



**IX ENCONTRO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

ISSN: 2594-5688

secretaria@sbap.org.br

Sociedade Brasileira de Administração Pública

**ARTIGO**

**SAÚDE AMBIENTAL:: A EVOLUÇÃO DAS DOENÇAS ENDÊMICAS  
E DO SANEAMENTO BÁSICO NAS DIFERENTES REGIÕES  
BRASILEIRAS**

**RENATA STORTI PEREIRA, CLAUDIA SOUZA PASSADOR,**

**GRUPO TEMÁTICO: 02 Análise de Políticas Públicas**

IX Encontro Brasileiro de Administração Pública, São Paulo/SP, 5 a 7 de outubro de 2022.  
Sociedade Brasileira de Administração Pública  
Brasil

Disponível em: <https://sbap.org.br/>

## **Saúde Ambiental: a evolução das doenças endêmicas e do saneamento básico nas diferentes regiões brasileiras**

### **Resumo**

Diante da importância em reconhecer a saúde como um resultado das condições ambientais e entender a extensão dos impactos da gestão ambiental estimulada por políticas públicas nas realidades diversas dos municípios brasileiros, esse estudo tem como objetivo analisar a evolução das doenças endêmicas e do saneamento básico nas diferentes regiões brasileiras, comparando-se os anos de 2010 e 2020. O referencial teórico abarca a saúde ambiental como política pública intersetorial importante para aumentar a qualidade de vida da população. A pesquisa é descritiva e quantitativa, abrangendo variáveis de saúde e de saneamento básico dos anos de 2010 e 2020 para 4961 municípios brasileiros. A análise dos dados foi feita por estatísticas descritivas e georreferenciamento. Verificou-se que o número de internações por doenças endêmicas diminuiu em 53% em todo território brasileiro, mas ainda há diferenças entre as regiões, principalmente para as populações mais vulneráveis.

**Palavras-chave:** Políticas Públicas Intersetoriais. Saúde. Meio ambiente. Doenças Endêmicas.

### **1 INTRODUÇÃO**

Dentro do contexto da degradação ambiental e suas consequências para a humanidade, historicamente sempre houve uma preocupação em entender as relações entre as condições ambientais e sua influência dentro do processo saúde-doença (SOBRAL; FREITAS, 2010), de forma que a partir da segunda metade do século XX, o reconhecimento desta interface determinou a criação de uma área específica dentro da saúde pública, conhecida como saúde ambiental (RIBEIRO, 2004).

Ademais, é preocupante a emergência e reemergência de doenças endêmicas e zoonoses em todo o mundo, como por exemplo a pandemia do COVID-19, e mais recentemente a varíola do macaco. Essas doenças se espalham rapidamente, devido à globalização, e estão sendo introduzidas em populações vulneráveis, e ocorrem devido à interação que ultrapassam a barreira humana-animal (ATLAS, 2013; KOREN, 2017).

Dessa forma, integrar a vigilância de doenças humanas e animais para a sua detecção precoce é um dos objetivos da abordagem *One Health*, que apoia a pesquisa integrada sobre o meio humano, animal e ambiental sobre os fatores que promovem o surgimento dessas doenças e suas intervenções de prevenção e controle (ATLAS, 2013).

Em decorrência do elevado número de fatores ambientais que podem afetar a saúde humana, verifica-se o grau de complexidade das interações e a amplitude de ações necessárias para produzir melhorias nessa área (RIBEIRO, 2004). Para tanto, torna-se fundamental o papel desempenhado pela esfera pública como propulsora de políticas orientadas pela

sustentabilidade (BURSZTYN; BURSZTYN, 2012; FIORINO, 2010), utilizando-se de políticas intersetoriais para alcançar melhor qualidade de vida.

Dentro da gestão pública ambiental, o saneamento básico se destaca como uma das principais políticas públicas que se relaciona com a saúde, visto que alguns estudos encontraram relação entre saneamento básico e as condições de saúde da população, verificando-se que os investimentos em saneamento estão associados com menores taxas de doenças infecciosas, transmitidas pela água ou pelo solo (DANTAS; PASSADOR, 2020; PICKERING et al., 2019; JEANDRON et al., 2015).

No entanto, o Brasil vive uma situação de saúde muito singular que combina uma transição demográfica e epidemiológica, caracterizada por uma agenda não superada de doenças infecciosas. Além disso, tendo em vista às dimensões continentais e diversidades de ecossistemas, o Brasil contempla uma variedade de cenários que condicionam a existência de ambientes suscetíveis a doenças (BEZERRA, 2017), podendo-se perceber desigualdades entre as regiões brasileiras no que se refere aos resultados de políticas públicas.

Logo, o georreferenciamento se mostra como uma importante ferramenta para a vigilância ambiental, possibilitando a elaboração de mapas a partir das regiões (municípios, estados, bairros, localidade, etc.), indicando os pontos de riscos que devem ser analisados pelos formuladores de políticas públicas, especialmente relacionados aos determinantes e condicionantes da saúde da população.

Diante da demanda em reconhecer a saúde como um resultado das condições ambientais e entender a extensão dos impactos da gestão ambiental estimulada por políticas públicas nas realidades diversas dos municípios brasileiros, o objetivo desse estudo consiste em analisar a evolução das doenças endêmicas e do saneamento básico nas diferentes regiões brasileiras, comparando-se os anos de 2010 e 2020.

Espera-se que o alcance dos objetivos desenvolvidos possa servir de base tanto para a elaboração de propostas de políticas públicas quanto para o desenvolvimento de mais pesquisas acadêmicas voltadas à saúde pública e meio ambiente no país – reconhecidamente complexa e desafiante aos pesquisadores da administração pública.

## **2 SAÚDE AMBIENTAL**

É possível identificar uma relação direta entre a crescente complexidade e agravamento dos problemas socioambientais, a emergência de discussões conceituais e teóricas sobre desenvolvimento sustentável e sustentabilidade, com a demanda por intervenções políticas mais eficazes na área ambiental (SWANSON; LUNDETHORS, 2003).

Nesse sentido, a sustentabilidade como forma de mudança de paradigma para minimizar a degradação e problemas ambientais, necessita de uma mudança de racionalidade social e produtiva, abarcando a pluralidade de racionalidades culturais, nas quais podem se construir diferentes caminhos para a sustentabilidade (LEFF, 2010).

No Brasil, a análise da evolução histórica dos campos da saúde e do meio ambiente permite observar avanços, especialmente em relação ao aumento da mobilização popular, o fortalecimento dos mecanismos de regulação, e a descentralização política para os níveis estaduais e municipais (LIMA, 2011; BURSZTYN; BURSZTYN, 2012; CÂMARA, 2013).

A intersectorialidade foi incorporada ao Sistema Único de Saúde (SUS), implicando a articulação de diversas dimensões e setores para sua efetivação, e estabelecendo a criação de comissões intersectoriais que articulasse as políticas e programas públicos, como por exemplo as políticas de saneamento, alimentação e nutrição (JUNQUEIRA, 1998).

No sentido da intersectorialidade, a exploração da interface entre saúde e meio ambiente, sob o eixo da sustentabilidade, constitui em uma política que expresse a multiplicidade de variáveis que interagem em torno da promoção do bem-estar e saúde humana, havendo necessidade de interação em pelo menos cinco áreas: saúde, meio ambiente, trabalho e emprego, cidades e educação (BRASIL, 2007).

Dessa forma, a Lei nº 8.080/90, que institui o SUS, destaca como fatores determinantes e condicionantes da saúde, entre outros, “a alimentação, a moradia, o saneamento básico, o meio ambiente, o trabalho, a renda, a educação, o transporte, o lazer e o acesso aos bens e serviços essenciais.” (BRASIL, 1990, art. 3.º).

Nacionalmente, os padrões de saúde estão amplamente associados à influência dos determinantes ambientais (RIBEIRO, 2004; MENDES, 2012), por conseguinte, cabe abordar mais especificamente as relações que se estabelecem entre saúde e meio ambiente.

Ressalta-se, ainda, que os determinantes ambientais não afetam igualmente toda a sociedade, constituindo um processo de iniquidade socioambiental uma vez que a parcela da população que vive em condições precárias é mais vulnerável as agressões ambientais, propiciadoras de doenças, o que leva a uma sobrecarga nos sistemas de saúde por pacientes acometidos por doenças evitáveis (RIBEIRO, 2004).

Ademais, as ações e programas de políticas públicas intersectoriais devem seguir algumas recomendações para o controle de doenças endêmicas, tais como sistema de vigilância e monitoramento de dados, melhorar as condições de água, saneamento e higiene, integrar educação e saúde, entre outras.

Ao se prevenir os surtos de doenças a partir de alertas de sistemas de vigilância e monitoramento de dados, pode-se direcionar os recursos (técnicos, humanos e financeiros) para tomar as medidas necessárias (EBI; NEALON, 2016, BOWMAN et al., 2016), principalmente nas áreas em que os programas de controle de doenças possuem recursos limitados (KOMAZAWA et al., 2012).

Melhorar as condições de água, saneamento e higiene é uma das preocupações da gestão ambiental, que juntamente com outras estratégias, pode beneficiar o controle de vetores, principalmente em relação às doenças transmitidas pela água, como esquistossomose e cólera. (FACCHINI et al., 2018; KULINKINA et al., 2019; AKOACHERE; OMAM; MASSALLA, 2013; PICKERING et al., 2019; JEANDRON et al., 2015; EXUM et al., 2019). Estabelecer uma melhor gestão de resíduos sólidos também é uma recomendação em relação à melhoria da gestão ambiental (APATA et al., 2019).

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O estudo se caracteriza como descritivo e exploratório, com natureza quantitativa. Adere-se aos objetivos citados por Cooper e Schindler (2011), pois descreverá as características associadas à população de todos os municípios brasileiros, bem como, poderá descobrir associações entre as diferentes variáveis coletadas. Também será exploratória, pois busca explorar um conjunto de variáveis que permeiam um fenômeno, ou seja, variáveis que serão associadas à saúde da população brasileira.

Considerando a dimensão temporal, a pesquisa terá caráter longitudinal, pois irá verificar as mudanças dos elementos com o passar do tempo (COOPER; SCHINDLER, 2003), sendo coletados dados de 2010 e 2020. Como serão estudados os municípios brasileiros, o caráter espacial também será incluído, pois serão discutidos resultados geográficos.

A estatística descritiva foi empregada para compreender e resumir os dados coletados, destacando os aspectos marcantes das diferentes variáveis, tendo em vista medidas de localização e dispersão. Complementarmente, em termos descritivos, foi conduzida a técnica de construção de mapas, plotados no *Excel*, com o objetivo de representar a distribuição geográfica dos resultados dos indicadores ambientais e de saúde.

Nesse sentido, a população a ser estudada foi composta por todos os 5.570 municípios brasileiros, mas após a exploração do banco de dados, verificou-se que haviam dados disponíveis para 4961 municípios brasileiros.

A pesquisa foi desenvolvida exclusivamente a partir de dados secundários obtidos mediante coleta executada em bancos de dados disponibilizados gratuitamente por órgãos

públicos oficiais, incluindo essencialmente: o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Sistema Nacional de Informações de Saneamento (SNIS); e o DATASUS - Departamento de Informática do SUS do Ministério da Saúde.

Para operacionalizar as variáveis de gestão ambiental foram utilizados os seguintes indicadores disponíveis no SNIS, de acordo com o Quadro 1.

Quadro 1 - Indicadores de gestão ambiental - SNIS

IN049_AE	Índice de perdas na distribuição	%
IN055_AE	Índice de atendimento total de água	%
IN076_AE	Incidência das análises de turbidez fora do padrão	%
IN082_AE	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede	extrav./extensão
IN084_AE	Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão	%
IN028_RS	Massa de resíduos domiciliares e públicos (rdo+rpu) coletada per capita em relação à população total atendida pelo serviço de coleta	kg./hab./dia
IN_AT	Índice de água tratada em relação à água produzida	%
IN_EP	Índice de esgotamento sanitário em relação à população total	%
INV_AG	Investimento total realizado em água	R\$
INV_ESG	Investimento total realizado em esgoto	R\$
QD002	Quantidades de paralisações no sistema de distribuição de água	paralisação/ano
CS001	Existe coleta seletiva no município?	Sim/Não
QD001	Tipo de atendimento da portaria sobre qualidade da água	Qualitativo

Fonte: elaborado pelas autoras.

Diante da escassez de monitoramento e base de dados ambientais no Brasil, estes indicadores demonstram aspectos essenciais do desempenho em gestão ambiental e foram selecionados por constituírem uma base de informação oficial, disponível no contexto da população de interesse.

Já a variável “condições de saúde da população” foi operacionalizada para representar as dimensões morbidade, mortalidade e qualidade de vida. Desta forma, foram selecionados os indicadores apresentados no Quadro 2.

Quadro 2- Variáveis de condições de saúde da população

Variável	Descrição da variável	Valor
INT_TOTAL	Total de internações para todas as doenças endêmicas	Quantidade
OBI_TOTAL	Total de óbitos para todas as doenças endêmicas	Quantidade
VMI_TOTAL	Valor médio por internação	R\$
VTO_TOTAL	Valor total das internações	R\$

Fonte: elaborado pelas autoras.

Considerou-se como doenças endêmicas àquelas que se desenvolvem com frequência em um território ou região devido à fatores ambientais, sociais e biológicos, como por exemplo clima, higiene, saneamento, bactérias, entre outros. A maioria dessas doenças são parasitárias ou transmitidas por vetor.

Não foi encontrado nenhuma classificação nacional ou internacional que apresente quais são as doenças endêmicas de cada país, entretanto, algumas das doenças endêmicas mais conhecidas e com mais causas no Brasil são: malária, dengue, Zika, Chikungunya, Leishmaniose, esquistossomose, entre outras. As doenças endêmicas elencadas para esse estudo foram as do capítulo I da CID-10. Essas doenças foram analisadas e classificadas em grupos de doenças, de acordo com sua forma de transmissão, conforme mostra o Quadro 3.

Quadro 3 - Classificação das doenças endêmicas

<b>Classificação</b>	<b>Doenças</b>	<b>Formas de transmissão</b>
<b>G1</b>	Peste Raiva Tétano	Raiva e peste são doenças causadas por contato com animais que vivem em lixo não tratado, tais como cachorros e ratos; já o tétano é causado pelo contato com resíduos contaminados.
<b>G2</b>	Amebíase Cólera Esquistossomose Febre Tifóide Leptospirose Shigelose	Essas doenças são causadas pelo contato com água contaminada, e/ou consumo de água contaminada.
<b>G3</b>	Dengue Febre arbovírus Filariose Leishmaniose Malária Tripanossomíase	Essas doenças são transmitidas por mosquitos. Em sua maioria, os mosquitos vetores dessas doenças nascem na água.
<b>G4</b>	Diarreia Outras infecções intestinais Outras doenças bacterianas Outras helmintíases Outras infecções parasitárias	Essas doenças foram agrupadas por não se ter conhecimento de sua verdadeira forma de transmissão, e por não serem diagnosticadas em doenças específicas citadas anteriormente.

Fonte: elaborado pelas autoras.

As doenças Zika e Chikungunya não aparecem no quadro anterior pois são doenças que não possuem classificação específica no Capítulo 1 do CID, mas elas estão inclusas em outras doenças transmitidas por arbovírus, e por isso estão contidas nesse estudo.

Após a coleta de dados, os mesmos foram organizados para a condução das análises com o uso do *Microsoft Excel*, o pacote estatístico *IBM SPSS Statistics* e o *Python*. O *Python* foi utilizado especificamente para a organização dos dados em um único local.

#### 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados coletados foram divididos de acordo com as regiões brasileiras, a fim de mostrar suas características. Antes de adentrar nas informações relacionadas à saúde e meio ambiente, apresenta-se as informações da população e do PIB de cada região brasileira, destacando-se as desigualdades regionais relacionadas à economia, onde há concentração de renda em determinados estados, como mostra o Quadro 4.

Quadro 4 – População e PIB das regiões brasileiras – 2010 e 2020

Regiões Brasileiras		População (%)	PIB (%)
2010	Norte	7%	5%
	Nordeste	28%	13%
	Centro-Oeste	7%	9%
	Sudeste	43%	57%
	Sul	15%	16%
2020	Norte	8%	5%
	Nordeste	27%	14%
	Centro-Oeste	8%	10%
	Sudeste	43%	54%
	Sul	15%	17%

Fonte: elaborado pelas autoras.

Agora, apresenta-se as diferenças referentes ao total de internações por região brasileira na Tabela 1.

Tabela 1 – Internações por doenças endêmicas para as regiões brasileiras – 2010 e 2020

Variáveis	2010						2020					
	N	NE	CO	SE	S	BR	N	NE	CO	SE	S	BR
INT_TOTAL	113718	343858	74011	165393	83886	780866	41336	137930	28417	102531	60110	370324
INT_G1	52	291	19	89	96	547	15	126	12	44	60	257
INT_G2	1908	4190	1869	2387	2724	13078	514	731	124	793	598	2760
INT_G3	19262	36664	20563	21418	2545	100452	3757	8291	9102	10277	8068	39495
INT_G4	92496	302713	51560	141499	78521	666789	37050	128782	19179	91417	51384	327812

Fonte: elaborada pelas autoras.

No ano de 2010, no total, o Brasil teve 780.866 internações por doenças endêmicas. A região mais afetada foi o Nordeste, com cerca de 44% das internações. A segunda região mais afetada é o Sudeste, com 21% das internações. A menos afetada é a região Centro-Oeste, com 9% das internações. Já em relação aos grupos de doenças, no total, tivemos 547 internações pelas doenças do grupo 1, 13.078 internações por doenças transmitidas por água, 100.552 internações por doenças transmitidas por mosquito, e 666.789 internações por outras doenças.

A região mais afetada pelas doenças transmitidas por resíduos foi o Nordeste, com 53% das internações. A região mais afetada pelas doenças transmitidas por água também foi o Nordeste, com 32% das internações, seguida pela região Sul, com aproximadamente 21% das internações. A mais afetada pelas doenças transmitidas por mosquito foi o Nordeste, com 36,5% das internações. As regiões Sudeste, Centro-Oeste e Norte, tiveram 21%, 20% e 19% das internações, respectivamente, ficando o Sul com apenas 2,5% das internações por doenças transmitidas por mosquito. As outras doenças tiveram o Nordeste como região mais afetada, com 45% das internações, e o Centro-Oeste como a região menos afetada, com 7,7% das internações.

Já em 2020, no total, tivemos 257 internações pelas doenças do grupo 1, 2.760 internações por doenças transmitidas por água, 39.495 internações por doenças transmitidas por mosquito, e 327.812 internações por outras doenças. A região mais afetada pelas doenças transmitidas por água foi o Sudeste, com 28,7% das internações, seguida pela região Nordeste, com 26,5% das internações. A mais afetada pelas doenças transmitidas por mosquito foi o Sudeste, com 26% das internações. As regiões Centro-Oeste, Nordeste e Sul, tiveram 23%, 21% e 20,4% das internações, respectivamente. As outras doenças tiveram o Nordeste como região mais afetada, com 39,3% das internações, e o Centro-Oeste como a região menos afetada, com 5,9% das internações.

Esses resultados apontam que as regiões menos favorecidas socialmente e economicamente são as que mais sofrem em relação à saúde da população, e são essas que precisam de maior atenção e maior captação de recursos para melhorias na infraestrutura de saneamento básico, considerando o fornecimento de água potável e tratamento de esgoto, além de apresentarem melhores condições de estrutura e pessoal nos postos de saúde.

Apresenta-se agora um resumo das variáveis de saneamento básico de acordo com cada região brasileira, para os anos de 2010 e 2020, entretanto, verificou-se que não são todos os municípios que apresentam as informações sobre água, esgoto e resíduos sólidos. Isso mostra uma falha no sistema de informações sobre saneamento, que deve ser melhorado a fim de

prevenir surtos de doenças endêmicas por meio do monitoramento de dados, corroborando com os estudos de Komazawa et al. (2012), Ebi e Nealon (2016) e Bowman et al. (2016).

Tabela 2 – Informações de saneamento para as regiões brasileiras – 2010 e 2020

	2010						2020					
	N	NE	CO	SE	S	BR	N	NE	CO	SE	S	BR
IN049_AE	41,05	37,63	29,23	26,73	29,01	31,94	44,63	40,57	27,00	27,11	28,72	32,89
IN055_AE	47,67	54,43	72,41	75,73	68,12	64,98	56,72	60,82	77,07	76,45	77,25	70,34
IN076_AE	5,21	9,34	4,08	2,40	2,97	5,05	9,18	15,36	4,58	2,93	1,43	7,00
IN082_AE	4,58	5,48	1,91	3,30	1,87	3,49	1,43	6,02	2,14	2,43	0,95	2,63
IN084_AE	3,05	5,02	2,44	1,36	2,15	2,90	8,43	8,26	1,97	1,55	2,29	4,24
IN028_RS	0,90	3,48	1,20	13,31	17,57	11,72	0,97	0,99	1,07	0,81	0,78	0,88
IN_AT	43,85	65,13	59,40	63,98	45,15	58,42	44,94	67,42	57,23	65,83	44,03	59,23
IN_EP	1,71	5,27	10,31	50,46	9,77	20,25	5,38	13,34	22,06	64,78	18,06	30,28
INV_AG	509455	526583	760994	1042311	349792	663027	1427072	771781	914432	1927685	821703	1193211
INV_ESG	218257	420954	756381	1678844	623674	864521	482003	550736	1271885	2080867	1041254	1182833
QD002	12,93	16,15	5,31	17,26	13,01	14,78	18,33	11,19	18,50	13,15	9,29	12,40

Fonte: elaborada pelas autoras.

A região que tem o maior índice de atendimento total de água é o Sudeste, que atende em média 75,73% da população, e a que menos atende é o Norte, com média de 47,67% da população atendida. Em média, 9,34% das amostras para análise de turbidez estão fora do padrão no Nordeste. No Brasil, essa média cai para 5,05%. Também é no Nordeste a maior média de amostras para análise de coliformes fecais fora do padrão, com 5,02%, no Brasil essa média cai para 2,90%.

Apenas 1276 municípios possuem dados sobre extravasamento de esgoto por extensão da rede. Desse total, as regiões Nordeste e Norte possuem o maior número de extravasamento de esgoto. Em média cerca de 58,42% da produção de água é tratada. Essa média cai para 43,85% no Norte e 45,15% no Sul, e aumenta para 65,13% no Nordeste e 63,98% no Sudeste.

Ainda mais preocupante é a média da população atendida por esgotamento sanitário. No Brasil essa média é de 20,25%. No Norte a média é de 1,71% da população atendida com esgotamento sanitário, e no Nordeste é de 5,27%, enquanto no Sudeste a média aumenta para 50,46% da população.

As regiões que tiveram o maior índice de atendimento total de água em 2020 foram a Sul e Centro-Oeste, que atende em média 77% da população. A que tem a menor média é o Norte, com 56,72% da população atendida.

Em média, 15,36% das amostras para análise de turbidez estão fora do padrão no Nordeste. No Brasil, essa média cai para 7%, e o Sul possui apenas a média de 1,43% de amostras fora do padrão de turbidez. É no Norte a maior média de amostras para análise de coliformes fecais fora do padrão, com 8,43%, e 8,26% no Nordeste. No Brasil essa média cai para 4,24%. Apenas 2044 municípios possuem dados sobre extravasamento de esgoto por extensão da rede. Desse total, o Nordeste possui o maior número de extravasamento de esgoto.

No Brasil, em média cerca de 59,23% da produção de água é tratada. Essa média cai para 44,94% no Norte e 44,03% no Sul, e aumenta para 67,42% no Nordeste e 65,83% no Sudeste. Ainda mais alarmante é a média da população atendida por esgotamento sanitário. No Brasil essa média subiu para 30,23%, cerca de 10% a mais em relação ao ano de 2010. No Norte a média é de 5,38% da população atendida com esgotamento sanitário, e no Nordeste é de 13,34%, enquanto no Sudeste a média aumenta para 64,78% da população.

Apesar de ter crescido o número de população com esgotamento sanitário, esse número precisa crescer ainda mais para melhorar as condições de saúde e qualidade de vida de toda a população brasileira, e principalmente, controlar a contaminação de doenças que são transmitidas pela água, por falta de tratamento de esgoto, ou esgoto a céu aberto, conforme recomendação de diversos estudos (FACCHINI et al., 2018; KULINKINA et al., 2019; AKOACHERE; OMAM; MASSALLA, 2013; PICKERING et al., 2019; JEANDRON et al., 2015; EXUM et al., 2019).

De maneira geral, o número de internações no Brasil diminuiu mais da metade, em cerca de 53% a menos de casos em 2020 ao se comparar com 2010. Em relação às doenças transmitidas pela água, o Centro-Oeste foi a região que mais diminuiu o número de internações. Já em relação às doenças transmitidas por mosquitos, há uma preocupação na região Sul, que teve um aumento do número de internações em 217%.

Sobre os indicadores relacionados ao saneamento, verifica-se que o número de perdas na distribuição de água aumentou em 9% no Norte, e diminuiu 8% no Centro-Oeste. Na região Norte o atendimento total de água aumentou em 19%, mostrando um aspecto positivo para a qualidade de vida da população da região. Entretanto, aumentou a porcentagem de amostras de turbidez e coliformes fecais fora do padrão, podendo ser um problema relacionado às doenças transmitidas por água. Além disso, também aumentou a quantidade de paralisações no sistema de distribuição de água da região Norte em 42%.

Apesar desses números considerados negativos para a região Norte, verifica-se que houve crescimento no valor de investimento em água (180%) e em esgotamento sanitário

(121%) nessa região. O crescimento no investimento em água também foi relevante na região Sul, com cerca de 135% a mais no valor de investimento.

Outro fato interessante de se notar é que apesar da porcentagem do PIB ser maior no Nordeste do que no Centro-Oeste, o Nordeste sai em desvantagem em diversas variáveis analisadas, instigando a necessidade de se estudar mais a fundo a influência das desigualdades sociais nas políticas de saúde ambiental.

A região Norte foi a que mais teve investimento em saneamento básico, e também foi a que apresentou a maior queda no total de internações por doenças endêmicas, corroborando com o que já foi apresentado em estudos anteriores, (DANTAS; PASSADOR, 2020; PICKERING et al., 2019; JEANDRON et al., 2015). Esse resultado mostra a importância de se considerar o saneamento básico como política de saúde ambiental necessária para prever surtos de doenças endêmicas nas diversas regiões, não só brasileiras, mas no mundo.

A Tabela 3 mostra a variação percentual para cada um dos indicadores de 2010 para 2020.

Tabela 3 - Variação dos indicadores entre 2010-2020 %

	<b>N</b>	<b>NE</b>	<b>CO</b>	<b>SE</b>	<b>S</b>	<b>BR</b>
INT_TOTAL	-64%	-60%	-62%	-38%	-28%	-53%
INT_G1	-71%	-57%	-37%	-51%	-38%	-53%
INT_G2	-73%	-83%	-93%	-67%	-78%	-79%
INT_G3	-80%	-77%	-56%	-52%	217%	-61%
INT_G4	-60%	-57%	-63%	-35%	-35%	-51%
IN049_AE	9%	8%	-8%	1%	-1%	3%
IN055_AE	19%	12%	6%	1%	13%	8%
IN076_AE	76%	64%	12%	22%	-52%	39%
IN082_AE	-69%	10%	12%	-26%	-49%	-25%
IN084_AE	176%	65%	-19%	14%	7%	46%
IN028_RS	8%	-72%	-11%	-94%	-96%	-92%
IN_AT	2%	4%	-4%	3%	-2%	1%
IN_EP	215%	153%	114%	28%	85%	50%
INV_AG	180%	47%	20%	85%	135%	80%
INV_ESG	121%	31%	68%	24%	67%	37%
QD002	42%	-31%	248%	-24%	-29%	-16%

Fonte: elaborada pelas autoras.

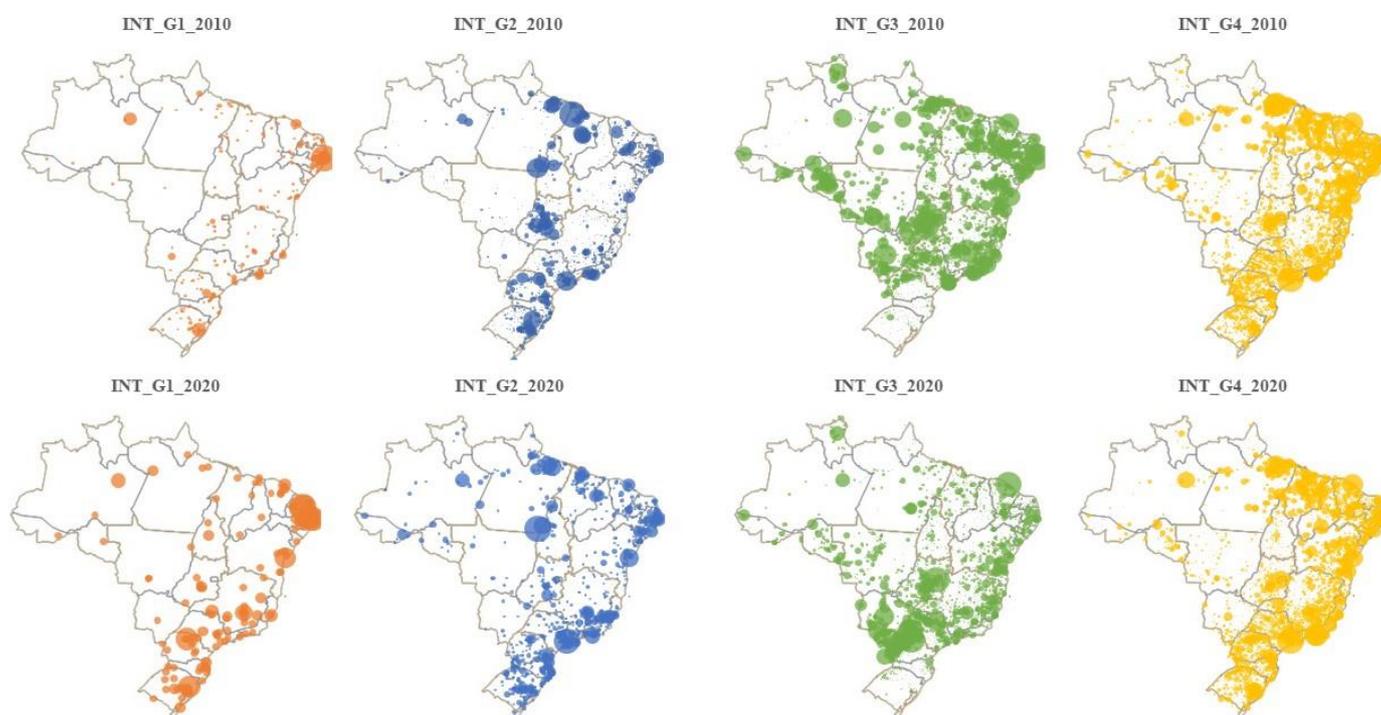
A Figura 1 apresenta o mapa do Brasil de acordo com o número de internação para cada grupo de doenças, para o ano 2010 (primeira linha) e 2020 (segunda linha). O georreferenciamento confirma o que foi notado na Tabela 3, mostrando que após 10 anos o número de internações diminuiu significativamente, mas ainda temos muito a avançar para melhorar a qualidade de vida populacional em relação às doenças endêmicas. Já a Figura 2 apresenta a evolução do saneamento básico no Brasil.

Como os mapas mostram, ainda é preciso investir muito em saneamento básico, principalmente para que haja tratamento adequado de água, em que as amostras de turbidez e coliformes fecais não tenham tanta incidência como em 2020 (ainda que a incidência de amostras com coliformes fecais fora do padrão tenha diminuído em algumas regiões).

Um dos pontos positivos que conseguimos enxergar no mapa é a evolução das informações sobre coleta de resíduos sólidos nos municípios, devido à Lei N° 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

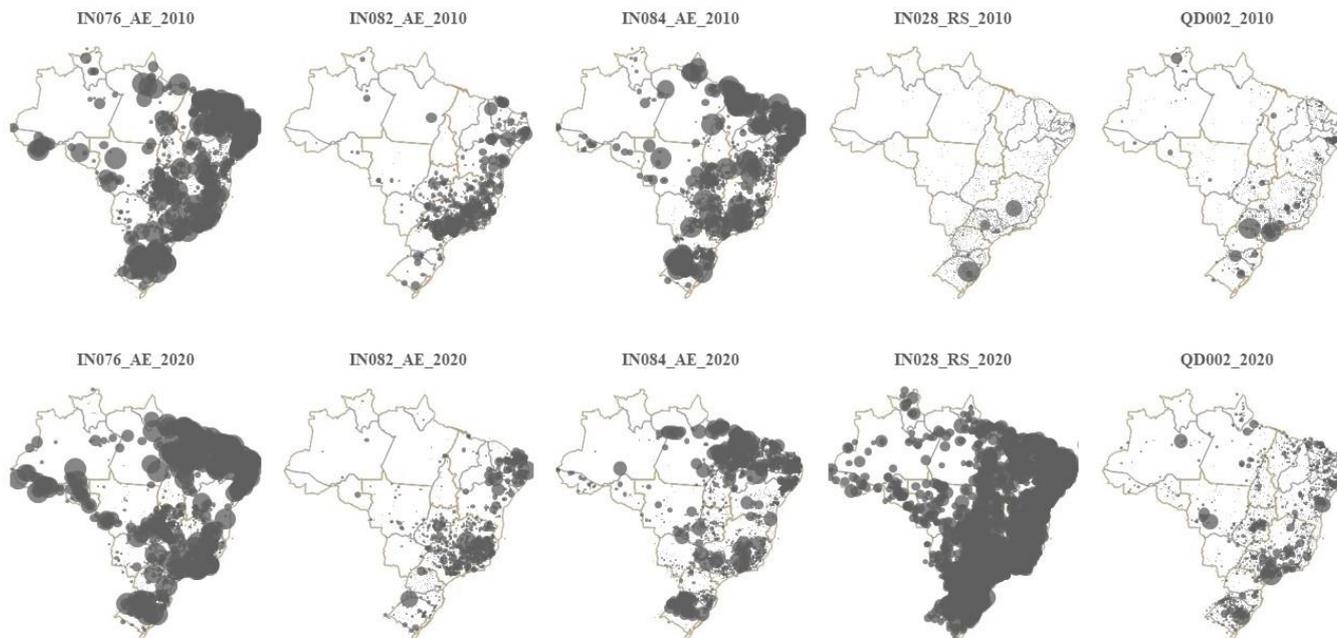
Por fim, verifica-se que os resultados encontrados corroboram com diversos estudos já realizados na área, e apontam principalmente que as variáveis ambientais não afetam igualmente toda a sociedade, tendo em vista que parte da população vive em condições precárias, se tornando mais vulneráveis a doenças, como também abordou Ribeiro (2004).

Figura 1 – Georreferenciamento das doenças endêmicas no Brasil – 2010-2020



Fonte: elaborada pelas autoras.

Figura 1 - Georreferenciamento dos indicadores de saneamento



Fonte: elaborada pelas autoras.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentro do contexto das políticas intersetoriais voltadas à Saúde Ambiental, o objetivo dessa pesquisa foi analisar a evolução das doenças endêmicas e do saneamento básico nas diferentes regiões brasileiras, comparando-se os anos de 2010 e 2020.

Verificou-se que, de maneira geral, o número de internações no Brasil diminuiu mais da metade, cerca de 53% a menos de casos em 2020 ao se comparar com 2010. Verificou-se também que houve crescimento no valor de investimento em água (180%) e em esgotamento sanitário (121%) na região Norte do Brasil. O crescimento no investimento em água também foi relevante na região Sul, com cerca de 135% a mais no valor de investimento.

Um dos pontos positivos que conseguimos enxergar no georreferenciamento é a evolução das informações sobre coleta de resíduos sólidos nos municípios, devido à Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A desigualdade entre as regiões brasileiras também aparece nas informações sobre doenças endêmicas e saneamento básico. Fato interessante de se notar é que apesar da porcentagem do PIB ser maior no Nordeste do que no Centro-Oeste, o Nordeste sai em desvantagem em diversas variáveis analisadas, instigando a necessidade de se estudar mais a fundo a influência das desigualdades sociais nas políticas de saúde ambiental.

Algumas limitações foram encontradas nesse estudo. Os bancos de dados do SUS e do SNIS não são padronizados, o que dificultou a organização dos dados para um novo tipo de banco de dados. Nesse sentido, pode-se ter perdido alguma informação. Não são todos os municípios que possuem informações sobre água, esgoto e resíduos sólidos. Isso mostra uma falha no sistema de informações sobre saneamento, bem como uma falha estrutural no saneamento básico dos municípios, apontando desigualdade até na gestão de informações.

Por ter sido uma análise de dois anos diferentes, verificou-se que em muitos casos observados não existia informações presentes para as variáveis de saneamento disponibilizadas pelo SNIS. Essas informações aumentaram para o ano de 2020. Além disso, houve dificuldade em encontrar variáveis com distribuição normal, dificultando a análise de dados multivariados, como correlação e regressão.

Apesar dessas limitações, o estudo contribui com informações para tomada de decisão da gestão pública em relação à gestão de saúde ambiental, mostrando que o Brasil evoluiu em 10 anos, mas ainda precisa evoluir mais para alcançarmos melhor qualidade de vida, principalmente para as populações mais vulneráveis, que precisam de acesso ao saneamento básico.

Sugere-se uma melhor organização dos dados a fim de atrelar os dados da saúde com os dados da gestão ambiental, podendo ser criado um novo indicador que una esses dois bancos de dados, melhorando cada vez mais a capacidade de decisão pública de maneira mais assertiva, a fim de avançar na equidade das regiões brasileiras em relação às políticas públicas de saúde ambiental.

## REFERÊNCIAS

AKOACHERE, J. F.; OMAM, L. A.; MASSALLA, T. N. Assessment of the relationship between bacteriological quality of dug-wells, hygiene behaviour and well characteristics in two cholera endemic localities in Douala, Cameroon. **BMC Public Health**, 13, p. 692, Jul 29 2013.

APATA, T. G.; OGUNJIMI, S. I.; OKANLAWON, M. M.; BAMIGBOYE, O. et al. Growing-city pollution and sanitation: Causality and evidence from major cities of southwestern Nigeria. **Urbe**, 11, 2019.

ATLAS, R. M. *One Health: Its Origins and Future*. In: MACKENZIE, J. S.; JEGGO, M.; DASZAK, P.; RICHT, J.A. (Ed.). **One Health: The Human–Animal–Environment Interfaces in Emerging Infectious Diseases: The Concept and Examples of a OneHealth Approach**. Vol. 365. Berlin: Springer, 2013.

BEZERRA, A. C. V. Vigilância em saúde ambiental no Brasil: heranças e desafios. **Saúde Soc.**, São Paulo, v.26, n.4, p.1044-1057, 2017.

BOWMAN, L. R.; TEJEDA, G. S.; COELHO, G. E.; SULAIMAN, L. H. et al. Alarm variables for dengue outbreaks: A multi-centre study in Asia and Latin America. **PLoS ONE**, 11, n. 6, 2016.

BRASIL. CASA CIVIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. 1990.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Subsídios para construção da Política Nacional de Saúde Ambiental**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2007.

BURSZTYN, M. A.; BURSZTYN, M. **Fundamentos de política e gestão ambiental: caminhos para a sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

CÂMARA, J. B. D. Governança ambiental no Brasil: ecos do passado. **Revista de Sociologia e Política**, Curitiba, v. 21, n. 46, p.125-146, 2013.

COOPER, D.R.; SCHINDLER, P.S. Métodos de pesquisa em administração. 7.ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

DANTAS, M. K.; OLIVEIRA, L. R.; PASSADOR, C. S. Análise das Políticas Públicas Ambientais e de Saúde no Brasil: Avanços, Desafios e Oportunidades. **Revista de Administração, Contabilidade e Economia da FUNDACE**, v. 7, n. 3, p. 91-104, 2016.

EBI, K. L.; NEALON, J. Dengue in a changing climate. **Environmental Research**, 151, p. 115-123, 2016.

EXUM, N. G.; KIBIRA, S. P. S.; SSENKONGA, R.; NOBILI, J. et al. The prevalence of schistosomiasis in Uganda: A nationally representative population estimate to inform control programs water and sanitation interventions. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 13, n.8, 2019.

FACCHINI, L. A.; NUNES, B. P.; FELISBERTO, E.; DA SILVA, J. A. M. et al. Assessment of a Brazilian public policy intervention to address schistosomiasis in Pernambuco state: the SANAR program, 2011-2014. **BMC Public Health**, 18, n. 1, p. 1200, Oct 25 2018.

FIORINO, D. J. *Sustainability as a conceptual focus for Public Administration*. **Public Administration Review**, v. 70, n. s1, p. 78-88, 2010.

JEANDRON, A.; SAIDI, J. M.; KAPAMA, A.; BURHOLE, M. et al. *Water supply interruptions and suspected cholera incidence: a time-series regression in the Democratic Republic of the Congo*. **PLoS Med**, 12, n. 10, p. e1001893, Oct 2015.

JUNQUEIRA, L. A. P. Descentralização e Intersetorialidade: a construção de um modelo de gestão municipal. **Rev. Adm. Pública**, 32(2), 11- 22, 1998.

KOMAZAWA, O.; KANEKO, S.; K'OPIYO, J.; KICHE, I. et al. Are Long-Lasting Insecticidal Nets Effective for Preventing Childhood Deaths among Non-Net Users? A Community-Based Cohort Study in Western Kenya. **PLoS ONE**, 7, n. 11, 2012.

KOREN, H. **Best practices for environmental health: environmental pollution, protection, quality and sustainability**. New York: Routledge Taylor & Francis Group, 2017.

KULINKINA, A. V.; KOSINSKI, K. C.; ADJEI, M. N.; OSABUTEY, D. et al. Contextualizing Schistosoma haematobium transmission in Ghana: Assessment of diagnostic techniques and individual and community water-related risk factors. **Acta Trop**, 194, p.195-203, 2019.

LEFF, E. **Discursos sustentáveis**. São Paulo: Cortez Editora, 2010.

LIMA, G. F. C. A institucionalização das políticas e da gestão ambiental no Brasil: avanços, obstáculos e contradições. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n.23, p.121-132, 2011.

MENDES, E. V. **O cuidado das condições crônicas na atenção primária à saúde: o imperativo da consolidação da estratégia da saúde da família**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2012.

PICKERING, A. J.; NJENGA, S. M.; STEINBAUM, L.; SWARTHOUT, J. et al. *Effects of single and integrated water, sanitation, handwashing, and nutrition interventions on child soil-transmitted helminth and giardia infections: A cluster-randomized controlled trial in rural Kenya*. **PLoS Medicine**, 16, n. 6, 2019.

RIBEIRO, H. Saúde Pública e meio ambiente: evolução do conhecimento e da prática, alguns aspectos éticos. **Saúde Soc.**, São Paulo, v. 13, n. 1, p.70-80, 2004.

SOBRAL, A.; FREITAS, C. M. de. Modelo de organização de indicadores para operacionalização dos determinantes socioambientais da saúde. **Saúde Soc.**, São Paulo, v. 19, n. 1, p.35-47, 2010.