculos de la tasa sin procesar y suavizada, así como el índice de dispersión de Moran y su significado, se realizaron con el software TerraView 4.2.2. Todos los mapas se produjeron en el software QGIS 2.4.17. **Resultados:** En el análisis de autocorrelación espacial, el Índice Moran Global fue igual a 0,14 con $p=0,02$, indicando una autocorrelación espacial positiva. Se evidencia la evolución temporal de la tasa de mortalidad por diarrea entre los años 2008 y 2017 en el estado de Ceará. Hubo disminución de casos en 2012 y aumento considerable de la mortalidad por enfermedades diarreicas en 2017. Se infiere que en los años 2014, 2015, 2016 y 2017 hubo aumento de casos, siendo prevalente en los municipios de Barroquinhas, Frecheiras, Mucambo, Pacujá y Fortim; apilado; sobral; Senador Pompeu y Groaíras, respectivamente. **Conclusión:** La mortalidad infantil en Ceará causada por diarrea sufrió descensos y aumentos en el período analizado, no observándose una constancia de este proceso, aún presentando diferencias importantes entre las microrregiones en estudio.

Palabras clave: Diarrea; Vigilancia de la salud; Epidemiología.

1. Introdução

As doenças diarreicas agudas (DDA), também chamadas de disenteria e gastroenterites, configuram-se como um problema de saúde pública, uma vez que são responsáveis por elevadas taxas de morbidade e mortalidade em crianças menores de cinco anos. A diarrea também se apresenta como um problema de saúde pública mundial, sobretudo em países em desenvolvimento (Oliveira, et al., 2017; Joventino, et al., 2013).

Entre os surtos de DDA, pode-se citar como um forte componente a veiculação hídrica, ainda que também possam estar associados à contaminação de alimentos e envolver uma grande variedade de agentes patogênicos (vírus, bactérias e parasitas) circulantes no ambiente. Identifica-se o saneamento ambiental como elemento importante na prevenção da transmissão da DDA, ressaltando que nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, envolve também aspectos ambientais, poucas vezes considerados em estudos epidemiológicos (Rufino, et al., 2016).

Nesse sentido, é necessário investigar as variáveis que possam interferir na ocorrência de diarrea, tais como renda, idade, escolaridade, abastecimento de água, saneamento básico, tipo de esgoto e coleta de lixo, entre outros. Esses condicionantes sociais podem interferir no acesso da família a materiais para higiene corporal e para limpeza do ambiente, bem como a medicamentos e a informações sobre saúde, podendo ainda propiciar a ingestão de água e alimentos contaminados e o acúmulo de vetores de doenças parasitárias e infecciosas no ambiente (Oliveira, et al., 2017; Costa, et al., 2021).

Bühler et al. (2014) destacam que menores de 1 ano residentes nas microrregiões situadas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil morrem mais por doença diarreica aguda se comparadas a aquelas crianças residentes nas outras regiões brasileiras e principalmente com relação à região Sul do País. E, ainda, enfatizam que os principais indicadores dizem respeito às condições sociais e demográficas, e ao saneamento básico.

No Brasil, de 1998 a 2015, percebe-se que as taxas de diarreia em menores de dois anos reduziram consideravelmente, uma vez que foram registrados 1.346.506 e 511.893 casos, respectivamente. Entretanto, apesar desse decréscimo, a diarreia continua sendo uma das principais causas de morbimortalidade em crianças menores de cinco anos, inclusive no Brasil (Brasil, 2015). Corroboram Torres et al. (2013) que no século XX, mesmo com a disponibilidade de recursos técnicos de fácil aplicabilidade, cada criança, nos países em desenvolvimento, apresentou em média três episódios de diarreia por ano.

Diante desta conjuntura, um dos marcos importantes na questão da diversidade brasileira foi a criação da estratégia de Atenção Integrada às Doenças Prevalentes na Infância (AIDP) no ano de 1996, adotados principalmente pelas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Essa estratégia, que em associação com a Atenção Primária, visa qualificar a assistência de saúde prestada à criança e identificar a partir dos sinais clínicos qualquer alteração e assim tomar a conduta ou encaminhamento necessário (Araújo, et al., 2014).

Portanto, políticas públicas que diminuem a desigualdade social são essenciais para o combate às iniquidades em saúde, diminuindo assim diferenciais de exposição a riscos, como a população que vive em condições de habitação insalubres, e que incrementam as mortes por diarreia nas regiões mais pobres do País, tais como Norte e Nordeste (Buhler, et al., 2014).

Ademais, tendo em vista a necessidade de impulsionar a detecção dos primeiros sinais clínicos e tomada de conduta adequada e precoce para evitar complicações causadas pelas DDA, este estudo teve por objetivo a análise espacial dos principais determinantes e indicadores associados a mortalidade por diarreia no estado do Ceará nos últimos dez anos.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo ecológico (Medronho, et al., (2008) realizado em Fortaleza no ano de 2019, utilizando como unidades de análise os municípios do estado do Ceará. O estado possui um total de 184 municípios, com uma população estimada de 9.075.649 habitantes e uma área de 148.826km².

Foi utilizado como fonte de dados o Sistema de Informação de Mortalidade (SIM), considerando o óbito por doença diarreica durante o período de 2008 a 2017. Para isso, utilizou-se os dados disponibilizados via *online* pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS) utilizando a ferramenta Tabnet.

Assim foi feito o *download* de tabelas que continham todos os casos de óbito em cada município em cada um dos anos indicados anteriormente assim como as populações estimadas dos municípios estudados, também obtidas via DATASUS. O indicador taxa de mortalidade por diarreia foi calculado considerando o numerador a média óbitos pelo agrava no período indicado e como denominador o ponto médio 2012.5. O resultado foi multiplicado pela constante de 100 mil habitantes.

Para a análise espacial, foi criado o mapa da taxa de mortalidade de cada município e essas taxas foram suavizadas por meio do método bayesiano empírico local. Esse método considera não apenas o valor do município, mas o pondera em relação aos municípios de fronteira por meio de uma matriz de proximidade espacial.

Após a análise descritiva, verificou-se a presença de dependência espacial por meio do Índice de Moran Global sobre o indicador bruto. O método identifica autocorrelação espacial e varia entre -1 e +1, onde os valores próximos a zero indicam ausência de dependência espacial, considerando $p < 0,05$.

Além disso, avaliou-se a autocorrelação local (*Local Index of Spatial Association – LISA*) pelo Índice de Moran Local, no qual verifica o valor do município com o de seus vizinhos com identificação de padrões espaciais. O Índice de Moran Local identifica quatro quadrantes: alto-alto (municípios com altas taxas e rodeados daqueles com altas taxas), baixo-baixo

(municípios com baixas taxas rodeados daqueles com baixas taxas), alto-baixo (municípios com altas taxas rodeados daqueles com baixas taxas) e baixo-alto (municípios com baixas taxas rodeados daqueles com altas taxas), considerando significativo os valores com $p < 0,05$. As categorias alto-alto e baixo-baixo representam áreas de concordância e as categorias alto-baixo e baixo-alto indicam áreas de transição epidemiológicas.

Os cálculos da taxa bruta e suavizada assim como a o Índice de espalhamento de Moran e sua significância foram feitos pelo *software* TerraView 4.2.2. Todos os mapas foram produzidos no *software* QGIS 2.4.17.

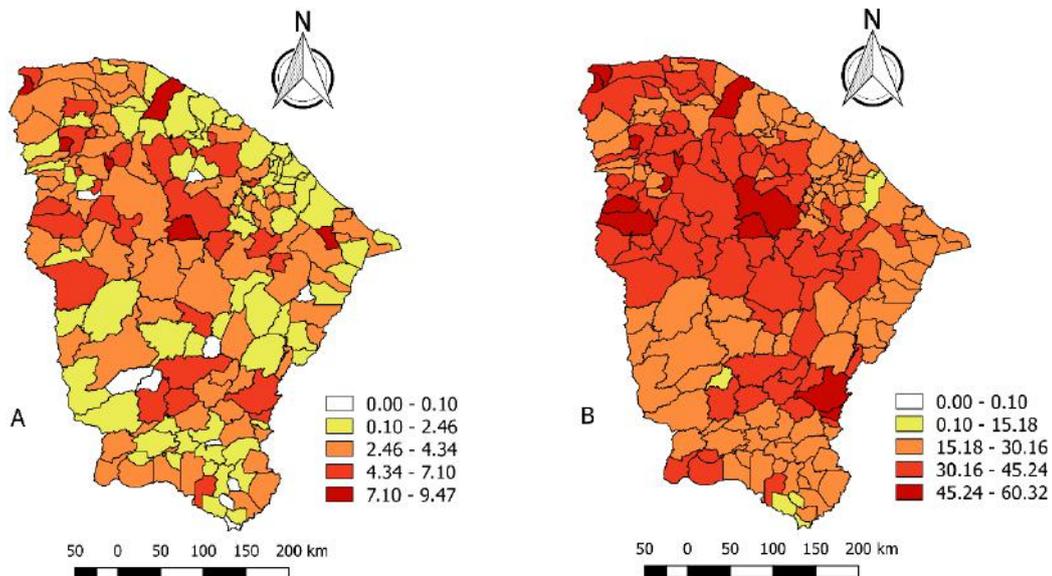
O trabalho não precisou de aprovação de Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) para sua realização porque os dados são livremente disponibilizados na internet pelo Governo Brasileiro, mesmo assim os autores seguiram os preceitos da Resolução 510/2016 que trata do uso de dados secundários.

3. Resultados

Entre 2008 e 2017 foram identificados 2.381 óbitos por diarreia no estado do Ceará. O ano de 2014 foi que apresentou o menor número de casos ($n=178$) e o de 2017 o com o maior número ($n=326$). O coeficiente de mortalidade médio do período foi de 2,70 óbitos para 100 mil habitantes.

Os mapas da Figura 1 demonstram as taxas de mortalidade por meio do valor bruto que variou de nenhum até 9,47 óbitos para 100 mil habitantes (Figura 1A). Com a aplicação do método empírico bayesiano local (Figura 1B) é possível perceber um alisamento das áreas. Em ambas figuras áreas vermelhas representam taxas de óbitos mais expressivas.

Figura 1 – Taxa de mortalidade bruta (A) por diarreia e suavizada pelo método Bayesiano empírico local (B), por 100 mil habitantes.

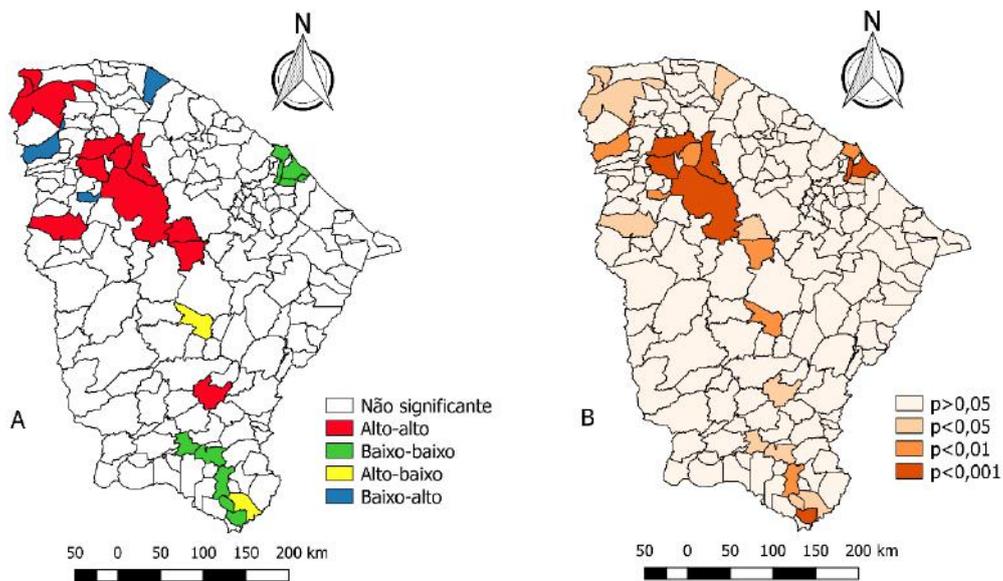


Fonte: Autores.

Na análise de autocorrelação espacial, o Índice de Moran Global foi igual a 0,14 com $p=0,02$, indicando uma autocorrelação espacial positiva. Por meio do Índice de Moran Local pode-se identificar aglomerados espaciais (Figura 2A), onde os principais padrões alto-alto (em vermelho) se encontram nos municípios de Barroquinha, Chaval e Granja (Microrregião de Camocim), além de Sobral, Forquilha e Cariré (Microrregião de Sobral) e Itatira e Madela (Microrregiões de Canindé e Quixeramobim, respectivamente). Os principais aglomerados baixo-baixo (verde) concentram-se nos municípios de Fortaleza, Itaitinga, Aquiraz e Pindoretama (Microrregião de Fortaleza, majoritariamente) e Jati, Porteiras, Missão Velha, Caririaçu e Farias Brito (Microrregiões de Caririaçu, Cariri e Brejo Santo).

Também é possível identificar áreas de transição epidemiológica alto-baixo (amarelo) em Santa Quitéria, Senador Pompeu e Brejo Santo assim como baixo-alto (azul) em Itarema, Tianguá e Pires Ferreira. No *LISA Map* (Figura 2B) é possível ver a significância de cada um desses aglomerados.

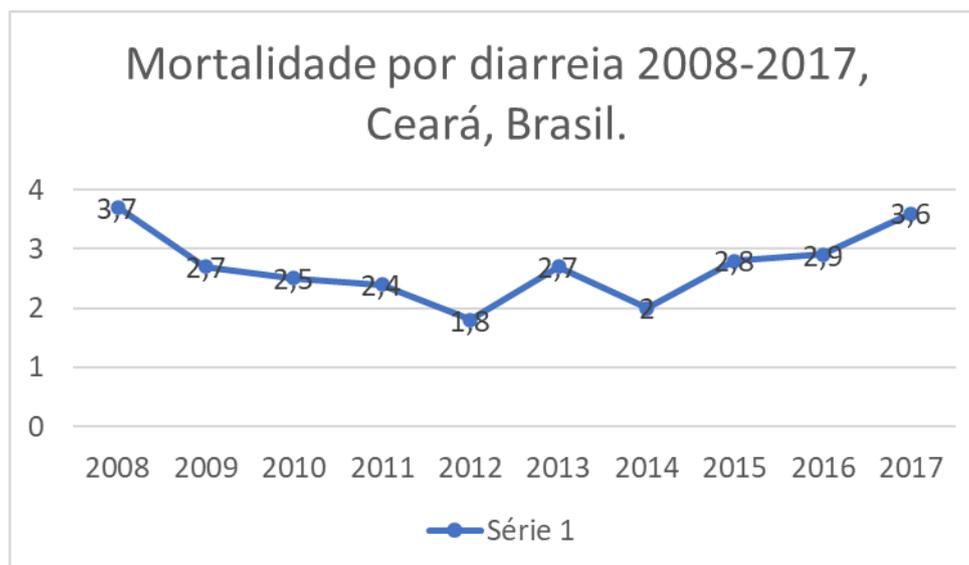
Figura 2 – Mapa de autocorrelação espacial de mortalidade por diarreia pelo Índice de Moran Local (A) e sua significância (B).



Fonte: Autores.

Evidencia-se na figura a seguir (Figura 3) a evolução temporal da taxa de mortalidade por diarreia entre os anos de 2008 e 2017, no estado do Ceará. Constatou-se diminuição dos casos no ano 2012 e aumento considerável de mortalidade por doenças diarreicas no ano de 2017.

Figura 3 – Evolução temporal dos casos de mortalidade por diarreia (2008-2017), Ceará, Brasil.



Fonte: Autores.

Fazendo-se uma relação com os mapas da Figura 2^a e 2B, pode-se inferir que nos anos de 2014, 2015, 2016 e 2017 houve aumento dos casos, sendo prevalentes nos municípios de Barroquinhas, Frecheiras, Mucambo, Pacujá e Fortim; Amontada; Sobral; Senador Pompeu e Groaíras, respectivamente.

4. Discussão

Diversos estudos têm demonstrado a importância dos fatores sócioeconômicos na determinação da saúde infantil. Entre estes, a educação familiar e a renda têm sido consideradas elementos básicos, por serem indicadores de disponibilidade de recursos e conhecimento ou comportamento em relação à saúde da criança

A evolução temporal média por óbitos pela causa de doenças diarreicas de 2008 a 2017 configura-se como forte indicador de desigualdade em saúde. O ano de 2014 apresenta o menor número de casos o que sugere que houve uma melhoria nas condições multidimensionais que envolvem esses óbitos.

As diferenças na magnitude das taxas de mortalidade por doenças diarreicas infantis observadas nos anos em estudos podem refletir as desigualdades socioeconômicas entre as microrregiões do Estado (Oliveira, et al., 2017). Dados do IBGE de 2010, constataram que nenhum município foi considerado como tendo muito baixo desenvolvimento humano, representado um avanço na qualidade de vida da população do Estado. A categoria predominante foi a de médio desenvolvimento, abarcando 131 cidades. Vale comentar que os municípios com pior desempenho neste ano estão situados nas regiões do Litoral Oeste, Sertão Central e Sertão dos Inhamuns.

Cita-se também que em 2010 os municípios de Fortaleza, Sobral, Crato e Eusébio alcançaram o nível de alto (IDHM entre 0,700 e 0,799) desenvolvimento humano de acordo com a classificação do IDHM, sendo este resultado superior ao verificado ao Ceará como um todo, onde o Estado teve a categorização de médio desenvolvimento no mencionado ano. Os municípios com os maiores IDH-M em 2010 foram Fortaleza, Sobral, Crato, Eusébio e Juazeiro do Norte. Por sua vez, os municípios de Salitre, Granja, Potengi, Itatira e Araripe registraram os menores índices (IBGE, 2010).

Esses resultados mostram uma alta correlação com os resultados evidenciados por esta pesquisa, considerando que os municípios que contemplam os estratos “baixo-baixo” concentrando um menor número de casos, são aqueles localizados nas

regiões mais desenvolvidas. As taxas foram heterogêneas entre as microrregiões, o que pode contribuir para a permanência das desigualdades no perfil econômico das mesmas (Buhler, et al., 2014; Santos, et al., 2021).

Desta forma, para que se previnam os processos de ocorrência da diarreia infantil é necessário estabelecer medidas de enfrentamento e controle nas comunidades em geral, principalmente as mais pobres e com baixo grau de escolaridade, assim como no âmbito assistencial, desenvolvendo um processo de educação em saúde, informações e orientações quanto aos cuidados que devem ser prestados a uma criança com diarreia ou as que correm riscos de desenvolver (Vallim, et al., 2018; Sousa, et al., 2013).

Assim, no tocante a relação do grau de escolaridade e conhecimento da população adulta responsável pelos infantes quanto às profilaxias com o aumento dos casos de mortalidade por diarreia, percebe-se, pois, que não tendo posse de informações concretas que visem erradicar ou mesmo impedir o contato com parasitas desencadeadores, estes adultos não conseguem orientar seus filhos, proporcionando-os assim, fontes de contaminação (Pereira, et al., 2018; Ferreira, 2021).

Chama-se atenção aos dados do IBGE datados de 2017, evidenciando que a taxa de analfabetismo no país foi de 7,2% em 2016, correspondendo a 11,8 milhões de analfabetos, variando de 14,8% no Nordeste a 3,6% no Sul. O contingente da região Nordeste corresponde a cerca de 7 milhões de pessoas. Destas, aproximadamente 1,08 milhão são do estado do Ceará, o que determina uma taxa de analfabetismo igual a 16,3%, fazendo com que o Estado ocupe a 7ª posição neste indicador, entre todas as 27 (vinte e sete) unidades federativas.

Ademais, os resultados do presente corroboram com Pereira et al. (2018), na condição em que os principais aglomerados “baixo-baixo”, ou seja, aqueles que apresentam menores aglomerados para a mortalidade por diarreia, concentram-se nos municípios de Fortaleza, Itaitinga, Aquiraz e Pindoretama e Jati, Porteiras, Missão Velha, Caririçu e Farias Brito por serem as cidades com maiores taxas de escolarização (IBGE, 2010).

Considerando que o grau de escolaridade se constitui, entre outros, em um instrumento de apoio à cidadania, à inserção social e à inclusão produtiva, a redução no número de pessoas analfabetas deve ser objetivo permanente de políticas públicas, notadamente com o objetivo de elevar o bem estar social paralelamente ao controle de doenças preveníveis.

Concomitante ao grau de escolarização da população, é válido ressaltar que a taxa de escolaridade pode justificar a queda na taxa de natalidade pelo maior acesso e conhecimento de meios contraceptivos por parte da população, bem como maior participação das mulheres no mercado de trabalho e planejamento familiar efetivo (IPECE, 2013).

Assim, evidencia-se que o estado do Ceará registrou queda na taxa de fecundidade de 20,5% entre 2000 e 2010. Em 2000, cada mulher no Ceará tinha em média 2,56 filhos; em 2010, a média caiu para 2,04 filhos (IBGE, 2010). Entretanto, a taxa do Ceará ficou acima da média nacional, de 2,38 em 2000 e de 1,86 em 2010. Na taxa de redução de fecundidade, aparecem após Ceará os estados Rio Grande do Norte, com menos 19,86% (de 2,57 para 2,06 filhos), e Pernambuco, com decréscimo de 19,76% (de 2,42 para 1,95). Logo, a taxa de fecundidade explica, em partes, os aspectos demográficos de uma determinada região e influencia sua dinâmica populacional, e de saúde.

Destarte, atrelado às variáveis menor grau de escolaridade e maior taxa de natalidade, é possível justificar os achados desta pesquisa concernente as microrregiões de Camocim, Sobral, Canindé e Quixeramobim apresentaram as maiores taxas de mortalidade por doenças diarreicas. Fazendo-se uma comparação entre os estratos “alto-alto” das microrregiões citadas anteriormente com a microrregião de Fortaleza, tem-se taxa de crescimento e fecundidade médio 3,01% a 5,02% e 1,51% a 3%, respectivamente (IPECE, 2013).

Outra variável associada a ocorrência das doenças diarreicas está relacionada com as condições de abastecimento hídrico, saneamento básico e higiene. As principais causas e consequências da diarreia infantil no Brasil se devem a falta de saneamento básico que é a principal barreira da prevenção das diarreias na criança, no entanto, os agentes etiológicos causadores dessa infecção manifestam-se pela reduzida infraestrutura não apenas pública mas também domiciliares, tendo em

vista que as crianças mais acometidas são aquelas que vivem em níveis socioeconômicos baixos, com condições mínimas de higiene e escolaridade dos pais (Buhler, et al., 2014; Costa, et al., 2021).

Os resultados em análise evidenciaram que algumas microrregiões de saúde possuem um aglomerado mais significativo de casos. Esse resultado poderá evidenciar a redução das condições básicas de saneamento. Demonstrado na Figura 2A, a Microrregião de Camocim se apresenta no estrato “alto-alto” exibindo um maior conglomerado de casos.

Segundo dados do IBGE 2010, quanto aos serviços de esgotamento sanitário, foi constatado que do total de 15.664 domicílios particulares permanentes da microrregião de Camocim, 12.100 tinha banheiro, 2.238 tinha apenas aparelho sanitário e 1.326 não tinham banheiro nem sanitário. Estes números mostram que em 2010, dos 15.664 domicílios particulares permanentes, apenas 3.226, dentre os que tinham banheiro e apenas sanitário, estavam ligados à rede geral ou pluvial de esgoto, ou seja, apenas 20,59% dos domicílios. Em alguns pontos da cidade, pôde ser constatada incidências de esgoto a céu aberto no entorno de 1.555 domicílios (IBGE, 2010; Ferreira, 2021).

Os dados do IBGE 2010 demonstram que dos 15.664 domicílios particulares permanentes do município de Camocim, 11.381 foram contemplados pelo serviço geral de coleta de resíduos oferecido pela gestão municipal. Porém, estes resíduos coletados não receberam destino adequado uma vez que o município usa de vazadouros a céu aberto para o descarte destes resíduos. Ainda de acordo com o censo do IBGE 2010, 1.879 domicílios particulares permanentes apresentaram pontos de acúmulo permanente de resíduos em seu entorno.

Com isso, foi possível constatar que devido à baixa cobertura dos serviços de esgotamento sanitário, inadequado manejo de resíduos sólidos e águas pluviais, a microrregião de Camocim, assim como diversas cidades brasileiras de médio a pequeno porte, não oferece um saneamento básico de qualidade aos seus moradores, causando impactos na sua saúde, meio ambiente e economia local. Impactos evidenciados pelos resultados deste estudo no que se refere as altas taxas de óbitos infantis por diarreias.

Siqueira et al., (2017) afirma que a falta de saneamento acarreta diversos impactos negativos sobre a saúde da população, além de prejudicar a saúde individual, eleva os gastos públicos e privados em saúde com o tratamento de doenças. O que corrobora com este estudo, que demonstra a microrregião com maior prevalência de casos sendo relacionado com as baixas condições sanitárias dos municípios.

5. Conclusão

A mortalidade infantil no Ceará causada por diarreia sofreu declínios e ascensões no período analisado, não observando uma constância desse processo, apresentando ainda importantes diferenças entre as microrregiões em estudo. Não se pretende relacionar associações definitivas com este estudo, mas autenticar as desigualdades em saúde na mortalidade infantil como fenômeno multidimensional, que não pode ser analisado por um único ângulo.

A mortalidade infantil no Ceará ainda configura problema grave em determinados regiões do estado. As ações de políticas públicas de saúde infantil devem considerar essa multidimensionalidade do fenômeno incorporando desde variáveis econômicas, sociais, físicas, saneamento e características locais para uma aproximação mais correta possível da aplicabilidade dos recursos disponíveis.

Reduzir a taxa de mortalidade infantil por causas evitáveis no país é fundamental, entretanto há grandes desafios. Além de intervenções urgentes e necessárias na saúde pública, melhorias em outras áreas como a educação, o acesso à água potável e saneamento e assistência à saúde. A alocação de recursos e o desenvolvimento de estratégias sociais e de saúde seria um desafio real em consideração.

Salienta-se a importância deste estudo, que possibilita a avaliação de indicadores avaliados nas regiões de saúde, podendo direcionar as políticas públicas e os gastos com saúde priorizando a alocação dos recursos públicos para as regiões

que apresentam maior necessidade e, também, avaliar se as metas gerais e específicas de desenvolvimento socioeconômico estão sendo cumpridas. Ademais, a presente pesquisa abre lacunas para que mais estudos desta magnitude sejam realizados englobando outras comorbidades com o intuito de desvelar e avaliar novos indicadores.

Referências

- Araújo, J. P., Silva, R. M. M. D., Colleti, N., Neves, E. T., Toso, B. R. G. D. O., Viera, C. S. (2014). História da saúde da criança: conquistas, políticas e perspectivas. *Rev. bras. Enferm.*, 67(6), 1000-1007. <https://doi.org/10.1590/0034-7167.2014670620>
- Avelar, V. C., Santos, C. C. A., Melo, E. D. (2018). Correlação entre qualidade da água e casos de diarreia em um município do sul de Minas. *SEMIOSES: Inovação, Desenvolvimento e Sustentabilidade*, 12(4).
- Brasil. Ministério da Saúde (2015). Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB). Situação de saúde. 2015.
- Bühler, H. F., Ignotti, E., Neves, S. M. A. S., Hacon, S. S. (2014a). Análise espacial de indicadores integrados determinantes da mortalidade por diarreia aguda em crianças menores de 1 ano em regiões geográficas. *Ciência & Saúde Coletiva*, 10(19), 4131-4140. <https://doi.org/10.1590/1413-812320141910.09282014>
- Bühler, H. F., Ignotti, E., Neves, S. M. A. S., Hacon, S. S. (2014). Análise espacial de indicadores integrados de saúde e ambiente para morbimortalidade por diarreia infantil no Brasil, 2010. *Cadernos de Saúde Pública*, 30(9), 1921-1934. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00078013>
- Costa, C. M. O. C., Santos, D. F., Bulhões, T. M. P., Oliveira, J. O., Gusmão, B. R., Oliveira, J. B. V., Nascimento, R. Z., Costa, C. R. B. (2021). Perfil Epidemiológico da Diarreia em Crianças de 1 a 4 anos no Estado de Alagoas. *Revista de Atenção à Saúde – RAS*. 19(68).
- Ferreira, C. T. P. A. (2021). Condições higiênicas-sanitárias e sua importância para a prevenção de surtos de doenças transmitidas por alimentos ocasionadas por salmonella SPP. *Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente*. 2(4).
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017). Agência Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Notícias.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2010a). Pesquisa nacional de saneamento básico 2008.
- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. (2012). Comportamento das Taxas de Migração, Fecundidade e Nupcialidade no Ceará na Última Década.
- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. (2013). Perfil do Analfabetismo no Ceará.
- Joventino, E. S., Freitas, L. V., Vieira, N. F. C., Aquino, P. S., Pinheiro, A. K. B., Ximenes, L. B. (2013). Habilidades maternas para prevenção e manejo da diarreia infantil. *Cienc. enferm.* 19(2).
- Medronho, R. A. et al.(2008). Epidemiologia. 2 ed. São Paulo: Atheneu, 676p.
- Oliveira, B. S. B., Oliveira, R. K. L., Bezerra, J. C., Melo, F. M. S., Monteiro, F. P. M., Joventino, E. S. (2017). Condições sociais e condutas maternas na prevenção e manejo da diarreia infantil. *Cogitare Enfermagem*, 22(4). <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v22i4.50294>
- Oliveira, M. J. C., Santos, M. S., Santos, M. B. L., Freire, A. C. M., Sousa, C. L. T. C., Guimarães, Q. V. (2017). Contextualização da diarreia infantil no Brasil: revisão de literatura. *ReonFacema*. Jan-Mar, 3(2):506-512, 2017
- Pitombeira, D. F & Oliveira, L. C. (2020). Pobreza e desigualdades sociais: tensões entre direitos, austeridade e suas implicações na atenção primária. *Ciência & Saúde Coletiva* [online]. 25(5).
- Rufino, R., Gracie, R., Sena, A., Freitas, C. M., Barcellos, C. (2016). Surtos de diarreia na região Nordeste do Brasil em 2013, segundo a mídia e sistemas de informação de saúde – Vigilância de situações climáticas de risco e emergências em saúde. *Ciência & Saúde Coletiva*, 3(21), 777-788. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015213.17002015>
- Santos, C. S., Rita, F. S., Silva, M. M., Barbosa, R. A. (2021). Análise temporal e espacial do número de casos e incidência de diarreia no Brasil no período de 2003 a 2016. *Scire Salutis* 11(2). <https://doi.org/10.6008/CBPC2236-9600.2021.002.0018>.
- Sousa, G. R. S., Oliveira, E. A. R., Lima, L. H. O., Silva, A. K. A., Formiga, L. M. F., Rocha, S. S. (2013). Perfil sociodemográfico das crianças internadas com diarreia em hospital público. *Rev Enferm UFPI*, 2(2), 34-39.
- Souza, D. O., Silva, S. E. V. da & Silva, N. O. Determinantes Sociais da Saúde: reflexões a partir das raízes da "questão social". *Saúde e Sociedade* [online]. 22(1).
- Torres, R. M. C., Bittencourt, S. A., Oliveira, R. M., Siqueira, A. S. P., Sabroza, P. C., Toledo, L. M. (2013). Uso de indicadores de nível local para análise espacial da morbidade por diarreia e sua relação com as condições de vida. *Ciência & Saúde Coletiva*, 18(5), 1441-1450. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232013000500029>