

SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE FORTALEZA: ACESSO À ÁGUA E TRATAMENTO DE ESGOTO

Willamy Ungary Ponte Silva (Uninassau) E-mail: willamy.ungary@gmail.com

Iury Sousa e Silva (UFPE) E-mail: iurysousa88@gmail.com

Roberto Luiz Frota de Menezes Vasconcelos (Uninassau) E-mail: menezescivil2@gmail.com

Resumo: O artigo apresenta a conceituação de saneamento básico e suas etapas de tratamento de água e coleta de esgoto, a relação do saneamento com saúde pública, contendo elementos para discussão teórica sobre aumento nos casos de internações por doenças de veiculação hídrica (diarreia, febre amarela, dengue, leptospirose, malária, e esquistossomose) relacionados à falta de saneamento básico, e a cobertura do saneamento básico através do acesso aos serviços de tratamento de água e coleta de esgoto na cidade de Fortaleza.

A partir dos indicadores levantados para a cidade de Fortaleza, foi realizado um comparativo desses indicadores com Recife e Salvador, duas grandes capitais da região nordeste.

Palavras-chave: Saneamento, Tratamento, Doença, Esgoto, Água, Investimento, Fortaleza.

BASIC SANITATION IN THE CITY OF FORTALEZA: ACCESS TO WATER AND SEWAGE TREATMENT

Abstract: The article presents the conceptualization of basic sanitation and its stages of water treatment and sewage collection, the relationship between sanitation and public health, containing elements for theoretical discussion on the increase in cases of hospitalizations for waterborne diseases (diarrhea, yellow fever, dengue, leptospirosis, malaria, and schistosomiasis) related to the lack of basic sanitation, and the coverage of basic sanitation through access to water treatment and sewage collection services in the city of Fortaleza.

Based on the indicators raised for the city of Fortaleza, a comparison of these indicators was made with Recife and Salvador, two large capitals in the northeast region.

Keywords: Sanitation, Treatment, Illness, Sewage, Water, Investment, Fortaleza.

1. Introdução

Cada vez mais o mundo tem discutido o tema sustentabilidade, entendendo que os recursos naturais são limitados, escassos e precisamos utilizá-los de forma responsável, garantindo a disponibilidade desses recursos às gerações futuras em quantidade e qualidade suficiente à sobrevivência dessas gerações. Conforme Miller (1985) o planeta terra compara-se a uma nave que se desloca a cem mil quilômetros por hora pelo espaço, sem paradas para reabastecimento, mas com grande potencial de reaproveitamento da energia solar e reciclagem de matéria.

A água é um dos recursos naturais mais importantes para a sobrevivência no planeta, necessária para diversas atividades desenvolvidas pelo homem, e estima-se que aproximadamente 97,5% da água que existe no planeta é salgada e inadequada ao consumo humano, sobram 2,5% de água doce, onde a maior parte (69%) está concentrada em geleiras, 30% são águas subterrâneas, restando apenas 1% de águas superficiais (rios e lagos).

O cenário do desabastecimento de água é real, motivado pelo crescimento da demanda nos países em desenvolvimento econômico, pelo aumento das populações, ou em alguns casos pelo descuido na proteção, na preservação dos mananciais de água doce e desperdícios desse recurso. O saneamento básico é direito garantido pela Constituição Federal de 1988 e fundamental para reduzir doenças como diarreia, dengue, leptospirose e outras doenças de veiculação hídrica, sendo portanto caso de saúde pública.

No Brasil os serviços de saneamento básico são prestados pelos estados e municípios, e compreende os serviços de abastecimento de água, tratamento de esgoto, drenagem urbana e gerenciamento de resíduos sólidos, regulamentados pela Lei nº 11.445/2007.

De acordo com o Instituto Trata Brasil, o conceito de saneamento é:

“Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica.” (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012, p. 9).

A abordagem ao tema é relevante devido os impactos causados pelo baixo investimento em saneamento básico, em especial impactos relacionados a saúde dos cidadãos de qualquer cidade do planeta, que podem interferir diretamente em um dos indicadores que compõem o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) no caso o indicador de longevidade, além de gerar altos custos com saúde pública para tratamento de enfermidades, frente aos valores iniciais investidos em políticas de saneamento.

Consideramos na pesquisa para este artigo científico, dados públicos oficiais disponibilizados pelo Governo Federal sobre saneamento básico, sua cobertura e investimentos realizados, para cidade de Fortaleza, cruzando estes dados com outros relacionadas aos casos de doenças de veiculação hídrica, ressaltando aumento crescentes nos casos de dengue, diarreia e verminoses, principalmente nas faixas etárias iniciais.

Saneamento básico é um dos fatores essenciais para que um país se desenvolva, melhora a qualidade de vida de sua população, sobretudo das crianças, reduz a mortalidade infantil, melhora a educação e aprendizado, desenvolve o comércio, o turismo, preserva os recursos hídricos, solos, ar, dentre outros benefícios.

A preocupação com a saúde das pessoas como fator primário, nos leva a refletir sobre o motivo para que em pleno século XXI, o Brasil, uma nação com mais de 200 milhões de

habitantes e mais de 500 anos após sua descoberta ofereça uma baixa cobertura de saneamento básico, sofrendo ano após ano com problemas de arboviroses, aumento dos casos de infecção pelo vírus da dengue, tendo custos altíssimos com internações, afastamento de trabalhadores e vira muitas vezes moeda política motivadora de promessas em anos eleitorais.

Segundo o Ministério da Saúde, em 2013 foram mais de 340 mil internações por infecções gastrointestinais. De 2015 a 2035 estima-se que os gastos com saúde, quer seja por afastamentos do trabalho ou por internações no SUS, deve ultrapassar os R\$ 7 bilhões.

Em linhas gerais o objetivo do artigo é demonstrar que aumentando os investimentos em saneamento básico melhora a qualidade de vida das pessoas e reduz os surtos de diarreia, dengue e as demais doenças de veiculação hídrica, reduzindo custos com afastamentos de trabalho e internações desta natureza.

Por objetivos específicos a meta é identificar a cobertura do saneamento básico na cidade de Fortaleza através do acesso da população à água tratada, coleta de esgoto, o número de casos e custos de internações por doenças de veiculação hídrica, além de quantificar os valores investidos em saneamento básico na cidade de Fortaleza.

2. Saneamento básico e saúde

Conforme a Funasa (2007) a importância do saneamento e sua relação com a saúde humana, remonta às civilizações antigas, e desenvolveu-se de acordo com a evolução destas civilizações.

É possível verificar em achados arqueológicos indianos, que foram encontrados banheiros, esgotos e drenagem (ROSEU, 1994 apud FUNASA, 2007, p. 9) já demonstrando preocupação desses povos com a adequada disposição dos seus dejetos, evitando contaminação dos mananciais de abastecimento, garantindo a potabilidade deles.

Kottek (1995) cita que o velho testamento já apresentava diversas práticas sanitárias do povo Judeu, como manter os reservatórios usados para abastecimento tampados, limpos e longe de fontes de poluição.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saúde é “um estado de completo bem-estar físico, mental e social e não somente a ausência de afecção e enfermidades”. Este conceito não restringe o problema do saneamento às doenças supondo que as condições ambientais é um dos principais determinantes de saúde. Temos como exemplo bastante claro a diarreia que tem bilhões de casos ao ano, afligindo as pessoas e tem como causa preponderante a falta de saneamento.

As doenças hídricas, ou veiculadas pela água são inseridas pela OMS no grupo das doenças infecciosas parasitárias (DIP), conforme a Classificação Internacional de Doenças (CID).

Segundo Tsutiya (2006) as mudanças ocorridas nos padrões epidemiológicos em todas as sociedades foram marcadas pela redução das taxas de mortalidade por doenças infecciosas e pelo aumento das doenças crônico-degenerativas.

Borja (2014) destaca como sendo um grande desafio a ser superado, a garantia do acesso universal e qualidade do saneamento ambiental.

Tsutiya (2006) afirma ainda que as causas principais dessas mudanças foram as melhorias de saneamento ambiental, o estado nutricional das populações e a redução da taxa de natalidade.

2.1. Tratamento de água

O tratamento de água é um dos serviços que fazem parte do saneamento de acordo com a Lei 11.445/2007. Através do tratamento de água, permite-se a obtenção de padrões de potabilidade necessários a água para consumo humano, desde sua captação até a distribuição ao consumidor final.

Segundo Soares et al:

“Os efeitos prováveis decorrentes de um sistema de abastecimento de água são geralmente positivos, por constituir um serviço que assegura melhoria e bem-estar da população. O benefício oferecido pelo tratamento de água, por exemplo, é indiscutível, pois transforma, após a remoção de contaminantes, água inadequada para o consumo humano em um produto que esteja em acordo com padrões de potabilidade”. (SOARES, 2002, p.1718).

Para Ferreira Filho (2017) podemos ver o processo de tratamento de água como conjunto de manipulações da água em suas diferentes apresentações, para que esta seja considerada apta para abastecimento público, fazendo com que atenda a padrões determinados de qualidade físico-química e microbiológica.

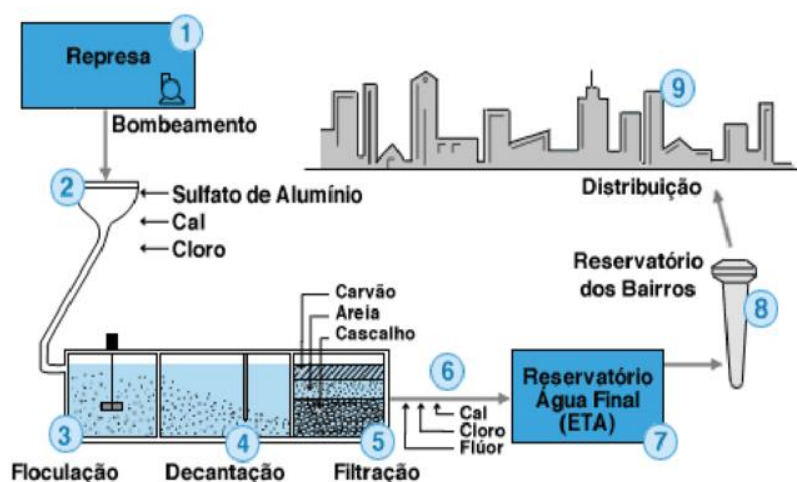
A água bruta, é captada no ponto de captação e chega a ETA (Estação e Tratamento de Água), onde passa por diversas fases, até ser considerada apropriada para o consumo. Segundo a Sabesp (2020) suas ETA's são verdadeiras fábricas para produzir água potável, com uma produção atual de 119mil L/s.

A Sabesp descreve as fases do tratamento de água realizado em uma ETA, como sendo:

1. Pré-cloração – Primeiro o cloro é adicionado assim que a água chega à estação. Isso facilita a retirada de matéria orgânica e metais;
2. Pré-alkalinização – Depois do cloro, a água recebe cal ou soda, que servem para ajustar o pH aos valores exigidos nas fases seguintes do tratamento;
3. Coagulação – Nesta fase é adicionado sulfato de alumínio, cloreto férrico ou outro coagulante, seguido de uma agitação violenta da água. Assim, as partículas de sujeira ficam eletricamente desestabilizadas e mais fáceis de agregar;
4. Floculação – Após a coagulação, há uma mistura lenta da água, que serve para provocar a formação de flocos com as partículas;
5. Decantação – Neste processo a água passa por grandes tanques para separar os flocos de sujeira formados na etapa anterior;
6. Filtração – Logo depois a água atravessa tanques formados por pedras, areia e carvão antracito. Eles são responsáveis por reter a sujeira que restou da fase de decantação;
7. Pós-alkalinização – Em seguida é feita a correção final do pH da água, para evitar a corrosão ou incrustação das tubulações;
8. Desinfecção – É feita uma última adição de cloro no líquido antes de sua saída da Estação de Tratamento. Ela garante que a água fornecida chegue isenta de bactérias e vírus até a casa do consumidor;
9. Fluoretação – O flúor também é adicionado à água. A substância ajuda a prevenir cáries.

A figura 1 ilustra o esquema de funcionamento de uma ETA Sabesp desde a captação até a distribuição da água a seus clientes.

Figura 1 – Fases de tratamento de água em ETA Sabesp



Fonte: Sabesp, 2020.

Segundo o Ministério da Saúde (2017) cada R\$ 1,00 investido em saneamento básico gera economia de R\$ 4,00 com despesas na área de saúde. Isso significa que água tratada e disponível nos domicílios com regularidade, coleta e tratamento de esgoto, coleta dos resíduos sólidos e sua correta destinação, e captação e destinação correta de águas pluviais, traz qualidade de vida e saúde aos munícipes, além da preservação dos recursos naturais.

De acordo com Trata Brasil (2018) apenas 83,3% dos brasileiros tem água tratada, e no Nordeste esta taxa cai para 73,63% da população.

Estima-se que aumentando os investimentos em saneamento básico, levando água tratada em quantidade e qualidade suficiente às populações, efetuando a coleta, tratamento e destinação final dos efluentes produzidos, melhorando a regularidade do serviço de coleta de resíduos sólidos, investindo em micro e macro drenagem teremos cidades mais saudáveis, justas, agradáveis, e com ações que contribuam para elevação do IDH.

2.2. Tratamento de esgoto

Segundo Rocha (2018) o impacto ambiental resultante das atividades antrópicas e poluição, acompanham o ser humano desde seu surgimento neste planeta. Sendo o ano de 1700, durante a revolução industrial e intensa aglomeração de pessoas nas cidades atraídos pelas oportunidades, quando aumentou a preocupação dos impactos e cuidados em preservar a saúde das pessoas.

Rocha (2018) afirma que não se pode esquecer de que a preocupação em preservar a saúde do homem aparece em grande parte dos registros das antigas civilizações, como bem atestam as informações do velho e do novo testamento bíblico.

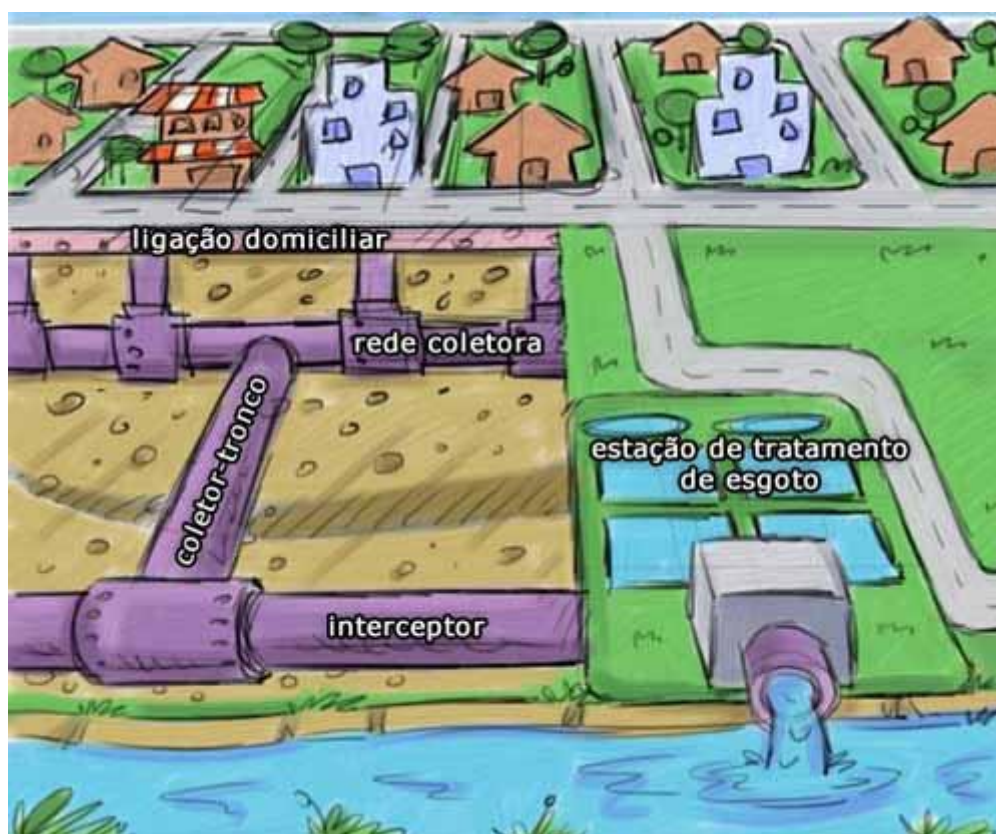
Conforme Conterato et al (2018) diariamente no Brasil milhões de litros de esgoto são gerados e a maior parte dele não recebe o tratamento adequado antes de ser lançado na natureza, sendo este efluente grande causador de doenças e prejudicando a vida aquática e de outros seres no entorno do corpo receptor, contendo uma carga enorme de sólidos em suspensão, verminoses, bactérias e vírus.

De acordo com a Sabesp (2020) o tratamento de esgoto consiste na remoção de poluentes e o método utilizado depende das características físicas, químicas e biológicas.

Ao consumir água nas residências para tomar banho, lavar roupas, dar descarga nas bacias sanitárias, as águas residuais da residência são conduzidas por suas tubulações chegando até a rua onde encontra as redes coletoras da concessionária de água e esgoto, sendo transportado através de tubulações maiores, chamados coletores-tronco e interceptores até as ETE's (estações de tratamento de esgoto).

A figura 2 ilustra o funcionamento da coleta do esgoto produzido nas residências e sua condução até as estações de tratamento de esgoto.

Figura 2 – coleta e destinação do esgoto produzido



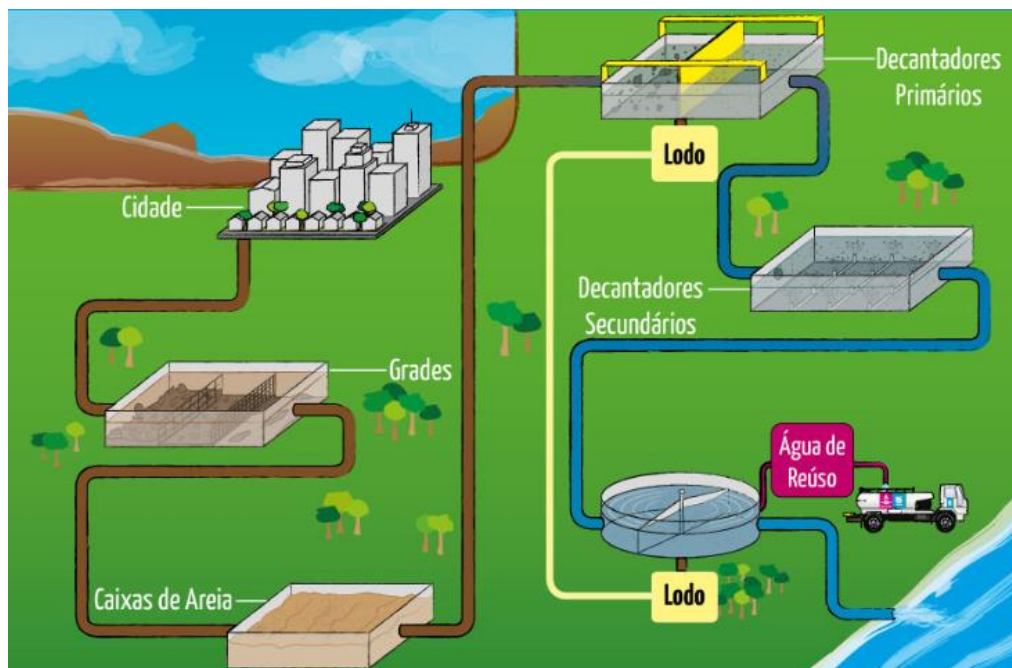
Fonte: Sabesp, 2020.

Na região metropolitana de São Paulo o método utilizado é por lodos ativados, contendo uma fase líquida e outra sólida, garantindo após o final do tratamento atendimento aos padrões da Resolução Conama Nº 430 do Ministério do Meio Ambiente para lançamento de efluentes em corpos receptores.

Este método foi desenvolvido na Inglaterra no ano de 1914, e pode ser utilizado no tratamento de esgotos domésticos e industriais, sendo um processo estritamente biológico, aeróbio, onde cresce uma massa biológica que forma flocos, é constantemente recirculada e colocada em contato com a matéria orgânica. Logo após é separada a fase líquida da sólida (lodo) que pode voltar ao sistema, ou retirado para tratamento específico.

A figura 3 ilustra o esquema de funcionamento de um tratamento por lodo ativado.

Figura 3 - Estação de tratamento de esgoto do tipo lodos ativados



Fonte: Sabesp, 2020

Após o tratamento aplicado ao esgoto a água tratada é lançada em um corpo receptor, obedecendo os limites permitidos pelas normativas ambientais, podendo ainda ser usada como água de reúso para fins permitidos.

De acordo com Trata Brasil (2018) apenas 51,9% dos brasileiros tem acesso a coleta de esgoto e apenas 44,9% do esgoto coletado é tratado. No Nordeste a taxa dos esgotos coletados e tratados cai para 26,79%.

3. Metodologia

Para produção deste artigo foi realizada uma pesquisa bibliográfica do tipo descritiva usando como fonte os dados disponíveis mais recentes (2018) do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), tabulados pelo Instituto Trata Brasil através do Painel Saneamento Brasil e outras fontes oficiais.

As informações estão na forma de gráfico para os indicadores IDH, população, a parcela da população com acesso à água tratada e coleta de esgoto, internações por doenças de veiculação hídrica, despesas com internação para tratamento destas doenças, e investimentos realizados em saneamento.

Foi realizada comparação entre os indicadores das cidades de Fortaleza, Recife e Salvador.

4. Cidades pesquisadas

4.1 Fortaleza

Fortaleza é a capital do Estado do Ceará, localizada na Região Nordeste do Brasil, é considerada a 5ª capital do Brasil, com uma área de 312,407 km², uma população de 2.686.612 e tem um IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,754 de acordo com IBGE (2010).

4.2 Recife

Recife é a capital do Estado do Pernambuco, localizada na Região Nordeste do Brasil, possui uma área de 218,435 km², uma população de 1.645.727 e tem um IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,772 de acordo com IBGE (2010).

4.3 Salvador

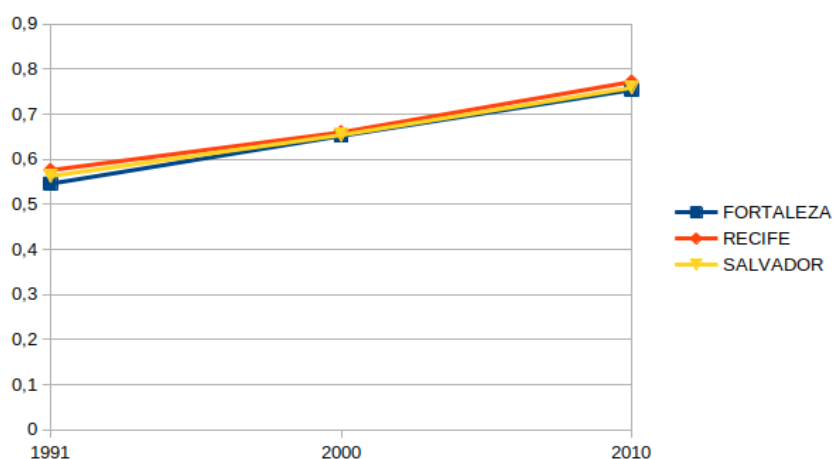
Salvador é a capital do Estado da Bahia, localizada na Região Nordeste do Brasil, com uma área de 629,818 km², uma população de 2.886.698 e tem um IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) de 0,759 de acordo com IBGE (2010).

4.4 Densidade Demográfica

Fortaleza entre as três cidades apresenta a maior densidade demográfica, com 8.530,8 hab./km², seguida por Recife com 7.534,2 hab./km² e Salvador com 4.166,6 hab./km².

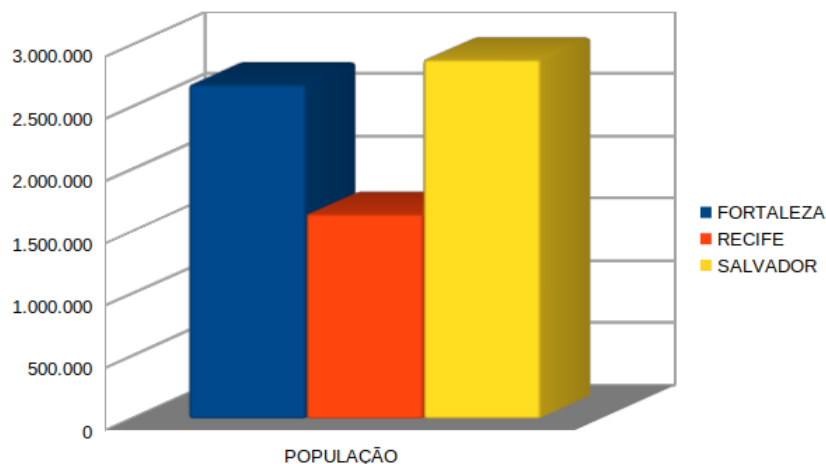
5. Indicadores

Gráfico 1 – IDH de Fortaleza, Recife e Salvador para 1991, 2000 e 2010



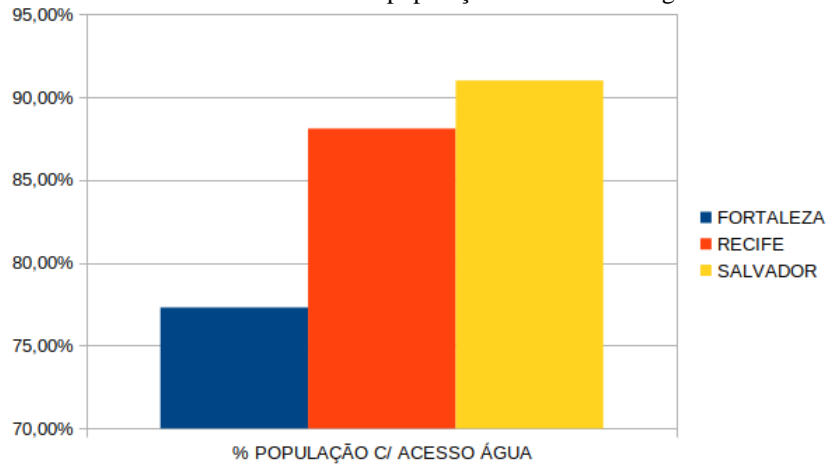
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 2 – População de Fortaleza, Recife e Salvador



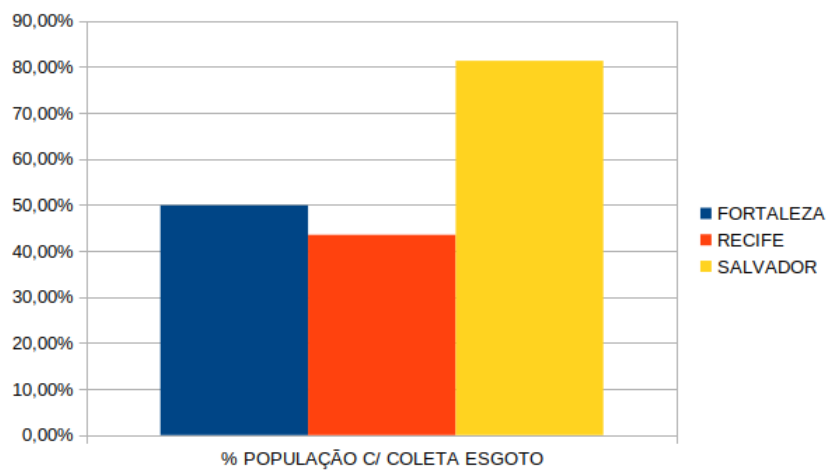
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 3 – Parcela da população com acesso à água



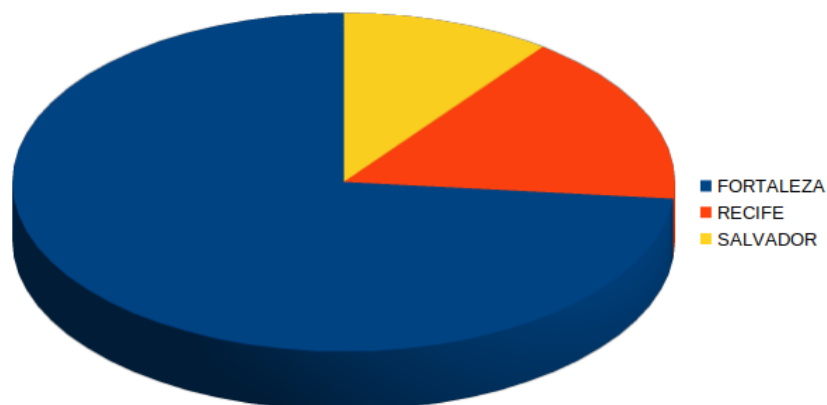
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 4 – Parcela da população com coleta de esgoto



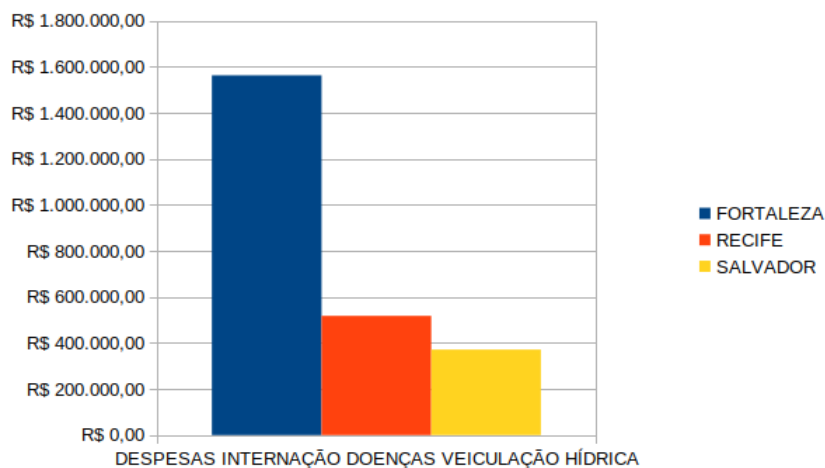
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 5 - Internações por doenças de veiculação hídrica



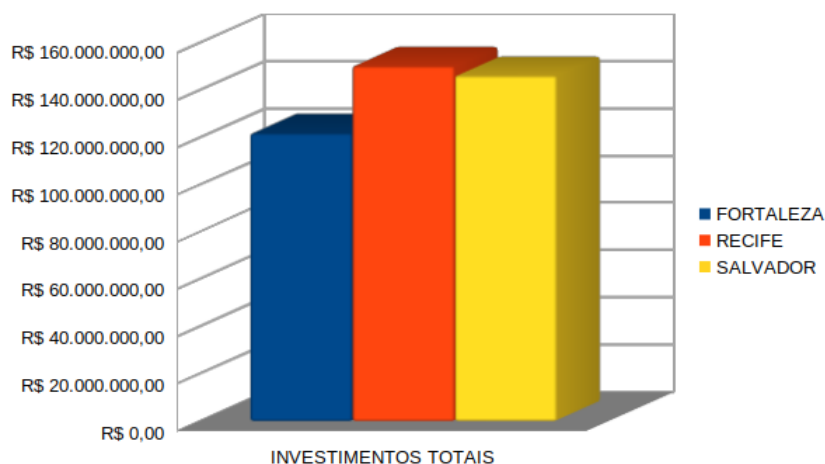
Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 6 – Despesas com internações por doenças de veiculação hídrica



Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 7 – Investimentos totais em saneamento



Fonte: Elaborado pelo autor.

6. Análise dos resultados

6.1. IDH (Índice de desenvolvimento humano)

A pesquisa do IDH é realizada pelo PNUD-ONU (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) levando em conta educação, saúde e renda, e serve como instrumento para medir a qualidade de vida dos países, vai de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1 melhor. É um indicador importante quando falamos de saneamento básico, pois a falta de saneamento afeta a economia, a saúde e a educação.

Os dados do IDH disponibilizados pelo IBGE para a série 1991, 2000 e 2010, conforme demonstrado no gráfico 1, demonstra uma evolução das três capitais estudadas. Fortaleza ficou atrás de Recife e Salvador respectivamente.

6.2. População

As capitais pesquisadas tem uma população de 7.219.037 habitantes, com Salvador concentrando aproximadamente 40% deste total, Fortaleza 37% e Recife 23%. Essas três capitais juntas representam 12,76% da população de toda a região Nordeste que tem 56.560.081 habitantes.

Fortaleza tem 200.086 habitantes a menos que Salvador, e tem 1.040.885 habitantes a mais que Recife.

6.3. Acesso à água

A maior cobertura para acesso à água tratada em qualidade e quantidade adequadas é da cidade de Salvador com 91% de sua população tendo acesso ao serviço, seguida por Recife com 88,10% e Fortaleza com 77,30%. Em números absolutos, Fortaleza tem 609.861 habitantes sem acesso à água, número maior que Recife (195.842 hab.) e Salvador (259.803 hab.) somadas que totalizam 455.644 habitantes sem acesso à água.

6.4. Coleta de esgoto

Salvador também ficou à frente na cobertura da coleta de esgoto com 81,30% de sua população tendo acesso a este serviço, seguida por Fortaleza com 49,90% e Recife com 43,50%.

Em números absolutos 1.345.993 habitantes de Fortaleza não tem acesso ao serviço de coleta de esgoto.

6.5. Internações por doenças de veiculação hídrica

Fortaleza foi a cidade que apresentou o maior número de internações por doenças de veiculação hídrica totalizando 3.958 internações, seguida por Recife com 878 e Salvador com 554. Fortaleza tem um índice de 1,47 internações para cada grupo de 1.000 hab., Recife 0,53 para cada 1.000 hab. e Salvador 0,19 para cada 1.000 hab.

6.6. Despesas com internações por doenças de veiculação hídrica

Fortaleza foi a cidade com maior custeio de internações para tratamento das doenças de veiculação hídrica, com total de R\$ 1.562.823,05, seguida por Recife que gastou R\$ 517.761,51 e Salvador com custo de R\$ 370.932,64, que juntas, as duas últimas somaram R\$ 888.694,15.

6.7. Investimentos totais em saneamento

Em termos de investimentos totais em saneamento, Fortaleza foi a que menos investiu com o valor de R\$ 121.893.028,35, seguida por Salvador com investimentos da ordem de R\$ 146.227.452,59 e Recife que teve investimentos de R\$ 150.332.370,77.

7. Conclusões

O resultado da pesquisa demonstra que Salvador é a capital com os melhores indicadores de cobertura ao acesso à água potável, com Recife na segunda colocação e Fortaleza em terceiro. Com relação a coleta de esgoto, Salvador também ficou em primeiro, seguida por Fortaleza que teve uma discreta vantagem sobre Recife. E por fim os investimentos em saneamento foram maiores em Recife, seguida por Salvador e Fortaleza.

A maior cobertura dos serviços de saneamento aliado a investimentos maiores em saneamento proporcionaram a Salvador os menores números de internações e custos de internações por doenças de veiculação hídrica, mesmo sendo a cidade com maior número de habitantes dentre as três cidades pesquisadas. Recife apresentou números bem menores que os de Fortaleza em número de internações e custos com internações por doenças de veiculação hídrica.

É possível concluir que investir em saneamento traz resultados duradouros, melhora a qualidade de vida dos habitantes e contribui para preservar o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

KOTTEK, S.S. Gems from the Talmud: public health I - water supply. **Israel Journal of Medical Sciences**, v. 31, n.4, p.255-256, April 1995.

MILLER, G. T. **Living in the environment**. Califórnia: Wadsworth Pub. Inc., 1985.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de saneamento**. 3. ed. rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006. 406 p.

TSUTIYA, Milton Tomoyuki. **Abastecimento de água**. 3. ed. São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2006, XIII – 643 p.

BRASIL. Lei no. 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Brasília, DF, 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em: 01 nov. 2020.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988a.

BORJA, Patrícia Campos. Política pública de saneamento básico: uma análise da recente experiência brasileira. **Saúde Soc**. São Paulo, v.23, n.2, p. 432-447, 2014.

SOARES, Sérgio R. A.; Bernardes, Ricardo S.; Cordeiro Netto, Oscar de M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, 18(6). p. 1713-1724, 2002.

BRAGA, Benedito et al. **Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável**. 2. Ed. São Paulo. Pearson, 2005.

FERREIRA FILHO, Sidney Seckler. **Tratamento de água: concepção, projeto e operações de tratamento**. 1. Ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2017.

FUNASA. "**Cada real gasto em saneamento economiza nove em saúde**", disse ministro da Saúde. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/todas-as-noticias/-/asset_publisher/lpnzx3bJYv7G/content/-cadareal-gasto-em-saneamento-economiza-nove-em-saude-disse-ministro-dasaude?inheritRedirect=false>. Acesso em: 03 de mai. 2019.

SABESP. **Tratamento de água**. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=47>>. Acesso em: 01 de nov. 2020.

SABESP. **Tratamento de esgotos**. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaoId=49>>. Acesso em: 01 de nov. 2020.

CONTERATO, Eliane et al. **Saneamento**. Porto Alegre. Sagah, 2018.

ROCHA, Aristides Almeida. **História do saneamento**. São Paulo. Blucher, 2018.

SILVEIRA, Augusto Lima da. **Gestão de resíduos sólidos: cenários e mudanças de paradigma**. Curitiba. Intersaberes, 2018.

ROSA, A. H.; FRACETO, L. F.; MOSCHINI-CARLOS, V. (Org.). **Meio ambiente e sustentabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Estatísticas do saneamento**. Disponível em: <<http://tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas>>. Acesso em: 01 de nov. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004: classificação de resíduos**. São Paulo: ABNT, 2004.

TRATA BRASIL. **Painel de Saneamento Brasil – Minha localidade - Indicadores**. Disponível em: <<https://www.painelsaneamento.org.br/localidade?id=230440>>. Acesso em: 01 de nov. 2020.

IBGE. **Cidades e Estados**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/fortaleza.html>>. Acesso em: 01 de nov. de 2020.

IBGE. **Brasil em síntese - Ceará - Fortaleza – Panorama**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/fortaleza/panorama>>. Acesso em: 01 de nov. de 2020.