

SAÚDE E AMBIENTE

V.9 • N.2 • 2023 - Fluxo Contínuo

ISSN Digital: 2316-3798

ISSN Impresso: 2316-3313

DOI: 10.17564/2316-3798.2023v9n2p453-468



DOENÇA DIARRÉICA AGUDA E SUA RELAÇÃO COM FATORES METEOROLÓGICOS EM UM MUNICÍPIO DA AMAZÔNIA COM FRAGILIDADES NOS SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO

ACUTE DIARRHEAL DISEASE AND ITS RELATIONSHIP WITH
METEOROLOGICAL FACTORS IN AN AMAZONIAN MUNICIPALITY
WITH WEAKNESSES BASIC SANITATION SYSTEMS

ENFERMEDAD DIARRÉICA AGUDA Y SU RELACIÓN CON
FACTORES METEOROLÓGICOS EN UN MUNICIPIO AMAZÓNICO CON
DEFICIENCIAS EN LOS SISTEMAS DE SANEAMIENTO BÁSICO

Marina Smidt Celere Meschede¹

Ana Carla dos Santos Gomes²

Monise Martins da Silva³

Elaine Cristiny Evangelista dos Reis⁴

Annelise Rosenthal Figueiredo⁵

Susana Inés Segura-Muñoz⁶

RESUMO

O objetivo deste estudo consistiu em descrever o comportamento das Doenças Diarreicas Agudas (DDA) em crianças menores de cinco anos residentes no município de Santarém, Oeste do Pará, Amazônia brasileira, e sua relação com fatores meteorológicos (precipitação, temperatura máxima e mínima) da região. Os dados foram obtidos do Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica de Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP-DDA) entre 2012 a 2022. Calculou-se a prevalência da DDA de forma anual e verificou-se a relação com dados meteorológicos por meio da correlação de Pearson e cruzada. Entre 2012 a 2022 foram informados 28.556 casos de DDA em menores de 05 anos em Santarém, a maior prevalência esteve associada a crianças menores de 1 ano (o risco foi 1,45 vezes maior do que em crianças 1 a 4 anos). Os meses de janeiro, fevereiro e março (período chuvoso da região) apresentaram maior ocorrência de casos. Os resultados mostraram que somente a precipitação apresentou correlação cruzada positiva com as DDA, com defasagem de um a três meses entre o surgimento dos casos e o aumento dos índices pluviométricos do município de Santarém. Os resultados mostraram que a ocorrência das DDA ainda é alta em Santarém e que merece atenção com um problema de saúde pública. Este artigo ressalta que programas e ações preventivas devem ser intensificadas especialmente nos primeiros três meses do ano e em crianças menores de 1 ano.

PALAVRAS-CHAVE

Diarréia. Desintéria. Ecossistema Amazônico. Meteorologia. Saúde da Criança.

ABSTRACT

The objective of this study was to describe the behavior of Acute Diarrheal Diseases (ADDs) in children under five years of age residing in the municipality of Santarém, Western Pará, Brazilian Amazon, and its relationship with meteorological factors (precipitation, maximum and minimum temperature) of the region. Data were obtained from the Computerized System for Epidemiological Surveillance of Acute Diarrheal Diseases (SIVEP-DDA) from 2012 to 2022. The prevalence of ADD was calculated on an annual basis and the relationship with meteorological data was verified by Pearson's and cross-correlation. Between 2012 to 2022, 28,556 cases of ADD were reported in children under 05 years of age in Santarém, the highest prevalence was associated with children under 1 year (the risk was 1.45 times higher than in children 1 to 4 years). The months of January, February and March (rainy season in the region) presented the highest occurrence of cases. The results showed that only precipitation showed a positive cross correlation with STDs, with a lag of one to three months between the onset of cases and the increase in rainfall in the municipality of Santarém. The results showed that the occurrence of DDAs is still high in Santarém and deserves attention as a public health problem. This article emphasizes that preventive programs and actions should be intensified especially in the first three months of the year and in children under 1 year of age.

KEYWORDS

Diarrhea. Dysentery. Amazonian ecosystem. Meteorology. Children's Health.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue describir el comportamiento de las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs) en niños menores de cinco años residentes en el municipio de Santarém, Oeste de Pará, Amazonia brasileña, y su relación con factores del tiempo (precipitación, temperatura máxima y mínima) de la región. Los datos fueron obtenidos del Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológica de Doenças Diarreicas Agudas (SIVEP-DDA) entre 2012 y 2022. La prevalencia de las EDA se calculó anualmente y la relación con los datos del tiempo se verificó mediante Pearson y correlación cruzada. Entre 2012 y 2022, se notificaron 28.556 casos de TDA en niños menores de 05 años en Santarém, la mayor prevalencia se asoció a niños menores de 1 año (el riesgo fue 1,45 veces mayor que en niños de 1 a 4 años). Los meses de enero, febrero y marzo (época de lluvias en la región) presentaron la mayor ocurrencia de casos. Los resultados mostraron que solo las precipitaciones presentaron una correlación cruzada positiva con las ETS, con un desfase de uno a tres meses entre la aparición de casos y el aumento de las precipitaciones en el municipio de Santarém. Los resultados mostraron

que la ocurrencia de EDAs sigue siendo elevada en Santarém y merece atención como problema de salud pública. Este artículo destaca que los programas y acciones preventivas deben intensificarse especialmente en los tres primeros meses del año y en niños menores de 1 año.

PALABRAS CLAVE

Diarrea. Disentería. ecosistema amazónico. Meteorología. Salud infantil.

1 INTRODUÇÃO

As Doenças Diarreicas Agudas (DDA) correspondem a um grupo de enfermidades infecciosas gastrointestinais, caracterizadas pela ocorrência de no mínimo três episódios de diarreia em 24 horas (BRASIL, 2023). A intensidade das DDA é variável, desde quadros leves, moderados a graves, com desidratação, distúrbios hidroeletrólíticos, que requerem internações hospitalares podendo evoluir para quadros de morte (WHO, 2023).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) a morbimortalidade associada às doenças diarreicas ainda se configura como um sério problema mundial de saúde pública (WHO, 2023). Globalmente, as DDA, provocam aproximadamente 9 milhões de mortes por ano em crianças abaixo de cinco anos, o que as coloca como a segunda maior causa de mortalidade e como terceira na lista de morbidades que mais acometem a população mundial, ônus suportado principalmente pelas crianças de países em desenvolvimento (WHO, 2023).

No Brasil a escassez de dados epidemiológicos sobre a ocorrência das DDA por regiões dificulta a análise do seu impacto na saúde da população. Bühler e colaboradores (2014) aponta que entre os anos de 2000 a 2009, as doenças diarreicas foram responsáveis por mais de 24 mil óbitos no Brasil, sendo que 80% foram em crianças menores de um ano e ocasionaram cerca de 2,5 milhões de internações.

A ocorrência das doenças diarreicas está relacionada a um conjunto de fatores tanto de ordem individual quanto sociais, culturais e ambientais (BRASIL, 2023). Entre estes fatores, as DDA estão fortemente relacionadas as condições precárias de saneamento básico. A principal causa da elevada ocorrência da doença diarreica deve-se à qualidade da água de abastecimento público e às deficiências nas ações de saneamento básico (QUEIROZ *et al.*, 2009). Mundialmente calcula-se que 88% das mortes por diarreia estiveram relacionadas à má qualidade da água e precariedade no saneamento básico (WHO, 2023).

O município de Santarém, estado do Pará, enfrenta desafios relacionados com a segurança hídrica e serviços básicos de esgotamento sanitário (JESUS *et al.*, 2023). Cerca de 4,14% da população somente tem acesso aos serviços de esgotamento sanitário (IAS, 2022). Além disso, dados do último Ranking do Saneamento mostra que Santarém em 2022 ficou na posição 98, dentre os 100 maiores municípios do Brasil avaliados quanto aos indicadores de água e esgoto (ITB, 2022), evidenciando fragilidades nos sistemas de saneamento básico.

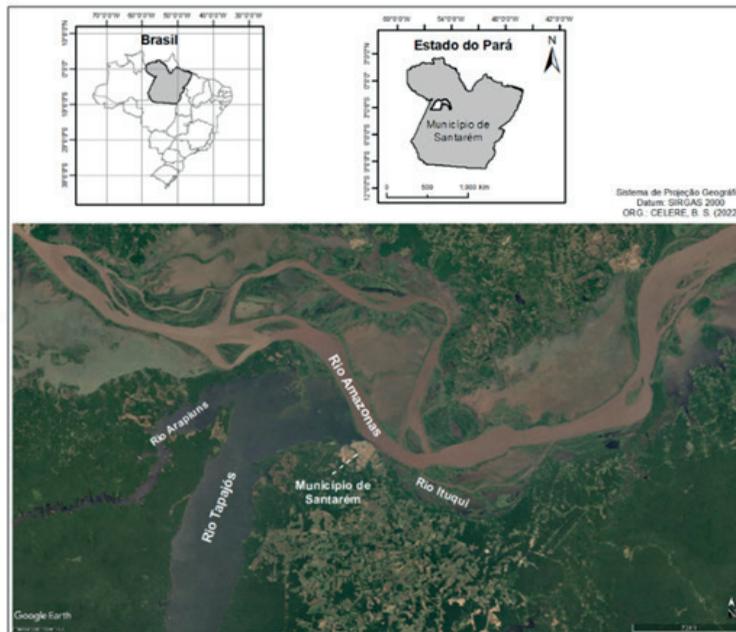
A partir desse contexto apresentado, o presente estudo tem como objetivo descrever o comportamento das DDA em menores de 5 anos residentes no município de Santarém/PA e sua relação com fatores meteorológicos, no período de 2011 a 2022.

2 MÉTODO

Trata-se de um estudo exploratório sobre fatores associados à prevalência de diarreia em crianças menores de 5 anos residentes em Santarém, Pará. Como método foi conduzido um estudo epidemiológico transversal controlado, de base populacional. O estudo foi realizado em Santarém, município localizado no Oeste do Pará a aproximadamente 3649 km da capital Belém, na região da Amazônia Central ($2^{\circ} 26' 34''$ S; $54^{\circ} 42' 28''$ O) (Figura 1).

Em 2021, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estimou a população em cerca de 308.339 habitantes, o terceiro município paraense mais populoso (IBGE, 2021). O município de Santarém está localizado na confluência dos rios Tapajós e Amazonas, o clima é considerado tropical úmido e a sazonalidade é marcada por duas estações (i) seca (junho a novembro) e (ii) chuvosa (dezembro a maio) (FREITAS *et al.*, 2022).

Figura 1 – Mapa de localização do município de Santarém, local de estudo, estado do Pará, Amazônia, Brasil



Fonte: Elaborado pelos autores

2.1 COLETA DE DADOS

Os casos de DDA atendidos em unidades sentinelas, conforme preconizado na Portaria de Consolidação GM 05/2017 (BRASIL, 2017), são notificados por meio do do preenchimento de uma “Planilha de Casos de Diarreia”. Posteriormente essas informações são transferidas para o Sistema Informatizado de Vigilância Epidemiológico da Doença Diarreica Aguda (SIVEP-DDA). No município de Santarém os dados sobre ocorrência de DDA foram obtidos na “Divisão de Saúde”, local que abriga uma unidade para o cadastro das informações no SIVEP-DDA.

Os resultados apresentados neste estudo são oriundos das informações semanais de todos os serviços de saúde de Santarém que no período de 2012 a 2022 atenderam casos de DDA. A atual pesquisa foi autorizada pela Secretaria Municipal de Saúde de Santarém e não envolveu a participação direta de seres humanos, somente a coleta de dados secundários por meio de sistema em saúde. Para tanto, respeitou-se as recomendações da Resolução nº 466 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) (BRASIL, 2012).

Os dados sobre os índices meteorológicos de Santarém foram obtidos por meio da Rede de Meteorologia da Aeronáutica (REDEMET) do Aeroporto Internacional de Santarém Maestro Wilson Fonseca, disponibilizados pelo Programa de Tecnologia da Informação para a Meteorologia (PROTIM) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), em sua plataforma eletrônica.

2.2 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi realizada em três etapas: na primeira, foram tabulados os números absolutos em planilhas de *Excel*. Na segunda etapa, foram calculadas as prevalências de DDA segundo extratos etários e ano de ocorrência. Para o cálculo de prevalência dividiu-se o número total de casos de doenças diarreicas notificados em menores de cinco anos em cada ano pelo número total de crianças residentes no mesmo local com base nas estimativas populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), da mesma faixa etária e no mesmo ano, multiplicado por 1000 crianças.

Na terceira e última etapa, realizou-se a análise estatística inferencial com o intuito de verificar a associação entre as DDA e os fatores meteorológicos de Santarém. Para isso, utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson, onde x_i e y_i foram as observações mensais do comportamento das variáveis x e y , respectivamente. Para a interpretação do valor de r considerou-se: $\leq 0,00$ como nula; 0,01 a 0,20 como ínfima fraca; 0,21 a 0,40 como fraca; 0,41 a 0,60 como moderada; 0,61 a 0,80 como forte; 0,81 a 0,99 como ínfima forte e $\geq 1,00$ como perfeita (GOMES, 2015).

Para a avaliação do tempo de associação foi utilizado a função correlação cruzada em que xt e yt são as séries temporais; \bar{x} e \bar{y} são médias; h é coeficiente de defasagem entre as séries; e n é o número de observações conforme apontado por Gomes (2015). Nessa avaliação mede-se a correlação entre as séries temporais em diferentes períodos de tempos. A correlação cruzada é uma medida que rastreia os movimentos de dois ou mais conjuntos de dados de série temporal em relação um ao outro (GOMES, 2015). Os métodos estatísticos foram realizados com o auxílio do software livre R versão 4.2.1.

3 RESULTADOS

A partir do levantamento realizado no SIVEP-DDA obteve-se no total 28556 casos por DDA em menores de 5 anos residentes em Santarém entre 2012 a 2022, com média anual de 2596 (DP= 1,458) notificações (Tabela 1).

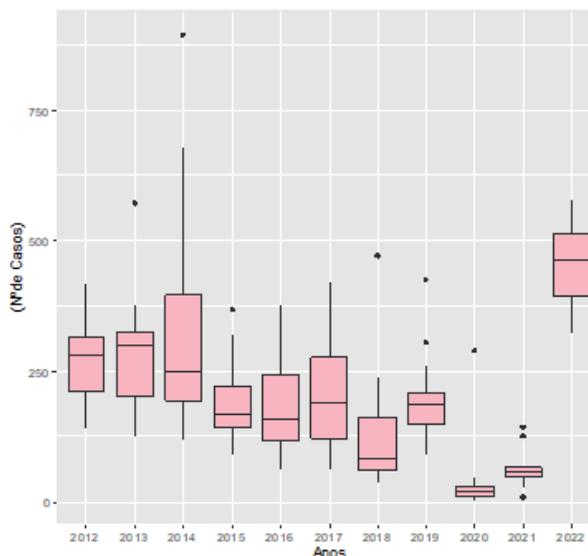
Tabela 1 – Número de casos absolutos de Doenças Diarreicas Agudas em menores de cinco anos por ano e mês, Santarém, Pará, Brasil, 2012-2022

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Total	Média
Jan	365	572	895	367	267	419	470	425	290	142	397	4609	419
Fev	207	326	680	322	379	195	239	261	47	58	382	3096	281
Mar	294	133	634	293	240	183	199	192	16	55	382	2621	238
Abr	297	248	298	196	249	102	148	170	6	55	322	2091	190
Mai	216	226	316	160	149	113	120	186	2	68	580	2136	194
Jun	356	125	195	146	60	62	70	103	6	59	534	1716	156
Jul	418	126	162	88	100	125	36	187	17	66	414	1739	158
Ago	303	308	189	175	183	320	79	304	23	26	568	2478	225
Set	199	327	118	129	152	336	82	193	9	6	449	2000	182
Out	271	293	238	191	121	260	60	155	43	8	508	2148	195
Nov	139	321	260	102	105	203	42	90	24	54	476	1816	165
Dez	237	379	209	156	164	133	60	129	25	125	489	2106	191
Total	3302	3384	4194	2325	2169	2451	1605	2395	508	722	5501	28556	--
Média	275	282	350	194	181	204	134	200	42	60	458	4393	--

Fonte: Dados da pesquisa

Ao longo dos anos avaliados, verificou-se que as DDA apresentaram um padrão semelhante quanto ao número de casos entre 2012 a 2013. No ano de 2014 houve um aumento de mais de 500 casos quando comparado com os anos anteriores. A partir de 2015 nota-se uma média menor de ocorrência das DDA quando se compara com anos anteriores. Chama a atenção a queda considerável no número de casos nos anos de 2020 e 2021, período em que ocorreu a pandemia ocasionada pelo Sars-Cov-2. Entretanto, no ano de 2022, observa-se um aumento significativo, demonstrando a maior média de casos da série temporal avaliada nesse estudo.

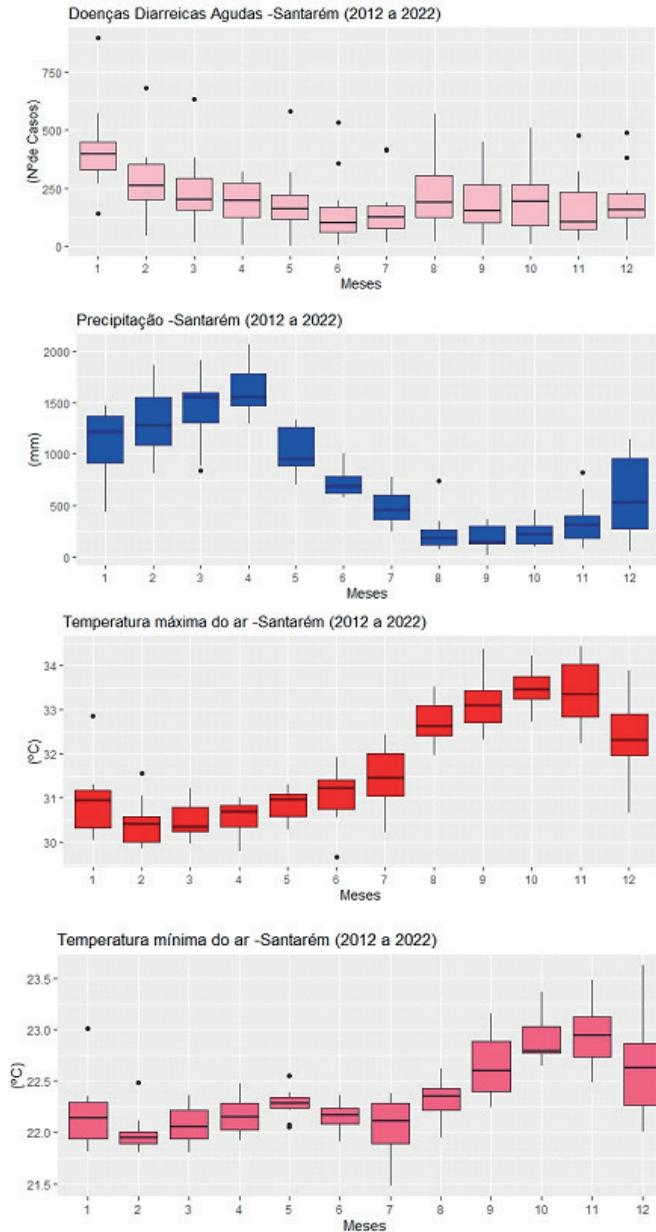
Figura 2 – *Box plot* referente ao número de casos de Doenças Diarreicas Agudas em menores de cinco anos segundo o ano, Santarém, Pará, Brasil, 2012-2022



Fonte: Dados da pesquisa

Na avaliação mensal dos resultados foi possível observar que nos três primeiros meses do ano (janeiro, fevereiro e março) as médias de casos foram mais altas (entre 238 a 419/casos de DDA). Esses meses estão dentro do período chuvoso da região e que registraram menores valores de temperatura do ar (entre 21,8 a 31,3°C). Quando comparados os números de casos dos meses posteriores (média entre 156 a 225/casos de DDA), foi possível perceber a influência das chuvas na ocorrência das doenças diarreicas (Figura 3). Destaca-se também a elevada variabilidade dos números de casos no segundo semestre, época menos chuvosa e com os maiores valores de temperatura.

Figura 3 – Box plot referente ao número de casos de Doenças Diarreicas Agudas em menores de cinco anos, precipitação e temperatura máxima e mínima segundo o mês do ano, Santarém, Pará, Brasil, 2012-2022



Fonte: Dados da pesquisa

As DDA prevaleceram em crianças menores de 1 ano em todos anos avaliados. Entre 2012 a 2022 a média da prevalência de episódios de diarreia em menores de um ano foi de 118 casos por 1.000 nascidos vivos, por outro lado, em crianças com idade entre 1 a 4 anos incompletos a média foi menor que 81 casos por 1.000 nascidos vivos. O risco dos menores de um ano de adoecerem (ou de serem levados às unidades públicas de saúde por diarreia) é 1,45 vezes maior do que o das crianças de 1 a 4 anos anualmente (IC95%: 0,73-1,57) (Tabela 2).

Tabela 2 – Número absoluto (N) e Prevalência (P) das Doenças Diarreicas Agudas por 1.000 crianças menores de cinco anos segundo a faixa etária (anos) e ano, município de Santarém, Pará, Brasil, 2012-2022

Ano	< 1 ano		1 a 4 anos	
	N	P	N	P
2012	1242	227	2060	91
2013	876	158	2508	109
2014	825	147	3369	146
2015	522	93	1803	78
2016	543	96	1626	69
2017	612	107	1839	78
2018	321	55	1284	53
2019	590	100	1805	75
2020	124	21	384	16
2021	156	26	566	23
2022	1630	272	3871	157
Total	7441	--	21115	--
Média	676	118	1919	81

Fonte: Dados da pesquisa

O correlograma de Pearson mostrou uma relação negativa entre as DDAs e as temperaturas (máxima $r = -0,11$ e mínima $r = -0,12$) e positiva para a precipitação ($r = 0,16$), sendo que nesta última com a classificação infimamente fraca (p -valor= 0,005). Desta forma, é possível constatar que durante o período em estudo as variáveis não influenciaram de forma direta na ocorrência de DDA. Apesar da ausência de correlação, foi possível verificar que o comportamento das variáveis meteorológicas coincide com os períodos de maior ocorrência de DDA.

Por outro lado, quando se realizou a análise por correlação cruzada, esta mostrou que somente a precipitação apresentou associação estatisticamente significativa (p -valor= 0,005) positiva nos *lags*

1, 2 e 3 com as DDA, com defasagem de um a três meses. Os resultados mostram que após o aumento dos índices pluviométricos o aumento do número de casos de DDA ocorre entre um a três meses de defasagem no município de Santarém.

4 DISCUSSÃO

A grandeza dos números obtidos nesse estudo, mostram que as DDA ainda continuam sendo um importante motivo de procura (por crianças menores de cinco anos) das unidades de saúde para assistência médica em Santarém. O alto número de casos de DDA em crianças menores de cinco anos nos anos avaliados demonstra a importância da discussão da temática para o campo da saúde pública, uma vez que, a sua ocorrência não deve ser aceitável segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2023).

Em Santarém, embora seja um município desprovido de serviços de esgotamento sanitário considerados satisfatórios, a queda observada no número de casos entre de 2015 a 2021 (comparado com o período anterior de 2012 a 2014), possa não estar atrelada a qualidade da água e sim a implementação de outras medidas preventivas como o aumento da cobertura de vacinação contra o rotavírus e hepatite A, o estímulo da prática de aleitamento materno, especialmente durante o primeiro ano de vida, a ampliação de unidades de Estratégia Saúde da Família segundo a Sala de Apoio à Gestão Estratégica (SAGE) do Ministério da Saúde em 2017, podem ter favorecido nesse quadro (SAGE, 2023).

Vale destacar, que em 2015, houve um surto de hepatite A na região de Santarém, nesse momento, medidas sanitárias foram intensificadas para a prevenção de doenças de veiculação hídrica. A tendência de queda, embora lenta, têm sido, também, demonstrada por outros trabalhos nacionais a partir dos anos de 1980 (ANDRADE; FAGUNDES-NETO, 2011). Chama a atenção, que alguns municípios como Porto Alegre, Florianópolis e Curitiba em 2008, já apresentavam valores próximos a zero para morbimortalidade em crianças por DDA (0,4%, 0,0% e 0,3%, respectivamente) (KRONEMBERGER; CLEVELÁRIO-JÚNIOR, 2014).

Durante a pandemia covid-19, observou-se um menor número de casos de DDA nesse estudo, refletindo que o uso de medidas sanitárias como álcool gel e a intensificação da lavagem das mãos (mesmo sem melhorias no abastecimento hídrico e no tratamento de esgoto para a população) são algumas providências que podem ser tomadas e auxiliam na prevenção das DDAs. Por outro lado, é importante enfatizar, que diversas doenças infecciosas deixaram de ser notificadas e/ou acompanhadas pelos serviços de saúde e foram negligenciadas no período da pandemia covid-19 (DINIZ *et al.*, 2021) o que poderá ser, também, uma justificativa para o menor número de DDA entre 2020 a 2021 nessa pesquisa.

Particularmente, em Santarém, não houve a busca ativa de casos de DDA, visitas domiciliares rotineiras foram suspensas e as Unidades Básicas de Saúde (UBS) deixaram de ofertar seus serviços básicos de atenção à saúde à população durante a pandemia covid-19. Carecem de evidências científicas sobre epidemiologia das DDA no Brasil durante a pandemia covid-19, estudos apontam para a negligência do cuidado de outras doenças de caráter infecto contagiosas como a hanseníase, leishmaniose, malária e tuberculose, que apresentaram menores taxas de incidência em virtude da subnotificação (DIAS *et al.*, 2021; HINO *et al.*, 2021; PERNAMBUCO *et al.*, 2022)

Os resultados desse estudo mostraram que no ano de 2022, o número de casos de DDA em Santarém foi o maior da série histórica avaliada. Os achados podem indicar uma nova tendência a ser observada e/ou o descuido por parte da população, após longo período de uso das medidas sanitárias durante a pandemia covid-19. Além disso, outro fato que poderá justificar esse aumento, é que segundo Cohen e colaboradores (2021), houve um déficit na imunidade das pessoas de uma forma geral após longo período de isolamento social na pandemia (devido à baixa circulação de agentes patológicos) e a acentuada queda nas coberturas vacinais, deixando, especialmente as crianças, mais suscetíveis as novas infecções.

Uma outra explicação, ainda em estudo, aponta para a possibilidade da reincidência de certas doenças virais relacionadas a mudanças genéticas após a pandemia covid-19 (ÉDEN *et al.*, 2022). Éden e colaboradores (2022) apontaram para o aumento do número de casos de doenças respiratórias, ocasionadas pelo vírus sincicial, na Austrália, após a flexibilização das restrições sanitárias relacionadas a pandemia covid-19.

As crianças menores de 1 ano foram o grupo etário de maior prevalência para as doenças diarreicas em Santarém. Outros estudos nacionais são congruentes com esses achados e mostram casos de diarreia associada a essa faixa etária em municípios brasileiros (MENEGUESSI *et al.*, 2015). Um fato que poderá explicar esses achados, é que crianças nessa idade, são consideradas as mais vulneráveis aos efeitos causados pelos agentes transmissíveis, por apresentarem imaturidade no sistema imunológico (WHO, 2023). Brandt e colaboradores (2015) ressaltam, nesse contexto, a importância do aleitamento materno exclusivo por no mínimo seis meses e complementado até dois anos na redução significativa da doença diarreica e de sua gravidade.

Quanto a sazonalidade em Santarém, observou-se um predomínio dos casos de diarreia nos três primeiros meses do ano (período chuvoso). Além disso, os dados mostraram que a variável meteorológica precipitação apresentou influência fraca, mas positiva, na correlação cruzada com as DDA, evidenciando defasagem de 01 a 03 meses. Esse fato significa que entre 1 a 3 meses após o início das chuvas na região de Santarém, o número de casos de doença diarreica aumenta significativamente. Durante o período chuvoso, o aumento da pluviosidade provoca a percolação das águas urbanas que carregam poluentes contaminando o lençol freático, especialmente em Santarém por ser um município desprovido de serviços básicos de esgotamento sanitário (MESCHEDE *et al.*, 2018).

O período chuvoso segundo Freitas e colaboradores (2022) em Santarém inicia-se por volta da última semana do mês de novembro e início de dezembro e coincide com o aumento do número de casos nesse estudo a partir do mês de janeiro. Essa defasagem no aparecimento das DDA pode ser explicada pelo tempo que se leva entre a ocorrência da contaminação microbiológica das águas subterrâneas e o tempo para causarem efeitos na saúde a partir da sua ingestão.

Outros autores na literatura reportaram a relação positiva entre DDA em crianças e períodos chuvosos (DIMITROVA *et al.*, 2022; DIMITROVA *et al.*, 2023). Dimitrova e colaboradores (2022), em uma metanálise, encontraram que em países cujo o clima é tropical úmido, caracterizados por um verão quente e uma estação de inverno amena, houve uma relação positiva entre precipitação e doenças diarreicas em menores de 05 anos. O aumento da precipitação aumentou a sobrevivência e a transmissão de patógenos causadores das DDA (DIMITROVA *et al.*, 2023).

No Brasil, devido a diversidade climática, a precipitação e a ocorrência de DDA poderá ser variável. As evidências, em geral mostram, um aumento das DDA em climas mais frios ou no período de seca, entre maio e setembro, em cidades das regiões Centro-Oeste, Sul e Sudeste (MENEGUESSI *et al.*, 2015), ao passo que nas regiões Norte e Nordeste, sua ocorrência distribui-se durante o período chuvoso, nos primeiros meses do ano (NASCIMENTO *et al.*, 2013). Os casos de DDA durante o período de seca, possivelmente são atribuídos à redução da higiene pela falta de água e ao consumo de água com menor potabilidade devido concentração de patógenos (DIMITROVA *et al.*, 2022). Em lactentes e crianças menores de 05 anos, a principal causa de diarreia grave durante a seca é o rotavírus que geralmente atinge o pico durante os períodos secos nos trópicos (LEVY *et al.*, 2009).

5 CONCLUSÃO

As diarreias nos anos avaliados foram frequentes em Santarém e acometeram principalmente as crianças menores de um ano de idade, configurando-se como um problema de saúde pública. Os meses que requerem maior atenção são janeiro, fevereiro e março, cerca de um a três meses após o início das chuvas na região. A precipitação mostrou correlação cruzada positiva com o aparecimento de casos de DDA em Santarém. Por outro lado, não foram encontradas influências significativas entre temperaturas (máxima e mínima) e DDA. Dessa forma, os resultados sugerem a necessidade de melhorias quanto a vigilância da água potável e das instalações sanitárias em Santarém, em conjunto, com outras medidas como acesso a serviços de saúde, alta cobertura da vacinação por rotavírus, medidas socioeducativas para prevenção das DDA.

As principais limitações deste estudo referiram-se ao uso de bancos de dados secundários, à possível irregularidade na notificação dos casos e à oscilação do número de unidades notificadoras no período. Trata-se de limitações que podem resultar em subestimativa de casos encontrados. Apesar dessas limitações, o estudo ao caracterizar o perfil de DDA e explorar a sua associação com algumas variáveis meteorológicas da região Amazônica, trouxe dados inéditos que podem ser utilizados para planejamento de ações de vigilância em saúde. Em análises futuras, seria importante explorar resultados sobre a mortalidade e as taxas de internações em serviços de saúde para DDA.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.A.B.; FAGUNDES-NETO, U. Diarreia persistente: ainda um importante desafio para o pediatra. **J Pediatr**, v. 87, n. 3, p. 199-5, 2011.

BRANDT, K. G. *et al.* Diarreia aguda: manejo baseado em evidências. **J Pediatr**, v. 91, n. 6, p. S36-S43, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. MS: Brasília. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria de consolidação nº 5**, de 28 de setembro de 2017. Consolida as normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. MS: Brasília. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Disposições gerais sobre Doenças Diarreicas Agudas**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dda>. Acesso em: 29 maio 2023.

BÜHLER, H. F. *et al.* Análise espacial de indicadores integrados de saúde e ambiente para morbimortalidade por diarreia infantil no Brasil, 2010. **Cad Saúde Públ**, v.30, n.9, p. 1921-1934, 2014.

COHEN, R. *et al.* Pediatric Infectious Disease Group (GPIP) position paper on the immune debt of the COVID-19 pandemic in childhood, how can we fill the immunity gap? **Infect Dis Now**, v. 51, n. 5, p. 418-423, 2021.

DIAS, N. L. C. *et al.* Analysis of hospitalizations and mortality from febrile, infectious, and parasitic diseases during the COVID-19 pandemic in Brazil. **InterAm J Med Health**, v. 4, p. 1-23, 2021.

DIMITROVA, A. *et al.* Precipitation variability and risk of infectious disease in children under 5 years for 32 countries: a global analysis using Demographic and Health Survey data. **Lancet Planet Health**, v. 6, n. 2, p.147-e1552022, 2022.

DIMITROVA, A. *et al.* Uncovering social and environmental factors that increase the burden of climate-sensitive diarrheal infections on children. **Proc Natl Acad Sci USA**, v. 120, n. 3, e2119409120, 2023.

DINIZ, D. S. *et al.* Covid-19 e Doenças Negligenciadas ante as desigualdades no Brasil: uma questão de desenvolvimento sustentável. **Saúde Debate**, v. 45, n. 2, p. 43-55, 2021.

ÉDEN, J. S. *et al.* Off-season RSV epidemics in Australia after easing of COVID-19 restrictions. **Nature Comm**, v. 24, n. 13, p. 2884, 2022.

FREITAS, B. S. *et al.* Análise de associações entre internações de diabetes mellitus e condições atmosféricas no período de 2010 a 2020 no município de Santarém, Pará. **Rev Bras Climatol**, v. 30, n. 18, p. 647-667, 2022.

GOMES, A. C. S. **Três alternativas estocásticas para modelar morbimortalidade por doenças respiratórias e cardiovasculares via variáveis atmosféricas**. 2015. 97 f. Tese (Doutorado em Ciências Climáticas) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2015.

HINO, P. *et al.* Impacto da COVID-19 no controle e reorganização da atenção à tuberculose. **Acta Paul Enferm**, v. 34, eAPE002115, 2021.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2021**. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), 2021. Disponível em <http://www2.sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em: 29 maio 2023.

IAS – Instituto de Água e Saneamento. **Informações dos municípios**. Disponível em <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/explore-compare>. Acesso em: 29 maio 2023.

ITB - Instituto Trata Brasil. Organização da Sociedade Civil de Interesse Público. **Ranking do Saneamento 2022**. ITB: São Paulo, 2022. Disponível em <https://tratabrasil.org.br/ranking-do-saneamento-2022/>. Acesso em: 29 maio 2023.

JESUS F. O. *et al.* Eficácia das medidas domiciliares de desinfecção da água para consumo humano: enfoque para o contexto de Santarém, Pará, Brasil. **Cad Saúde Públ**, v. 39, n. 2, p. e00205322, 2023.

KRONEMBERGER, D. M. P.; CLEVELÁRIO-JÚNIOR, J. **Análise dos impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde decorrentes de agravos relacionados ao esgotamento sanitário inadequado nos municípios brasileiros com mais de 300.000 habitantes**. Trata Brasil: São Paulo, 2014. Disponível em: http://www.tratabrasil.org.br/novo_site/cms/templates/trata_brasil/files/estudo_completo.pdf. Acesso em: 29 maio 2023.

LEVY, K. *et al.* Seasonality of rotavirus disease in the tropics: a systematic review and meta-analysis. **Int J Epidemiol.**, v. 38, p. 1487-1496, 2009.

MENEGUESSI, G. M. *et al.* Morbimortalidade por doenças diarreicas agudas em crianças menores de 10 anos no Distrito Federal, Brasil, 2003 a 2012. **Epidemiol Serv Saúde**, v. 24, n. 3, p. 721-730, 2015.

MESCHEDE, M. S. C. *et al.* Drinking water quality in schools of the Santarém region, Amazon, Brazil, and health implications for school children. **Rev Amb Água**, v. 13, n. 6, p. e2218, 2018.

NASCIMENTO, V. S. F. *et al.* Epidemiologia de doenças diarreicas de veiculação hídrica em uma região semiárida brasileira. **ConScientiae Saúde**, v. 12, n. 3, p. 353-361, 2013.

PERNAMBUCO, M. L. *et al.* Hanseníase no Brasil: ainda mais negligenciada em tempos de pandemia do COVID-19? **Rev Saúde Públ Paraná**, v. 5, n. 1, p. 2-18, 2022.

QUEIROZ, J. T. M. *et al.* Análise da correlação de ocorrência da doença diarreica aguda com a qualidade da água para consumo humano no município de Vitória-ES. **Sau Soc**, v. 18, n. 3, p. 479-489, 2009.

SAGE – Ministério da Saúde. Sala de Apoio a Gestão Estratégica. **Indicadores de Saúde**. MS: Brasília. 2023. Disponível em: <http://sage.saude.gov.br/#>. Acesso em: 29 maio 2023.

WHO – World Health Organization. **Health topics/Diarrhoea**. WHO: Genebra, 2023. Disponível em https://www.who.int/health-topics/diarrhoea#tab=tab_1. Acesso em: 29 maio 2023.

1 Enfermeira; Doutora em Sociedade, Natureza e Desenvolvimento. Professora Adjunta do Instituto de Saúde Coletiva (ISCO) da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. E-mail: marcelere@yahoo.com.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6519-9466>.

2 Meteorologista; Doutora em Ciências Climáticas. Professora Adjunta Instituto de Engenharia e Geociências – IEG da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. E-mail: anacarlasg02@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7499-8342>.

3 Enfermeira; Mestre em Enfermagem em Saúde Pública. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. E-mail: monisemsilva@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9141-4775>.

4 Enfermeira; Doutora em Saúde Pública. Professora Adjunta do Instituto de Saúde Coletiva – ISCO da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. E-mail: elaine.reis@ufopa.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9757-8308>.

5 Bióloga; Doutora em Saúde Pública. Professora Adjunta do Instituto de Saúde Coletiva – ISCO da Universidade Federal do Oeste do Pará – UFOPA. E-mail: annelyse.figueiredo@ufopa.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5862-6848>.

6 Bióloga; Doutora em Enfermagem em Saúde Pública. Professora Titular no Departamento Materno Infantil e Saúde Pública da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – USP. E-mail: susis@eerp.usp.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6720-8231>.

Recebido em: 16 de Agosto de 2023

Avaliado em: 2 de Setembro de 2023

Aceito em: 2 de Outubro de 2023



A autenticidade desse artigo pode ser conferida no site <https://periodicos.set.edu.br>

Copyright (c) 2023 Revista Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

