



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## VARIABILIDADE CLIMÁTICA E A DIARREIA AGUDA EM MANAUS-AM

Marcela Beleza de Castro<sup>(a)</sup>, João Cândido André da Silva Neto<sup>(b)</sup>

<sup>(a)</sup> Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas (PPGEOG-UFAM), marcelabelezah@gmail.com

<sup>(b)</sup> Professor adjunto no Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Amazonas (PPGEOG-UFAM), joaokandido@yahoo.com.br

**Eixo: A Climatologia no contexto dos estudos da paisagem e socioambientais.**

### Resumo/

Este estudo objetivou analisar a situação epidemiológica da diarreia aguda e sua relação com a pluviosidade em Manaus. Os dados utilizados foram notificações de diarreia por bairro disponibilizado pela Secretaria Municipal de Saúde, dados da normal climatológica do Instituto Nacional de Meteorologia e aplicação da técnica dos Quantis para avaliar a ocorrência de anos secos e chuvosos, para a espacialização da chuva foi utilizado os dados da série histórica do UCSB CHIRPS para a estação seca e chuvosa. A relação entre os casos de diarreia com a chuva, quando se analisa a doença no ponto de vista anual, os casos de diarreia aumentam quando os anos são tendentes a seco, mas quando se relaciona a doença por sazonalidade climática, na escala intra-urbana, o resultado preliminar indica a possibilidade das áreas com maiores totais pluviais e possivelmente alagamentos e inundações urbanas estarem associadas à doença. Nesse sentido, o comportamento da doença varia conforme o tempo e espaço, segundo a vulnerabilidade socioambiental da cidade.

**Palavras chave:** Diarreia, Pluviosidade, Socioambiental, Manaus,

### 1. Introdução

Conforme a Organização Mundial de Saúde, os sintomas da diarreia apresentam várias etiologias, assim como seus respectivos fatores de risco (QUEIROZ, HELLER e SILVA (2009). Esta é a segunda causa de morte nos países de baixa renda e cerca de 88% dos registros da doença são atribuídos à água, saneamento ambiental e questões higiênicas (WHO, 2002). Hacon *et al.* (2017, p.165) afirmam que “as doenças de veiculação hídrica relacionadas



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

à crise de abastecimento de água apontam o aumento da diarreia infantil nas regiões Norte e Nordeste”.

Fuckner (2017, p.1971) corrobora que:

Determinadas condições ambientais exercem impacto sobre a saúde humana e favorecem a ocorrência de determinadas doenças em certos lugares; dentre elas destacamos as condições ligadas ao clima. Podem ser estudados os períodos de maior incidência de uma doença na escala intranual e, a partir daí, elaboradas estratégias de prevenção ou de diminuição de seus impactos. Esses períodos podem ter comportamento sazonal, repetindo-se em uma mesma época em todos os anos, ou comportamento esporádico, associado a determinadas anomalias como precipitação extrema, seca, baixa umidade relativa do ar, ondas de calor ou de frio, etc.

Sant’anna Neto (2011) afirma que algumas enfermidades estão associadas aos eventos excepcionais do clima (em particular a pluviosidade), como por exemplo, as doenças de veiculação hídrica (dengue, leptospirose e doenças diarreicas), onde estas não dependem apenas da quantidade como também dos meios de disposição da água no sistema urbano. Hacon *et al.* (2017, p.174) também aborda como determinados eventos extremos hidrometeorológicos e climáticos afetam a dinâmica das doenças de “veiculação hídrica, como a leptospirose, as hepatites virais e as doenças diarreicas, como a gastroenterite”. Segundo esta autora, estas doenças podem ser agravadas por meio das “alterações na temperatura, na umidade e no regime de chuvas com as enchentes ou secas, e alterar o transporte de microrganismos, a emissão de poluentes e, conseqüentemente, afetar a saúde humana”.

Diferentes abordagens sobre a relação da diarreia e seus contextos socioambientais refletem na complexidade que é o processo saúde-doença. Alguns fatores podem influenciar neste processo, como por exemplo, o tipo de microorganismo, época do ano, formas de abastecimento e tratamento da água (Herrador *et al.*, 2015).

Nesse sentido, Ardkaew e Tongkumcgum (2009) enfatizam que para alcançar o sucesso nas intervenções de saúde, devemos primeiramente compreender os padrões sazonais das doenças diarreicas. Aleixo, Freitas e Neto (2017, p.195) complementam que “a compreensão da saúde ambiental perpassa a produção social e a transformação do ambiente e é analisada como componente intrínseco da relação entre sociedade e natureza”.

A cidade de Manaus apresenta uma problemática socioambiental marcada pela materialização de riscos (vários registros de inundação, por exemplo) que se relacionam às características geográficas da cidade, como a precariedade da infraestrutura básica. Buffon (2017, p.4) afirma que a partir disso “emergem altos índices de poluição hídrica (MENDONÇA, 2004) e que influenciam diretamente na ocorrência da doença.” Nesse modo, este estudo objetiva analisar a situação epidemiológica da diarreia e sua relação com a pluviosidade em Manaus.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Unidade espacial de análise

Este estudo teve como unidade espacial de análise a cidade de Manaus (Figura 1), constituída até o ano de 2009 em 57 bairros. Conforme a Lei municipal N°1.402, de 14 de janeiro de 2010, regulamenta que sua nova configuração espacial abrange 63 bairros e é subdividida em seis zonas administrativas (Norte, Leste, Oeste, Centro-Oeste, Sul e Centro-Sul).

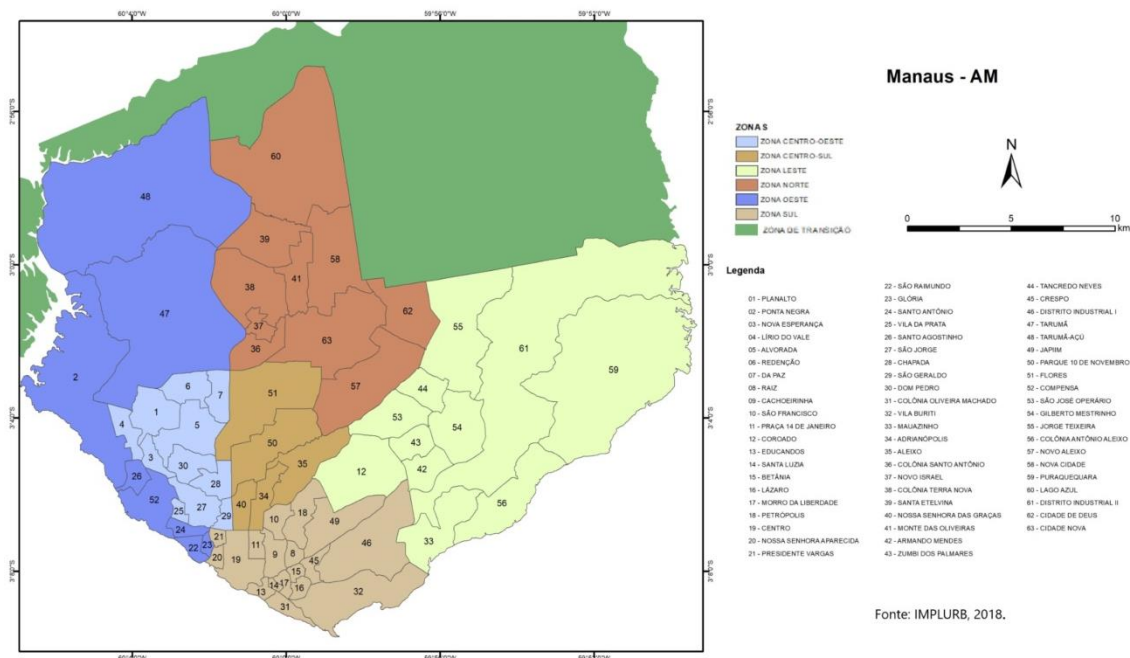


Figura 1 – Unidade espacial de análise, Manaus-Am. Org. Autores, 2018.

### 2.2 Dados e Procedimentos

Para compreender a variabilidade das condições climáticas no desenvolvimento da diarreia aguda no contexto urbano de Manaus, foi realizado um levantamento bibliográfico acerca dos eventos climáticos e seus impactos sobre a saúde humana, vulnerabilidade socioambiental e o processo saúde-doença.

Posteriormente, houve a coleta e agregação das confirmações mensal/bairro de diarreia aguda abrangendo o período de 2007 a 2010, obtidos na Secretária Municipal de Saúde (SEMSA, 2018.) e a coleta dos registros de notificação de diarreia em unidades sentinelas para Monitorização das Doenças Diarreicas Agudas (MDDA), obtidas pelo Ministério da Saúde abrangendo o período de 2007 a 2015. Cabe ressaltar que o mapeamento dos registros de diarreia por bairro só foi possível para os anos de 2007 a 2010, período este com dados mais completos e passíveis de espacialização, disponibilizados pela SEMSA.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Os dados climáticos da normal climatológica foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Utilizou-se a técnica dos Quantis para avaliar a ocorrência de anos secos e chuvosos, onde foram utilizados os percentis P15, P35, P65 e P85 na definição de cinco classes de precipitação (Figura 02): muito seco (MS) para os 15% menores valores, seco (S) entre 15% e 35% das observações, normal (N) entre 35% e 65%, chuvoso (C) entre 65% a 85% e muito chuvoso (MC) para valores acima de 85%.”

MS	S	N	C	MC	
15%	20%	30%	20%	15%	
Min	P15	P35	P65	P85	Max

Figura 02: Ilustração da divisão de ano-padrão em 5 classes usando a técnica dos Quantis.

Fonte: Silvestre, Sant’anna neto e Flores (2013).

Para a espacialização da chuva, utilizou-se os dados da série histórica disponibilizada pelo UCSB CHIRPS (2018), abrangendo um raio de 5/5km. Com uso das técnicas de pesquisa utilizadas, foram construídos gráficos, tabelas e mapas.

### 2.3 Plano de análise

Este artigo foi fundamentado na perspectiva socioambiental, a qual elenca tantos fatores sociais (infraestrutura de saneamento, por exemplo) como fatores naturais – por exemplo, a pluviosidade analisada como um condicionante e não determinante dos problemas da saúde humana. A análise geográfica da pluviosidade e seu papel nas doenças diarreicas podem contribuir no entendimento da relação sociedade e natureza, compreendendo o “clima como fenômeno físico-natural e produzido socialmente por meio dos impactos deflagrados como forma de episódios e as condições de vulnerabilidade socioambiental que afetam o processo saúde-doença” (ALEIXO e SANT’ANNA NETO, 2017, p.93).

O papel do clima na análise persiste em evidenciar que o clima faz parte do cotidiano cidadão, que determinadas atividades sociais, políticas e econômicas implicam em seu mecanismo, e que, portanto o clima, a pluviosidade, é um condicionante no processo saúde-doença, um fator a ser considerado nos planejamentos de saúde, assim corrobora Aleixo e Sant’Anna Neto (2017, p.99):

Desta maneira, o tempo e o clima são condicionantes da saúde, é necessária a compreensão dos fatores socioespaciais, políticos, culturais e biogeográficos para análise da complexa relação que se estabelece na configuração do processo saúde-doença. No que tange à interação dos indicadores, os mesmos podem oferecer subsídios às atividades de planejamento, monitoramento, prevenção das doenças e agravos condicionados pelos diferentes tipos de tempo e pela produção desigual do espaço urbano.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

O presente texto acompanha tal argumento, compreender a dinâmica da pluviosidade e seus efeitos na sociedade humana, como por exemplo, o agravamento da diarreia aguda em Manaus.

### **3. Resultados e discussão**

#### **3.1 Relação da variabilidade climática e diarreia aguda**

A caracterização climática aqui descrita diz respeito ao parâmetro climático pluviosidade, visto que a diarreia aguda é uma doença de veiculação hídrica, deste modo, foi enfatizado o papel da pluviosidade no processo de desencadeamento desta doença.

A variabilidade das chuvas em Manaus bem como em outras cidades na Amazônia, Segundo Molion (1987) é caracterizada por processos em macroescala e fatores biofísicos regionais, onde a pluviosidade é o principal parâmetro climatológico nos trópicos, visto que sua dinâmica anual se apresenta em duas estações, diferente da temperatura, que apresenta pouca oscilação anual. Para Molion (1987, p.115-116), em relação à dinâmica pluviométrica:

As causas físicas de sua variabilidade interanual na Amazônia ainda não são bem conhecidas, mas certamente estão ligadas às flutuações de macroescala, principalmente as da intensidade da circulação de HadleyWalker. Estas flutuações. Por sua vez, estão relacionadas com a intensidade e a variabilidade, tanto espacial como temporal, das fontes de calor latente nas regiões equatoriais. Explicar os máximos e mínimos alternados, característicos da distribuição da precipitação média anual. As interações entre essa gama de processos são importantes na determinação da distribuição da precipitação e sua variabilidade anual.

Marengo e Nobre (2009, p.199) apontam outros sistemas que agem sobre a Amazônica e que estão relacionados ao mecanismo das chuvas: a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Alto da Bolívia, apesar de a região Amazônica possuir o maior total de milímetros pluviométricos, no espaço sua dinâmica é heterogênea, devido à sua extensão territorial. Pensando nessa heterogeneidade espacial em uma escala menor, como a cidade de Manaus, cabe analisar como a distribuição das chuvas no espaço urbano está relacionada com a distribuição espacial das ocorrências de diarreia aguda.

A Tabela I consiste nos meses-padrão de pluviosidade segundo a técnica do Quantis, onde os meses caracterizados secos registraram chuvas abaixo de 50,9 mm e os meses chuvosos com registros acima de 341 mm. As chuvas consideradas habituais tiveram intervalos entre 119 mm a 231,7 mm.



# XVIII SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

## GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela I: Meses-padrão de pluviosidade segundo a técnica dos Quantis.

anos	meses	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
2000		350,2	344,4	340,7	535,4	172,6	48,2	40,8	140	218,1	47,2	169,7	192,3
2001		348,4	219,5	216,8	188,2	231,6	164,1	30,6	14,9	88,2	28,1	55	213
2002		380,8	239,9	195,3	376,7	262,9	159,1	3,4	35,4	60,1	216,1	81,2	311,2
2003		105,8	340,9	209,2	390,1	219,6	110,7	93	118,3	60,9	96,9	119,6	89,9
2004		179,6	150,6	424,2	227,2	422,9	120,2	59,6	141,3	112	66	13,3	140
2005		165,7	331,5	334	404,8	225,5	53,5	52,4	16,2	45,9	75,2	211,6	291,8
2006		173,3	346,4	265,3	252,1	382,1	87	71,6	16,7	32,8	66	294	317,4
2007		414,4	137,7	336	343,1	165,3	100,2	121,9	133,3	71,7	28,5	226,2	327,9
2008		397,4	298,8	353	345,4	264,1	202,7	80,2	58,4	56	162,2	280,8	458,1
2009		310,8	457,9	232,5	222,1	114	165,8	25,1	5,4	4,2	26	132,3	262,4
2010		295,8	352,5	206,4	303,4	165,1	119,1	100,6	54,8	26,6	116,9	140,6	290,1
2011		226,8	493,3	323,3	515,9	222,4	121,3	20,2	64,3	41,5	283,7	272,8	194,5
2012		365,2	288,7	277,4	195,6	167,8	85,4	83	26,6	90,3	181,3	284,5	266,2
2013		314,6	342,1	427,4	420,6	238,4	32,3	167,1	53	121	193	312,2	101,3
2014		253,3	245,4	527,7	255	413,3	211,7	66,1	32,2	0,6	190,9	196	173,8
2015		303,7	214	373,7	165,5	280,8	75,8	47,3	10,7	15,8	31,3	90,7	126,4

Quantis	Média Mensal	Intervalo chuvas	Meses-Padrão
Abaixo de P15	50,9	abaixo 50,9	Seco
P15 a P35	119,0	50,9 a 119,0	Tendente a seco
P35 a P65	231,7	119,0 a 231,7	Habitual
P65 a P85	341,3	231,7 a 341,3	Tendente a chuvoso
Acima de P85	341,3	acima 341,3	Chuvoso

Fonte: INMET, 2018; SEMSA, 2018. Org. Autores, 2018.

Quando se aplica a técnica dos Quantis em anos-padrão de pluviosidade, foi evidenciado um cenário onde, os anos tendente a seco, 2009 e 2010, os casos de diarreia aumentaram, enquanto que nos anos chuvosos, 2011 e 2013, os casos de diarreia diminuíram vide em Figura 3. Diante a isso, pode-se inferir que a convivência com eventos climáticos extremos instauraram considerável flutuação no comportamento da diarreia aguda em Manaus, onde as enchentes ou secas afetaram a qualidade e o acesso à água, condições de saúde e higiene da população. Barcellos et al. (2009) cita que longos períodos sem chuva agravam os problemas de saúde como o como estresse, desnutrição, diarreia, hepatites, doenças cardiovasculares e respiratórias. De tal modo, Meneguessi et al. (2015) afirma que o padrão da incidência da diarreia aguda não é homogênea, podendo predominar em meses mais frios ou no período de seca entre maio e setembro, visto que a sazonalidade do rotavírus é variável. Tal diminuição nos casos também pode estar relacionada a fatores como a implementação de estratégias de monitoramento e intensificação de campanhas. No entanto, deve-se considerar a magnitude da atuação dos eventos extremos climáticos no desenvolvimento da doença, pois estes dependem da vulnerabilidade socioambiental. Assim corrobora Alpino, Sena e Freitas (2016), “sendo relacionada com as características e a magnitude do tipo de evento e os fatores da estrutura social da sociedade”.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

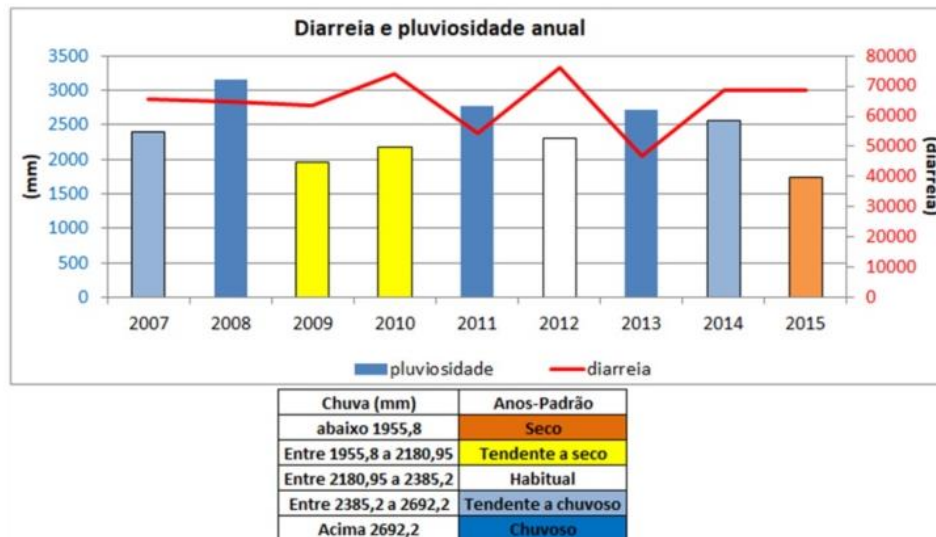


Figura 3: Casos confirmados de diarreia aguda e anos-padrão de pluviosidade.

Fonte: INMET, 2018; Ministério da Saúde (2018); Org. Autores, 2018.

No Brasil, estudos demonstram que nas regiões centro-oeste, sul e sudeste a sazonalidade das internações por diarreia no período de seca (MENEQUESSI *et al.*, 2015, p.728), enquanto que nas regiões norte e nordeste, a distribuição dos casos de diarreia são durante todo o ano (LINHARES, 2000).

Outro fator potencializador da heterogeneidade espacial desta doença é a deficiência na gestão e precarização dos serviços de saneamento ambiental, além do consumo de água e alimentos contaminados principalmente em áreas suscetíveis a alagamentos e inundações. O que corrobora com os estudos de Ribeiro (2006), onde afirma que as principais patologias relacionadas à falta ou insuficiência dos serviços de saneamento básico (abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta e destino dos resíduos sólidos urbanos) são de origem infecciosa (Tabela II). Além disso, cabe mencionar a precarização e qualidade dos serviços de atendimento ao cidadão e infraestrutura-física das instituições de saúde, que culminam na complexidade do entendimento do processo saúde-doença.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Tabela II: Doenças relacionadas ao abastecimento de água

Transmissão	Doença	Agente Patogênico	Medida
<b>Pela água</b>	Cólera Febre Tifóide Leptospirose Giardíase Amebíase Hepatite Diarreia aguda	<i>Vibrio cholerae</i> <i>Salmonella typhi</i> <i>Leptospira interrogans</i> <i>Giardia lamblia</i> <i>Entamoeba histolytica</i> <i>Hepatite vírus A</i> <i>Balantidium coli</i> , <i>Cryptosporidium</i> , <i>S. aureus</i> , <i>Campylobacter</i> , <i>E. coli</i> <i>enterotoxogênica</i> <i>e</i> <i>enteropatogênica</i> , <i>Shigella</i> , <i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Astrovírus</i> , <i>Calicivírus</i> , <i>Rotavírus A e B</i>	Implantar sistema de abastecimento e tratamento de água, com fornecimento em quantidade e qualidade para consumo doméstico e coletivo.  Proteção de contaminação dos mananciais fontes de água
<b>Pela falta de limpeza Higenização com água</b>	Escabiose Pediculose (piolho) Tracoma Conjuntivite bacteriana aguda Salmonelose Tricuríase Enterobíase Ancilostomíase Ascaridíase	<i>Sarcoptes scabiei</i> <i>Pediculus humanus</i> <i>Clamýdia trachoma</i> <i>Haemophilus aegyptius</i> <i>Salmonella typhimurium</i> <i>Trichuris trichiura</i> <i>Enterobius vermiculares</i> <i>Ancylostoma duodeale</i> <i>Ascaris lumbricoides</i>	Implantar sistema adequado de esgotamento sanitário.  Instalar abastecimento de água preferencialmente com encanamento no domicílio.  Instalar melhorias sanitárias domiciliares coletivas.  Instalar reservatório de água adequado limpeza sistemática
<b>Através de vetores que se relacionam com a água</b>	Málaría Dengue Febre Amarela Filariose	<i>Plasmodium vivax</i> , <i>P. malaria e P. falciparum</i> <i>Grupo B dos arbovírus</i> <i>RNA vírus</i> <i>Wucherecia bancrofti</i>	Eliminar o aparecimento de Criadouros com inspeção sistemática e medidas de controle (drenagem, aterro e outros).
<b>Associada à água</b>	Esquistomose	<i>Schistosoma mansoni</i>	Controle de vetores e hospedeiros

Fonte: Ribeiro (2006)

### 3.1 Distribuição espacial da diarreia aguda e pluviosidade

As ocorrências de diarreia identificadas tendo como base a escala temporal os anos de 2007 a 2010 se diferenciaram no tempo e espaço. Isso ocorre devido às múltiplas escalas e processos que se apresentam singularmente nos registros da doença. As zonas com maiores risco à diarreia foram norte, leste. Os bairros com maiores registros da doença foram Cidade Nova, Jorge Teixeira, São José do Operário e Compensa (Figura 4).





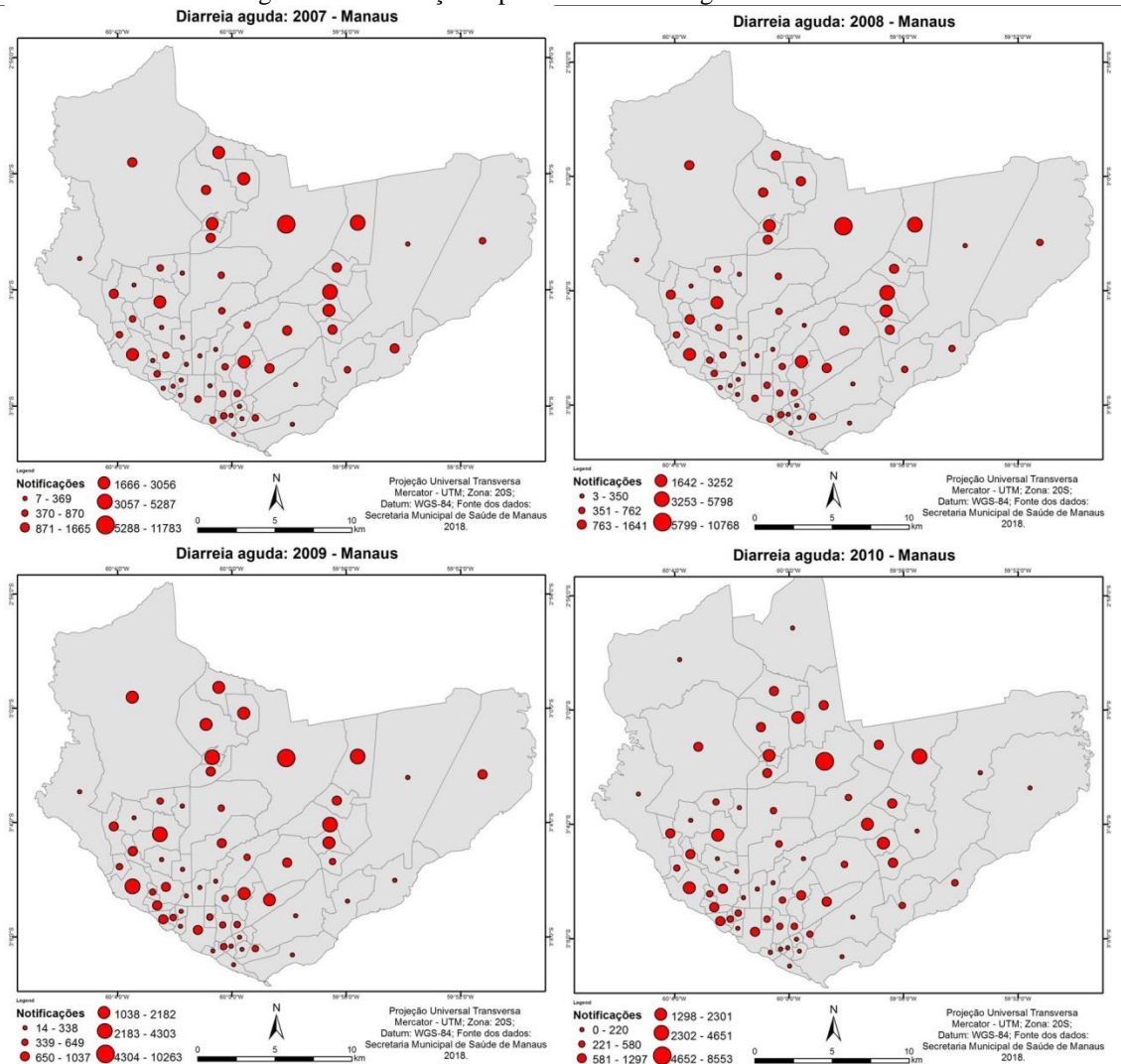
XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Figura 4: Distribuição espacial da diarreia aguda em Manaus.



Fonte: SEMSA, (2018). Org. Autores, 2018.

Conforme a Figura 5, a distribuição da pluviosidade nos bairros de Manaus ocorre de forma heterogênea, com média na estação chuvosa de 269,335 a 287, 071 mm e de 101, 858 a 125, 162 mm na estação seca. Na estação chuvosa que corresponde aos meses de dezembro a maio, a variabilidade de chuva foi maior nos bairros que constituem a zona norte e leste da cidade próximos a Reserva Adolpho Ducke com total precipitado variando de 1059, 66 mm a 1269,35 mm. Já na estação seca que corresponde aos meses de junho a novembro a variação de chuva foi maior em alguns bairros que constituem a zona norte e oeste da cidade além da área da Reserva, os valores totais precipitados durante a estação foi de 611, 148 mm a 750,972 mm.



XVIII  
SBGFA

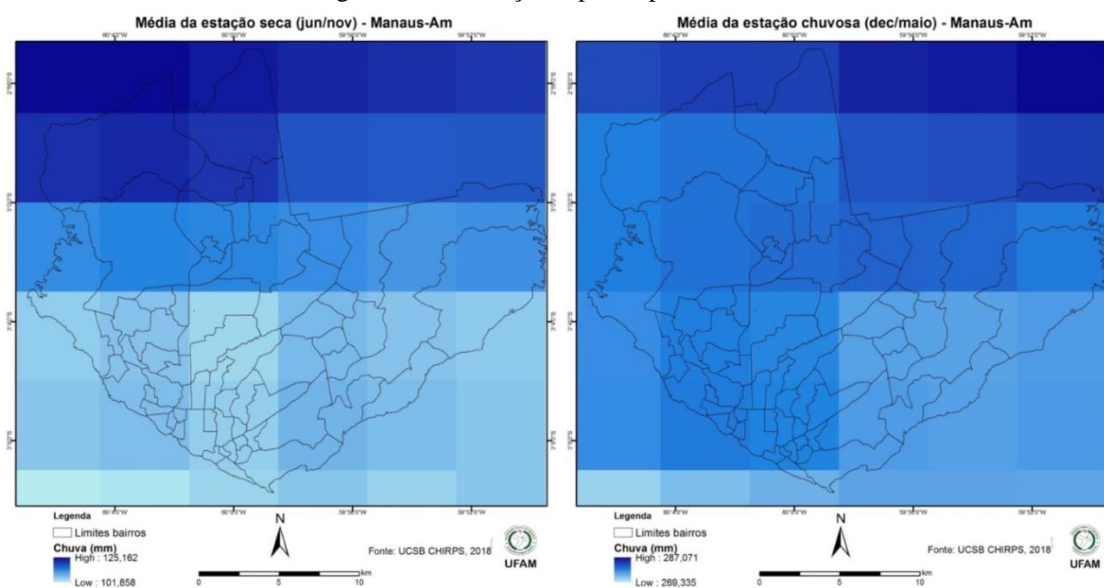
SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

Nos bairros de Cidade Nova, Jorge Teixeira e Lago Azul foram identificados com grande distribuição de chuvas durante o ano, dentre estes bairros, apenas os dois primeiros apresentam maiores ocorrências de diarreia aguda, conforme identificado na Figura 4.

Figura 5: Distribuição espacial pluviosidade em Manaus.



Fonte: UCSB CHIRPS, 2018. Org. Autores, 2018.

A relação entre os casos de diarreia com a chuva, quando se analisa a doença no ponto de vista anual, os casos de diarreia aumentam quando os anos são tendentes a seco, mas quando se relaciona a doença por sazonalidade climática, na escala intra-urbana, o resultado preliminar indica a possibilidade das áreas com maiores totais pluviais e possivelmente alagamentos e inundações urbanas estarem associadas à doença. Nesse sentido, o comportamento da doença varia conforme o tempo e espaço, segundo a vulnerabilidade socioambiental da cidade. A contaminação ambiental pelas águas pluviais por meio de infecções bacterianas é, por exemplo, o que Meneguessi (2015, p.728) aponta como potenciais na incidência da doença, o que é característico principalmente nas zonas norte e leste de Manaus, onde o saneamento é precário (IBGE, 2010).

#### 4. Conclusão

No contexto climático no desenvolvimento da diarreia em Manaus, constatou-se que ao longo da temporalidade analisada, houve uma relação dos casos de diarreia com a pluviosidade anual, mas que ainda precisam de estudos mais aprofundados sobre esta relação. A heterogeneidade espacial da diarreia aguda em Manaus é reflexo das condições de vida e da infraestrutura urbana precária, em particular, do saneamento básico da cidade. Nesse sentido, a cidade de Manaus configura o processo de reprodução das áreas de risco de diarreia aguda, onde a morfologia espacial multivariada dos bairros indicam as formas de contágio da doença.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

#### **4. Agradecimentos**

À Secretaria Municipal de Saúde (SEMSA), por ter cedido os dados das ocorrências de diarreia aguda, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de mestrado, à Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e ao Laboratório de Hidroclimatologia da Amazônia (HIDROGEO) por ceder-nos toda estrutura necessária.

#### **5. Referências Bibliográficas**

ALEIXO, N.C.R. ; FREITAS, S. R. S. ; SILVA NETO, J. C. A. Saúde e ambiente no interior do Amazonas. In: Sandra Célia Muniz Magalhães; Martha Priscila Bezerra Pereira. (Org.). Pesquisa e extensão em geografia da saúde: entre a teoria e a prática. 1ed. Montes Claros: Editora Unimontes, 2017, v. 1, p. 1-252.

ALEIXO, N. C. R. SANT'ANNA NETO, J. L. Clima e saúde: diálogos geográficos. Revista Geonorte, v.8, n.30, p.78-103, 2017.

ALPINO, T. A; SENA, A. R. M; FREITAS, C. M. Desastres relacionados à seca e saúde coletiva – uma revisão da literatura científica. Ciênc. saúde coletiva, Rio de Janeiro , v. 21, n. 3, p. 809-820, Mar. 2016.

ARDKAEW, J.; TONGKUMCHUM, P. Statistical Modelling of Childhood Diarrhea in Northeastern Thailand. Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, v. 40, n.4, p. 807-815, 2009.

BARCELLOS, C. et al . Mudanças climáticas e ambientais e as doenças infecciosas: cenários e incertezas para o Brasil. Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília , v. 18, n. 3, p. 285-304, set. 2009 .

BUFFON, E.A.M; MENDONÇA.F.A. Análise integrada da vulnerabilidade à diarreia aguda em Curitiba. Confins. v. 33 | 2017, p.1-18, 2017.

FUCKNER, M.A. Estudo da relação entre os padrões espaço-temporais da diarreia e do clima no Brasil. Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - 28 a 31 de Maio de 2017 INPE Santos - SP, Brasil - p.1971 – 1978.

HACON et al. Saúde. In: Nobre, C.A., Marengo, J.A. (Org.). Mudanças climáticas em rede: um olhar interdisciplinar. São José dos Campos, SP: INCT, 2017. p.165-187.

HERRADOR et al. Analytical studies assessing the association between extreme precipitation or temperature and drinking waterrelated waterborne infections: a review. Environmental Health, v. 14, n. 1, 14 :29, 2015.



XVIII  
SBGFA

SIMPÓSIO BRASILEIRO DE  
GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA

**GEOGRAFIA FÍSICA E AS MUDANÇAS GLOBAIS**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ • FORTALEZA - CE • 11 A 15 DE JUNHO DE 2019

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Normal climatológica de Manaus. Manaus. 2018.

LINHARES A.C. Epidemiologia das infecções por rotavírus no Brasil e os desafios para o seu controle. *Cad Saude Publica*. 2000 jul-set;16(3):629-46.

MARENGO, J.A; NOBRE, C. (2009). Clima da região Amazônica. In: *Tempo e Clima no Brasil*. Cavalcanti, I. et al. (Orgs.) São Paulo: Oficina de Textos, p.197-207.

MENEGUESSI, G. M.; MOSRRI, R. M.; SEGATTO, T. C. V.; REIS, P. O. Morbimortalidade por doenças diarreicas agudas em crianças menores de 10 anos no Distrito Federal, Brasil, 2003 a 2012. *Revista Epidemiol. Serv. Saúde*, Brasília, v.24, n.03, p.721-730, 2015.

MENDONÇA, F. A. Riscos, vulnerabilidade e abordagem socioambiental urbana: uma reflexão a partir da RMC e de Curitiba. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, n. 10, jul./dez, p. 139-148, 2004.

MOLION, L.C.B. Climatologia dinâmica da Região Amazônica: mecanismos de precipitações. *Revista Brasileira de Climatologia*, n.2(1), 1987.

QUEIROZ, J.T.M; HELLER, L; SILVA, S. R. Análise da Correlação de Ocorrência da Doença Diarreica Aguda com a Qualidade da Água para Consumo Humano no Município de Vitória-ES. *Saúde Soc. São Paulo*, v.18, n.3, p.479-489, 2009.

RIBEIRO, H. (2006). "Patologias do ambiente urbano: desafios para a Geografia da Saúde". In: SILVEIRA, M. L. et al. (orgs.). *Questões territoriais na América Latina*. CLACSO Livros/Depto. de Geografia da Universidade de São Paulo, pp. 277-293.

SANT'ANNA NETO, J.L. O clima urbano como construção social: da vulnerabilidade polissêmica das cidades enfermas ao sofisma utópico das cidades saudáveis. *Revista Brasileira de Climatologia*, ano 7, v. 8, p. 45-60, 2011.

SEMSA. Secretaria Municipal de Saúde. Confirmações de diarreia por endereçamento. Manaus. 2018.

SILVESTRE, M. R.; SANT'ANNA NETO, J. L.; FLORES, E. F. Critérios estatísticos para definir anos-padrão: uma contribuição à climatologia geográfica. *Revista Formação*, v. 2, n. 20, p. 23-53, 2013.

UCSB CHIRPS, 2018. UCSB .CHIRPS .v2p0 .monthly .global .precipitation, IRI. 2018.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). *World Health Report 2002: Reducing risks, promoting healthy life*. Genebra: WHO, 2002. Disponível em: <http://www.who.int/whr/2002>. Acesso em: 25 Jul. 2018