

DECON – DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

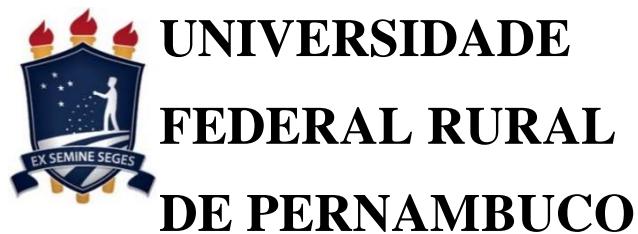
BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**JULIA CAMILA DE BARROS LINS**

**RELAÇÃO ENTRE SANEAMENTO BÁSICO E INDICADORES DE SAÚDE:  
PANORAMA BRASIL, NORDESTE E PERNAMBUCO**

**Recife**

**Janeiro, 2019**



**JULIA CAMILA DE BARROS LINS**

**RELAÇÃO ENTRE SANEAMENTO BÁSICO E INDICADORES DE SAÚDE:  
PANORAMA BRASIL, NORDESTE E PERNAMBUCO**

Monografia de conclusão de curso apresentado pela aluna **Julia Camila de Barros Lins** ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, para obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas, sob a orientação da Profª. Drª. **Sónia Maria Fonseca Pereira de Oliveira Gomes**

**Recife**

**Janeiro, 2019**

Saneamento, Saúde, Mortalidade Infantil, Nordeste, Pernambuco

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE

Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

L759r

Lins, Julia Camila de Barros

Relação entre saneamento básico e indicadores de saúde:  
panorama Brasil, Nordeste e Pernambuco / Julia Camila de Barros  
Lins. – 2019.

55 f.: il.

Orientadora: Sónia Maria Fonseca Pereira de Oliveira Gomes.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências  
Econômicas) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,  
Departamento de Economia, Recife, BR-PE, 2019.

Inclui referências.

1. Saneamento 2. Saúde 3. Mortalidade infantil 4. Brasil,  
Nordeste 5. Pernambuco I. Gomes, Sónia Maria Fonseca Pereira de  
Oliveira, orient. II. Título

CDD 330



**UNIVERSIDADE  
FEDERAL RURAL  
DE PERNAMBUCO**

DECON – DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**RELAÇÃO ENTRE SANEAMENTO BÁSICO E INDICADORES DE SAÚDE:  
PANORAMA BRASIL, NORDESTE E PERNAMBUCO**

**JULIA CAMILA DE BARROS LINS**

Monografia submetida ao corpo docente do Curso de Ciências Econômicas da

Universidade Federal Rural de Pernambuco e aprovada na data a seguir:

Recife, \_\_\_\_/\_\_\_\_/2019

**BANCA EXAMINADORA**

**Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Sónia Maria Fonseca Pereira de Oliveira Gomes (Orientadora)**

Assinatura: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

**Prof.<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Keynis Cândido de Souto**

Assinatura: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

**Prof. Dr. Luís Eduardo Barbosa Carazza**

Assinatura: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

**Prof. Dr. Álvaro Furtado Coelho Junior**

Assinatura: \_\_\_\_\_ Nota: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Ao bom Deus, que me guiou e acompanhou em toda a minha trajetória de vida e acadêmica. A quem recorri nos momentos difíceis, sempre atendida.

À minha mãe, Josinete, que me presenteou com a melhor estrutura educacional possível e que me acompanhou e apoiou em todas as fases da vida. Ao meu pai, Juarez, que foi para mim exemplo vivo da importância da educação, e que me ensinou o gosto por estudar e ler.

À tia Binha, que soube, com carinho e perspicácia, me convencer a fazer este trabalho quando eu me encontrava relutante.

À minha vó, irmã, tios, tias, primo, primas. Sempre me apoiaram em todas as minhas empreitadas.

À minha orientadora Sónia, que teve a paciência de me guiar e auxiliar em todas as etapas deste trabalho.

À professora Gisleia, pela contribuição na minha permanência no curso, pelos incentivos e ajuda prestados.

À amiga Larissa, que me deu apoio em toda a minha trajetória acadêmica e também me incentivou a seguir adiante.

À amiga Karla, que contribuiu diretamente com a execução deste trabalho, inclusive me emprestando o seu computador, quando temporariamente precisei.

Ao amigo Greg, que me acompanhou e incentivou nestas últimas etapas do curso.

Aos amigos do IBGE: Caio, que me sugeriu o tema deste trabalho; “Chefa” Karla, que sempre me incentivou a estudar e me deu espaço e condições para isso; Henrique, cujo entusiasmo pela economia sempre me contagiou positivamente.

À equipe do Colégio Menino Jesus, onde estudei por 14 anos e recebi a melhor base educacional que eu poderia ter, e que me gera frutos até hoje.

“Quando existe avanço tecnológico sem avanço social, surge, quase automaticamente, um aumento da miséria humana.”  
*(Michael Harrington)*

“Os que comem bem, dormem bem e têm boas casas pensam que se gasta demais em políticas sociais.”  
*(José Mujica)*

## **RESUMO**

Nas últimas décadas, os indicadores de mortalidade apresentaram considerável melhoria. A partir de 2016, no entanto, o movimento passou a ser inverso e as taxas de mortalidade mostraram tendência de crescimento. Tais fatos coincidem com a estagnação do investimento em saneamento. O presente estudo propõe fazer um panorama temporal sobre as condições atuais de saneamento e saúde em três unidades geográficas: Brasil, Nordeste e Pernambuco. Assim, pode-se também investigar se existe correlação entre os indicadores de saneamento e de saúde. Esse panorama foi construído a partir de dados do IBGE, SNIS e DATASUS, entre os anos de 2006-2016. Constatou-se pela análise feita a estagnação do investimento em saneamento e persistente déficit na cobertura de esgotamento sanitário em todo o país. Concomitantemente, as taxas de mortalidade por morbidade, que vinham em queda significativa até 2008, passaram a ter trajetória irregular desde então em todas as unidades geográficas estudadas. Por fim, a recente epidemia de arboviroses e a prevalência das doenças diarreicas como agentes de mortalidade infantil apontam para uma possível correlação entre saneamento básico e saúde.

## **PALAVRAS CHAVES**

Saneamento, Saúde, Mortalidade Infantil, Nordeste, Pernambuco

## **ABSTRACT**

Mortality indicators have improved considerably in recent decades. From 2016, however, the movement became the reverse and mortality rates showed a growth trend. These facts coincide with the stagnation of investment in sanitation. The present study proposes to provide a temporal overview of the current sanitation and health conditions in three geographic units: Brazil, Northeast and Pernambuco. Thus, one can also investigate whether there is a correlation between sanitation and health indicators. This panorama was constructed from data from IBGE, SNIS and DATASUS, between the years 2006-2016. It was verified by the analysis made the stagnation in the investment in sanitation and persistent deficit in the coverage of sanitary sewage throughout the country. At the same time, mortality rates due to morbidity, which were falling significantly until 2008, have since been unevenly trajectory in all geographic units studied. Finally, the recent epidemic of arbovirosis and the prevalence of diarrheal diseases as agents of infant mortality point to a possible correlation between basic sanitation and health.

## **KEY-WORDS**

Sanitation, Health, Infant Mortality, Northeast, Pernambuco

## **SUMÁRIO**

INTRODUÇÃO.....	9
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	12
2.1 SANEAMENTO BÁSICO.....	12
2.2 SAÚDE.....	17
2.3 SANEAMENTO BÁSICO E SAÚDE .....	20
3. METODOLOGIA .....	25
4. PANORAMA DO SANEAMENTO NO BRASIL, NORDESTE E PERNAMBUCO ....	27
4.1.1 BRASIL .....	31
4.1.2. NORDESTE .....	35
4.1.3 PERNAMBUCO.....	37
5. PANORAMA DA SAÚDE NO BRASIL, NORDESTE E PERNAMBUCO (DOENÇAS ESPECÍFICAS).....	40
5.1 BRASIL .....	41
5.2 NORDESTE .....	44
5.3 PERNAMBUCO.....	45
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	49

## INTRODUÇÃO

É bem fundamentada na literatura a importância do saneamento básico para saúde da população e meio-ambiente. A implantação correta e suficiente de sistemas que promovam o acesso à água potável, coleta de esgoto e destinação adequada do lixo com vistas à prevenção e controle de doenças promove substanciais ganhos na qualidade de vida da população. Dada tal importância, o saneamento básico é considerado Direito Fundamental pela constituição brasileira, assegurado pela Lei 11.445/07, segundo Carvalho e Adolfo (2012).

No entanto, no Brasil, conforme dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os investimentos em saneamento têm avançado lentamente, enquanto a população padece pelos efeitos deletérios da falta de saneamento adequado. As consequências são perdas para o meio-ambiente, saúde e bem-estar da população, e também para a economia. Na medida em que afeta todos estes setores, a falta de investimento em saneamento impacta de forma significativa o desenvolvimento do país a longo prazo, segundo Bertussi e Araújo (2018). De acordo com o estudo do Instituto Trata Brasil (2018), se em 20 anos o Brasil atingisse a meta de universalização do saneamento, ganharia 537 bilhões de reais em benefícios econômicos e sociais, resultantes do menor gasto com internações hospitalares e aumento da produtividade, com menos afastamento de trabalhadores por doenças. Segundo mesmo estudo, cada mil reais investidos em saneamento trazem como retorno 1,7 mil reais em benefícios sociais de longo prazo.

Na lista de doenças causadas pela falta de saneamento, as mais representativas são as arboviroses, como zica vírus, febre *chikungunya* e dengue, diarreias e infecções do trato digestivo em geral, que ainda configuram sério problema de saúde pública. Essas doenças impactam principalmente as crianças com idade entre zero a quatro anos, cujo sistema imunológico ainda está em desenvolvimento. Este impacto pode ser mensurado pela taxa de mortalidade infantil, que além de ser revelador das condições de saúde das crianças, também reflete as condições gerais da saúde de determinado ambiente, segundo Mendonça *et al.* (1994), e que há anos apresentava tendência de queda. Porém, segundo dados preocupantes do Ministério da Saúde e do Departamento de Informática do Sistema

Único de Saúde (Datasus), depois de 26 anos de consecutiva queda, os indicadores de mortalidade infantil voltaram a crescer em 2016.

Também é necessário frisar as discrepâncias de nível de saneamento entre as macrorregiões brasileiras. O saneamento é ainda mais precário nas regiões Norte e Nordeste, que segundo matéria do Portal Tratamento de Água (2018), por falta de infraestrutura adequada, amargam os piores indicadores de acesso à água e saneamento adequado do país. Também são essas as regiões com piores indicadores de mortalidade infantil. Diante desses fatos, a motivação para esse trabalho vem do entendimento de que o investimento em saneamento traz implicações positivas para a saúde e bem-estar das pessoas, e que além de poupar vidas e trazer maior bem-estar em geral, têm impacto também no nível de desenvolvimento econômico do país todo e na diminuição das disparidades socioeconômicas entre as macrorregiões do país.

Nesta monografia analisam-se os indicadores de saneamento básico e de saúde do Brasil, do Nordeste e do Estado de Pernambuco no período de 2006-2016. Objetiva-se avaliar as condições atuais de saneamento e de saúde no país, na Região Nordeste e no Estado de Pernambuco, procurando identificar se houve evolução das condições de saneamento e dos indicadores de saúde da população dessas regiões. Além disso, procura-se através de apresentação de dados e de levantamento bibliográfico apresentar evidências que apontam na direção de uma correlação entre saneamento básico e saúde da população dessas unidades geográficas.

A principal contribuição deste trabalho virá do enfoque dado à região Nordeste e ao Estado de Pernambuco, no intuito de fazer um levantamento mais detalhado das condições de saneamento e saúde, e com isso ajudar na identificação das deficiências específicas de saneamento e de saúde dessas unidades geográficas e assim auxiliar na criação de políticas públicas mais adequadas àquelas realidades.

Esta monografia encontra-se dividida em seis seções, incluindo esta introdução. A próxima seção traz a fundamentação teórica dividida em três partes: a primeira traz uma revisão da literatura sobre saneamento; a segunda aborda o tema saúde, com um levantamento bibliográfico sobre mortalidade infantil, e a terceira parte oferece um levantamento bibliográfico sobre trabalhos recentes que procuram evidenciar a correlação existente entre saúde e saneamento. A seção três apresenta a metodologia utilizada neste trabalho. A seção seguinte apresenta dados sobre a evolução do saneamento no país, no

Nordeste e em Pernambuco. Em seguida, a seção cinco apresenta dados sobre a evolução dos indicadores de saúde dessas unidades geográficas. Por último, apresentam-se as considerações finais do estudo.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta os trabalhos que evidenciam a importância da discussão sobre saneamento e a sua relação com a saúde. Ela encontra-se subdividida em três outras subseções. A primeira subseção aborda o tema saneamento básico e traz trabalhos empíricos que mostram ligação entre o saneamento básico com diversas outras áreas, como o meio-ambiente, educação e economia. Já a segunda subseção traz uma discussão sobre a saúde, seus principais indicadores e a sua relevância na explicação de resultados obtidos sobre a educação, renda, entre outros. Por último, a terceira subseção procura fazer um apanhado de trabalhos que evidenciam a correlação entre saúde e saneamento.

### 2.1 SANEAMENTO BÁSICO

Conforme definição do Instituto Trata Brasil (2017): “Saneamento básico é o conjunto de medidas que visa preservar ou conservar as condições do meio ambiente, com finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica”.

Nessa definição se incluem os seguintes serviços, conforme Lei 11.445/07:

1. abastecimento de água, que inclui as atividades, infraestruturas e instalações utilizadas para abastecimento público de água potável, desde o momento da captação até as ligações nos domicílios;
2. coleta de esgoto, que abarca as atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos esgotos sanitários, desde as ligações domiciliares até o seu lançamento no meio-ambiente;
3. limpeza pública e manejo de resíduos sólidos, que inclui atividades, infraestruturas e instalações que envolvam a coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e proveniente das ruas.

4. drenagem e condução das águas de chuva, que consiste das atividades, infraestruturas e instalações de drenagem urbana das águas pluviais, com posterior tratamento e disposição final;

Segundo Instituto Trata Brasil (2017), ter saneamento é fator indispensável para que um país seja considerado desenvolvido. Segundo esta fonte, o investimento em saneamento traz benefícios ao meio-ambiente, à economia e à saúde e ao bem-estar geral. Ao meio-ambiente, através da despoluição dos rios e preservação dos recursos hídricos. À economia, pelo aumento no turismo e valorização dos imóveis, além dos ganhos provindos da maior produtividade dos trabalhadores e menores gastos em saúde. À saúde, por diminuir morbidades que atingem principalmente as crianças e melhorar a qualidade de vida. Especificamente para as crianças, o efeito positivo do saneamento básico é ainda mais significativo. A melhor cobertura de saneamento está associada à diminuição da taxa de mortalidade infantil e melhorias no desempenho educacional.

Apresentando os riscos da falta de saneamento para o meio-ambiente e saúde, Espíndola (2001) avaliou o efeito das fossas sépticas e rudimentares na qualidade das águas subterrâneas do Bairro Santa Mônica, da Cidade de Itaquaquecetuba-SP. Segundo o autor, 95% dessas fossas eram precárias e sem critérios técnicos construtivos, e um 1/4 destas tinha contato com águas subterrâneas, que eram utilizadas como fonte de água por grande parte da população. O autor avaliou a qualidade da água em quinze poços no período de um ano, e detectou altas concentrações de coliformes fecais e totais na água, assim como colifagos, um tipo de vírus que indica contaminação fecal. O protozoário *Cryptosporidium*, parasita do intestino humano, também foi encontrado em dois poços analisados. Também se descobriu excesso de nitrato nestas águas, íon que quando ingerido em excesso é prejudicial à saúde, especialmente das crianças.

Na mesma linha de investigação, Mendonça *et al.* (2003) analisa a demanda por saneamento básico pela população brasileira através de modelo *logit* multinomial. Neste trabalho, o saneamento é considerado um insumo que melhora a qualidade de vida e também um atributo dos domicílios, concorrente de outros como energia elétrica e conforto. O autor verificou que o aumento em uma unidade do logaritmo da renda aumenta em mais de duas vezes a probabilidade de o indivíduo optar por uma casa com rede geral de saneamento. O mesmo verificou que também pesa o fator escolaridade. Ou seja, um ano a mais de estudo aumenta mais que proporcionalmente a chance de o indivíduo buscar residências com rede geral de saneamento. Constatou-se ainda que, para

famílias com restrições de escolha, entre eletricidade e saneamento, houve preferência pela eletricidade. Houve também preferência revelada por conforto: as pessoas optam por uma casa com mais cômodos, mesmo que sem saneamento adequado.

Quando a relação a ser analisada envolve o saneamento e o meio-ambiente tem-se o trabalho de Ribeiro e Rooke (2010). Os autores fizeram uma revisão dos impactos do saneamento no meio-ambiente. As autoras apontam que a produção crescente de resíduos e o descarte irresponsável dos mesmos no meio-ambiente contribuem para o esgotamento e contaminação dos recursos naturais. Além disto, pesa o fato de se conviver com o lixo produzido pela população, muitas vezes compostos de substâncias tóxicas, que são jogados em lagos, córregos, rios, encostas e lixões à céu aberto.

O relatório Atlas do Saneamento do IBGE (2011) também expõe os danos ambientais causados pela falta de saneamento. Em estudo sobre as condições de saneamento no país, este relatório mostra os problemas ambientais devidos aos erros no manejo de águas pluviais, coleta de lixo e esgotamento sanitário. O estudo verificou que a maioria das cidades possuía sistema de manejo de águas pluviais, mas em 40% delas havia sistemas de drenagem muito antigos ou sem manutenção, que acumulavam sedimentos e dificultavam a passagem da água. Por conta disso, cerca de 43% dos municípios que possuíam esse serviço relatavam casos de inundações. As inundações ocorriam, segundo o estudo, por três principais motivos. Para os municípios com ocorrência de inundações, em 63% dos casos estas ocorriam por se tratar de áreas naturalmente propícias, por possuírem cursos d'água; em 45% dos municípios, houve obstrução de bueiros e bocas de lobo; em 43%, a causa foi a ocupação intensa e sem controle do solo.

De acordo com o mesmo estudo, o serviço de coleta do lixo é prestado na maioria dos municípios do país, mas em 50,8% dos casos ainda é destinado a lixões à céu aberto, o que pode acarretar contaminação das águas e do solo, além de impactar na saúde dos catadores de lixo. Além disso, o estudo constatou que 30,5% dos municípios lançam seus esgotos em rios, lagos e lagoas próximas, sendo que 23% destes utilizam esta mesma água para irrigação e 16% para abastecimento humano, o que encarece o tratamento da água e causa doenças às pessoas.

Costa e Guilhoto (2011), debruçados sobre essa mesma problemática, observaram que a maior deficiência de saneamento se encontrava na área rural. Eles mensuraram os

benefícios ambientais, sociais e econômicos da implementação de uma fossa séptica biodigestora, que consegue coletar e tratar os esgotos, para os domicílios da área rural. O estudo concluiu que a implementação desse instrumento de coleta/tratamento de esgoto poderia evitar 250 mortes e 5,5 milhões de infecções por motivo de doenças diarreicas; traria redução na poluição em cerca de 250 mil toneladas de demanda bioquímica de oxigênio ao ano; e cada 1 real investido nessa proposta tecnológica poderia trazer retorno de 4,69 reais à economia em produção e 2,55 reais em PIB. Também haveria geração de 51 mil empregos. Com isso, é possível inferir que as soluções tecnológicas para o saneamento podem unir benefícios para o meio-ambiente e para economia.

É importante frisar a necessidade da educação ambiental para que a população se conscientize da necessidade de melhoria do saneamento e possa cobrar as autoridades responsáveis. Wagner (2013) procurou identificar qual a visão de uma comunidade de um município rural no interior do Rio Grande do Sul sobre saneamento, através de método exploratório de abordagem quantitativa. O estudo foi feito através da aplicação de um questionário com 14 questões fechadas acerca do serviço de saneamento do local. A autora percebeu que as pessoas da comunidade têm noção da importância do saneamento. Aproximadamente 95% da amostra entendia a relação entre saneamento adequado e doenças de veiculação hídrica. Porém, 78,95% dos entrevistados acreditavam de forma incorreta que por terem fossa séptica, sumidouro e filtro anaeróbico possuíam um serviço de saneamento ideal, quando este tipo de esgotamento sanitário contamina as águas subterrâneas no longo prazo. A população também não sabia quais as responsabilidades do município no fornecimento destes serviços. Quando perguntados se o município possuía ou não plano de saneamento, apenas 47,36% dos entrevistados sabiam responder.

As más condições de saneamento afetam principalmente a população mais pobre, trazem inúmeras privações à vida destes e são fontes de desigualdade de oportunidades, como mostra o estudo de Oliveira (2014), onde a falta de saneamento prejudica renda, saúde e educação da população. O autor fez estudo de caso com o bairro de Vila João Castelo, na cidade de Imperatriz-MA, usando as entrevistas para coleta de dados. Foram entrevistadas onze famílias, que responderam sobre condições de saneamento, saúde e privações que sofriam por conta desses dois fatores. O autor verificou que as condições de saneamento da cidade eram extremamente precárias. A coleta de esgoto era feita por meio de fossas rudimentares, várias com vazamento, e parte da população sem acesso a

essas fossas jogavam os dejetos diretamente na rua. O bairro era atendido com coleta de lixo, mas esta era prejudicada em época de enchentes, porque os caminhões não conseguiam passar para recolher o lixo. Em relação à saúde, foram relatados principalmente casos de febres, micoses, dores de cabeça e gripe. As principais queixas da população quanto às privações que sofriam foram em relação aos alagamentos. A renda das famílias, já restrita, era em grande parte gasta com reformas na casa para evitar que a água das enchentes entrasse nos ambientes. Alguns deixavam de auferir renda por conta das inundações, como o caso da família que possuía um salão de beleza em casa como fonte principal de renda, que deixava de funcionar com o alagamento da residência. As famílias se viam condenadas àquela situação, pois queriam se mudar para outro lugar, mas não conseguiam vender seus imóveis, pois a falta de saneamento desvalorizava as casas. A educação das crianças era prejudicada por conta da falta de mobilidade, devido aos alagamentos, que as impossibilitava de ir à escola. Concluiu-se que as famílias sem saneamento têm privações no bem-estar, como também na saúde, educação, valores sociais, segurança e acesso aos materiais básicos para a vida.

Ainda no intuito de apresentar várias evidências da ligação do saneamento com o meio-ambiente, a economia, a saúde e o bem-estar geral, o artigo de Scriptore *et al.* (2015) analisou o impacto do saneamento sobre indicadores educacionais. Os autores utilizaram o modelo de efeitos fixos para dados em painel para avaliar a frequência escolar, o índice de abandono escolar e a distorção idade-série de alunos do ensino fundamental 1 e 2, para o período de 2000-2010. Eles concluíram que existem efeitos positivos e significativos do saneamento sobre tais indicadores. Um aumento em 1% da parcela da população com acesso a banheiro e abastecimento de água aumentava a taxa da frequência escolar da população de 6-14 anos em 0,11 pontos percentuais, reduzia em 0,49 pontos percentuais a taxa de abandono escolar do ensino fundamental e em 0,96 pontos percentuais a distorção idade-série. Os resultados se mantiveram quando se dividiu o grupo de estudo em fundamental 1 e fundamental 2, com o primeiro grupo apresentando um valor ligeiramente mais alto na frequência escolar, de 0,52 pontos percentuais, contra 0,47, e valores parecidos quanto à distorção idade-série.

Com o objetivo de analisar a importância do saneamento, o relatório do Instituto Brasil (2017), avaliou a evolução do saneamento no Estado e Cidade do Rio de Janeiro e seus benefícios para população, no período de 2005 a 2015, focando nos reflexos sobre a economia. Nesse período, a parcela da população com acesso a abastecimento de água

passou de 83,1% para 92,1%. Em relação a esgotamento sanitário, a evolução foi de 44,9% para 64,5%. O estudo observou que o investimento de 530,11 milhões por ano em saneamento “sustentou” 3,9 mil empregos diretos por ano no Estado do Rio de Janeiro. Na cidade, o investimento foi de 203 milhões anuais, que culminaram em 1,8 mil empregos diretos por ano. No total, os investimentos em saneamento no estado do Rio de Janeiro geraram R\$ 630,87 milhões por ano de renda na economia no período analisado. Para cada 1 real investido em obras de saneamento, gerou-se uma renda de 1,7 na economia. Quanto aos benefícios indiretos do saneamento, o estudo estimou que se houvesse universalização dos serviços de saneamento no estado do Rio, haveria um aumento de produtividade tal que a renda média do trabalho seria 0,8% maior no país, o que totaliza um aumento na renda anual de R\$ 204,82 na média dos trabalhadores do país. Também foram verificados ganhos em relação à educação, valorização de imóveis e turismo na cidade.

## 2.2 SAÚDE

Segundo a Constituição da Organização Mundial da Saúde, a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças. Diante disso, é natural que esta seja uma busca constante da população, já que este é um direito social inerente à condição de cidadania.

Quando se avalia a saúde, diversos são os indicadores de medida utilizados, dentre eles a taxa de mortalidade infantil, que é amplamente usada como revelador não só das condições de saúde das crianças, mas também das condições de vida da população em geral, devido a maior vulnerabilidade destas às más condições do ambiente em que habitam, conforme Mendonça *et al.* (1994) descrevem.

Segundo Soares (2001), esse indicador apresenta vantagens para avaliação de questões de saúde pela sua maior disponibilidade, já que os registros de óbito são obrigatórios, e pelo fato desse evento ocorrer apenas uma vez, ao contrário dos indicadores de morbidade. Como desvantagens do indicador de mortalidade, há o período de tempo entre a doença e morte, que diminui a precisão dos dados, e o fato de que as estatísticas mostram apenas uma causa de óbito, quando esta tem em geral várias causas.

Além disso, segundo o autor, nem sempre os diagnósticos de causa de óbito são precisos, já que estes necessitam de recursos para diagnósticos sucintos de que raramente se têm disponibilidade, principalmente em países mais pobres. Outro problema é a existência dos “cemitérios clandestinos”, onde as pessoas são enterradas sem emissão da declaração de óbito, o que faz com que os casos sejam subnotificados. Porém, conforme Gastaud *et al* (2008), a taxa de mortalidade infantil é ainda um parâmetro relevante para examinar as condições de vida e de saúde da população.

A taxa de mortalidade infantil é o indicador social que representa o número de crianças que morreram antes de completar um ano de vida a cada mil crianças nascidas vivas no período de um ano. Conforme trabalho de Caldeira *et al* (2004), a taxa de mortalidade é dividida em dois componentes, a mortalidade neonatal e a pós-neonatal. A primeira ocorre nos primeiros 27 dias de vida e está ligada principalmente a problemas na gestação, no parto ou na saúde da criança. Já a mortalidade pós-neonatal, que ocorre a partir do 28º dia até 1 ano de idade, está ligada a causas socioeconômicas e do meio-ambiente. Enquanto a mortalidade neonatal pode ser combatida através de um maior acompanhamento de gestação e parto, a mortalidade pós-neonatal pode se combater através de maior acesso à saúde e melhores condições de saneamento básico.

Com o propósito de apontar evidências da importância da saúde em si e de seus impactos sobre outras áreas, vários estudos têm avançado e mostrado resultados significativos. O trabalho de Caldeira *et al.* (2004), que apresenta um panorama da mortalidade infantil na área metropolitana de Belo Horizonte no período de 1984 a 1998 e que concluiu que houve diminuição desse indicador para ambos os seus componentes, mas que, a partir de 1986, o componente mais significativo nesse declínio foi o pós-neonatal. Houve decréscimo de 38% para mortalidade neonatal e de 69% para mortalidade pós-neonatal. Também se constatou que os óbitos devido a doenças perinatais e especificamente às doenças pneumonia, diarreia e desnutrição foram os que mais variaram nesse período, enquanto a mortalidade por anomalias congênitas permaneceu estável. A grande participação de doenças como pneumonia, diarreia e desnutrição nos óbitos infantis, segundo os autores, se dá principalmente pela persistência das desigualdades sociais, o que não tira a responsabilidade dos serviços de saúde de combaterem eficazmente tais morbidades. Apesar dos resultados otimistas, o índice de mortalidade no Brasil no fim do período estudado ainda era maior do que o da maioria dos países, inclusive da América Latina. Por exemplo, o Chile teve seu índice de

mortalidade pós-neonatal reduzido de 50,5 por mil nascidos vivos para 6,6 por mil nascidos vivos no período de 1970 a 1992. Por fim, os autores salientam que para obter melhorias dessas taxas, deve ser levada em conta a importância não só dos serviços de saúde, mas também de fatores socioeconômicos.

O trabalho de Silva (2015) procura observar as interligações do saneamento básico com a incidência de doenças hídricas, tendo como pano de fundo os dados da ONU, que mostram que cerca de 748 milhões de pessoas no mundo ainda utilizavam água imprópria para consumo, principalmente entre a população rural, sendo que consumo de água inadequada tem íntima relação com a ocorrência de diarreia em crianças. Assim, ele analisou o efeito do Programa 1 Milhão de Cisternas, cuja atuação consistia na construção de cisternas com capacidade de captar água da chuva através de calhas nos telhados das casas, sobre a taxa de mortalidade infantil por doenças diarreicas nos 1.133 municípios do semi-árido brasileiro no período de 2000 a 2010. Através do modelo de diferenças em diferenças, ele obteve resultados de que os municípios onde o programa operou por dois anos tiveram redução de 0,405 mortes por mil nascidos vivos por motivo de doença diarreica aguda. Já nos municípios onde o programa atuou por nove anos, a redução foi ainda maior, de 1,472 óbitos por mil nascidos vivos, o que mostra que o programa tem efeito crescente com o tempo. Tais números representam uma queda de, respectivamente, 19% e 60% em comparação ao início do período. Confirma-se assim a importância dos serviços de saneamento básico, ainda que utilizando de instrumentos paliativos, para diminuição da mortalidade infantil.

Na mesma linha de pesquisa, outros estudos mostram que fatores socioeconômicos como níveis de renda e educacional têm forte impacto sobre taxas de óbito infantil. Analisando três cidades de estados diferentes, Jordão (AC), Belágua (MA) e Manari (PE), de renda *per capita* similar, Gomes *et al.* (2006) encontraram evidências da relação entre nível de renda e a taxa de mortalidade infantil. Neste estudo, os autores ainda mostram outras variáveis como educação, intervenção direta de saúde e serviços básicos de infraestrutura desempenhando papel importante sobre o índice de mortalidade infantil.

Em trabalho mais recente, buscando analisar os componentes e causas da mortalidade infantil no Brasil, Maranhão *et al.* (2012) observaram queda da taxa de

mortalidade de 39% no período de 2000 a 2010, com ênfase para queda mais pronunciada na Região Nordeste, de 48%. Neste mesmo período, a mortalidade neonatal caiu 34%, enquanto a pós-neonatal caiu 48%. Os autores também constataram que 69% da mortalidade infantil do período foi na fase neonatal, por conta principalmente de prematuridade e malformações de nascença. Os 31% dos óbitos em fase pós-neonatal diferem em relação às macrorregiões estudadas. No Norte e Nordeste, os óbitos ocorrem principalmente por conta de pneumonia e diarreia, o que reflete as piores condições socioeconômicas destas regiões e nas demais regiões, por malformações congênitas.

O impacto dos serviços de saúde sobre o óbito infantil também não pode ser ignorado. O trabalho de Lima (2016) analisa a relação entre o gasto público com saúde e a taxa de mortalidade infantil nas quatro macrorregiões de Pernambuco, quais são Região Metropolitana, Agreste, Sertão e Vale do São Francisco e Araripe, no período de 2008 a 2012. O autor percebeu que o gasto com saúde nesse período era crescente, e os indicadores de mortalidade tinham tendência de queda, tanto no Estado de Pernambuco, quanto no resto do país. Através do Método de Correlação Person, encontrou-se uma relação linear e negativa entre taxa entre as duas variáveis. Para cada aumento em 1% nos investimentos, havia queda de 3,71% na mortalidade infantil.

## **2.3 SANEAMENTO BÁSICO E SAÚDE**

As subseções anteriores apresentaram evidências significativas da contribuição tanto do saneamento quanto da saúde para o bem-estar e qualidade de vida da população. Concomitante, ficou evidenciado que tanto a saúde quanto o saneamento básico apresentam uma rede de interligações e relações de dependências com outras áreas inclusive entre elas, tendo-se assim uma considerável literatura defendendo uma forte correlação entre nível de cobertura de saneamento e saúde.

A investigação desta interligação não é recente. Fazendo um apanhado dos trabalhos das últimas duas décadas, encontra-se o de Kassouf (1995), que estimou o efeito das variáveis, educação materna e saneamento básico sobre a saúde das crianças, através do modelo de mínimos quadrados ordinários. A autora concluiu que ambas as variáveis têm efeito positivo sobre a saúde das crianças, e analisadas conjuntamente, possuem efeito substituição. Ou seja, para mães com baixa escolaridade, seria necessária uma boa

estrutura de saneamento como compensação para que a criança tenha boa saúde. Já mães com alta escolaridade conseguem proteger as crianças dos efeitos deletérios da falta de saneamento.

Ludwig *et al.* (1999) analisaram a relação entre as parasitoses intestinais e saneamento básico na cidade de Assis, em São Paulo, no período de 1990 a 1992, com base nas informações dos seis postos de saúde da cidade. Através da análise desses dados, os autores perceberam que os postos com maiores frequências de parasitas intestinais foram os de Vila Marialves (45,1%), Vila Progresso (28,6%) e CSIII- Vila Xavier (37,3%), que são de regiões mais pobres da cidade, ratificando a correlação, já confirmada pela literatura, entre renda e doenças parasitárias. Porém, um caso particular da Vila Fiúza mostra que outros fatores além de renda impactam na saúde. A região recém construída, na época do estudo, com boa estrutura de saneamento e composta por uma população mais pobre, apresentou uma das menores taxas de doenças parasitárias (19,1%). Os autores também constataram que os mais atingidos por estas parasitoses são as crianças. 38,2% dos casos ocorreram com crianças na faixa de 3 a 6 anos, contra 12,3% com maiores de 18 anos. Por último, observaram queda na frequência destas parasitoses no período estudado, coincidindo com as melhorias nas estruturas de saneamento ocorridas na cidade.

Dando continuidade aos estudos nessa área, Mendonça e Motta (2005) buscaram mensurar a participação das variáveis saneamento, educação e saúde na queda da mortalidade infantil, além do custo econômico da implantação de melhorias em cada uma destas áreas. Através de um modelo de dados em painéis, os autores analisaram indicadores de saúde e saneamento no período de 1981 a 2001 em todo território brasileiro. Concluíram que tanto os serviços de saneamento, quanto os de saúde (aumento na quantidade de leitos nos hospitais) e educação (alfabetização da mãe) tinham relevante impacto positivo na mortalidade infantil. Em relação aos custos da expansão de cada serviço, o investimento em educação e aumento na quantidade de leitos hospitalares apresentaram os custos mais baixos, enquanto o aumento com gastos em saúde e expansão da cobertura de saneamento estavam associados a custos mais altos. Ainda assim, concluíram a validade dos investimentos em saneamento por estes trazerem externalidades positivas ao meio-ambiente e pouparem a população dos desconfortos e riscos das enfermidades.

Em uma análise sobre os benefícios socioeconômicos da expansão do saneamento em Cuiabá no período de 2000 a 2005, Mendes e Oliveira (2008) dividem estes em benefícios diretos, que provém dos gastos evitados com doenças ligadas à falta de saneamento, e indiretos, decorrentes do aumento da produtividade da sociedade pela diminuição dos índices de morbidade e mortalidade. Os autores verificam que somente no ano de 2000, um gasto de 64 milhões de reais com dengue, hanseníase e diarreia poderia ter sido evitado se houvesse expansão dos serviços de saneamento na cidade. Em relação aos benefícios indiretos, eliminando uma doença como diarreia, a doença de maior incidência na região no período, haveria ganhos de produtividade calculados de até 90%. Os autores concluem que se houvesse expansão dos serviços de saneamento para todo município de Cuiabá, os gastos diretos poupadados estariam em torno de 53%, sem levar em conta os ganhos de oportunidade pela redução da mortalidade e morbidade, que tendem a crescer ao longo dos anos.

Ainda nesta perspectiva, Murja (2009) analisou a melhoria do saneamento básico na cidade de Lins (SP) juntamente com os indicadores de morbidade e mortalidade por doenças de veiculação hídrica do Hospital Santa Casa de Misericórdia da mesma cidade, no período de 1975 a 2005. Ele verificou que à medida que a cobertura de saneamento aumentava, o número de internações por doenças hídricas diminuía. No período de 1975 a 1985, o aumento na ligação de água foi de 55,8% e de 46,55% na ligação de esgoto. De 1985 a 1995, o acesso à água aumentou 120,68% e ao esgoto, 120,01%. Por último, no período de 1995 a 2005, o acesso à água e esgoto aumentaram 183,01% e 188,18%, respectivamente. Em relação à saúde, em 1975, 2,97% das internações totais da cidade eram por conta de doenças hídricas, em 1985 esse número baixou para 1,47%, em 1995 para 1,22% e em 2005, para 0,96%.

Analizando o impacto do saneamento sobre doenças específicas, como disenteria, diarreia, tétano, difteria, entre outras, Teixeira (2011) encontrou resultados inesperados e contrários à literatura ao verificar que os dois primeiros apresentavam coeficiente positivo em relação ao acesso à água, as demais doenças tiveram o resultado esperado. Também constatou pouco impacto do PIB, tamanho da população e acesso ao Programa de Saúde da Família nos indicadores de saúde. O autor justifica a redução do impacto da expansão do saneamento nos indicadores de saúde pela lentidão na expansão do saneamento nas últimas décadas comparativamente aos anos anteriores. Porém, analisando o impacto do saneamento em relação a indicadores gerais de saúde para as diversas faixas etárias, o

autor encontrou que a coleta de esgoto tem grande influência sobre o nível de morbidade para todas as faixas etárias, e principalmente para crianças de 1-4 anos. Já o acesso à água não possuía impacto significativo. O autor justifica que os serviços de coleta de esgoto no Brasil ainda estão em expansão, com cobertura muito mais deficitária do que os de acesso à água.

Visando determinar se a privatização do saneamento teria impacto negativo na qualidade do serviço, e consequentemente, na saúde da população, Saiani e Azevedo (2014) lembram que a prestação de serviços de saneamento no Brasil ainda é predominantemente pública, abarcando cerca de 97% dos municípios. Após análise de dados, estes concluem que a privatização pode ser uma boa alternativa na busca por soluções de saneamento. Ainda segundo este estudo, no caso da privatização local, há efeito negativo e significativo tanto na morbidade, quanto na mortalidade por doenças hídricas; no caso de privatização regional, há efeito pouco significativo e positivo na morbidade, mas efeito médio e negativo sobre a mortalidade. Corroborando assim os demais estudos na área que identificam a relação entre qualidade no serviço de saneamento e diminuição na mortalidade e morbidade por doenças hídricas.

Scriptore e Azzoni (2018) utilizam um modelo econométrico para avaliar os efeitos espaciais sobre o saneamento básico. Eles fazem uma análise dos impactos da falta de saneamento nos indicadores de mortalidade e morbidade para duas faixas de idade, todas as idades e idades de 0-14 anos. Os resultados vão ao encontro daqueles encontrados por Cardoso e Motta (2005) em que os efeitos nocivos da falta de saneamento são mais significantemente sentidos pela população de 0-14 anos, verificaram também que há um efeito transbordamento na taxa de incidência de internações por doenças relacionadas a saneamento, podendo ser causado tanto pelo deslocamento dos insetos de um distrito pra outro, quanto pela água contaminada dos rios e mares que atravessam várias localidades. Dessa forma, a taxa de incidência de doenças de veiculação hídrica de um município é influenciada pela média das taxas dos municípios vizinhos.

Além disso, o mesmo estudo mostra que os investimentos locais e pontuais não são completamente eficientes, tanto é que as taxas de internações por doenças de veiculação hídrica nas regiões metropolitanas são as mais baixas, porque nessas regiões existe melhor e mais bem distribuído acesso a saneamento básico. Outra contribuição deste estudo é a conclusão de que a maior escolaridade das mulheres chefes de família diminui significativamente a incidência de internação por doenças ligadas a saneamento.

Já a concentração de renda no município contribui para maior incidência dessas doenças. Logo, políticas educacionais e de distribuição de renda podem ter papel fundamental na diminuição dessas doenças, juntamente com investimento em saneamento.

### 3. METODOLOGIA

O presente trabalho pode ser classificado como de natureza aplicada, segundo a definição de Prodanov e Freitas (2013), visto que visa a obtenção de conhecimentos para aplicação prática e solução de problemas específicos. Quanto aos seus objetivos, classifica-se como pesquisa descritiva, onde são descritos fatos sem que haja intervenção nos mesmos, com objetivo de classificar, explicar e interpretá-los, comumente através de técnicas pré-estabelecidas de coleta de dados, segundo os mesmos autores. Os procedimentos metodológicos utilizados foram o de revisão narrativa, ao se revisar a literatura que aborda a temática em questão, assim como os de revisão sistemática e integrativa, utilizados na parte final do trabalho, ao se reunir e sistematizar dados de estudos primários com vistas a fazer análise crítica dos indicadores encontrados, conforme definições de Prestes (2008) e de trabalho da UNESP (2015).

Ao pesquisar a temática do saneamento básico e saúde no país, devido à amplitude do tema e visando confirmar se havia disparidades entre os níveis de saneamento e saúde entre as regiões brasileiras, delimitou-se a abrangência para três unidades geográficas: Brasil, Nordeste e Pernambuco. A partir daí, com intuito de traçar um panorama das condições de saneamento e saúde dessas três unidades geográficas, empreendeu-se uma busca por dados que expusessem tais conjunturas.

Os dados da pesquisa foram coletados durante os meses de dezembro de 2018 e janeiro de 2019, nas seguintes instituições: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Informática do SUS (DATASUS) e Sistema Nacional de Informações sobre saneamento (SNIS). Para elucidação acerca do tema saneamento básico, dentre os quatro serviços de saneamento básico - abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e drenagem pluvial - este trabalho teve como foco os dois primeiros, já que a investigação dos dois últimos é mais recente, havendo dados insuficientes sobre estes serviços.

Os indicadores escolhidos para essa análise foram o percentual de domicílios com água ligada à rede geral e o percentual de domicílios com esgotamento ligado à rede geral, visto que segundo IBGE, estas são as formas mais adequadas e confiáveis de abastecimento de água e esgotamento sanitário, segundo relatório Atlas do Saneamento (2011) da mesma instituição. Complementando os primeiros dados sobre saneamento,

foram coletados também dados acerca do número de municípios que possuíam ambos os serviços de saneamento, através do sistema SNIS.

Com objetivo de tratar da temática saúde, coletou-se dados do DATASUS sobre o número de internações das doenças dengue, diarreia e infecções intestinais que, dentre as morbidades sabidamente relacionadas à falta de saneamento básico, são as mais representativas no perfil epidemiológico brasileiro, com vistas a avaliar a trajetória de incidência destas doenças. Também foi utilizada a taxa de mortalidade infantil por morbidade, que se difere da taxa de mortalidade infantil por excluir as causas externas de mortalidade, novamente utilizando informações do DATASUS.

A partir da leitura dos dados apresentados em gráficos e tabelas, foi possível tecer algumas análises e interpretações acerca das condições de saneamento e saúde nas três regiões estudadas, que expõem as persistentes deficiências de saneamento básico, a sutil melhoria nas questões de saúde e as discrepâncias entre a realidade brasileira, nordestina e pernambucana no tocante a esses dois aspectos.

## 4. PANORAMA DO SANEAMENTO NO BRASIL, NORDESTE E PERNAMBUCO

Segundo Menezes (2014), desde o começo da República, em 1889, e com a elaboração da nova constituição, os serviços de saneamento público eram de responsabilidade do poder municipal, com atuações menores dos poderes estadual e federal. Nessa época, o país era predominantemente rural e havia pouca preocupação com relação a serviços de saneamento básico. A partir da década de 1930, de acordo com Magalhães (2014), com o início da industrialização no Brasil e consequente êxodo rural, houve um aumento na demanda por saneamento, que resultou na criação de instituições e mecanismos de financiamento para abastecimento de água. Nessa época, o setor de saneamento público passou a ser visto com maior relevância e aos poucos foi se tornando um setor independente, apartado da saúde, sendo ainda de competência municipal. A promulgação da constituição de 1934, no governo Getúlio Vargas, confirmou a autoridade municipal do setor.

No entanto, os municípios enfrentavam grande dificuldade de financiamento para realizar expansões necessárias no setor, pois os recursos ficavam centralizados com o poder estadual e federal. Como pontuou Monteiro (1993), os projetos isolados de saneamento, realizados em esfera municipal, fracassaram devido a três motivos principais. Primeiramente, por conta dos maiores custos de investimento e operacional, já que não era possível uma padronização de projetos, estruturas e equipamentos utilizados, e devido ao menor porte dos órgãos municipais. Também graças à dificuldade na implementação de um plano geral de saneamento básico, que abarcasse todos os municípios. Por último, havia dificuldade de implantação de projetos em comunidades mais pobres, que eram incapazes de oferecer taxa de retorno positiva. Segundo o mesmo autor, para contornar esses problemas e efetivamente melhorar o saneamento básico do país, o governo federal criou, em 1968, o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), que tinha como meta alcançar a universalização do acesso à água e diminuir a deficiência de esgotamento sanitário.

Em 1971, com a implementação do PLANASA, vieram os primeiros investimentos significativos em saneamento básico. O PLANASA, segundo Monteiro (1993), foi criado por meio de recursos do Banco Nacional de Habitação (BNH),

instituído em 1968 com objetivo de gerir e financiar políticas de habitação e saneamento. Os recursos do BNB empregados no Plano eram provindos da arrecadação do FGTS, e de um fundo rotativo estadual, o Fundo para Financiamento de Água e Esgotos (FAE). Segundo o mesmo autor: “a integralização do FAE foi feita com recursos do tesouro, que retornariam com juros e seriam empregados e reempregados de forma a assegurar permanentemente novos recursos para a expansão do sistema” (MONTEIRO, 1993, p. 4). Desta forma, o PLANASA seria autossuficiente. Para executar o PLANASA, o governo estimulou a criação das Companhias Estaduais de Saneamento (CESBs), e incentivou os municípios a cederem seus serviços e instalações para essas companhias.

Segundo Motta (2004), as CESBs cobravam tarifas através do sistema do subsídio cruzado. Os municípios eram divididos entre superavitários e deficitários, onde os primeiros teriam condições de pagar tarifa acima do custo, e os demais não. A receita em excesso provinda dos primeiros era utilizada para subsídio dos municípios deficitários. Através destas duas fontes de receita, os juros provindos do FAE, que deveriam ser maiores que a taxa de crescimento populacional, e as receitas tarifárias, o plano podia ser considerado autossustentável.

O PLANASA tinha como meta que até 1980 pelo menos 80% da população tivesse acesso à água potável e metade da população tivesse acesso à coleta de esgoto. Em relação ao desempenho do plano, Monteiro (1993) pontuou, com base nos dados do IBGE, que no período de 1970 a 1986, a quantidade de municípios com serviço de água potável cresceu em 15 milhões, de forma que 87% da população passou a ter acesso a água potável. Foram 56 milhões de novos usuários. Antes disso, o censo do IBGE informava que 50,4% da população urbana tinha acesso à água potável e 20% tinha acesso a serviço de esgoto. O mesmo autor estimou que mantendo o ritmo de oferta oferecido entre 1970-1986, o déficit de água potável poderia ser eliminado em 1990 e o déficit no serviço de esgoto em 2000.

Para Cançado e Costa (2002), a importância deste plano advinha do fato de ter sido o primeiro a lidar com o problema do saneamento de forma abrangente, com autonomia e auto sustentação e por ter trazido melhorias consideráveis para a área de saneamento. Os autores também elogiaram o plano como estrutura firme de financiamento e gestão dos serviços de saneamento, mas criticaram a prioridade dada ao abastecimento de água em prejuízo do acesso à esgoto, e a natureza segregadora do mesmo, destacando que ocorreram disparidades na cobertura do serviço quando os locais

de abrangência são estratificados por renda. Outras críticas ao plano foram seu excesso de centralização e falta de autonomia municipal.

No início da década de 1980, a crise econômica vigente afetou também o setor de saneamento. Segundo Motta (2004), nessa época as companhias estaduais de saneamento não conseguiram adaptar sua gestão à crise inflacionária, e mesmo depois do Plano Real, com a inflação controlada, os investimentos continuaram baixos por conta das restrições fiscais pelas quais o país passou. Em 1986 houve a extinção do BNH pelo decreto Lei N°2291, durante o governo Sarney. Depois disso, houve um contínuo declínio nos investimentos em saneamento, até que 1997, o PLANASA foi oficialmente extinto.

Sem outro plano formal de saneamento em vistas e com o fim da grande parte dos contratos do PLANASA, a década de 1990 foi caracterizada pelo ressurgimento das empresas municipais de saneamento, logo após a aprovação da Lei de Concessões, em 1995, segundo Ferreira (2006). Outro programa federal criado na década de 1990 foi o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), criado em 1993, cujo objetivo era promover reformas que trouxessem maior eficiência para o setor de saneamento. Foi através deste programa que foi criado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), banco de dados que dispõe de informações sobre a prestação de serviços de água e de esgotos no país.

A despeito dessas melhorias, o setor seguiu sem instrumentos regulatórios formais. Para Motta (2004), era urgente a criação de um marco regulatório para o setor, primeiramente, para dar segurança ao setor privado para se expandir, e segundo, pelas características do próprio setor. O setor de saneamento se caracteriza por investimentos de larga escala e risco alto, por isso, é propício à existência de monopólios naturais, como incentivo para investimentos na área. Porém, a existência de monopólio dá poucos incentivos a melhorias de eficiência e redução de tarifas, por conta da falta de concorrência. Daí advinha a necessidade de uma regulação que assumisse o papel de trazer incentivos à maior produtividade e melhores práticas de gestão. O maior empecilho para criação desse marco regulatório eram as disputas entre municípios e estado para ter o poder concedente desse setor, já que a constituição não deixava claro a quem sabia essa competência. Esta, ao mesmo tempo em que defende que os serviços de interesse local são de responsabilidade dos municípios, o que pode incluir serviços de saneamento, atribui aos estados o dever de garantir o saneamento.

Por fim, a Lei Geral do Saneamento Básico, de 2007, trouxe esse marco regulatório e estabeleceu novas diretrizes para o saneamento básico no Brasil. Dentre as novas diretrizes, ela tornou obrigatória a elaboração de planos municipais de saneamento (PMSB) e o estabelecimento de contratos-programas com os operadores de saneamento. Também colocou como eixo central da política para saneamento o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Em relação à discussão sobre a quem caberia o poder concedente sobre o setor, a nova lei deu autonomia aos municípios para escolher se proveriam suas necessidades de saneamento de forma direta, através de órgão público municipal, ou indireta, por meio de companhia estadual ou empresa privada.

Atualmente, segundo Araújo e Bertussi (2018), os princípios da Lei 11.445 não têm sido exercidos de forma apropriada pelas prestadoras de serviço do setor. Entre outros, a Lei exige a definição de tarifas que possibilitem a eficiência e eficácia dos serviços e que assegurem equilíbrio econômico e financeiro dos contratos. Logo, tanto os custos, quanto a eficiência e eficácia dos serviços prestados deveria ser constantemente avaliada, o que não acontece. As mesmas autoras fizeram um estudo sobre a situação financeira das empresas fornecedoras de saneamento básico em todo o país, e o resultado foi que a grande maioria das firmas do setor apresenta baixa liquidez, baixa margem líquida e baixa taxa de retorno sobre investimento (TRI). As autoras concluíram que grande parte das empresas do setor apresentaram prejuízo no último ano analisado, 2015. Também, com exceção de três empresas, a Companhia de Saneamento do Amazonas (Cosama), a Empresa de Saneamento Básico de Mato Grosso do Sul (Sanesul) e a Empresa Baiana de Águas e Saneamento (Embasa), todas as demais possuíam índice de liquidez geral menor que 1, o que sinaliza que estas apresentam problemas em cumprir suas obrigações de curto e médio prazo. A situação financeira desordenada dessas empresas pode explicar a falta de avanços no setor de saneamento.

Corroborando com o estudo citado acima o relatório “Ranking do Saneamento” de 2018, elaborado pelo Instituto Trata Brasil usando dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) de 2016, também aponta que as condições de saneamento no Brasil ainda estão longe do ideal, mesmo nos maiores centros urbanos do país, principalmente na questão do esgotamento e tratamento de esgoto. Segundo o mesmo relatório, existem disparidades no nível de saneamento em relação às macrorregiões, com o Norte e Nordeste do país apresentando os piores índices de cobertura tanto de abastecimento de água quanto de coleta de esgoto.

Para o maior desenvolvimento do setor, Araújo e Bertussi (2018) defendem uma maior regulação por parte do Estado, já que apesar da existência de órgãos reguladores estaduais e municipais, estes ainda não conseguem ter uma atuação eficiente, o que aponta para a necessidade de um órgão regulador forte e de abrangência nacional. Esta regulação é necessária porque, segundo as mesmas autoras, a principal causa da ausência de avanços no setor é a falta de recursos. Uma regulação forte traria maior controle sobre as tarifas cobradas pelas empresas de saneamento, de forma que estas não fossem abusivas, mas também dessem às empresas a possibilidade de executar maiores investimentos na área, com vistas ao alcance da meta de universalização do serviço. Dessa forma, as tarifas serviriam ao propósito de garantir o equilíbrio econômico e financeiro das empresas, ao mesmo tempo em que assegurariam a cobrança de valores compatíveis para as camadas mais pobres da população.

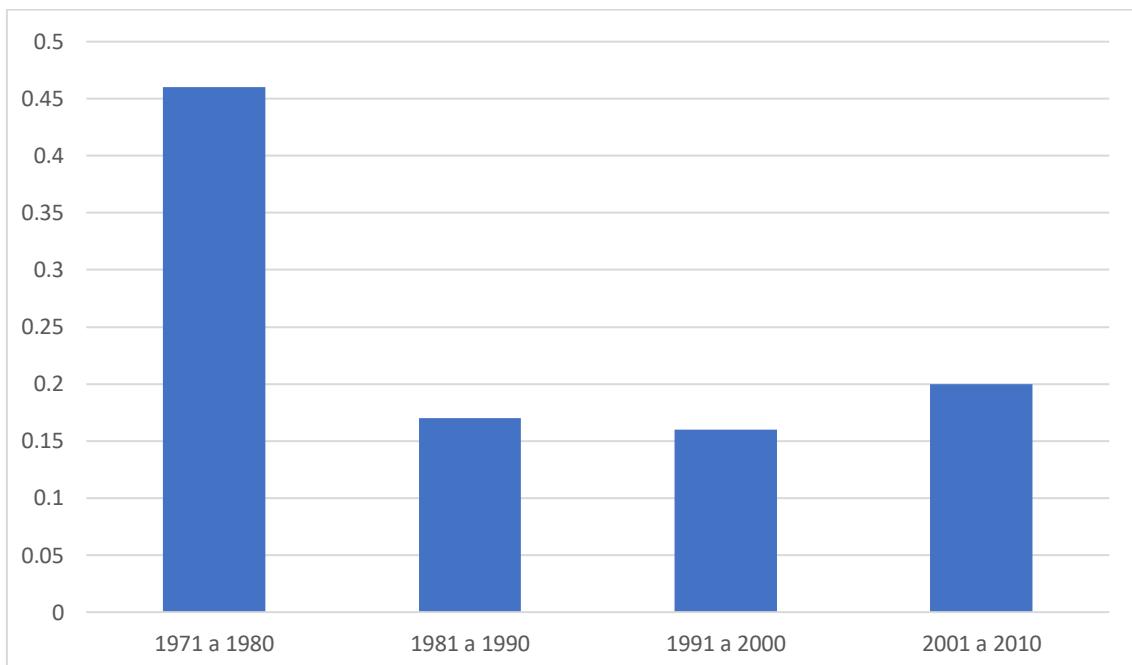
## **4.1 INDICADORES DE SANEAMENTO E SAÚDE NO BRASIL**

Esta seção tem como objetivo apresentar em números a conjuntura do saneamento básico e da saúde no país. Ele é dividido em dois tópicos. O primeiro trata dos indicadores de saneamento básico e mostra a evolução em termos de acesso à água encanada e serviços de esgotamento sanitário para Brasil, Nordeste e Pernambuco. O segundo descreve as doenças causadas por falta de saneamento e apresenta a evolução dos indicadores de saúde, tanto de mortalidade infantil, quanto de morbidade devido a tais doenças, também para as mesmas unidades geográficas.

### **4.1.1 BRASIL**

Analizando primeiramente os investimentos no setor de saneamento, a Figura 1 a seguir apresenta a evolução destes no Brasil no período 1970-2010. Os investimentos em saneamento básico, que na década de 1970 chegavam a quase 0,5% do PIB, durante o auge do PLANASA, foram reduzidos para 0,16% do PIB na década de 1980 e permanecem estáveis desde então, tendo alcançado o valor de 0,2% do PIB na década de 2000. Cunha (2005) *apud* Bertussi e Araújo (2018) apontam que nos últimos anos as

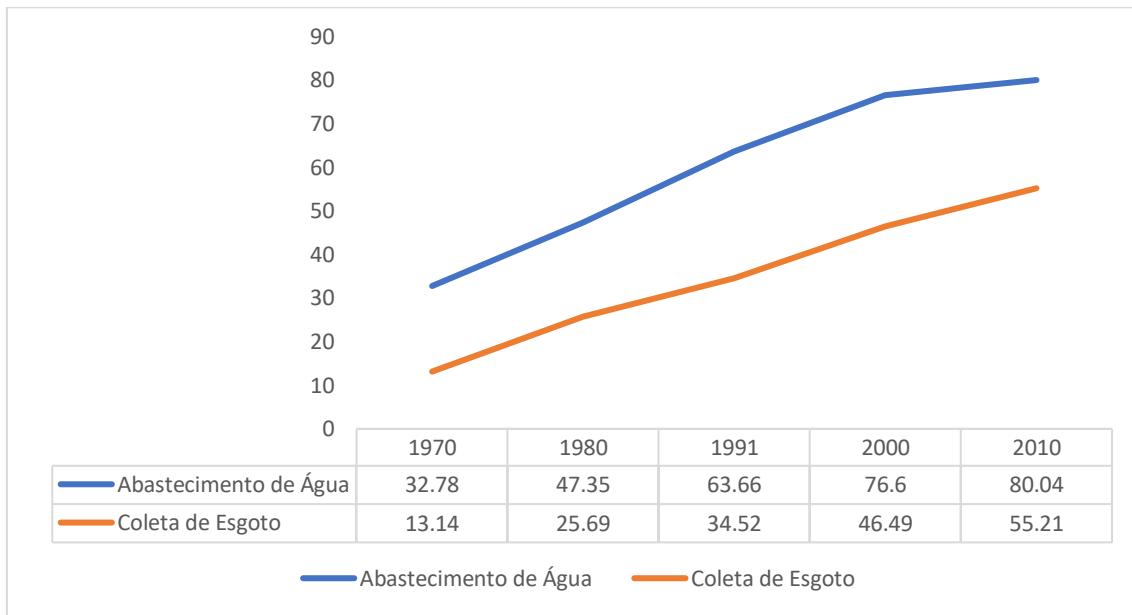
tarifas têm sido as principais fontes de financiamento do setor, e não as fontes governamentais. Logo, o baixo investimento na área aponta para problemas nas estruturas tarifárias adotadas pelas empresas de saneamento. No final do período estudado, grande parte das empresas se encontravam em situação deficitária, ou quando em situação superavitária, com pouca capacidade de investir.



**Figura 1: Investimentos em saneamento básico no Brasil (1971-2015) (% do PIB)**

Fonte: Elaboração própria a partir de dados coletados de Araújo e Bertussi (2018) e SNIS 2006-2015.

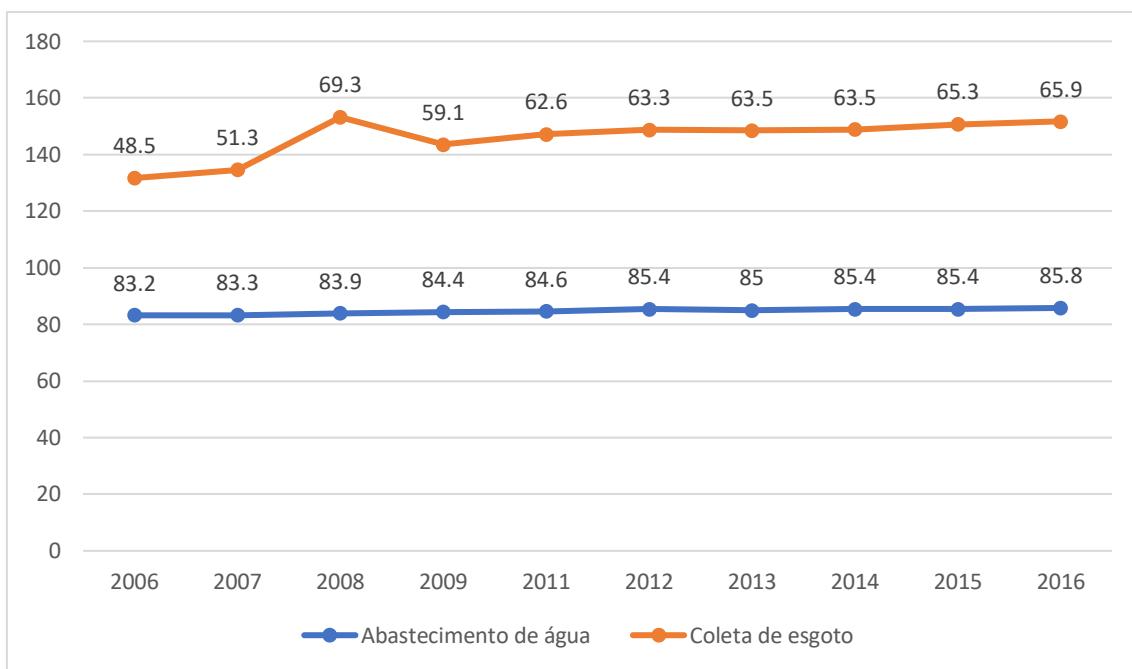
Como reflexo do baixo nível de investimento no setor, a taxa de crescimento da cobertura de abastecimento de água, que de 1970 a 2000 já apresentava sutil queda, teve queda ainda maior no período de 2000 a 2010. Enquanto no período de 1991 a 2000, o acesso à água passou de 63,66% da população para 76,60%, de 2000 para 2010 o aumento foi apenas de 3 pontos percentuais. O investimento em esgotamento sanitário segue uma trajetória mais constante, mas tem índices mais alarmantes. Em 2010, um pouco menos que a metade da população não possuía serviço de esgotamento adequado, como mostra a Figura 2 abaixo.



**Figura 2: Evolução na taxa de domicílios com água canalizada e esgotamento sanitário em rede geral no Brasil (1970-2010) (% total dos domicílios)**

**Fonte:** Censo IBGE (1970, 1980, 1991, 2000, 2010)

Analisando o período mais recente, de 2006 a 2016, confirma-se a tendência de maior morosidade na evolução do saneamento, que pode ser explicada pelo menor financiamento governamental para o setor, como também pelas dificuldades financeiras das empresas fornecedoras de saneamento. Nesta década, a cobertura do abastecimento de água cresceu de 83,2% para 85,8%. Para o esgotamento sanitário, houve maior avanço. Os indicadores de coleta de esgoto cresceram de 48,5% para 65,9% neste intervalo de tempo, como podem ser observados na Figura 3 seguinte.



**Figura 3: Evolução no percentual de domicílios com água canalizada e esgotamento sanitário em rede geral no Brasil (2006-2016)**

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados das PNADs, IBGE.

A partir dos dados disponibilizados pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS) é possível montar um panorama evolutivo dos componentes água e esgotos e resíduos sólidos fornecidos pelas próprias prestadoras de serviço de saneamento. A ressalva que se faz neste caso diz respeito à possibilidade de subestimação das informações, dado que as empresas com piores indicadores podem se sentir menos inclinadas a enviar as informações pedidas.

Os dados da Tabela 1 a seguir mostram que, de 2006 a 2016, 706 municípios no país passaram a ter serviço de abastecimento de água, enquanto o número de municípios com esgotamento sanitário aumentou em 1270. Destaca-se a variação expressiva na cobertura de esgotamento sanitário de 2006-2010, de 55,48%. Os dados vão ao encontro dos disponibilizados pelo IBGE, que também mostram maior evolução no serviço de esgotamento do que no de acesso à água, provavelmente devido ao fato da existência de maior déficit na cobertura de esgotamento sanitário e, portanto, maior espaço para melhorias nesse serviço. Ainda assim, em 2016 menos metade dos municípios brasileiros possuíam serviço de coleta de esgoto.

**Tabela 1: Evolução do número de municípios no Brasil atendidos com abastecimento de água e coleta de esgoto (2006-2016)**

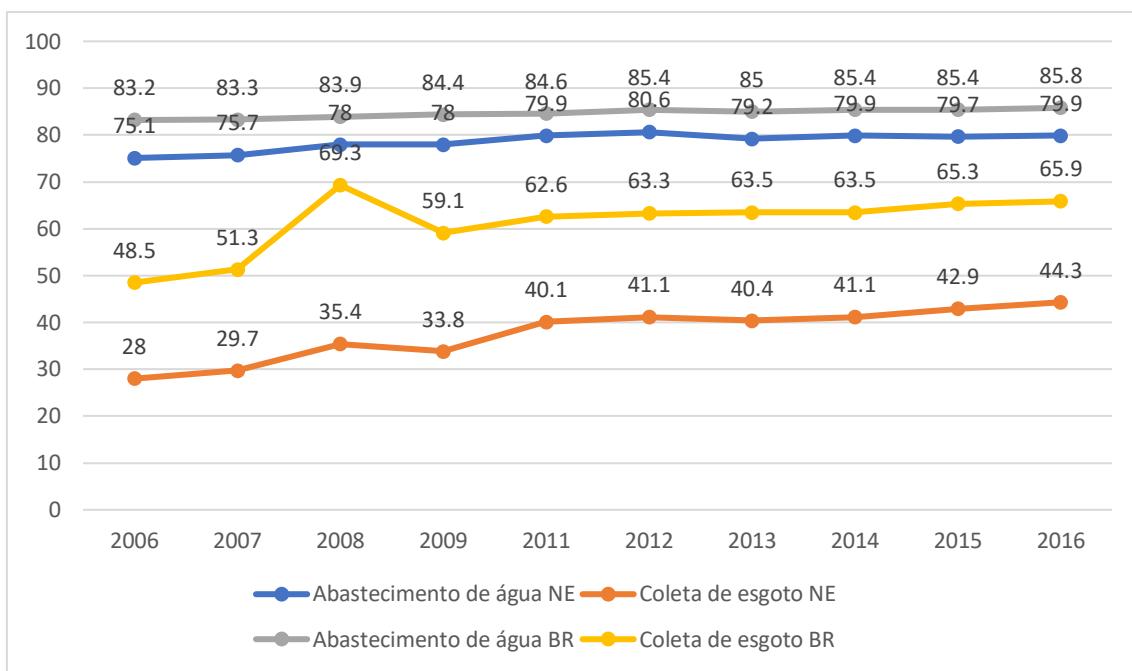
Descrição	2006	2010	2016	Variação 2000-2010	Variação 2010-2016
<b>Abastecimento de água</b>	4516	4956	5222	9,74	5,36
<b>Esgotamento Sanitário</b>	1251	1945	2521	55,48	29,61
<b>Total de municípios</b>	5564	5565	5570	-	-

**Fonte:** Elaboração Própria a partir dos dados SNIS.

Segundo Araújo e Bertussi (2018), essa desarmonia entre fornecimento de água e coleta/tratamento de esgoto pode afetar negativamente o abastecimento de água, já que o uso de métodos inapropriados de esgotamento sanitário e a falta de tratamento adequado de esgoto podem contaminar os recursos hídricos e encarecer os custos de tratamento de água para as empresas de saneamento. Por isso, é urgente que haja avanços principalmente na implantação da rede de coleta e tratamento de esgoto, com vistas a evitar retrocessos nos demais indicadores de saneamento.

#### **4.1.2. NORDESTE**

O panorama do saneamento básico pode ser mais crítico quando a unidade de análise passa a ser a Região Nordeste, sabidamente uma das regiões mais pobres do país. A seguir, apresenta-se uma análise comparativa entre a realidade brasileira e a nordestina. A partir da Figura 4 seguinte é possível perceber que a região Nordeste apresenta indicadores piores quando comparados ao Brasil, como esperado. Nota-se que no período de 2006 a 2016, a cobertura de abastecimento de água na região passou de 75,1% para 79,9%, um crescimento de um pouco menos de quatro pontos percentuais enquanto que para o país houve crescimento de 83,2% para 85,8%. O esgotamento sanitário teve crescimento mais significante, de 28% para 44,3%, mas a Região Nordeste não conseguiu alcançar nem mesmo no período final o percentual registrado para Brasil em 2006.



**Figura 4: Evolução no percentual de domicílios com água canalizada e esgotamento sanitário em rede geral no Nordeste e no Brasil (2006-2016)**

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados das PNADs, IBGE.

Saiani e Toledo Junior (2010) esclarecem que a desigualdade na distribuição do saneamento ao longo do país existe graças à utilização de critérios econômicos, e não sociais, para o investimento no setor, tais quais a maior capacidade de pagamento de tarifas e maior facilidade de oferta destes serviços em aglomerados populacionais. Dessa forma, segundo os mesmos autores, as regiões mais pobres têm menor probabilidade de terem acesso a serviços de saneamento adequados. Estes critérios de investimento podem explicar o maior déficit de saneamento nas regiões Nordeste e Norte, que além de serem mais pobres, possuem menor densidade populacional do que as regiões Sudeste e Sul.

Analizando os dados do SNIS apresentados na tabela 2, percebe-se que de 2006 a 2016, 87 municípios passaram a contar com serviço de abastecimento de água, enquanto o número de municípios com serviço de coleta de esgoto aumentou em 313. A variação da cobertura de esgotamento sanitário é显著mente maior que a variação da cobertura de abastecimento de água, ainda assim, em 2016, menos de um terço dos municípios nordestinos possuíam esgotamento sanitário. Já o serviço de abastecimento de água é prestado em mais de 90% dos municípios da região.

**Tabela 2 - Evolução do número de municípios no Brasil atendidos com abastecimento de água e coleta de esgoto (2006-2016)**

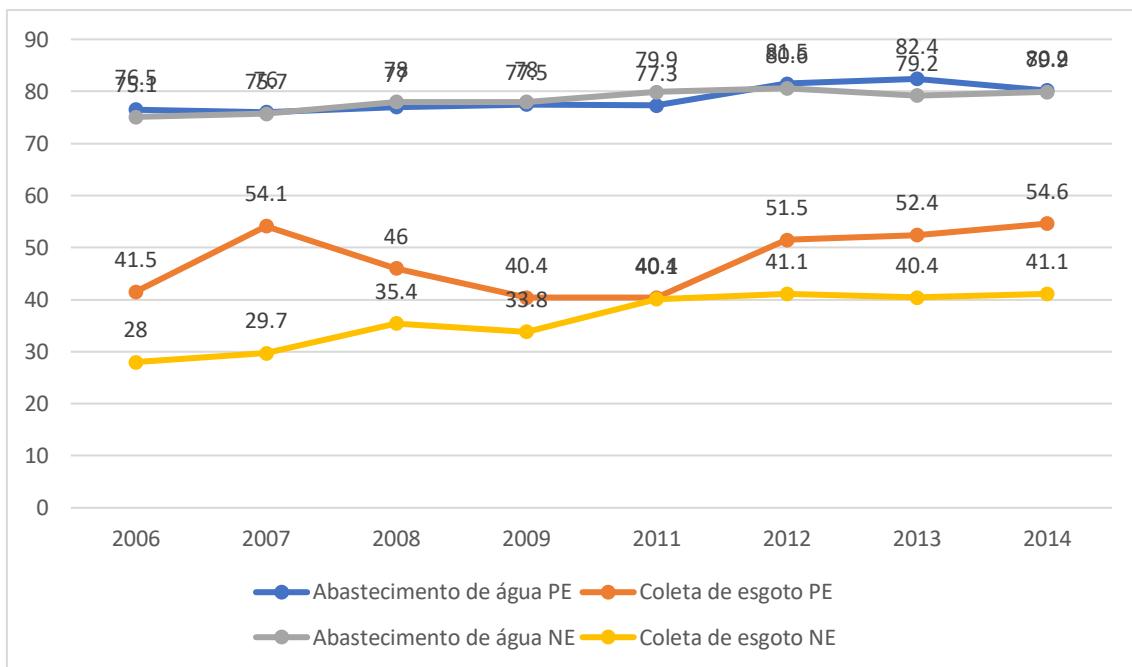
Descrição	2006	2010	2016	Variação	Variação
	2006-2010	2010-2016			
<b>Abastecimento de água</b>	1552	1595	1639	2,77	2,76
<b>Esgotamento sanitário</b>	216	347	529	60,65	52,44
<b>Número de municípios</b>	1794	1794	1794	-	-

**Fonte:** Elaboração própria através de dados do SNIS.

Ainda sobre o saneamento básico no Nordeste, convém destacar a atuação do Programa Cisternas, que foi criado em 2003, e em 2014 atingiu o objetivo de instalar um milhão de cisternas com tecnologia de captação da água da chuva no semiárido nordestino, conforme trabalho de Silva (2015). Tal iniciativa foi de extrema relevância, por melhorar a qualidade de vida da população do semiárido, evitando a intensa migração que ocorria em tempos de seca. Apesar de não ser a forma de abastecimento de água ideal, o Programa Cisternas é um ótimo paliativo até que outras soluções alternativas para o problema surjam.

#### **4.1.3 PERNAMBUCO**

Comparando os dados de Pernambuco com os da Região Nordeste, percebe-se, pela figura 5, que em relação ao abastecimento de água os números apresentam níveis similares nas duas unidades. De 2006 a 2014, a cobertura deste serviço cresceu de 76,5% para 80,2%. Em relação ao esgotamento sanitário, é possível ver comportamentos distintos das séries das duas unidades geográficas em análise. Enquanto que a Região Nordeste apresentou um padrão relativamente estável, o Estado apresenta um comportamento muito mais oscilatório. Os dados mostram que Pernambuco apresentou ao longo dos anos indicadores superiores aos da região a que pertence, apesar dos números do período sofrerem crescimento modesto saindo de 41,5% para 54,6%.



**Figura 5: Evolução no percentual de domicílios com água canalizada e esgotamento sanitário em rede geral no Nordeste e em Pernambuco (2006-2016)**

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados das PNADs, IBGE.

Analizando os dados da SNIS para o período de 2006 a 2016, apresentados na Tabela 3 abaixo, verifica-se que o número de municípios com cobertura de abastecimento de água manteve-se estável, com aumento de apenas um município no período de 2010-2016. Quanto ao serviço de esgotamento sanitário, nota-se acréscimo de 11 municípios no período de 2006 a 2010 e de 31 municípios no período de 2010 a 2016. Ainda assim, dos 185 municípios do Estado, em 2016, dois terços destes não tinham esgotamento sanitário e seis não possuíam abastecimento de água adequado.

**Tabela 3: Evolução do número de municípios atendidos com abastecimento de água e esgotamento sanitário em Pernambuco (2006 - 2016)**

Descrição	2006	2010	2016	Variação 2006-2010	Variação 2010-2016
<b>Abastecimento de água</b>	178	178	179	0	0,56
<b>Esgotamento Sanitário</b>	21	32	63	52,38	96,87
<b>Número de municípios</b>	185	185	185	-	-

**Fonte:** Elaboração Própria a partir dos dados SNIS.

Para comparativo dos indicadores de saneamento das maiores cidades pernambucanas com as demais do país, pode-se levar em consideração um estudo recente do Instituto Trata Brasil (2018), que elaborou um *ranking* da cobertura de saneamento das 100 maiores cidades brasileiras com base nos dados de 2016 do SNIS. Este estudo apontou duas cidades pernambucanas entre as melhores colocadas, com 100% de atendimento de água, Caruaru e Petrolina. Entre as 10 piores colocadas, com cobertura de água de 74,17%, constava a pernambucana Jaboatão dos Guararapes. Para o serviço de esgotamento sanitário, nenhuma cidade pernambucana se encontrava entre os melhores indicadores, e entre os piores, estava novamente a cidade de Jaboatão dos Guararapes, com 18,95% de cobertura de esgoto. No *ranking* geral, que englobava vários indicadores de saneamento, obteve-se para as cidades pernambucanas as seguintes colocações: 15º para Petrolina, 50º para Caruaru, 69º para Paulista, 77º para Recife, 80º para Olinda e 85º para Jaboatão dos Guararapes.

## 5. PANORAMA DA SAÚDE NO BRASIL, NORDESTE E PERNAMBUCO (DOENÇAS ESPECÍFICAS)

Segundo Heller (1998) e Instituto Portal São Francisco (2015), as doenças ligadas à falta de saneamento podem ser divididas em dois grupos: as doenças relacionadas com o acesso à água e as relacionadas à falta de esgotamento sanitário. As enfermidades relacionadas ao acesso à água se dividem em quatro grupos: no primeiro, se encontram as doenças onde há consumo de água que contém agentes infecciosos, como a cólera, a febre tifoide, a disenteria bacilar e hepatite infecciosa. No segundo, estão as doenças relacionadas à falta de água suficiente para higiene, como diarreia e infecções de pele e olhos (sarna, fungos de pele, tracoma). No terceiro, estão as doenças de contato com água contaminada com hospedeiros aquáticos, como a esquistossomose. Por último, se encontram as doenças transmitidas por meio da picada de insetos que se reproduzem na água ou vivem perto de reservatório de água, como malária, febre amarela e dengue, como pode ser visto no Quadro 3 a seguir.

**Quadro 3 - Doenças relacionadas com acesso à água**

Tipos	Doenças
Consumo de água contaminada por agentes infecciosos	Cólera Febre tifoide Disenteria bacilar Hepatite infecciosa
Falta de água para higiene	Diarreia Infecção de pele e olhos
Contato com água contaminada por hospedeiros	Esquitossomose
Picada de insetos que se reproduzem na água ou vivem perto de reservatório	Malária Febre Amarela Dengue

**Fonte:** Elaboração Própria a partir dos dados do Instituto Portal São Francisco

Já as enfermidades ligadas à falta de esgotamento sanitário, são relacionadas a patógenos encontrados nas excretas humanas, segundo a mesma fonte. Podem ser transmitidas através de contatos pessoa a pessoa, como poliomielite e hepatite A; através de consumo de alimento contaminado com fezes, como salmonelose, cólera e febre tifoide; e através de insetos que se reproduzem em locais com dejetos expostos ou águas muito sujas, como a filariose, como pode ser visto no Quadro 4 a seguir.

**Quadro 4 - Doenças relacionadas à falta de esgotamento sanitário (por tipo de contágio)**

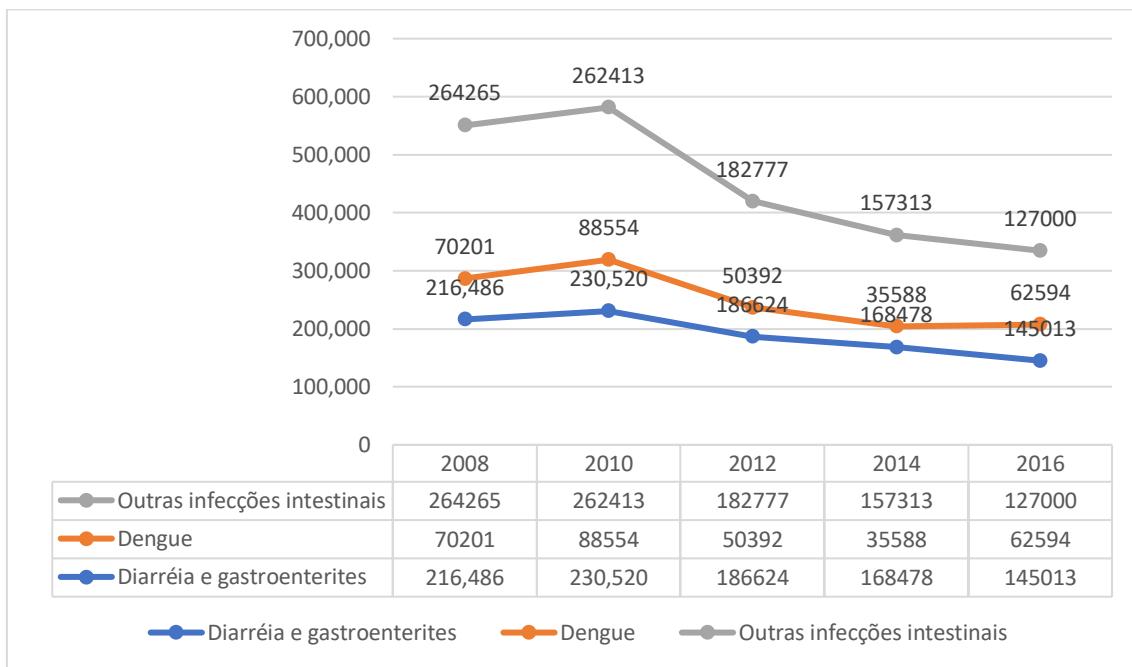
Tipos	Doenças
Contágio pessoa a pessoa	Poliomielite Hepatite A
Contágio através de consumo de alimento contaminado com fezes	Salmonelose Cólera Febre tifoide
Contágio por picada de insetos que se reproduzem em locais com dejetos expostos	Filariose

**Fonte:** Elaboração Própria a partir dos dados do Instituto Portal São Francisco

## 5.1 BRASIL

Das enfermidades causadas pelo saneamento inadequado, o Departamento de Informática do SUS (DATASUS) confirma a maior representatividade da diarreia, dengue e outras infecções intestinais no perfil epidemiológico brasileiro. Analisando a quantidade de internações no período de 2008 - 2016, observa-se que 2010 apresentou o maior número de casos para todas as enfermidades citadas, o que pode sinalizar surtos de morbidades. As infecções intestinais em geral sofreram queda significativa desde 2008. A quantidade de internações por tais infecções diminuiu de 264.265 casos em 2008 para 127.000 casos em 2016, uma queda de mais de 50%. Para diarreia e gastroenterites, houve trajetória de queda, excetuando-se o ano 2010, onde os casos de internação chegaram a 230.520. Para a dengue, os casos de internação caíram de 70.201 em 2008 para 35.588

em 2014, mas voltaram a subir para 62.594 em 2016. Todas essas informações podem ser observadas na Figura 6 a seguir.

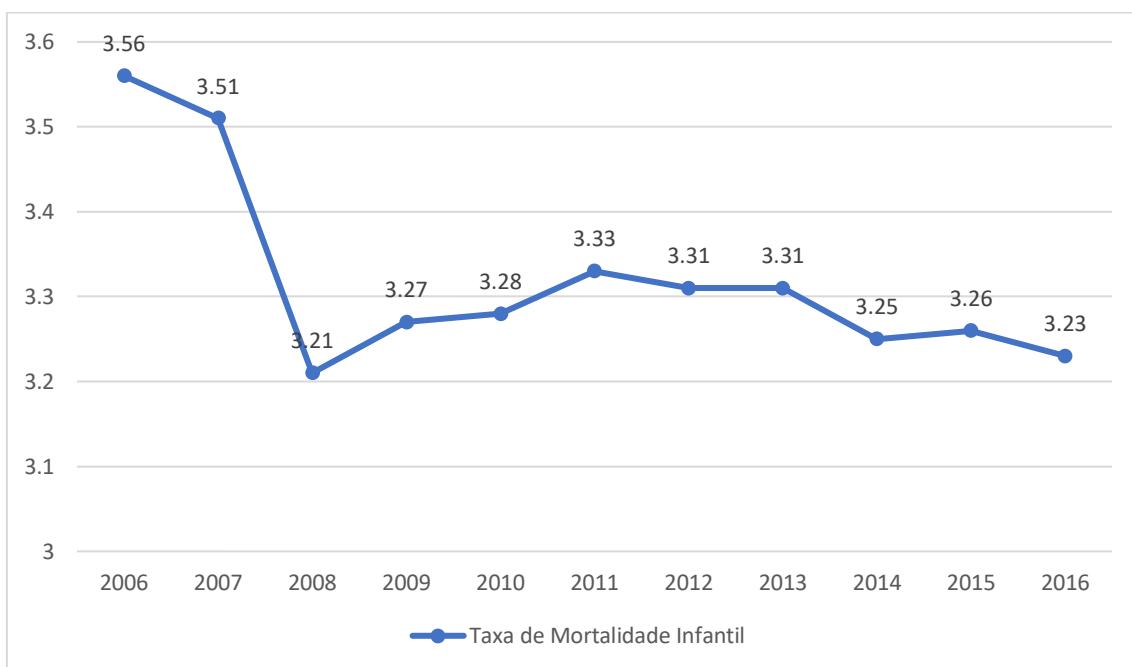


**Figura 6: Evolução do número de internações por morbidade no Brasil (2008 - 2016)**

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados das PNADs, IBGE.

Com relação às morbillidades decorrentes da falta de saneamento, convém recordar da epidemia de arboviroses pela qual o Brasil passou no período de 2015-2016. Segundo dados do Ministério da Saúde, em 2015, foram registrados 13.236 casos confirmados de febre de chikungunya no país, que acarretaram oito óbitos. Em 2016, esse número alcançou 145.059 casos confirmados e 159 óbitos. Neste mesmo ano, foram confirmados 126.395 casos de vírus zika no país. Enquanto os casos de febre de chikungunya se concentraram principalmente na Região Nordeste do país, os casos de Vírus zika apresentaram maior incidência na Região Centro-oeste.

A taxa de mortalidade por morbidade, que vinha apresentando queda até 2008, a partir daquele ano passou a apresentar trajetória irregular. No período de 2006 a 2008, houve queda expressiva desta taxa de 3,56 para 3,21. Nos demais períodos, ela apresentou valor mínimo de 3,21, no ano de 2008 e 3,33 em 2011. Apesar da ocorrência de algumas variações positivas ao decorrer dos últimos anos, a taxa de mortalidade infantil por morbidade em 2016 permanecia em nível bem abaixo dos registrados em 2006.



**Figura 7: Evolução da taxa de mortalidade por morbidade do SUS no Brasil (2006-2016)**

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados do DATASUS.

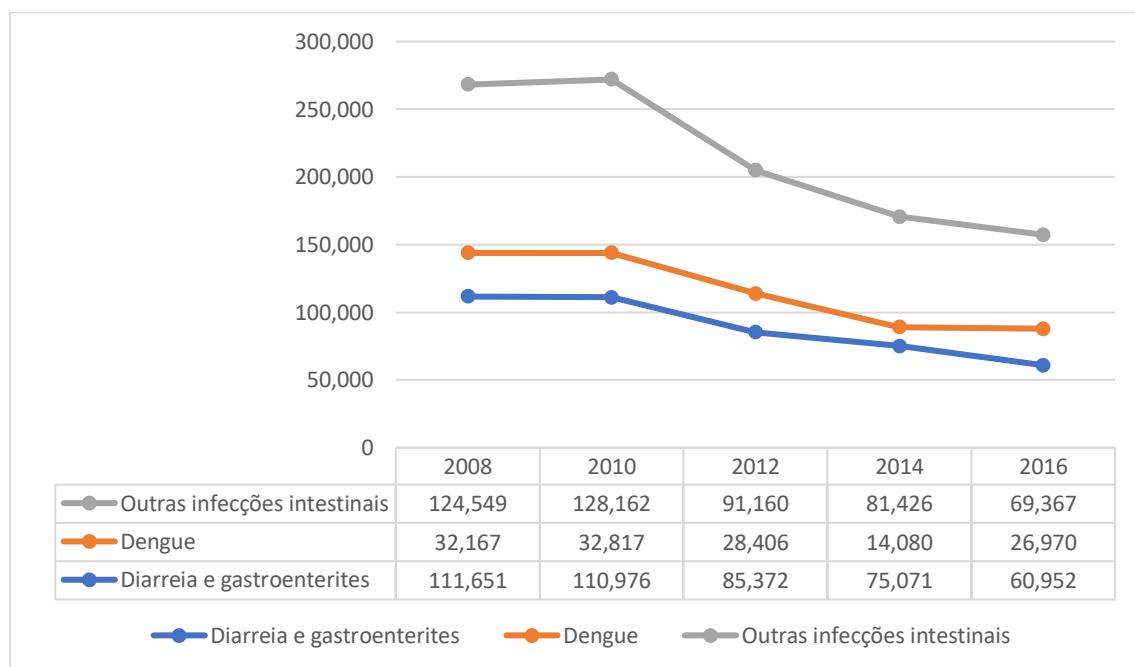
Entre os agentes responsáveis pela mortalidade infantil no Brasil, o trabalho de França *et al.* (2016) indicou, utilizando-se de dados do DATASUS, que as causas mais representativas de óbito infantil em 1990 eram, nesta ordem, prematuridade, diarreia e infecções do trato respiratório. Para o ano de 2015 houve mudança neste perfil epidemiológico e a diarreia deixou de figurar entre as principais causas de óbito infantil, fato que, segundo o autor, sinaliza evolução das condições nutricionais e sanitárias do país. Este resultado é compatível com o aumento na cobertura de serviços de saneamento no país no período 1990-2015, mesmo que em ritmo mais lento do que o necessário, e um passo significante com vistas a reduzir a mortalidade pós-neonatal. Porém, as doenças diarréicas ainda postulam entre as dez principais causas de mortalidade infantil, ocupando o nono lugar, o que demonstra necessidade de ainda mais progressos nas políticas de saúde e saneamento.

Acerca das causas da instabilidade das taxas de mortalidade infantil, também é válido ressaltar que no período estudado o país passou por uma grave crise econômica, no ano de 2008, e posteriormente uma fase de crise política com consequências econômicas. Tais crises podem ter influenciado negativamente as taxas de mortalidade

infantil, o que está de acordo com a literatura sobre o tema, que indica correlação entre óbito infantil e condições socioeconômicas.

## 5.2 NORDESTE

Para a região Nordeste, encontram-se resultados parecidos com os do Brasil. Para as três morbidades, houve aumento na ocorrência de internações no ano de 2010, seguido de trajetória de queda desde então. Excetua-se novamente o caso da dengue, que também no Nordeste apresentou crescimento em 2016, ano em que ocorreu a epidemia das arboviroses. A Figura 8 abaixo apresenta a evolução destes dados.

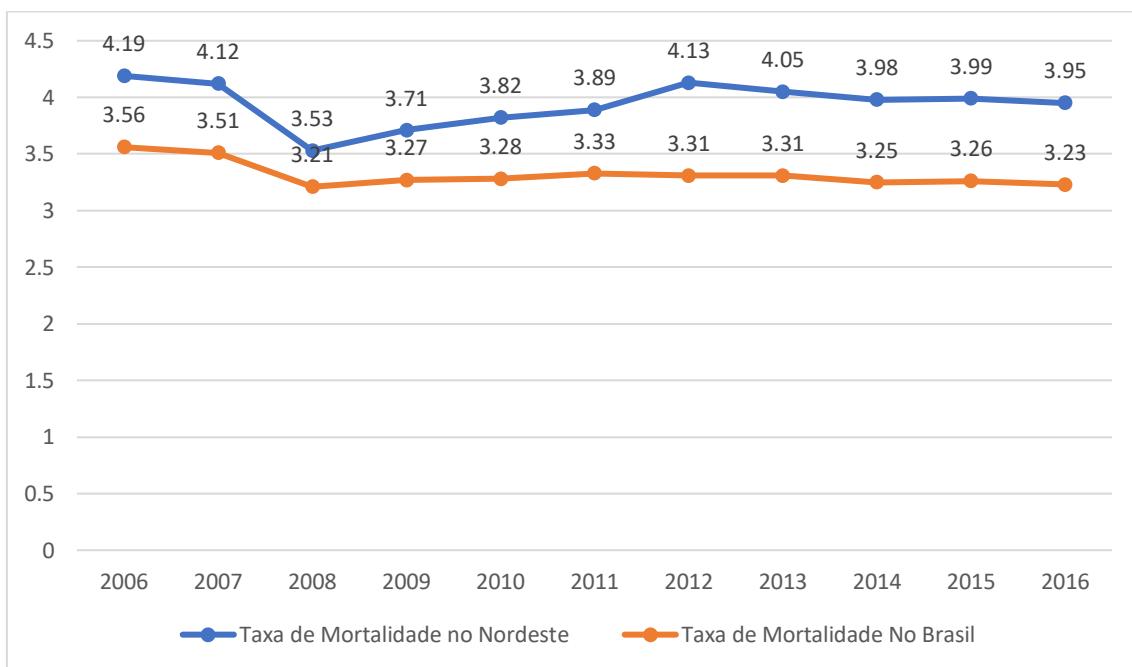


**Figura 8: Evolução do número de internações por morbididade no Nordeste (2008-2016)**

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados do DATASUS.

Quanto à mortalidade infantil, as taxas da Região Nordeste em todos os anos superam a média brasileira, conforme dados da figura 9. Sendo a região Nordeste uma das mais pobres do país, tal fato ratifica a associação entre mortalidade infantil e fatores socioeconômicos defendida na literatura. Porém, a taxa de mortalidade no Nordeste apresenta trajetória mais irregular em relação às taxas do Brasil, apresentando queda nos

dois primeiros anos, depois aumentos nos cinco anos seguintes, e novamente queda. É válido notar que a taxa de mortalidade do Nordeste no último ano estudado supera a taxa do Brasil, no primeiro ano. Também se observa que o período de aumento da mortalidade infantil (2008-2012) coincide com o período em que o número de internações por morbidades ligadas à saneamento esteve mais alto. Segundo trabalho de França et al. (2017), as principais causas de mortalidade infantil na Região Nordeste são prematuridade, anomalias congênitas e infecções do trato respiratório.



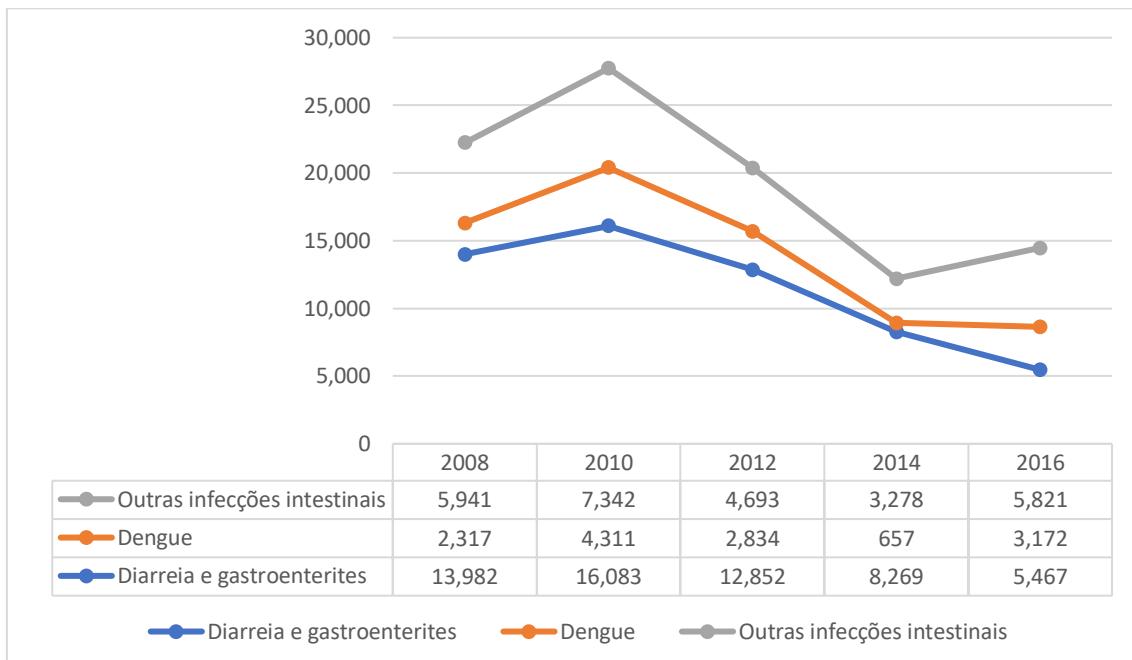
**Figura 9: Evolução da taxa de mortalidade por morbidade do SUS no Nordeste e no Brasil (2006-2016)**

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados do DATASUS.

### 5.3 PERNAMBUCO

Em relação às morbidades no estado de Pernambuco, nota-se uma trajetória um pouco mais irregular, comparada às do Nordeste e Brasil. No período 2008-2010, houve aumento significante do número de internações para todas as morbidades no período de 2008-2010. Os casos de dengue quase dobraram neste período. A partir de 2010, os casos seguem tendência de queda, mas infecções intestinais e dengue voltam a subir em 2016,

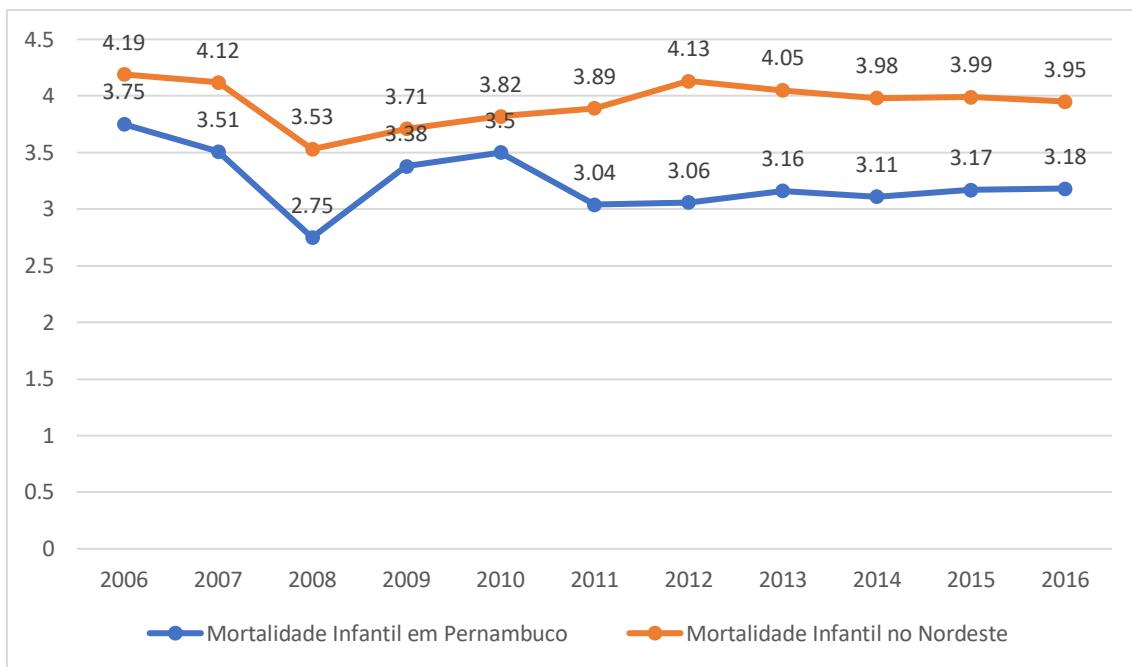
com destaque para a dengue, que após notável queda em 2014, voltou aos mesmos patamares de 2012. Essas informações podem ser observadas na Figura 10 a seguir.



**Figura 10: Evolução do número de internações por morbidade em Pernambuco (2008-2016)**

**Fonte:** Elaboração própria a partir dos dados do DATASUS.

Ao analisar a trajetória das taxas de mortalidade para Pernambuco, esta foi ainda mais irregular do que as taxas observadas para o Nordeste. Estes dados encontram-se na figura 11. Em todos os anos, verifica-se que a média nordestina é maior que os indicadores para Pernambuco. Nota-se também que no mesmo período (2008-2011) em que houve pico das internações por morbidades relacionadas à saneamento, os indicadores de óbito infantil em Pernambuco se elevaram. Pode haver então forte correlação entre o surto dessas morbidades e o crescimento da taxa de mortalidade infantil no período indicado.



**Figura 11: Evolução da taxa de mortalidade por morbidade do SUS em Pernambuco e no Nordeste (2006-2016)**

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do DATASUS.

Apesar da trajetória oscilante, os indicadores de mortalidade em Pernambuco tiveram diminuição de 3,75 para 3,18 no decênio estudado. Além dos outros fatores associados à redução do óbito infantil, é válido destacar o papel do Programa Mãe Coruja Pernambucana, criado em 2007 com vistas a reduzir a mortalidade materna e infantil, e que atua nas áreas de saúde da mulher, parto humanizado, entre outras, segundo informações da Secretaria Estadual de Saúde. Em agosto de 2017, o programa estava presente em 105 municípios do Estado e atendia mais de 170 mil mulheres e 130 mil crianças.

Segundo trabalho de França *et al.* (2017), apesar de não figurar entre as maiores taxas de mortalidade do país, em 2015, Pernambuco era o segundo estado com maior óbito infantil por doenças diarreicas, com taxa de mortalidade de 1,4 óbitos por mil nascidos vivos, perdendo apenas para o Estado do Acre. Juntamente às doenças diarreicas, as maiores causas de mortalidade infantil no Estado no mesmo ano eram as anomalias congênitas e prematuridade, cujas taxas de mortalidade eram de, respectivamente, 3,2 e 3,1. A expressiva participação da prematuridade e diarreia dentre as causas de mortalidade infantil, por se tratar de complicações passíveis de prevenção, revelam a

necessidade de investimentos em saúde, o que inclui também saneamento básico, além de políticas de acompanhamento de gestação e parto.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou avaliar as condições atuais de saneamento e de saúde no país, na Região Nordeste e no Estado de Pernambuco, como também expor as discrepâncias nos níveis de saneamento básico e saúde ao longo do país, através do enfoque dado à região Nordeste e ao Estado de Pernambuco. Por último, objetivou-se apresentar evidências que apontassem na direção de uma correlação entre saneamento básico e saúde da população dessas unidades geográficas, através da apresentação de dados e de levantamento bibliográfico.

Ao final deste trabalho, constatou-se que os níveis de saneamento progrediram, ao longo decênio de 2006-2016, nas três unidades geográficas analisadas. Porém, observou-se queda no nível de investimento e consequentemente na velocidade da evolução da cobertura destes serviços. São várias as hipóteses que explicam tal panorama. Analisando o histórico de saneamento do país, percebeu-se que as empresas de saneamento são especialmente afetadas em momentos de crise econômica, por conta da diminuição do financiamento público. A literatura também aponta que a gestão financeira das empresas de saneamento deixa a desejar, e grande parte destas apresenta prejuízo, sendo necessária uma revisão das tarifas cobradas pelas mesmas. Também segundo a literatura, a população ainda desconhece a importância do saneamento e cobra pouco das autoridades responsáveis.

Além disso, em relação às discrepâncias de níveis de saneamento nas regiões do país, percebe-se que as diferenças entre os indicadores da Região Nordeste e a média brasileira persistem, apesar da evolução nos indicadores de saneamento de todas as unidades geográficas estudadas. Para Pernambuco, foram encontrados níveis de saneamento superiores à média nordestina, mas ainda assim as baixas colocações das cidades pernambucanas no “Ranking do Saneamento”, principalmente para a cidade de Jaboatão dos Guararapes, que amarga índices baixíssimos de saneamento, preocupam e revelam a necessidade de maior atenção para o setor pelos gestores públicos.

É importante também ressaltar o descompasso nos investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário. No Brasil, mais de metade dos municípios e cerca de um terço dos domicílios não possuía serviço de esgotamento sanitário em 2016, provavelmente ainda um reflexo do PLANASA, que tinha como prioridade a

universalização do abastecimento de água. Estes dados preocupam, já que um baixo nível de esgotamento adequado e tratamento de esgotos pode impactar negativamente nos indicadores de abastecimento de água, ao contaminar águas subterrâneas e poluir as demais fontes hídricas.

Em relação aos indicadores de saúde, o comportamento da taxa de mortalidade infantil imita a trajetória do saneamento. Se a queda neste indicador foi mais significativa nas últimas décadas, no período 2006-2016 percebeu-se uma trajetória mais oscilante e de queda mais lenta. É válido ressaltar que na Região Nordeste, os indicadores apresentaram níveis maiores e com menores variações, em comparação com a média do país. No Estado de Pernambuco, a taxa de óbito infantil apresentou trajetória mais oscilatória e índices menores do que a média da Região Nordeste. Apesar disso, é possível constatar melhorias nos indicadores de saúde compatíveis com a maior cobertura de saneamento. A literatura constatou queda na mortalidade pós-neonatal, cujas causas principais são as ambientais e socioeconômicas. A diarreia deixou de ser a segunda maior causa de mortalidade infantil, ocupando neste último ano a nona posição entre as causas de óbito infantil. Acerca dos índices de internação para morbidades relacionadas à saneamento, notou-se queda nestes indicadores para as três unidades geográficas estudadas. A exceção foi o crescimento das internações por conta de dengue em 2016, devido à epidemia das arboviroses no país neste mesmo ano.

Por fim, pôde-se verificar o impacto do aumento da cobertura de saneamento básico sobre os indicadores de saúde, através da diminuição da mortalidade infantil pós-neonatal e pela diminuição das ocorrências de doenças relacionadas à saneamento. Porém, o baixo progresso no nível de investimentos e o persistente déficit na cobertura de esgotamento sanitário devem ser cuidados, sob o risco de levar o país a um retrocesso nas conquistas obtidas para a saúde infantil.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, F. C. de; BERTUSSI, G. L. **Saneamento Básico no Brasil: Estrutura Tarifária e Regulação.** Revista Planejamento e Políticas Públicas. N. 51. 2018.

ARAUJO FILHO, V. F. de; MORAIS, M. da P.; REGO, P. A. **Diagnóstico e Desempenho Recente da Política Nacional de Saneamento Básico.** Livro Brasil em Desenvolvimento. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2009.

CALDEIRA, A. P.; FRANÇA, E.; PERPÉTUO, E. I.H.O; GOULART, E. M. A. **Evolução da Mortalidade Infantil por Causas Evitáveis, Belo Horizonte, 1984-1998.** Revista de Saúde Pública. 2004.

CANÇADO, V. L.; COSTA, G. M. **A Política de Saneamento Básico: Limites e Possibilidade de Universalização.** Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais. 2002.

CARVALHO, S. A. de; ADOLFO, L. G. S. **O Direito Fundamental ao Saneamento Básico como Garantia do Mínimo Existencial Social e Ambiental.** Revista Brasileira de Direito, IMED, vol 8, nº2. 2012.

COSTA, C. C. da; GULHOTO, J. J. M. **Impactos Sociais, Econômicos e Ambientais da Melhoria do Saneamento Básico Rural no Brasil.** University Library of Munich. Germany, 2011.

CUNHA, A. **Saneamento Básico no Brasil: Desenho Institucional e Desafios Federativos.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2011.

ESPÍNDOLA, R. dos S. **Impactos dos Sistemas de Saneamento “in Situ” nas Águas Subterrâneas, Município de Itaquaquecetuba (SP).** Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

FREITAS, C. C. G. de. **Benefícios Socioeconômicos da Expansão do Setor de Saneamento: uma Análise do Quadro do Setor no Brasil e com Estudo de Caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2016.

GASTAUD, A. L. G. da S; HONER, M. R; CUNHA, R. V. da. **Mortalidade Infantil e Evitabilidade em Mato Grosso do Sul, Brasil, 2000 a 2002.** Caderno de Saúde Pública. 24(7):1631,1640. Rio de Janeiro. 2008.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** São Paulo. Atlas, 1991.

GOMES, F. A. R; ARAÚJO JUNIOR, A. F. de; SALVATO, M. A. **Mortalidade Infantil no Brasil e no Sudeste: Determinantes e Perspectivas para o Futuro.** Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas do Saneamento.** 2011.

INSTITUTO PORTAL SÃO FRANCISCO. Disponível em <https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/saneamento-basico>. Acesso em 12/2018. 2015.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Benefícios Econômicos e Sociais.** 2017.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Disponível em <http://www.tratabrasil.org.br/>. Acesso em 11/2018.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking do Saneamento.** 2018.

KASSOUF, A. L. **Saneamento e Educação. Bens Substitutos ou Complementares?** Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia. 1995.

LIMA, H. D. R. **Análise da Relação entre Gasto Público Per Capita em Saúde e a Taxa de Mortalidade Infantil nas Quatro Macrorregiões do Estado de Pernambuco no Período de 2008-2012.** Universidade Federal de Pernambuco. 2016.

LUDWIG, K. M; F. FERNANDO; ALVARES FILHO, F; PAES, J. T. D. **Correlação entre Condições de Saneamento Básico e Parasitoses Intestinais na População de Assis, Estado de São Paulo.** Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical. 1999.

MAGALHÃES, B. A. **PLANASA: uma Sintetização do Plano.** Universidade Federal do Pará. Belém, 2014.

MARANHÃO, A. G. K; VASCONCELOS, A. M. N; PORTO, D. L; FRANÇA, E. **Mortalidade Infantil no Brasil: Tendências, Componentes e Causas de Morte no Período de 2000 a 2010.** Livro Saúde Brasil 2011: Uma Análise da Situação de Saúde e a Vigilância da Saúde da Mulher. Editora MS. 2012.

MENDES, C. M; OLIVEIRA, C. M. **Avaliação dos Benefícios Socioeconômicos do Saneamento Ambiental no Município de Cuiabá no Período de 2000 - 2005.** Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Cuiabá, 2008.

MENDONÇA, E. F.; GOULART, E. M. A.; MACHADO, G. A. D.; **Confiabilidade da Declaração de Causa Básica de Mortes Infantis e Região Metropolitana do Sudeste do Brasil.** Revista de Saúde Pública, 28. 1994.

MENDONÇA, M. J. C; GUTIERREZ, M. B. S; SACHSIDA, A; LOUREIRO, P. **Demanda por Saneamento no Brasil: uma Aplicação do Modelo Logit Multinomial.** Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia. 2003.

MENDONÇA, M. J. C; SEROA DA MOTTA, R. **Saneamento e Saúde no Brasil.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro, 2005.

MENEZES, P. R. **A Lei 11.445: O Novo Marco Regulatório do Saneamento no Brasil e seu Impacto nas Empresas Públicas de Água e Esgoto: um Estudo de Caso.** Escola de Administração. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2014.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. <http://portalms.saude.gov.br/>. Acesso em 12/2018.

MONTEIRO, J. R. do R. **PLANASA: Análise de Desempenho.** 1993.

MOTTA, R. S. da. **A Urgência de uma Política Nacional para o Saneamento.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. 2004.

MURJA, L. M .F. **Saúde Pública e Saneamento: um Estudo de Caso da Cidade de Lins.** Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2009.

NISHIMURA, F; SAMPAIO, B. **Efeito do Programa “Pacto pela Redução da Mortalidade Infantil” no Nordeste e na Amazônia Legal.** Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia. 2016.

OLIVEIRA, D. M. de. **Saneamento Básico e Desenvolvimento Humano: um Estudo de Caso no Município de Imperatriz/MA a Partir da Abordagem das Capacitações.** Centro Universitário UNIVATES. 2014.

**PHILIPPI JUNIOR, A. Saneamento, Saúde e Ambiente: Fundamentos para um Desenvolvimento Sustentável.** Editora Manole. 2004.

**PRESTES, M. L. M. A Pesquisa e a Construção do Conhecimento Científico: do Planejamento aos Textos, da Escola à Academia.** São Paulo. Rêspel, 2008.

**PRODANOV, C. C; FREITAS, E. C. de. Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** Editora Feevale. 2<sup>a</sup> Edição. Nova Hamburgo, 2013.

**RIBEIRO, J. W. ROOKE, J. M. S. Saneamento Básico e sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública.** Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora, 2010.

**RODRIGUES DE PAULA, L.F., SANTOS, Marcio dos. Análise da Política de Saneamento no Brasil. Comissão Econômica para América Latina e Caribe.** 1989.

**SAIANI, C.C.S.; AZEVEDO, P. Privatização do Saneamento Básico Faz Bem à Saúde?** Associação Nacional dos Centros de Pós-graduação em Economia. 2014.

**SAIANI, C.C.S.; TONETO JUNIOR, R. Evolução do Acesso a Serviços de Saneamento Básico no Brasil (1970 a 2004).** Revista Economia e Sociedade, 2010, volume 39, 30.

**SAIANI, C.C.S.; TONETO JUNIOR, R.; DOURADO, J. Desigualdade de Acesso a Serviços de Saneamento Ambiental nos Municípios Brasileiros: Evidências de uma Curva de Kuznets e de uma Seletividade Hierárquica das Políticas?** Revista Nova Economia, 2013, volume 23.

**SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE.** Disponível em <http://portal.saude.pe.gov.br/programa/secretaria-executiva-de-atencao-saude/programa-mae-coruja-pernambucana>. Acesso em 01/2019.

**SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE. Programa Mãe Coruja Pernambucana.** 2017.

**SCRIPTORE, J. S.; AZZONI, C. Impactos do Saneamento Básico Sobre a Saúde: Uma Análise Espacial.** Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia. 2018.

**SCRIPTORE, J. S.; MENEZES, N. A.; AZZONI, F. C. R. Saneamento Básico e Indicadores Educacionais no Brasil.** Universidade de São Paulo. 2015.

SILVA, L. M. da. **O Impacto de Cisternas Rurais Sobre a Saúde Infantil: Uma Avaliação do Programa 1 Milhão de Cisternas, 2000-2010.** Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2015.

SOARES, D. A.; ANDRADE, S. M. de; CAMPOS, J. J. B de. **Epidemiologia e Indicadores de Saúde.** Livro Bases da Saúde Coletiva. Pg 103-210. 2001.

TEIXEIRA, L.I. **Evidências Empíricas das Políticas de Saneamento Básico sobre Indicadores de Saúde para Municípios Brasileiros.** Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. 96f. São Paulo, 2011.

UNESP. **Tipos de Revisão de Literatura.** Faculdade de Ciências Agronômicas, Campus de Botucatu. Botucatu, 2010.

WAGNER, V. R. **Saneamento Básico: Gestão de Serviços de Esgoto do Município de Lagoa dos Três Cantos – RS.** Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2013.