

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

**AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO E  
SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE PÚBLICA - ILHA DE  
ITAPARICA - BA**

KÁTIA CRISTIANE OLIVEIRA SOUZA

CRUZ DAS ALMAS – 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

**AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO E  
SUA RELAÇÃO COM A SAÚDE PÚBLICA - ILHA DE  
ITAPARICA - BA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como parte  
dos requisitos para obtenção do título de Engenheira  
Sanitarista.

Orientador: Prof. Jaildo Santos Pereira

KÁTIA CRISTIANE OLIVEIRA SOUZA

CRUZ DAS ALMAS – 2018

## Agradecimentos

“Sonho parece verdade quando a gente esquece de acordar”. Hoje, vivo uma realidade que parece um sonho, mas foi preciso muito esforço, determinação, paciência, perseverança, ousadia e maleabilidade para chegar até aqui, e nada disso eu conseguiria sozinha. Minha eterna gratidão a todos aqueles que colaboraram para que este sonho pudesse ser concretizado.

Grata a Deus pelo dom da vida, pelo seu amor infinito, sem Ele nada sou. Agradeço a minha mãe, Maria Nice que sempre foi a maior incentivadora garantindo que eu nunca desistisse; ao meu pai Ireno, que me ensinou os valores mais nobres, te levo comigo eternamente; Obrigada mãe e pai por cada incentivo e orientação, pelas orações em meu favor, pela preocupação para que estivesse sempre andando pelo caminho correto; agradeço aos meus irmãos Kely, Washington e Ubérico por todo amor e apoio, vocês são os meus maiores exemplos; agradeço à minha avó Severina e tias pelas orações e palavras de carinho.

Aos amigos da vida, toda gratidão! Vocês foram fundamentais em todos os momentos.

Por fim, tenho imensa gratidão a todos os professores que contribuíram na minha vida acadêmica e por tanta influência na minha futura vida profissional, em especial ao meu orientador Professor Jaildo Santos Pereira, por ter sido um verdadeiro mestre, no sentido mais pleno da palavra, sempre me trazendo os melhores conselhos e incentivos a buscar sempre mais.

Meu muito obrigada a todos e que venha o futuro!

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA

**AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO E SUA RELAÇÃO COM A  
SAÚDE PÚBLICA - ILHA DE ITAPARICA - BA**

**RESUMO**

Com surgimento das primeiras civilizações, observou-se a necessidade de condições sanitárias adequadas para garantir o bem estar físico, mental e social. A relação de melhorias sanitárias, ambientais e socioeconômicas com a redução nos indicadores das doenças relacionadas ao saneamento básico inadequado é comprovada por diversos autores. Durante o período do verão a incidência dessas doenças aumenta consideravelmente, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. Dessa forma, pretende-se avaliar a oferta dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário e sua influência na ocorrência de doenças e, possivelmente buscar alternativas e/ou soluções para melhoria na vida da população. A Ilha de Itaparica apresenta grande importância no cenário estadual e nacional, considerada a maior das Ilhas da Baía de Todos os Santos e um dos destinos mais procurado pelos turistas da região. Para avaliar a situação dos serviços de água e esgoto e elaborar um perfil epidemiológico simplificado dos municípios que integram a Ilha de Itaparica utilizou-se indicadores e informações obtidos no SNIS, DATASUS e relatórios técnicos. Os dados foram analisados por meio de tabelas feitas em Excel. Observou-se que os serviços de esgotamento sanitário nos municípios estudados encontram-se em condições precárias. Dentre os onze indicadores epidemiológicos analisados, três mostraram resultados mais expressivos. De modo geral, os municípios apresentaram valores inferiores às médias estaduais e nacionais em vários indicadores epidemiológicos e de saneamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ilha de Itaparica, saneamento, água, esgoto, doenças.

**AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO E SUA RELAÇÃO COM A  
SAÚDE PÚBLICA - ILHA DE ITAPARICA - BA**

**ABSTRACT**

With the emergence of the first civilizations, it was observed the need of adequate sanitary conditions to guarantee the physical, mental and social well-being. The relationship of sanitary, environmental and socioeconomic improvements with the reduction in indicators of diseases related to inadequate basic sanitation is confirmed by several authors. During the summer period the incidence of these diseases increases considerably, mainly in the North and Northeast regions. In this way, we intend to evaluate the supply of water supply and sanitary sewage services and their influence on the occurrence of diseases and, possibly, to seek alternatives and / or solutions to improve the life of the population. The Island of Itaparica presents great importance in the state and national scenery, considered the largest of the Bay of All Saints Islands and one of the destinations most sought after by tourists in the region. In order to evaluate the situation of water and sewage services and to elaborate a simplified epidemiological profile of the municipalities that make up Ilha de Itaparica, indicators and information obtained from SNIS, DATASUS and technical reports were used. The data were analyzed through tables made in Excel. It was observed that the sewage services in the municipalities studied are in precarious conditions. Among the eleven epidemiological indicators analyzed, three showed more expressive results. In general, the municipalities presented values lower than the state and national averages in several epidemiological and sanitation indicators.

**KEY WORDS:** Ilha de Itaparica, sanitation, water, sewage, diseases.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
2.1.	Objetivo Geral .....	5
2.2.	Objetivos Específicos.....	5
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>6</b>
3.1.	Breve histórico do saneamento .....	6
3.2.	Saneamento e Saúde.....	9
3.3.	Gestão dos Serviços de Saneamento .....	11
3.4	Avaliação de serviços de água e esgoto e perfil epidemiológico .....	18
3.4.1	Indicadores de desempenho dos serviços de água e esgoto .....	18
3.4.2.	Indicadores epidemiológicos.....	20
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>26</b>
<b>5.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>30</b>
<b>6.</b>	<b>SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO NA ILHA DE ITAPARICA .....</b>	<b>33</b>
<b>7.</b>	<b>PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA ILHA DE ITAPARICA .....</b>	<b>38</b>
<b>8.</b>	<b>DISCUSSÕES.....</b>	<b>42</b>
<b>9.</b>	<b>CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>45</b>
<b>10.</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>47</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A relação saúde e saneamento remontam as mais antigas civilizações, pois já naquela época se percebiam esses serviços como um fator indissociável da promoção e manutenção da saúde da população. O termo “saneamento” surgiu do verbo “sanear” que tem como significado “tornar higiênico, salubrificar, remediar, tornar habitável, tornar apto à cultura” (BRASIL, 2017).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre o bem estar físico, mental e social. Com base neste conceito, fica evidente a articulação do saneamento com o enfoque ambiental, ao situá-lo no campo do controle dos fatores do meio físico e com a abordagem preventiva de saúde, assumindo que a própria OMS considera o bem estar físico, mental e social como definição de saúde (HELLER, 1998).

Utilizar o saneamento como instrumento de promoção da saúde implica na quebra de barreiras tecnológicas, políticas e gerenciais que dificulta a expansão dos benefícios às populações de áreas rurais, municípios e localidades de pequeno porte (GUIMARÃES, CARVALHO E SILVA, 2007).

A realidade precária das condições sanitárias é consequência tanto da falta de recursos para investimento, quanto da deficiência ou da ausência de políticas públicas de saneamento básico, o que contribui diretamente na proliferação de enfermidades que seriam evitadas por um saneamento básico adequado. Dentre essas enfermidades a OMS cita cólera, dengue, diarreia, hepatite, leptospirose e malária (BRASIL, 2017).

Essas doenças vêm agravando o quadro de saúde pública brasileira, principalmente nas áreas mais pobres e atingem em sua maioria as crianças, que representam a parcela mais vulnerável às condições ambientais e socioeconômicas.

Dessa maneira, avaliar os serviços de água e esgoto de uma determinada localidade e sua relação com a saúde de seus habitantes pode contribuir para subsidiar a definição de prioridades públicas para essa região.

A Ilha de Itaparica, localizada na região metropolitana de Salvador, é integrada pelos municípios de Vera Cruz e Itaparica e possui população estimada em 2016 de aproximadamente 66.506 habitantes (IBGE, 2017). É uma região com grande apelo turístico, sobretudo durante os meses de verão, quando sua população é praticamente duplicada, desafiando os limites da infraestrutura disponível, inclusive os serviços de água e esgoto. Nesse período também há uma maior incidência de doenças associadas à água.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Avaliar os serviços de água e esgoto na Ilha de Itaparica e seus impactos na saúde da população dos municípios envolvidos.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Apresentar o arcabouço legal e institucional da gestão dos serviços de água e esgoto no Brasil e seu reatamento na saúde;
- Elaborar uma caracterização da Ilha de Itaparica, identificando as principais características físicas e socioeconômicas que poderão ser relevantes para a oferta dos serviços de água e esgoto;
- Apresentar um panorama do atendimento dos serviços de água e esgoto nos municípios que integram a Ilha de Itaparica;
- Elaborar um perfil (simplificado) da saúde da população dos municípios que integram a Ilha de Itaparica.



### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1. Breve histórico do saneamento**

A importância do saneamento e sua relação com a saúde humana remontam às mais antigas culturas. O saneamento desenvolveu-se conforme a evolução das diversas civilizações, ora regredindo com a queda das mesmas, ora renascendo com o surgimento de outras. A descontinuidade da evolução dos processos de saneamento e retrocessos ocorridos pode ser associada aos limitados meios de comunicação do passado. Conquistas alcançadas em épocas remotas ficaram esquecidas durante séculos, pois tais conhecimentos não eram difundidos entre o povo em geral, estas conquistas eram privilégio de poucos homens (GUIMARÃES, CARVALHO E SILVA, 2007).

Segundo Cavinatto (1992) técnicas sofisticadas de captação, condução, armazenamento e uso da água foram desenvolvidas por povos antigos. No Egito, por exemplo, a água era armazenada por um ano para que a sujeira se depositasse no fundo do recipiente. Ainda que não houvesse conhecimento da transmissão de muitas doenças por microorganismos patogênicos, grande parte desses patógenos era removida através de processos de filtração e armazenamento da época. Baseado no processo da capilaridade, a água passava de um recipiente para outro através de tiras de tecido, esse método que retirava impurezas era utilizado por egípcios, japoneses e chineses. Tais técnicas de purificação da água foram descobertas através de inscrições e gravuras nos túmulos por arqueólogos (apud RIBEIRO E ROOKE, 2010).

Guimarães, Carvalho e Silva (2007) afirmam que existem relatos do ano 2000 a.C., de tradições médicas na Índia, recomendando que a água impura deveria ser purificada pela fervura sobre um fogo, pelo aquecimento no sol, mergulhando um ferro em brasa dentro dela ou ainda ser purificada por filtração em areia ou cascalho, e então resfriada.

Ainda segundo Guimarães, Carvalho e Silva (2007), diversas abordagens relacionadas às práticas sanitárias do povo judeu, como o uso da água para limpeza

de roupas sujas que facilitavam o aparecimento de doenças, como a escabiose, é apresentada no antigo testamento da Bíblia.

No cenário Europeu, a falta de hábitos higiênicos foi agravada em decorrência do crescimento industrial em fins do séc. XVIII. A explosão populacional nas cidades sem infraestrutura com a imigração dos camponeses desencadeou diversos problemas de saúde pública e meio ambiente (RIBEIRO E ROOKE, 2010).

De acordo com Cavinatto (1992), na Inglaterra, Bélgica, Alemanha e França as condições de vida eram assustadoras. As residências não possuíam as mínimas condições de higiene devida sua superlotação. Os resíduos sólidos e fezes eram acumulados em recipientes, que mensalmente eram levados aos reservatórios públicos ou atirados à rua. Os serviços de saneamento básico, como suprimento de água e limpeza de ruas, não acompanhavam a expansão das áreas industriais que cresciam rapidamente, assim, como consequência o período foi marcado com graves epidemias, como a cólera e febre tifóide, transmitidas pela água contaminada e, a peste negra, transmitida pela pulga dos ratos que eram atraídos pela sujeira, fazendo milhares de vítimas (apud RIBEIRO E ROOKE, 2010).

No Brasil do séc. XVI, a saúde dos indígenas era admirada pelos jesuítas. No entanto, a chegada dos diversos povos trouxe várias doenças para as quais os nativos não possuíam defesas naturais no organismo. Doenças como varíola, tuberculose e sarampo ocasionaram epidemias que constantemente matavam os índios. Com os colonizadores, suas doenças e forma de cultura, vieram preocupações sanitárias com a limpeza de ruas e quintais, e com a construção de chafarizes em praças públicas para a distribuição de água à população, transportada em recipientes pelos escravos (CAVINATTO, 1992 apud RIBEIRO E ROOKE, 2010).

Com a chegada da família Real ao Brasil em 1808, ocorreu um importante avanço nos serviços de saneamento. Leis que fiscalizavam os Portos e impediam a entrada de navios com pessoas doentes foram criadas. O Brasil foi um dos primeiros países do mundo a implantar sistemas de coleta para escoamento da água da chuva. No entanto, o sistema foi instalado para atender apenas a área da cidade, onde se acomodava a aristocracia no Rio de Janeiro (CAVINATTO, 1992 apud RIBEIRO E ROOKE, 2010).

De acordo com Ribeiro e Rooke (2010), segundo os costumes europeus existentes no Brasil durante o séc. XIX, até as casas mais sofisticadas eram construídas sem sanitários. Potes e barricas cheios de dejetos eram levados por escravos até os rios, onde eram lavados para serem utilizados novamente. As condições de saúde nos centros urbanos eram inferiores às do campo e só tendiam a piorar. Com o fim da escravidão em 1888, não havia mais pessoas para o transporte dos dejetos, assim fez-se necessário buscar soluções para o saneamento no Brasil.

Guimarães, Carvalho e Silva (2007) afirmam que somente no século passado é que se direcionou maior atenção à proteção da qualidade de água, desde sua captação até seu consumo. Essa preocupação se baseou nas descobertas que foram realizadas a partir de então, quando diversos cientistas evidenciaram a relação entre a água e a transmissão de muitas doenças causadas por agentes físicos, químicos e biológicos.

Os problemas de saúde pública e meio ambiente impulsionaram a humanidade buscar soluções de saneamento para a coleta e o tratamento dos esgotos, para o abastecimento de água segura para o consumo humano, para a coleta e o tratamento dos resíduos sólidos e para a drenagem das águas de chuva (RIBEIRO E ROOKE, 2010).

Ainda segundo Ribeiro e Rooke (2010), com o desenvolvimento científico e tecnológico, atualmente existem várias técnicas para resolver os problemas sanitários. Porém, o crescimento da população, de suas necessidades e de seu consumo, também aumenta a poluição do meio ambiente, além disso, os problemas de saneamento tornam-se cada vez mais difíceis de serem resolvidos e com um maior custo de implantação e manutenção da infraestrutura de serviços.

No entanto, ainda hoje, verifica-se deficiência na difusão desses conhecimentos. Em áreas rurais a população constrói suas casas sem incluir as facilidades sanitárias indispensáveis, como poço protegido, fossa séptica, etc. Assim, o processo saúde versus doença não deve ser entendido como uma questão puramente individual e sim como um problema coletivo (GUIMARÃES, CARVALHO E SILVA, 2007).

### **3.2. Saneamento e Saúde**

A Organização Mundial de Saúde define saneamento como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre seu bem estar físico, mental e social. E define também, saúde como o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença. Portanto, é evidente que pela sua própria definição o saneamento é indissociável do conceito de saúde (BOVOLATO, 2015).

Segundo Cavinatto (1992), evitar a proliferação de doenças veiculadas por detritos na forma de esgotos e lixo é uma das principais funções do saneamento básico. O fornecimento e qualidade das águas que abastecem populações é também responsabilidade dos profissionais que atuam nessa área (apud RIBEIRO E ROOKE, 2010).

De acordo com Guimarães, Carvalho e Silva (2007), o saneamento promove a saúde pública preventiva, diminuindo a procura por hospitais e postos de saúde, pois reduz a chance de contágio por diversas doenças. Onde há saneamento, são maiores as possibilidades de uma vida mais saudável e os índices de mortalidade, principalmente infantil, caem consideravelmente.

Ainda segundo Guimarães, Carvalho e Silva (2007), utilizar o saneamento como instrumento de promoção da saúde implica na superação dos obstáculos tecnológicos políticos e gerenciais que têm dificultado a extensão dos benefícios às áreas rurais, municípios e localidades de pequeno porte.

Bovolato (2015) afirma que se condições de saneamento no Brasil fossem mais adequadas, haveria uma substancial melhoria no quadro de saúde da população. Além disso, o país economizaria com a construção e manutenção de hospitais e com a compra de medicamentos.

Segundo Guimarães, Carvalho e Silva (2007), grande parte dos problemas sanitários que atingem a população mundial estão intimamente ligados ao meio ambiente. Um exemplo é a diarreia que, com números superiores a quatro bilhões de casos por ano, é uma das doenças que mais atinge a humanidade (causa de

30% das mortes em crianças com menos de um ano de idade) e tem como uma de suas causas condições inadequadas de saneamento.

De acordo com Bovolato (2015), várias doenças infecciosas e parasitárias têm no meio ambiente uma fase de seu ciclo de transmissão, como as doenças de veiculação hídrica, com transmissão feco-oral. Implantar um sistema de saneamento, neste caso, significaria interferir no meio ambiente, de maneira a interromper o ciclo de transmissão da doença.

Ainda de acordo com Bovolato (2015), uma série de doenças estão relacionadas a água, tanto pela decorrência de sua contaminação por excretas humanas ou de outros animais, quanto pela presença de substâncias químicas nocivas à saúde humana. Convencionalmente, as doenças associadas à água podem ser classificadas em dois grupos:

- a) Doenças de transmissão hídrica: são aquelas em que a água atua como veículo do agente infeccioso. Os microorganismos patogênicos chegam às águas através das fezes de pessoas ou animais contaminados, prejudicando principalmente o aparelho intestinal do homem. Essas doenças podem ser causadas por bactérias, vírus, protozoários e helmintos.
- b) Doenças de origem hídrica: são aquelas causadas por determinadas substâncias químicas, orgânicas ou inorgânicas, presentes na água em concentrações inadequadas, em geral superiores às estabelecidas pelas portarias do ministério da saúde que regulamentam os padrões de potabilidade de água para consumo humano. Estas substâncias podem existir naturalmente no manancial ou resultarem da poluição.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), grande parte de todas as doenças que se alastram nos países em desenvolvimento são provenientes da água de má qualidade (RIBEIRO E ROOKE, 2010). A água contaminada pode ser prejudicial à saúde das pessoas, nas seguintes situações: através da ingestão direta; na ingestão de alimentos; pelo seu uso na higiene pessoal e no lazer; na agricultura; e na indústria.

As doenças relacionadas com a água podem ser agrupadas conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Doenças relacionadas com a água

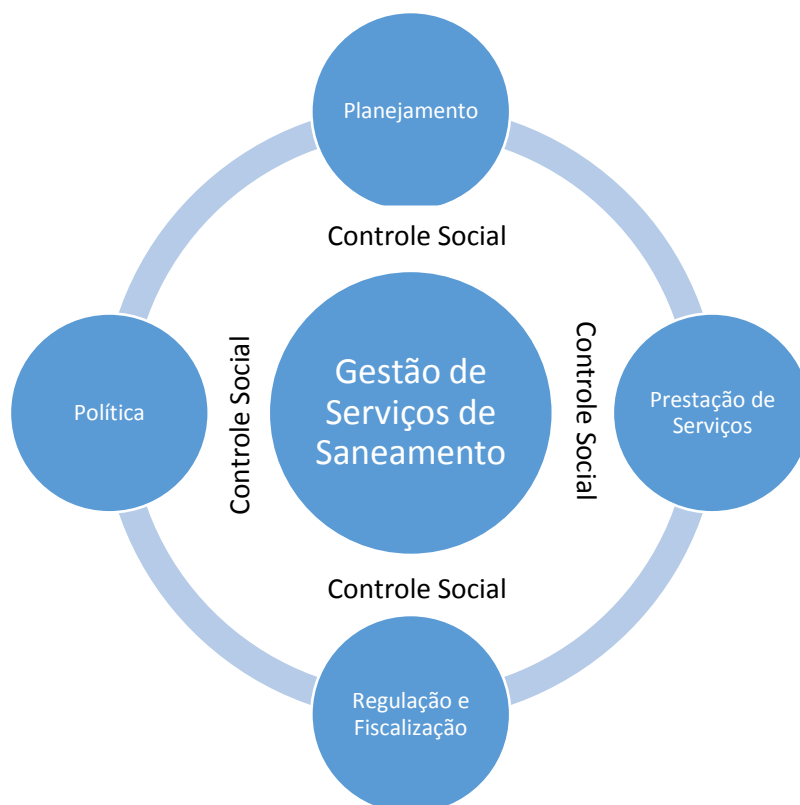
<b>Grupo de doenças</b>	<b>Formas de Transmissão</b>	<b>Principais doenças</b>	<b>Formas de prevenção</b>
Transmitidas pela via feco-oral	O organismo patogênico (agente causador de doença) é ingerido.	Diarréias e disenterias; cólera; giardíase; amebíase; ascaridíase (lombriga)...	- proteger e tratar águas de abastecimento e evitar uso de fontes contaminadas...
Controladas pela limpeza com a água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis para sua disseminação	Infecções na pele e nos olhos, como tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escabiose.	- fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica.
Associadas à água (uma parte do ciclo da vida do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido.	Esquistossomose.	- evitar o contato de pessoas com águas infectadas; - proteger mananciais.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela.	Malária; febre amarela; dengue; filariose (elefantíase).	- combater os insetos transmissores; - eliminar condições que possam favorecer criadouros.

Fonte: Barros et al. (1995) apud Ribeiro e Rooke (2010)

### **3.3. Gestão dos Serviços de Saneamento**

A gestão de serviços de saneamento pode ser definida como conjunto de mecanismos que visam o alcance dos objetivos estabelecidos na Política Nacional de Saneamento. Este sistema de gestão é integrado por Política, Planejamento, Regulação, Fiscalização e Prestação de Serviço, e interagindo com todos estes, o Controle Social como ilustrado na Figura 1.

Figura 1: Gestão de Serviços de Saneamento



Fonte: Elaboração própria

A Lei Nacional de Saneamento Básico de 2007 (Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007, doravante denominada LNSB), definiu diretrizes nacionais para o saneamento básico. Destaca-se neste marco regulatório a adoção de um conceito amplo de saneamento básico, englobando quatro componentes - o abastecimento de água potável, o esgotamento sanitário, a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas -; a priorização do acesso aos serviços à população de baixa renda; afirmação do papel do essencial do Estado e do caráter de serviço público do saneamento; a afirmação dos conceitos de regulação, planejamento e avaliação dos serviços; a implantação de regras claras para a delegação dos serviços, dentre as quais a necessidade de plano municipal e de consulta pública; o reconhecimento do controle social como um dos instrumentos da gestão (BRITTO, 2012).

### 3.3.1 Política Nacional de Saneamento Básico

A instituição formal de determinada política pública visa estabelecer as diretrizes, os objetivos e as regras da atuação do poder público na sua implementação e gestão.

No que se refere ao saneamento básico, todos os entes federados (União, Estados, Distrito Federal e Municípios) podem instituir as respectivas políticas para o setor, visando a cumprir as competências constitucionais comuns, respeitadas as competências constitucionais atribuídas ao ente titular desses serviços. A Política Federal de Saneamento Básico foi instituída no Capítulo IX da Lei nº 11.445/2007 (arts. 48 a 53) (PEIXOTO, 2013).

A LNSB estabelece os princípios fundamentais que nortearão a prestação dos serviços: universalização do acesso; integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados; equidade, sustentabilidade e adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais (BRITTO, 2012).

### 3.3.2. Planejamento

O planejamento é definido, segundo a lei vigente, como um elemento determinante para a gestão dos serviços públicos de saneamento básico, englobando atividades referentes à identificação, à qualificação, à quantificação, à organização e à orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais um serviço público deve ser prestado de forma adequada. O planejamento é um instrumento fundamental para: diagnosticar e avaliar a situação atual dos serviços, e definir as ações necessárias para torná-los adequados para a população; estabelecer os objetivos e as metas que se pretende alcançar, e delinear programas e projetos, bem como prioridades das ações para a gestão dos serviços; determinar e analisar as fontes de financiamento dos serviços; e estabelecer os meios de controle, monitoramento e avaliação (PEIXOTO, 2013).

A Lei 11.445/2007 prevê a realização do planejamento em três níveis: Nacional (Plano Nacional de Saneamento – PNSB); Regional (Planos Regionais); e municipal (Planos de Saneamento Básico).



## **Plano Nacional de Saneamento Básico – PNSB**

De acordo com o Art. 19 da Lei 11.445, o PNSB será elaborado pela União, sob a coordenação do Ministério das Cidades e conterá:

- a) os objetivos e metas nacionais e regionalizadas, de curto, médio e longo prazos, para a universalização dos serviços de saneamento básico e o alcance de níveis crescentes de saneamento básico no território nacional, observando a compatibilidade com os demais planos e políticas públicas da União;
- b) as diretrizes e orientações para o equacionamento dos condicionantes de natureza político-institucional, legal e jurídica, econômico-financeira, administrativa, cultural e tecnológica com impacto na consecução das metas e objetivos estabelecidos;
- c) a proposição de programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e as metas da Política Federal de Saneamento Básico, com identificação das respectivas fontes de financiamento;
- d) as diretrizes para o planejamento das ações de saneamento básico em áreas de especial interesse turístico; e
- e) os procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas.

Conforme determina a Lei 11.445/2007, o PNSB deve abranger o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, o manejo de resíduos sólidos e o manejo de águas pluviais e outras ações de saneamento básico de interesse para a melhoria da salubridade ambiental, incluindo o provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias para populações de baixa renda.

O PNSB deve ainda tratar especificamente das ações da União relativas ao saneamento básico nas áreas indígenas, nas reservas extrativistas da União e nas comunidades quilombolas.

Finalmente, esse instrumento deve ser elaborado com horizonte de 20 (vinte) anos, avaliados anualmente e revisados a cada 4 (quatro) anos.

### **Planos Regionais de Saneamento Básico**

Os Planos Regionais de Saneamento Básico serão elaborados e executados pela União sob a coordenação do Ministério das Cidades, em articulação com os Estados, Distrito Federal e Municípios envolvidos para as regiões integradas de desenvolvimento econômico ou nas que haja a participação de órgão ou entidade federal na prestação de serviço público de saneamento básico (Lei 11.445/2007, Art. 52)

### **Planos de Saneamento Básico**

Os planos de saneamento básico serão editados pelos titulares, podendo ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço e deverá conter, no mínimo (Lei 11.445/2007, Art. 19):

- a) diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;
- b) objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização, admitidas soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- c) programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- d) ações para emergências e contingências; e
- e) mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Os Planos de Saneamento Básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos e serão revistos periodicamente, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

### 3.3.3. Prestação de Serviços

A prestação de serviços pode ser de caráter público ou privado. Muitos municípios delegam os serviços de água e esgoto às companhias estaduais, outros prestam os serviços diretamente por meio de autarquias, empresas e departamentos de secretarias municipais. Outros concedem a prestação ou fazem Parceria Público-Privada (PPP). E existem, ainda, as gestões associadas ou consórcios públicos, criados por vários municípios (ITB, 2012).

### 3.3.4. Regulação e Fiscalização

A LNSB determinou a necessidade de regulação pelo titular em qualquer arranjo institucional de prestação dos serviços de saneamento, inclusive como condição de validade dos contratos (BRITTO, 2012).

São objetivos da regulação: estabelecimento de padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários; a garantia do cumprimento das condições e metas estabelecidas; a prevenção e repressão do abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência; a definição de tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade (BRASIL, 2007).

Segundo Peixoto (2013), o exercício da função de regulação ocorre em dois níveis. O primeiro refere-se ao exercício da titularidade do serviço, sendo o poder público responsável pela edição e cumprimento das leis (Poder Legislativo), e os regulamentos e atos jurídico-administrativos (Poder Executivo), que constituem a política pública correspondente e que organizam, regulamentam e implementam o sistema de gestão (Capítulo II, arts. 8º a 13, da Lei nº 11.445/2007). O segundo nível

da regulação pode ser atribuído pelo titular, por meio dos instrumentos mencionados anteriormente, a organismos ou agentes públicos, de natureza e competências jurídicas próprias para essa função, aos quais se podem delegar competências regulatórias de caráter técnico-executivo, de fiscalização e de função arbitral, definidas conforme a organização jurídico-administrativa dos serviços a que se aplica (Capítulo V da Lei nº 11.445/2007).

No que diz respeito à fiscalização, sem prejuízo da atuação dos agentes institucionais responsáveis pela fiscalização da gestão pública (Poder Legislativo, Tribunais de Contas, órgãos de controladoria e ouvidoria etc.), o titular deve instituir/definir o organismo e designar os agentes responsáveis pelas funções de regulação e fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico, particularmente em relação à sua prestação. Por definição e coerência jurídico-administrativa, cabe a esse organismo fiscalizar, por meio de monitoramento e avaliação sistemática, os aspectos essenciais da gestão dos serviços (PEIXOTO, 2013).

Ainda que se constitua como organismo de caráter técnico-executivo, é importante que ele atue sob alguma forma de controle social, seja mediante a representação direta em sua instância diretiva ou deliberativa, ou mediante a submissão de seus atos a consultas e audiências públicas.

### 3.3.5. Controle Social

O Controle Social é definido como conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2007).

Na LNSB afirma-se que o controle social é um dos princípios fundamentais que devem embasar os serviços públicos de saneamento básico, no que diz respeito tanto às políticas quanto às ações – desde a fase de formulação e planejamento até a implementação, a fiscalização e a avaliação, cabendo aí, inclusive, a realização de audiências e consultas públicas (SOUZA et al, 2015).

No entanto, mesmo instituída, pela legislação, a participação social ainda é bastante limitada no seu exercício, considerando a natureza apenas consultiva dos fóruns participativos, tais como os órgãos colegiados (SOUZA et al, 2015).

### **3.4 Avaliação de serviços de água e esgoto e perfil epidemiológico**

Indicadores são construções teóricas elaboradas para melhor entendimento da realidade. Traduzem uma mediação que se faz entre a realidade, complexa, caótica e mutante (características que a tornam difícil de ser compreendida) e a limitada mente humana, seja na forma de percepção, seja na forma de cognição dos acontecimentos (CARDOSO, 2002 apud BANDEIRAS, 2003).

O termo indicador vem do latim, *indicare*, que significa indicar, revelar, apontar, assimilar. No setor do saneamento, indicador de desempenho (ID) pode ser definido como uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma entidade gestora relacionada a aspectos específicos da atividade desenvolvida (ALEGRE et al., 2000 apud VON SPERLING E VON SPERLING, 2013).

O principal objetivo de qualquer sistema de indicadores de desempenho é conceder informações ou conjunto de dados que poderão ser utilizados para auxiliar a tomada de decisão (ALEGRE et al., 2006 apud LOPES et al., 2016).

#### **3.4.1 Indicadores de desempenho dos serviços de água e esgoto**

Segundo Von Sperlinge e Von Sperling (2013), o uso de indicadores no Brasil e no mundo tem se tornado uma prática crescente. A Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, institucionaliza o uso de indicadores de desempenho e compõe o processo de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços. Sua utilização está fundamentada no princípio da transparência das ações do saneamento, estabelecido no artigo 2º e complementada no seu artigo 9º da referida Lei, instituindo um sistema de informações vinculado ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SINISA).

Os indicadores são índices que reproduzem sucintamente os aspectos mais significativos do desempenho operacional e econômico-financeiro de uma

concessionária, simplificando sua análise. Analisam também a evolução do funcionamento da empresa e permite a comparação com outras organizações do setor. Além de diminuir a assimetria entre regulador, usuários e prestadores de serviço, os sistemas de informação e os mecanismos de participação dos usuários devem garantir a transparência dos processos e impossibilita a captura dos reguladores pelos interesses das empresas (PENA e ABICALIL, 1999 apud GALVÃO e SILVA, 2006).

De acordo com Von Sperling e Von Sperling (2013), é um grande desafio a implantação de qualquer sistema de indicadores. No contexto nacional, a institucionalização de um sistema de indicadores para o saneamento básico esbarrou em um cenário desmotivador, considerando as dificuldades existentes até o novo Marco Regulatório Federal. Destacam-se as falhas nos sistemas de monitoramento, registro, organização ou tratamento das informações produzidas pelas empresas de saneamento e a falta de disciplina e integração dos diversos papéis que devem ser exercidos pelos demais atores do setor de saneamento (SILVA E BASÍLIO SOBRINHO, 2008 apud VON SPERLING E VON SPERLING, 2013).

Ainda segundo Von Sperling e Von Sperling (2013), apesar das dificuldades mencionadas, foi elaborado o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), através do Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS), com iniciativa do Ministério das Cidades. Embasado em um banco de dados administrado em âmbito federal, o sistema abrange informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação dos serviços de água, esgotos e de manejo de resíduos sólidos.

O SNIS coleta dados sobre a prestação de serviços de água e esgotos desde o ano de 1995. Os dados de cada ano são publicados nos Diagnósticos dos serviços onde apresentam uma análise dos dados do período de referência, conforme cada tipo de serviço. São disponibilizadas também tabelas contendo todas as informações fornecidas pelos prestadores de serviços. Possibilitando a consulta de todo o acervo de informações e indicadores, referente à água, esgotos e resíduos sólidos, o SNIS criou a aplicação Web SNIS – Série Histórica (SNIS, 2015).

### 3.4.2. Indicadores epidemiológicos

Difícil de ser conceituada a epidemiologia pode ser definida como “ciência que estuda o processo saúde-doença na sociedade, analisando a distribuição populacional e os fatores determinantes das enfermidades danos à saúde e eventos associados à saúde coletiva, propondo medidas específicas de prevenção, controle ou erradicação de doenças e fornecendo indicadores que sirvam de suporte ao planejamento, administração e avaliação das ações de saúde” (ALMEIDA FILHO E ROUQUAYROL, 2003).

O perfil epidemiológico é considerado um indicador sensível das condições de vida, do processo saúde-doença e do modelo de desenvolvimento da população de determinada região (MESQUITA E ALMEIDA, 2014 apud SILVA, 2017).

De acordo com Costa et al. (2005) a prática da vigilância ambiental em saúde, é relativamente recente no Brasil, sendo que o controle da qualidade da água para consumo humano, parte integrante deste setor, necessita de estudos e pesquisas que permitam suporte científico à formulação de instrumentos para a prática de tal vigilância.

Ainda segundo Costa et al. (2005) a definição de indicadores epidemiológicos e sanitários que possibilitam nortear as ações e empreender avaliações no campo do saneamento constituem um grande desafio. Nos países em desenvolvimento, as áreas de saneamento e de saúde, ainda que disponham, respectivamente, de um conjunto de indicadores sanitários e epidemiológicos, não os utilizam de forma sistemática e integrada, para prover assistência qualificada às suas ações, na meta de universalizar igualmente o atendimento. Tais indicadores, além de seu potencial de refletir os efeitos da insuficiência das ações de saneamento sobre a saúde humana, podem constituir ferramenta para a vigilância e para a orientação de programas e planos de alocação de recursos no setor.

Os projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário podem intervir um grande número de variáveis relacionadas a doenças ou ao estado de saúde (BRISCOE et al., 1986 apud COSTA et al., 2005), dentre as quais podem ser

destacadas a morbi-mortalidade devido à diarreia, o estado nutricional, nematóides intestinais, infecção dos olhos e da pele (COSTA et al., 2005).

Estudos que analisam o impacto da melhoria do abastecimento de água e esgotamento sanitário na saúde de crianças, em sua maioria centralizam-se em um ou mais dos seguintes grupos de indicadores: incidência de diarreia, presença de parasitas e patógenos nas fezes, estado nutricional e mortalidade infantil (HELLER, 1997 apud COSTA et al., 2005).

A informação é essencial para a democratização da Saúde e melhoria de sua gestão. A informatização das atividades do Sistema Único de Saúde (SUS), dentro de diretrizes tecnológicas adequadas, é fundamental para a descentralização das atividades de saúde e viabilização do Controle Social sobre a utilização dos recursos disponíveis. Em 2001, objetivando alcançar tais metas foi criado o Departamento de Informática do SUS, DATASUS, que passou a integrar a Secretaria de Gestão Estratégica e Participativa, conforme Decreto Nº 7.530, de 21 de julho de 2011 que trata da Estrutura Regimental do Ministério da Saúde (DATASUS, 2018a).

O DATASUS dispõe informações que podem contribuir com análises objetivas da situação sanitária, tomadas de decisão fundamentada em evidências e elaboração de programas de ações de saúde. A determinação do estado de saúde da população é uma prática da saúde pública que foi iniciada com o registro sistemático de dados de mortalidade e de sobrevivência (Estatísticas Vitais - Mortalidade e Nascidos Vivos). Com os avanços no controle das doenças infecciosas (informações Epidemiológicas e Morbidade) e com o melhor entendimento do conceito de saúde e de seus determinantes populacionais, a avaliação da situação sanitária incorpora outras dimensões do estado de saúde. Dados de morbidade, incapacidade, acesso aos serviços, qualidade da atenção, condições de vida e fatores ambientais passaram a ser métricas utilizadas na construção de Indicadores de Saúde, que se traduzem em informação relevante para a quantificação e a avaliação das informações em saúde (DATASUS, 2018b).

Para verificar a correlação entre indicadores de saúde e saneamento alguns autores realizaram estudos nesse contexto.



Teixeira, Gomes e Souza (2011) analisaram a relação entre indicadores epidemiológicos (taxa de mortalidade infantil, mortalidade proporcional por doença diarreica aguda em crianças menores de cinco anos de idade e mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias para todas as idades) e cobertura por serviços de saneamento básico (água, esgotos e lixo) nos estados brasileiros, testando a hipótese de que a ampliação da cobertura por serviços de saneamento básico nos estados brasileiros, no período entre 2001 e 2006, foi capaz de melhorar os indicadores de saúde da população brasileira. Seus resultados mostraram que no período de 2001 a 2006, ainda que pouco expressiva, houve melhoria nos indicadores de saúde estudados, sendo indispensável a contínua utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social na decisão sobre a priorização de investimentos em saneamento básico no país.

Kronemberger (2013) analisou os impactos na saúde e no Sistema Único de Saúde resultante do esgotamento sanitário inadequado nos 100 maiores municípios brasileiro em população no período de 2008 a 2011. O universo da pesquisa refere-se a dois aspectos importantes do impacto dos agravos relacionados ao esgotamento sanitário inadequado: perfil de morbi-mortalidade por diarreias e quadro de gastos hospitalares com internações por diarreias. Os resultados mostraram que há uma relação entre abrangência do serviço de esgotamento sanitário e número de internações por diarreia, embora outros fatores, como a disponibilidade de água potável, intoxicação alimentar, higiene inadequada, escolaridade da mãe também sejam importantes na ocorrência dos casos de diarreia. Comumente quanto maior o alcance dos serviços, menor a ocorrência de internações por diarreias. Algumas cidades fogem a esta tendência, podendo ser decorrência, entre outras razões, da qualidade da informação e da existência de outros fatores, que também controlam as taxas de internação ou de mortalidade por diarreias.

Grisotto (2011) em seus estudos buscou identificar, avaliar e espacializar a relação entre condições de saúde, saneamento, ambiente e socioeconômica nos municípios do Estado de São Paulo, como incentivo ao processo de planejamento local e regional para desenvolvimento das áreas mais precárias, através de um estudo ecológico realizando avaliações estatísticas e análises espaciais visando reconhecer e medir as associações entre dados de morbimortalidade de 2010 e um conjunto de

variáveis relacionadas a saneamento, meio ambiente, economia e sócio-demografia. Nos resultados estatísticos foram observadas fracas correlações entre todas as variáveis, devido diversos fatores. A análise espacial mostrou correlações entre os índices de morbimortalidade e variáveis referentes à cobertura por redes de água, esgoto e lixo, IDH, IPRS, PIB per capita, porte do município e taxa de urbanização.

As principais informações das pesquisas realizadas pelos autores citados anteriormente, onde analisaram as correlações entre os indicadores epidemiológicos e de saneamento encontram-se resumidas no Quadro 2.

Quadro 2 - Análise da correlação entre os indicadores epidemiológicos e de saneamento segundo diferentes autores.

Autor/Ano/Local	Método (principais indicadores analisados)	Principais resultados
Costa, S. S et al./ 2005/ Rev. Eng. Sanit. Ambient.	<p><b>Indicadores de morbidade por doenças diarreicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Morbidade por doenças diarreicas para crianças menores de cinco anos - variável dicotômica (MBDD5DIC);</li> <li>- Morbidade por doenças diarreicas para crianças menores de cinco anos e por 100.000 nascidos vivos (MORBDD5M);</li> </ul> <p><b>Indicadores de mortalidade:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mortalidade por doenças diarreicas para crianças menores de cinco anos – variável dicotômica (MTDD5DIC);</li> <li>- Mortalidade por todas as causas para crianças menores de cinco anos por mil nascidos vivos (MORTTC5N);</li> <li>- Mortalidade infantil – menores de um ano e por mil nascidos vivos (MINF);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mortalidade infantil: relação inversa à turbidez da água e ao percentual da população do município com coleta regular de lixo;</li> <li>- Mortalidade por todas as causas: relação inversa ao o percentual da população do município com coleta regular de lixo;</li> <li>- Mortalidade até cinco anos por doenças diarreicas: alto percentual no Nordeste. Indicador com relação inversa ao cloro residual;</li> <li>- Morbidade por doenças diarreicas decorrentes das notificações em unidades de saúde – MDDA: Indicador com relação inversa ao percentual da população do município com sistemas de abastecimento de água com desinfecção. Indicadores mais confiáveis e consistentes:</li> <li>- MINF;</li> <li>- MTDD5DIC;</li> <li>- MORBDD5M.</li> </ul>
Grisotto, L. E. G./ 2011/ Faculdade de Saúde Pública - USP	<p><b>Indicadores de saúde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taxa de mortalidade infantil;</li> <li>- Taxa de mortalidade geral por doenças infecciosas e parasitárias;</li> <li>- Morbidade geral por município residência;</li> <li>- Morbidade por diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível;</li> <li>- Morbidade por 21 doenças de veiculação hídrica constante do cid-10;</li> </ul> <p><b>Indicadores de saneamento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Percentual de domicílios atendidos por redes de água;</li> <li>- Percentual de domicílios com sanitários ou banheiros ligados à rede geral de esgoto ou pluvial;</li> <li>- Percentual de domicílios com coleta de lixo;</li> </ul> <p><b>Indicadores ambientais</b>  <b>Indicadores econômico-financeiros e de desenvolvimento</b>  <b>Indicadores sóciodemográficos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Morbimortalidade apresentou correlações mais expressivas entre as morbidades, e ligeira associação entre a morbidade geral e a mortalidade por doenças infecciosas;</li> <li>- Associação entre os investimentos per capita em sistemas de abastecimento de água e a morbidade total;</li> <li>- As maiores taxas de mortalidade infantil e de mortalidade por doenças infecciosas e parasitárias estão correlacionadas espacialmente a menores percentuais de cobertura de redes de água, esgoto e coleta de lixo;</li> <li>- Os maiores índices de morbidade geral, de morbidade por doenças diarreicas e gastroenterites e de morbidade por doenças de veiculação hídrica estão espacialmente associados a menores percentuais de cobertura de redes de água e coleta de lixo.</li> </ul>

Autor/Ano/Local	Método (principais indicadores analisados)	Principais resultados
Teixeira, J.C.; Gomes, M.H.R.; Souza, J.A./ 2011/ Rev. Eng. Sanit. Ambient.	<p><b>Indicadores de saúde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taxa de mortalidade infantil;</li> <li>- Mortalidade proporcional por doença diarreica aguda em menores de cinco anos de idade;</li> <li>- Mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias para todas as idades;</li> </ul> <p><b>Indicadores de saneamento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobertura por sistemas de abastecimento de água;</li> <li>- Cobertura por sistemas de esgotamento sanitário;</li> <li>- Cobertura por serviços de coleta de lixo;</li> </ul> <p><b>Indicadores demográficos</b></p> <p><b>Indicadores socioeconômicos</b></p> <p><b>Indicadores de morbidade e fatores de risco</b></p> <p><b>Indicadores de recursos</b></p> <p><b>Indicadores de cobertura por serviços de saúde</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A baixa cobertura por esgotamento sanitário nos estados brasileiros continua contribuindo para a mortalidade infantil no país;</li> <li>- A mortalidade proporcional por doença diarreica aguda, em menores de cinco anos de idade, continua sendo uma doença associada aos estados mais pobres da federação;</li> <li>- Quanto maior a mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias para todas as idades nos estados brasileiros, menor a cobertura por sistemas de abastecimento de água;</li> </ul>
Kronemberger, D./ 2013/ Instituto Trata Brasil.	<p><b>Indicadores de saúde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Taxa de internação hospitalar por doenças diarreicas;</li> <li>- Internação por doenças diarreicas em crianças (menores de 5 anos de idade);</li> <li>- Internação por doenças diarreicas em idosos (maiores de 60 anos de idade);</li> <li>- Taxa de mortalidade por doenças diarreicas;</li> <li>- Gastos com internação por diarreia;</li> </ul> <p><b>Indicadores de saneamento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Índice de atendimento total de esgoto;</li> <li>- Índice de esgoto tratado referido a água;</li> <li>- Proporção de domicílios com esgotamento sanitário inadequado;</li> <li>- Proporção de domicílios sem banheiro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existência de relação entre abrangência do serviço de esgotamento sanitário e número de internações por diarreia;</li> <li>- A taxa média de internações por diarreia nos municípios com os melhores índices de atendimento de esgoto é cerca de 4 vezes menor que a observada nos municípios com os piores índices;</li> <li>- Correspondência entre baixas taxas de internação com melhores indicadores de esgotamento sanitário;</li> </ul>

Fonte: Silva, 2017

## 4. METODOLOGIA

### 4.1. Informações sobre os serviços de água e esgoto

O estudo foi realizado utilizando relatórios técnicos e dados secundários obtidos em bancos de dados de algumas instituições vinculadas ao Governo Federal. Os indicadores dos serviços de água e esgoto dos municípios inseridos na área de estudo foram obtidos no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, SNIS - Série Histórica, para o ano 2016.

Para o nível de cobertura dos serviços de água e esgoto foram considerados cinco indicadores: o índice de atendimento total de água; índice de atendimento urbano de água; o índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água; índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com coleta de esgoto; e o índice de coleta de esgoto.

Outro indicador importante que foi utilizado na pesquisa é o índice de tratamento de esgoto. No Quadro 3 estão os indicadores selecionados:

Quadro 3: Indicadores do SNIS selecionados

<b>CÓDIGO SNIS</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
IN023	Índice de atendimento urbano de água	Percentual da população urbana atendida por abastecimento de água
IN055	Índice de atendimento total de água	Percentual da população urbana e rural atendida por abastecimento de água
IN015	Índice de coleta de esgoto	Percentual do esgoto coletado no município
IN016	Índice de tratamento de esgoto	Percentual do esgoto tratado no município
IN024	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água	Percentual da população urbana atendida com coleta de esgoto
IN056	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água	Percentual da população urbana e rural atendida com coleta de esgoto

Fonte: SNIS (2018)

## 4.2. Informações sobre os índices epidemiológicos

Para avaliação dos índices epidemiológicos foram coletados dados no Departamento de Informática do SUS (DATASUS) buscando informações das ocorrências de dengue, doenças diarréicas e doenças infecciosas e parasitárias, consideradas as doenças mais relevantes para o estudo nos municípios no ano de 2016.

Para a elaboração dos indicadores foram necessárias informações referentes à população residente em cada município, obtidas no DATASUS, através da aba acesso à informação, clicando-se em seguida em TABNET, escolhendo-se a opção relativa às informações demográficas e socioeconômicas e selecionando-se as estimativas de 1992 a 2016 utilizadas pelo TCU. Também foram necessárias informações sobre o número de nascidos vivos em cada município no ano de 2016. Adquiriram-se estas acessando a aba acesso à informação, em seguida TABNET, escolhendo-se a opção estatísticas vitais, clicando-se na opção nascidos vivos - 1994 a 2016, selecionando-se o estado da Bahia e por fim obtendo as informações desejadas.

Para os indicadores referentes à mortalidade, foi acessado o TABNET, selecionou-se a opção “estatísticas vitais”, seguido do grupo de mortalidade 1996 a 2016, pela CID-10, sendo CID-10 a Classificação Internacional de Doenças que é publicada pela Organização Mundial de Saúde com o objetivo de padronizar a codificação de doenças e de outros problemas relacionados à saúde. Em seguida clicou-se em mortalidade geral, selecionou-se o estado da Bahia e o ano de 2016, obtendo as informações utilizadas na elaboração dos indicadores de mortalidade.

Para os indicadores referentes à morbidade, foi acessado o TABNET, selecionou a opção “Epidemiológica e Morbidade”, posteriormente acessou-se a opção morbidade hospitalar do SUS (SIH/SUS), clicou-se em morbidade geral, por local de residência - a partir de 2008, selecionou-se o estado da Bahia e em seguida os dados referentes ao ano de 2016, necessários para a elaboração dos indicadores de morbidade.

Os indicadores de gastos com internações por dengue e doenças diarreicas, foram elaborados através das informações obtidas acessando o site do DATASUS, seguido da aba acesso à informação, em seguida em TABNET, escolhendo-se a opção assistência à saúde. Acessou-se então a opção produção Hospitalar (SIH/SUS), clicando em dados consolidados AIH (RD), por local de residência, a partir de 2008, selecionou-se o estado da Bahia e em seguida os valores totais gastos com internações por dengue e doenças diarreicas no ano de 2016.

Para melhor apresentação foram considerados os códigos dispostos no Quadro 4 para os indicadores elaborados.

Quadro 4: Indicadores epidemiológicos selecionados.

CÓDIGO	INDICADOR	DESCRIÇÃO
INE01	Taxa de Mortalidade Infantil	Número de óbitos de menores de um ano de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
INE02	Taxa de Mortalidade em menores de 5 anos	Número de óbitos de menores de cinco anos de idade, por mil nascidos vivos, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
INE03	Mortalidade proporcional por doenças diarreicas	Percentual dos óbitos por doenças diarreicas em relação ao total de óbitos na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
INE04	Mortalidade proporcional por doenças infecciosas e parasitárias	Percentual dos óbitos por doenças infecciosas e parasitárias em relação ao total de óbitos na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
INE05	Taxa de internação hospitalar por doenças diarreicas	Número de internações por doenças diarreicas, por mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
INE06	Taxa de internação por doenças infecciosas e parasitárias	Número de internações por doenças infecciosas e parasitárias, por mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
INE07	Taxa de internação por dengue	Número de internações por dengue, por mil habitantes, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
INE08	Proporção de internações hospitalares por doenças diarreicas em idosos maiores de 60 anos de idade	Percentual de internações por doenças diarreicas em idosos maiores de 60 anos de idade em relação ao número total de internações por diarreia, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
INE09	Proporção de internações hospitalares por doenças diarreicas em menores de 5 anos	Percentual de internações por doenças diarreicas em crianças menores de 5 anos de idade em relação ao número total de internações por diarreia, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
INE10	Taxa de gastos com internações por doenças diarreicas	Gasto público com internações por doenças diarreicas, a cada mil habitantes, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.
INE11	Taxa de gastos com internações por dengue	Gasto público com internações por dengue, a cada mil habitantes, em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

**Observação 1:** As doenças diarreicas consideradas no estudo foram: cólera, febres tifóide e paratifóide, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite de origem infecciosa presumível e outras doenças infecciosas intestinais (infecções intestinais bacterianas, doenças intestinais por protozoários e infecções intestinais virais).



**Observação 2:** As doenças infecciosas e parasitárias constantes neste estudo são aquelas contidas no capítulo 1 da Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - Décima Revisão (CID-10).

Para elaboração dos indicadores descritos no Quadro 4, utilizou-se fórmulas para o cálculo dos mesmos, dispondo-os em uma tabela com suas respectivas médias aritméticas calculadas. Os indicadores que tinham a população total do município como denominador, tiveram suas médias ponderadas calculadas em outra tabela, considerando que a população de cada município possui um peso em relação à população total da Ilha, tornando essa média mais realista do que a média aritmética, que desconsidera o tamanho da população, atribuindo o mesmo peso a todos os municípios.

Para os indicadores de cobertura dos serviços de água e esgoto também foi elaborada uma tabela com suas respectivas médias.

Posteriormente foram comparados os indicadores selecionados dos serviços de saneamento e epidemiológicos, verificando a correlação entre o fornecimento dos serviços de água e esgoto e a ocorrência de doenças relacionadas ao saneamento inadequado.

## **5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

Localizada a 12 km de Salvador – Bahia, a Ilha de Itaparica é considerada a maior das ilhas da Baía de Todos os Santos com área total de 418 km<sup>2</sup>, altitude média de 2m, precipitação média anual de 1.898 mm e balanço hídrico positivo, considerando um regime pluviométrico extremamente regular de chuvas, no tempo e espaço (PEREIRA, 2009).

De clima tropical úmido e temperatura média de 25°C, a região apresenta uma vasta extensão litorânea, composta por mais de 40 km de praias, desempenhando um importante papel de lazer e recreação para visitantes e para a população local e regional (SOUZA E SILVA, 2015).

A área de estudo está inserida regionalmente na bacia sedimentar do Recôncavo, onde ocorrem dois agrupamentos líticos: o Grupo Ilhas e o Grupo Barreiras. O

Grupo Ilhas é representado por uma sedimentar clástica continental predominantemente composta litologicamente por folhelhos e argilitos de cor verde escuro. O Grupo Barreiras é representado por sedimentos terciários em contato discordante com as Ilhas. Constitui-se de arenitos finos, avermelhados e amarelados, mal consolidados, sílticos-argilosos. Aparecem como morros residuais constituindo a parte superior das elevações (CARVALHO E CRUZ, 2010).

Administrativamente a Ilha de Itaparica está dividida em dois municípios: Itaparica e Vera Cruz, como mostra na figura 2. O município de Vera Cruz corresponde a 87% da Ilha, que tem como principal atrativo a natureza, que conta com inúmeras praias, rios que banham falésias, espelhos d'água que retratam o verde do manguezal, fontes de água potável à beira-mar, restinga de Mata Atlântica com trilha para o turismo (BAHIA, 2018).

Figura 2: Ilha de Itaparica



Fonte: PDDU-Vera Cruz

A Ilha de Itaparica atualmente possui população estimada em 66.506 habitantes, sendo destes 43.640 habitantes no município de Vera Cruz e 22.866 habitantes no município de Itaparica (IBGE, 2017). De acordo com Atlas Brasil (2013), Vera Cruz e Itaparica possuem renda *per capita* de R\$ 408,64 e R\$ 476,99, respectivamente. Ambos os municípios apresentam também frações consideráveis de população pobre e extremamente pobre.

Alguns números dispostos na Tabela 1 sintetizam o grau de desenvolvimento da Ilha, como o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) que ajusta o IDH para a realidade dos municípios e refletem as particularidades e desafios regionais no alcance do desenvolvimento humano no Brasil.

Tabela 1: Dados Socioeconômicos

	ITAPARICA	VERA CRUZ	BAHIA
<b>IDHM</b>	0,670	0,645	0,660
<b>Índice de Gini (2000)</b>	0,56	0,61	0,66
<b>Índice de Gini (2010)</b>	0,63	0,57	0,62
<b>População pobre</b>	28,32%	30,59%	28,72%
<b>População extremamente pobre</b>	13,55%	13,68%	13,79%
<b>Ensino Superior Completo (25 anos ou mais)</b>	3,33%	4,00%	6,40%
<b>Ensino Médio Completo (25 anos ou mais)</b>	29,76%	20,57%	23,42%
<b>Ensino Fundamental Completo (25 anos ou mais)</b>	16,70%	17,51%	11,93%
<b>Alfabetizado</b>	41,12%	44,92%	37,33%
<b>Analfabeto</b>	9,09%	13,00%	20,92%
<b>População empregada (18 anos ou mais)</b>	62,50%	62,94%	64,60%
<b>Renda per capita</b>	R\$ 476,99	R\$ 408,64	R\$ 496,73
<b>PIB per capita(2015)</b>	R\$ 8.854,52	R\$ 11.815,02	R\$ 16.116

Fonte: Atlas Brasil, 2013.

Os municípios de Vera Cruz e Itaparica apresentam grande parte da sua renda ligada ao turismo, indústrias de móveis, barcos e metalúrgicas; comércios variados, e todos os tipos de serviços, sendo que devido à proximidade da capital baiana como visto na Figura 3, muita renda é trazida desta para a ilha em virtude dos muitos trabalhadores que atravessam diariamente a Baía de Todos os Santos, para trabalhar na capital baiana. Além disso, esses municípios também servem como acesso rodoviário mais curto e ponto de partida para as localidades do baixo sul, como Valença e Camamu, cidades bastante turísticas (PEREIRA, 2009). A pesca e mariscagem, além do comércio e trabalho informal ligado ao veraneio, também são fontes de renda em menor escala na localidade (RELATÓRIO PDDU-ITAPARICA, 2015).

Figura 3: Localização da Ilha de Itaparica



Fonte: Via Michelin

As sedes e os distritos são abastecidos por rede de água potável, tratada, fornecida pela EMBASA, proveniente da captação da barragem do rio Tapera, localizado na bacia hidrográfica do rio Paraguaçu, cuja nascente situa-se no município de Jaguaripe (EMBASA, 2015). Em época de elevada demanda e falta de fornecimento, a população ainda utiliza uma série de fontes, cacimbas e poços para o seu abastecimento. Uma dessas fontes é a Fonte da Bica, local onde é reservada e distribuída água em Itaparica (PEREIRA, 2009).

A fonte mineral de água de Itaparica hidrogeologicamente está relacionada ao aquífero Barreiras e a exsudação das águas ocorre na discordância basal destes sedimentos arenosos com os litotipos impermeáveis sotopostos dos folhelhos do Grupo Ilhas (Bacia Sedimentar do Recôncavo) (PEREIRA, 2009).

## 6. SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO NA ILHA DE ITAPARICA

A Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA), sociedade de economia mista, pessoa jurídica de direito privado, tendo como acionista majoritário o Governo do Estado da Bahia, é a responsável pelos serviços de água e esgoto em Itaparica e Vera Cruz e utiliza o Sistema Integrado de Abastecimento de Água (SIAA) para atender ambos os municípios e Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) individual para cada localidade.

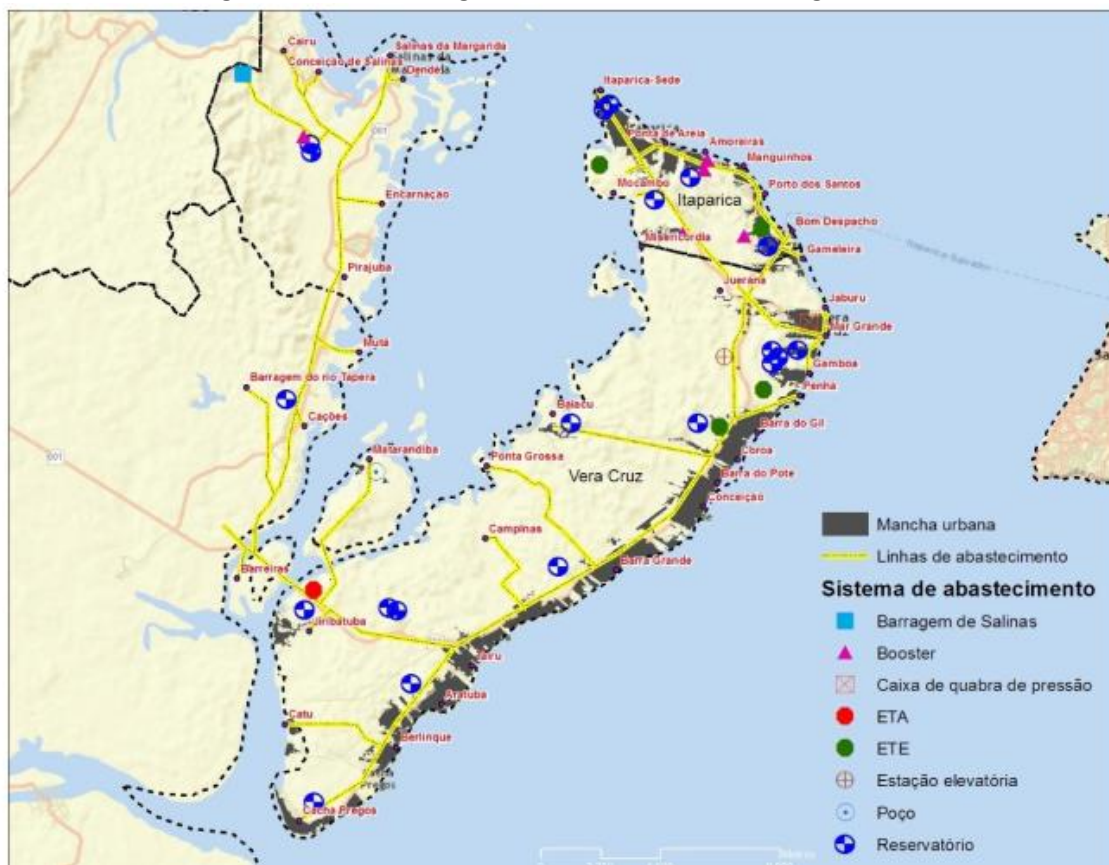
As atividades de regulação e fiscalização da Embasa são delegadas à Agência Reguladora de Saneamento Básico do Estado da Bahia – AGERSA, podendo exercer, integral ou parcialmente, mediante delegação, atividades de regulação e fiscalização na área de saneamento básico, de competência dos Municípios ou agrupamento de Municípios. Nesse contexto, a AGERSA realiza visitas de fiscalização técnica aos sistemas de abastecimento de água e sistemas de esgotamento sanitário operados pela Embasa. Em sequência às visitas, são gerados, relatórios de fiscalização. Para cada Relatório de Fiscalização gerado pela AGERSA, a EMBASA deve manifesta-se através de um Relatório Técnico (EMBASA, 2016).

Para os municípios que integram a Ilha de Itaparica no último relatório disponível, referente ao ano de 2015, verificou-se que os mesmos ainda não possuem totalmente a universalização de serviços básicos de saneamento, fato este que se torna mais difícil no período da alta estação, comprometendo todo o fornecimento de água para a população (AGERSA, 2015).

Segundo relatório anual de informação ao consumidor da EMBASA (2015), até o momento a água do Rio Tapera, que abastece toda Ilha, é de boa qualidade e se enquadra na classe apropriada para ser tratada e distribuída para consumo humano. O órgão responsável pelo monitoramento e proteção dos mananciais, na Bahia, é o Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema).

O SIAA Itaparica-Vera Cruz é composto de 17 reservatórios e duas Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT), 5 desses reservatórios localizam-se em Itaparica e 12 em Vera Cruz. Para garantir a pressão mínima na rede de distribuição, em algumas localidades situadas em cotas mais elevadas, como Manguinhos, Amoreiras e Bom Despacho, adota-se o uso de *booster* como ilustrado na Figura 4.

Figura 4: Sistema Integrado de Abastecimento de Água - SIAA



Fonte: PDDU VERA CRUZ – EMBASA 2015

Segundo os dados do Censo IBGE 2010, os municípios de Vera Cruz e Itaparica têm grande parte dos domicílios ligados à rede geral. Como pode ser visto na Tabela 2, Vera Cruz possuía em 2010, 92,43% dos domicílios ligados à rede geral de abastecimento de água e Itaparica 88,3%, frações superiores à estadual (80,34%) e nacional (82,85%). Outras formas de fornecimento de água na Ilha de Itaparica estão também dispostas na Tabela 2.

Tabela 2: Fornecimento de água

Domicílios Particulares Permanentes	Rede geral %	Poço ou nascente na propriedade %	Poço ou nascente fora da propriedade %	Carro-pipa ou água da chuva %	Rio, açude, lago ou igarapé %	Poço ou nascente na aldeia %	Poço ou nascente fora da aldeia %	Outra %
Itaparica	88,30	3,30	3,36	0,74	0,77	-	-	3,53
Vera Cruz	92,43	2,85	1,15	0,09	0,22	-	-	3,26
Salvador	98,89	0,30	0,11	0,09	0,01	-	-	0,60
Bahia	80,34	5,37	5,08	4,66	2,70	0,01	0	1,84
Brasil	82,85	10,03	3,78	1,22	1,30	0,03	0	0,80

Fonte: Censo IBGE, 2010 – PDDU Itaparica, 2015.

Quanto à infraestrutura do serviço de esgoto, o Sistema de Esgotamento Sanitário – SES do município de Vera Cruz possui duas Estações de Tratamento de Esgoto – ETEs: a ETE da Penha, que atende as localidades de Jaburu, Mar Grande, Ilhota, Gamboa e Penha, e a ETE Barra do Gil que faz parte do Sistema Local de Esgotamento (SLE) que atende ao Conjunto Habitacional Barra do Gil.

O Sistema de Esgotamento Sanitário – SES de Itaparica atende às localidades de Itaparica-Sede, Ponta de Areia e Bom Despacho. Parte do sistema denominada SES de Itaparica-Sede, o qual possui uma Estação de Tratamento de Esgoto, a ETE de Mocambo, abrange os loteamentos próximos sede do município e Ponta de Areia, como o loteamento Nova Itaparica, Ch. Mandaguari, Cond. Água Viva, Cond. Marina e Alto das Pombas. Segundo informações da EMBASA, há rede de esgotamento sanitário em uma parte da localidade de Amoreiras e de Bom Despacho, ainda não mapeada pela concessionária. A outra parte do SES fica localizada em Bom Despacho e constitui-se de um SLE com a presença de uma ETE no conjunto Habitacional Bom Despacho.

De acordo com dados do Censo IBGE 2010, o município de Vera Cruz possui índice baixíssimo de domicílios com esgotamento sanitário adequado em comparação aos índices do Estado da Bahia e do Brasil, inclusive de Itaparica. A Tabela 3 apresenta esses dados, e revela que apenas 13,67% dos domicílios de Vera Cruz estão ligados à rede geral de esgoto, e 11,69% possuem fossa séptica. O maior número de domicílios possui esgotamento sanitário através de fossa rudimentar, correspondendo à 65,99% dos domicílios. Os dados referentes ao município de Itaparica mostram que 39,74% dos domicílios de Itaparica estão ligados à rede geral de esgoto, e 8,26% possuem fossa séptica. Assim como Vera Cruz, grande parte dos domicílios possui fossa rudimentar, representando 41,08% dos domicílios.

Tabela 3: Tipos de esgotamento sanitário em 2010

Município	Domicílios Particulares Permanentes	Total	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	Fossa rudimentar	Vala	Rio, lago ou mar	Outro	Não tinham
Itaparica	Unid.	6.341	2.520	524	2.605	325	104	68	195
	%	100	39,74	8,26	41,08	5,13	1,64	1,07	3,08
Vera Cruz	Unid.	11.749	1.606	1.373	7.753	119	292	229	377
	%	100	13,67	11,69	65,99	1,01	2,49	1,95	3,21
Salvador	Unid.	858.887	779.870	19.906	21.483	19.251	11.369	3.387	3.621
	%	100	90,8	2,32	2,5	2,24	1,32	0,39	0,42
Bahia	Unid.	4.094.405	1.858.998	260.445	1.399.964	111.277	65.307	74.067	324.347
	%	100	45,4	6,36	34,19	2,72	1,6	1,81	7,92
Brasil	Unid.	57.324.167	31.786.866	6.653.417	14.020.630	1.397.566	1.192.841	757.855	1.514.992
	%	100	55,45	11,61	24,46	2,44	2,08	1,32	2,64

Fonte: Censo IBGE, 2010 – PDDU Vera Cruz, 2015.

A partir dos dados obtidos no SNIS, referente aos indicadores descritos na metodologia observar-se na Tabela 4 os níveis de atendimento dos serviços de água e esgoto da Ilha de Itaparica para o ano de 2016.

Tabela 4: Indicadores dos serviços de água e esgoto do ano 2016 para Ilha de Itaparica-Ba

ÍNDICE	Itaparica	Vera Cruz	Média da Ilha de Itaparica:	Média-Bahia	Média-Brasil
IN023 <sup>1</sup> (%)	100	100	100	96	92
IN055 <sup>2</sup> (%)	100	100	100	68	69
IN015 <sup>3</sup> (%)	16,51	16,18	16,34	48	64
IN016 <sup>4</sup> (%)	100	100	100	74	65
IN024 <sup>5</sup> (%)	52,56	18,92	35,74	52	70
IN056 <sup>6</sup> (%)	52,56	17,75	35,15	36	57

Fonte: SNIS (2016)

Legenda:

- Dados indisponíveis

<sup>1</sup>Índice de atendimento urbano de água<sup>2</sup>Índice de atendimento total de água<sup>3</sup>Índice de coleta de esgoto<sup>4</sup>Índice de tratamento de esgoto<sup>5</sup>Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água<sup>6</sup>Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água

Analisando a Tabela 4 é possível observar que o serviço de abastecimento de água dos municípios em estudo é atendido em sua totalidade, atingindo a universalização. A Ilha de Itaparica apresenta média do índice de atendimento total de água e atendimento urbano de água superior à do estado da Bahia e do Brasil.

Em geral, o Brasil apresenta índices de cobertura dos serviços de abastecimento de água superiores aos de coleta e tratamento de esgoto. O município de Itaparica e Vera Cruz revelam índices baixíssimos para coleta de esgoto, no entanto todo



efluente coletado é tratado. A média brasileira para estes serviços é de 64% e 65%, para coleta e tratamento respectivamente conforme os dados da Tabela 5. Para o estado da Bahia, esses valores estão em 48% e 74%. Os índices de atendimento urbano e total de esgoto referido aos municípios com abastecimento de água encontram-se muito próximos das médias estaduais e nacionais para Itaparica, enquanto Vera Cruz apresenta valores muito inferiores. O acesso limitado aos serviços de esgotamento sanitário eleva o risco de contaminação dos corpos hídricos e solo da região.

## 7. PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DA ILHA DE ITAPARICA

O conjunto de indicadores epidemiológicos analisados para os municípios de Itaparica e Vera Cruz, tendo como ano de referência o ano de 2016, é apresentado na Tabela 5:

Tabela 5: Indicadores epidemiológicos da Ilha de Itaparica

Município/ Indicador	Itaparica	Vera Cruz	Média
IN01 <sup>1</sup>	7,38	12,24	9,81
IN02 <sup>2</sup>	11,07	12,24	11,66
IN03 <sup>3</sup>	0,52	0,34	0,43
IN04 <sup>4</sup>	3,66	4,76	4,21
IN05 <sup>5</sup>	2,11	0,67	1,39
IN06 <sup>6</sup>	9,94	3,96	6,95
IN07 <sup>7</sup>	1,06	0,32	0,69
IN08 <sup>8</sup>	10,42	13,79	12,10
IN09 <sup>9</sup>	45,83	51,72	48,78
IN10 <sup>10</sup>	638,35	206,17	422,26
IN11 <sup>11</sup>	303,65	93,34	198,49
População Total (IBGE, 2016)	22.744	43.162	-

Fonte: DATASUS (2016)

Legenda:

- Dados indisponíveis

<sup>1</sup>Taxa de mortalidade infantil

<sup>2</sup>Taxa de mortalidade em menores de 5 anos de idade

<sup>3</sup>Mortalidade proporcional por doença diarreica

<sup>4</sup>Mortalidade proporcional por doença infecciosa e parasitária

<sup>5</sup>Taxa de internação por doenças diarreicas

<sup>6</sup>Taxa de internação por doenças infecciosas e parasitárias

<sup>7</sup>Taxa de internação por dengue

<sup>8</sup>Proporção de internações por doenças diarreicas em idosos com mais 60 anos de idade

<sup>9</sup>Proporção de internações por doenças diarreicas em crianças com menos de 5 anos de idade

<sup>10</sup>Taxa de gastos totais por doenças diarreicas

<sup>11</sup>Taxa de gastos totais por dengue

As médias mostradas na Tabela 5 foram calculadas de forma aritmética, o que poderia subestimar ou superestimar as médias para os indicadores que possuem a população como denominador, não sendo então representativa.

Dessa maneira, para taxa de internação hospitalar por doenças diarreicas, taxa de internação hospitalar por doenças infecciosas e parasitárias, taxa de internação hospitalar por dengue clássica, taxa de gastos totais por doenças diarreicas e taxa de gastos totais por dengue clássica, que possuem a população dos municípios como denominador, o mais apropriado é o cálculo de média ponderada para estes indicadores. As médias ponderadas calculadas estão dispostas na Tabela 6.

Tabela 6: Médias ponderadas relativas aos indicadores IN05, IN06, IN07, IN10 e IN11.

<b>Indicador</b>	<b>Média ponderada (a cada mil habitantes)</b>
IN05	1,17
IN06	6,02
IN07	0,58
IN10	355,32
IN11	165,92

Comparando os valores de médias das Tabelas 5 e 6, nota-se que estas foram superestimadas pela média aritmética, mas de forma discreta.

A taxa de mortalidade infantil é um importante indicador que reflete, de maneira geral, as condições de vida da população, bem como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde. De acordo com RIPSA (2008), a taxa de mortalidade infantil é classificada como alto para valores iguais ou maiores que 50 por mil, médio para 20 a 49 por mil e baixo para menos de 20 por mil. Esses parâmetros necessitam revisão periódica, em função de mudanças no perfil epidemiológico.

A taxa de mortalidade infantil média encontrada para a Ilha de Itaparica foi de 9,81 por mil nascidos vivos, considerando um valor baixo e inferior à média estimada para o Brasil no ano de 2015, 13,80 por mil nascidos vivos (IBGE, 2015), seguindo a tendência de redução desta taxa no país. Salieta-se que os valores abaixo de 10 por mil podem está encobrendo más condições de vida em segmentos sociais específicos.

A taxa de mortalidade infantil em menores de 5 anos é um outro indicador de grande relevância, que além de expressar o desenvolvimento socioeconômico e a infraestrutura ambiental precários, também condicionam a desnutrição infantil e as infecções a ela associadas. Segundo dados da RIPSA (2008), em 2004 essa taxa era de 30,2 por mil nascidos vivos no Nordeste e de 26,9 por mil nascidos vivos no Brasil, com tendência de redução em todas as regiões brasileiras, decorrente do declínio da fecundidade nas últimas décadas e o efeito de intervenções públicas nas áreas de saúde, saneamento e educação da mãe, entre outros aspectos. Para a área analisada, essa taxa encontra-se em 11,66 por mil nascidos vivos, um valor muito inferior às médias regional e nacional.

Para os municípios estudados, o indicador de mortalidade proporcional por doenças diarreicas não apresentou valores significativos, resultado este que pode ser associado a problemas de sub-registro e erros de preenchimento da causa do óbito, o que é passível de ocorrer em todos os indicadores. Já o indicador de mortalidade decorrente de doenças infecciosas e parasitárias apresentou média igual a 4,21%, sendo inferior aos percentuais divulgados pela RIPSA (2008) para o Nordeste (6%) e para o Brasil (5,1%).

As taxas médias de internações por doenças infecto-parasitárias, diarreicas e dengue foram de 6,01, 1,17 e 0,58 por mil habitantes, respectivamente, podendo ser consideradas baixas. Porém, ao tratar-se das internações por doenças diarreicas relativas às faixas etárias mais sensíveis às condições socioeconômicas e ambientais, crianças de até 5 anos e idosos com mais de 60 anos, os percentuais médios de internações apresentam-se mais elevados, consistindo em 48,78% e 12,1% respectivamente, com o município de Vera Cruz atingindo 51,72% de internações hospitalares por doenças diarreicas de crianças com idade inferior a 5 anos.

Entretanto, os indicadores relativos às internações podem ser distorcidos por outros fatores, como equívoco quanto aos termos local de residência e local de internação no preenchimento dos cadastros, elevando assim suas taxas de internações ao atender pacientes de outros municípios ou ainda a população residente recorrer a unidades de assistência à saúde em localidades distintas.

Quanto aos gastos referentes ao tratamento de pessoas acometidas com doenças diarreicas, o município de Itaparica gastou, em média, R\$ 638,35 a cada mil habitantes e Vera Cruz R\$206,17. Para os custos no tratamento de pacientes com dengue esses valores encontram-se em R\$ 303,65 e R\$ 93,34 a cada mil habitantes em Itaparica e Vera Cruz, respectivamente. Observa-se que a variação de custos entre os dois municípios está diretamente ligado ao número de ocorrência das referidas doenças.

## 8. DISCUSSÕES

A qualidade de vida de uma população está inteiramente ligada ao ambiente qual ela está inserida. Dessa maneira, a análise conjunta dos indicadores dos serviços de água e esgoto e dos indicadores epidemiológicos contribui na investigação da correlação dos fatores socioambientais e condições de saúde dessa população.

Analisando a Tabela 4, os dados indicam que os municípios estudados possuem cobertura total de abastecimento de água, ou seja, toda a população é atendida pelo serviço de água. No entanto, de acordo com os dados do CENSO IBGE 2010 dispostos na Tabela 2, havia 88,3% dos domicílios em Itaparica e 92,43% em Vera Cruz ligados à rede geral de abastecimento de água, sendo as demais residências abastecidas por fontes alternativas, sem garantia de qualidade. Essa informação é corroborada pelo relatório da AGERSA em 2015 onde foi verificado que esses municípios não possuem totalmente a universalização de serviços básicos de saneamento. Ainda que ambos os municípios apresentem abrangência total da rede de abastecimento de água, isso não quer dizer que todos os domicílios obrigatoriamente estão ligados à rede.

Outro ponto importante refere-se ao fornecimento de água na Ilha de Itaparica no período de alta estação, que de acordo com a AGERSA, o abastecimento é comprometido durante o verão, evidenciando lacunas no sistema para atender as populações fixa e flutuante.

Quanto aos serviços de esgotamento sanitário, observa-se na Tabela 3 que em 2010, grande parte dos domicílios de toda Ilha de Itaparica utilizavam a fossa rudimentar como destinação de efluentes.

As fossas rudimentares, geralmente são construídas sem qualquer cuidado quanto à retenção dos agentes contaminantes presente nos esgotos. São simplesmente buracos sem vedação adequada do solo, representando alto risco de contaminação de lençol de água e podendo provocar doenças de veiculação hídrica, principalmente quando são instaladas próximas a poços.

Ao analisar a Tabela 4, nota-se que o índice de coleta de esgoto na Ilha de Itaparica é muito baixo, em média apenas 16,31% do esgoto gerado é coletado. O que comprova os dados do CENSO IBGE 2010, na Tabela 3 indicando apenas 13,67% dos domicílios em Vera Cruz ligados à rede geral de esgoto e 39,74% em Itaparica. O município de Vera Cruz apresenta os piores índices no serviço de esgotamento sanitário, mostrando que uma parcela muito pequena da população total é atendida pelo serviço (17,75%), o mesmo ocorre para a população urbana da localidade (18,92%).

Observa-se também na Tabela 3 a utilização de fossa séptica nos municípios, indicando que 11,69% dos domicílios em Vera Cruz fazem uso dessa alternativa de disposição e tratamento de esgoto sanitário e em Itaparica esse valor compreende 8,26% das residências.

A fossa séptica é uma alternativa plenamente aceitável, desde que sua construção e operação sejam bem executadas e implantadas em áreas de baixa densidade de ocupação do solo, permitindo seu manejo correto com limpezas periódicas para remoção do lodo gerado pelo esgoto sanitário. Além disso, os prestadores de serviços de saneamento básico são responsáveis pela assistência na implantação e operação das fossas, principalmente na limpeza e desobstrução, garantindo baixo risco de contaminação do lençol freático e do solo.

Uma observação importante ao analisar os dados de serviços de esgoto na Ilha de Itaparica é o grande número de domicílios que não estão ligados à rede geral. Em Vera Cruz, conforme a Tabela 3, este valor chega a 86,34% dos domicílios. Essa situação pode configurar um fenômeno denominado ociosidade das redes de esgotamento sanitário. Em que, além dos domicílios que não possuem acesso à rede de esgotamento sanitário, existem também aqueles onde há disponibilidade da infraestrutura, mas por diversos motivos, não estão conectados à rede geral de esgoto.

Assim, a ociosidade também pode contribuir com o lançamento inadequado dos esgotos no meio ambiente, e por consequência, aos impactos na saúde e qualidade de vida. Essa situação decorre em razão de diversos fatores, dentre eles falta de capacidade de pagamento; cultura de não pagar o esgoto; a interligação à rede

praticamente duplica o valor da fatura do usuário; os prestadores de serviços não possuem práticas efetivas para valoração dos serviços de esgotamento sanitário, principalmente o tratamento; a população não valoriza o tratamento de esgoto; o Poder Público municipal não compreende totalmente suas responsabilidades nas áreas de saneamento e meio ambiente e pouco utiliza o Poder de Polícia para obrigar os munícipes a se interligarem ao sistema; o morador não quer danificar piso da residência para passar a rede interna; a ausência de programas de estímulo à interligação à rede de esgoto; a inexistência de sanções e penalidades; entre outros (ITB, 2015).

Ao analisar os indicadores epidemiológicos na Tabela 5 observa-se que o município de Vera Cruz apresenta o maior índice de mortalidade infantil (12,24 por mil nascidos vivos), na área estudada para o ano de 2016, sendo este também o município que apresenta os índices mais baixos em atendimento de esgotamento sanitário. A taxa de mortalidade infantil reflete de modo geral, as condições de desenvolvimento socioeconômico e infraestrutura ambiental, assim como o acesso e a qualidade dos recursos disponíveis para atenção à saúde materna e da população infantil. Assim, ainda que abaixo da média nacional (13,80 por mil nascidos vivos) e considerado como um valor baixo, essa taxa pode indicar as más condições nos serviços de saneamento do município. A mesma análise é feita para a taxa de mortalidade em menores de cinco anos, pois esse indicador epidemiológico segue o mesmo padrão que o citado anteriormente.

No entanto, Itaparica apresenta as maiores taxas de internação por doenças diarréicas, infecciosas, parasitárias e dengue, o que pode está associado ao consumo de água em fontes alternativas, como a Fonte da Bica e outras existentes no município.

Percebe-se também que as doenças diarréicas acometem mais às crianças do que aos idosos, já que nos dois municípios estudados o indicador referente à proporção de internações hospitalares por doenças diarréicas em crianças menores de cinco anos de idade foi significativamente superior a este mesmo indicador para a faixa etária referente a idosos maiores de 60 anos de idade. Em Vera Cruz mais da metade dos casos de internação por doenças diarréicas ocorreram em crianças menores de cinco anos. Essa incidência pode estar associada à falta de

esgotamento sanitário adequado, considerando que crianças nessa faixa etária estão mais sujeitas ao contato direto com os esgotos.

A taxa de internação hospitalar por dengue apresentou valores discretos para ambos os municípios, podendo indicar eficiência da mobilização nacional contra as doenças e a maior proteção pessoal da população.

## **9. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES**

Os serviços públicos de saneamento básico é um direito assegurado pela Constituição e definido pela Lei 11.445/2007, tendo como um de seus princípios a universalização dos serviços de saneamento básico, garantindo que todos tenham acesso. Os serviços de saneamento adequados podem minimizar ou eliminar os riscos à saúde pública, considerando que as condições do meio ambiente são fatores determinantes para a saúde da população.

A Ilha de Itaparica é uma região de grandes atrativos turísticos, sendo esta uma das principais fontes de renda dos municípios que a integram. Dessa forma, é importante garantir à população fixa e flutuante serviços apropriados de saneamento.

Ainda que o abastecimento de água nos municípios que integram a Ilha de Itaparica esteja relativamente próximo da universalização, ao observar o cenário dos serviços de esgotamento sanitário, fica evidente a necessidade de intervenção dos gestores municipais na captação de recursos financeiros para o setor de saneamento básico.

Observa-se a necessidade de ampliação do Sistema Integrado de Abastecimento de Água, ou medidas alternativas que assegurem um atendimento eficiente durante todo o ano, principalmente no período de alta estação. Além disso, a qualidade da água proveniente de fontes públicas, como a Fonte da Bica deve ser garantida, não comprometendo a saúde da população.

A disposição inadequada dos esgotos gerados pela população pode comprometer a qualidade das águas superficiais, subterrâneas e dos mares. A contaminação do ambiente por efluentes prejudica, ou até anula, o potencial turístico de uma região.



Os indicadores epidemiológicos que apresentaram resultados mais expressivos neste estudo foram: Taxa de Mortalidade Infantil, Proporção de internações hospitalares por doenças diarreicas em idosos maiores de 60 anos de idade e Proporção de internações hospitalares por doenças diarreicas em menores de 5 anos de idade.

O município de Vera Cruz apresentou a maior taxa de mortalidade infantil da Ilha, mas ainda assim encontra-se inferior à média do país, representando melhor situação que o panorama nacional. O número de internações por doenças diarreicas em crianças menores de 5 anos mostrou-se preocupante, representando em média quase 50% das internações por diarreia na Ilha. As doenças diarreicas são umas das principais causas de morbidade e mortalidade infantil nos países em desenvolvimento, situação que acarreta um grande prejuízo no crescimento e desenvolvimento infantil, já que são responsáveis pelo desencadeamento da desnutrição e desidratação, podendo até levar a criança a óbito. Dessa forma, compete aos gestores identificar os fatores que estão provocando esse quadro e implantar medidas de melhoria.

Ressalta-se que as informações obtidas de relatórios técnicos e bancos de dados podem não retratar fielmente a situação dos municípios, mas ainda são dados confiáveis. Os indicadores de saneamento disponibilizados no banco de informações são coletados em questionários respondidos voluntariamente pelas prestadoras de serviço e, as informações disponíveis no CENSO IBGE 2010, são obtidas através de questionários aplicados a toda população. Quanto às informações de morbidade e mortalidade, pode haver problema das subnotificações e/ou equívocos na identificação das doenças e da causa do óbito, devendo-se avaliar criteriosamente os dados obtidos de modo a interpreta-los corretamente.

## 10. REFERÊNCIAS

AGERSA. **Relatório: Fiscalização e Refiscalização de acompanhamento dos serviços prestados através de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.** 2016. Disponível em: <[http://www.agersa.ba.gov.br/?page\\_id=309](http://www.agersa.ba.gov.br/?page_id=309)>. Acesso em: 30 jul. 2018.

ATLAS BRASIL. **Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM.** Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: 10 out. 2017.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2016.** Brasília: SNSA/MCIDADES. Disponível em: <<http://app3.cidades.gov.br/serieHistorica/>>. Acesso em: 02 ago. 2018.

BAHIA. **Cidades – Vera Cruz.** Disponível em: <<http://www.bahia.com.br/cidades/vera-cruz/>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

BAHIA – Relatório Leitura Técnica para Plano de Desenvolvimento Urbano de Itaparica – BA - PDDU Salvador. 2015. 296 p.

BAHIA – Relatório Leitura Técnica para Plano de Desenvolvimento Urbano de Vera Cruz – BA - PDDU Salvador. 2015. 292 p.

BANDEIRAS, L. H. **Indicadores de Ações de Saneamento e Seus Impactos Sobre a Saúde Pública Articulados com as Políticas de Saúde, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.** Rio de Janeiro. 2003. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/5238/2/858.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

BRASIL. **Saneamento Básico No Brasil: Aspectos Fundamentais**. Módulo 1. Programa Nacional de Capacitação das Cidades. Curso a Distância Planos de Saneamento. 2017.

BRITTO, A. L. **A Gestão do Saneamento no Brasil. Desafios e perspectivas seis anos após a promulgação da Lei 11.455/2007**. Revista Eletrônica e-metropolis. 2012. Disponível em: < <http://emetropolis.net/artigo/77?name=a-gestao-do-saneamento-no-brasil-desafios-e-perspectivas-seis-anos-apos-a-promulgacao-da-lei-11-455-2007>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

BOVOLATO, L. E. **Saneamento Básico e Saúde**. Escritas: Revista do Curso de História de Araguaína, [S.l.], v. 2, abr. 2015. ISSN 2238-7188. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/escritas/article/view/1145>>. Acesso em: 16 jul. 2017.

CARVALHO, M. S. de; CRUZ, M. J. M.; **Qualidade da Água da Fonte da Bica de Itaparica, Bahia, NE do Brasil**. Plurais – Revista Multidisciplinar da UNEB. 2010.

CNM – Confederação Nacional dos Municípios. **Saneamento Básico Para Gestores Públicos**. Brasília: CNM, 2009. 260 p.

COSTA, S. S. da; HELLER, L.; BRANDÃO, C. C. S.; COLOSIMO, E. A. **Indicadores epidemiológicos aplicáveis a estudos sobre a associação entre saneamento e saúde de base municipal**. Revista Eng. Sanit. Ambient., v. 10, n. 2, p. 118-127, abr/jun 2005. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S141341522005000200005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141341522005000200005)> . Acesso em: 01 mai. 2018.

DATASUS – Departamento de informática do SUS. **O DATASUS**. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=01>>. Acesso em: 20 jul. 2018a.

\_\_\_\_\_ – Departamento de informática do SUS. **Informações de Saúde**. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude>>. Acesso em: 20. jul. 2018b.

EMBASA. **Relatório Anual de Informação ao Consumidor RAIC. Sistema Integrado de Abastecimento de Água dos municípios de Itaparica e Vera Cruz**. 2015. Disponível em: <<http://www.embasa.ba.gov.br/index.php/institucional/transparencia/relatorio-anual-para-informacao-ao-consumidor>>. Acesso em 30 jul. 2018.

GALVÃO JÚNIOR, A. de C. **Regulação: indicadores para a prestação de serviços de água e esgoto.** 2.ed. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda.,2006. 204 p.

GRISOTTO, L. E. G. **Identificação, avaliação e espacialização das relações entre indicadores de saúde, saneamento, ambiente e socioeconomia no estado de São Paulo.** 2011. 291 f.. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6134/tde-22052012-124859/pt-br.php>>. Acesso em: 16 abr. 2018.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. **Saneamento básico.** Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/deng/leonardo/downloads/APOSTILA/Apostila%20IT%20179/Cap%201.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2017.

HELLER, L. **Relação Entre Saúde e Saneamento na Perspectiva do Desenvolvimento.** Ciência & Saúde Coletiva.1998. Disponível em:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63013484007>. Acesso em: 07 ago. 2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Panorama Cidades, 2010.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/itaparica/panorama>; <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/vera-cruz/panorama>. Acesso em: 18 jul. 2017.

ITB - Instituto Trata Brasil. **Manual do saneamento básico.** 2012. Disponível em: <<http://www1.eesc.usp.br/ppgsea/files/manual-imprensa.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2017. 67 p.

ITB – Instituto Trata Brasil. **Ociosidade das Redes de Esgotamento Sanitário no Brasil.** 2015. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/ociosidade/relatorio-completo.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

LOPES, W. da S.; RODRIGUES, A. C. L.; FEITOSA, P. H. C.; COURA, M. de A.; OLIVEIRA, R. de; BARBOSA, D. L. **Determinação de um índice de desempenho do serviço de esgotamento Sanitário. Estudo de Caso: cidade de Campina Grande, Paraíba.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos. Porto Alegre. 2016.

Disponível

em:<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S231803312016000100001&script=sci\\_abs tract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S231803312016000100001&script=sci_abs tract&tlng=pt)>. Acesso em: 02 jun. 2018.

KRONEMBERGER, D. **Análise dos impactos na saúde e no sistema único de saúde decorrentes de agravos relacionados a um esgotamento sanitário inadequado dos 100 maiores municípios brasileiros no período 2008-2011.** 2013. Relatório final. Disponível em: <<http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/drsai/Relatorio-Final-Trata-Brasil-Denise-Versao-FINAL.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

PEIXOTO, João B. **Saneamento básico: política, marco legal e instrumentos de gestão dos serviços.** Fundação Vale. 2013.

PEREIRA, E. R. S.; **Caracterização Hidrogeoquímica da Ilha de Itaparica, Bahia.** Salvador. 2009.

RIBEIRO, J. W; ROOKE, J. M. S. **Saneamento básico e sua relação com o meio ambiente e a saúde pública.** 28 f.. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2010. Disponível em:<<http://www.ufjf.br/analiseambiental/files/2009/11/TCC-SaneamentoeSa%C3%BAde.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

RIPSA - REDE Interagencial de Informação para a Saúde. **Indicadores básicos para a saúde no Brasil: conceitos e aplicações.** 2. ed. Brasília: OPAS, 2008. 349 p.

ROUQUAYROL, M. Z; GOLDBAUM, M. **Epidemiologia, História Natural e Prevenção de Doenças.** In: ROUQUAYROL, M. Z; ALMEIDA FILHO, N. de, Org. Epidemiologia e Saúde. Rio de Janeiro: MEDSI, 2003. P. 15.

SILVA, T. M. P. da. **Avaliação dos Indicadores de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário e dos Indicadores Relacionados a Situação de Saúde da População Residente na Bacia Hidrográfica do Rio Grande.** Trabalho de Conclusão de Curso. Cruz das Almas. 2017. Acesso em: 02 mai. 2018.

SOUZA, C. M. N.; MORAES, L. R. S.; COSTA, A. M.; FREITAS, C. M. de. **Saneamento: Promoção da Saúde, Qualidade de Vida e Sustentabilidade Ambiental.** Editora Fio Cruz. Rio de Janeiro. 2015. 139 p.

SOUZA, J. L.; SILVA, I. R.; **Avaliação da Qualidade Ambiental das Praias da Ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Bahia.** Sociedade e Natureza. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320150308>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

TEIXEIRA, J. C; GOMES, M. H. R; SOUZA, J. A. de. **Análise da associação entre saneamento e saúde nos estados brasileiros – estudo comparativo entre 2001 e 2006.** Revista Eng. Sanit. Ambient., v. 16, n. 2, p. 197-204, abr/jun 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v16n2/v16n2a14.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2018.

VON SPERLING, T. L; VON SPERLING, M. **Proposição de um sistema de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário.** Revista Eng. Sanit. Ambient., v. 18, n. 4, p. 313-322, out/dez 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522013000400313&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522013000400313&script=sci_abstract&lng=pt)>. Acesso em: 17 mai. 2018.