



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**DANIEL FÉLIX SOARES**

**ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DO ATENDIMENTO EM SANEAMENTO BÁSICO**  
**EM JOÃO PESSOA**

**JOÃO PESSOA**  
**2016**

**DANIEL FÉLIX SOARES**

**ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DO ATENDIMENTO EM SANEAMENTO BÁSICO  
EM JOÃO PESSOA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC),  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Engenharia Civil como requisito parcial, para  
obtenção do título de Bacharel em Engenharia  
Civil.

**Orientador:** Professor Dr. Leonardo Vieira  
Soares

**JOÃO PESSOA**

**2016**

D192d Soares, Daniel Félix

Análise socioeconômica do atendimento em saneamento básico em João Pessoa – Daniel Félix Soares. – João Pessoa, 2016.

43f. il.:

Orientador: Profº Drº Leonardo Vieira Soares

Monografia (Curso de Graduação em Engenharia de Civil)  
CGEC (Departamento de Engenharia Civil) DEC - Campus I -  
UFPB / Universidade Federal da Paraíba.

1. Diagnóstico. 2. Atendimento do saneamento básico.  
3. Prescrição. I. Título.

BSCT/UFPB

CDU:2.ed. 628.21 (043

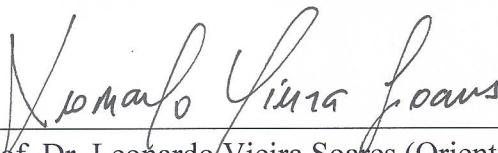
**DANIEL FÉLIX SOARES**

**ANÁLISE SOCIOECONÔMICA DO ATENDIMENTO EM SANEAMENTO BÁSICO  
EM JOÃO PESSOA**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Civil e Ambiental como requisito parcial, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 25 / 05 / 2016

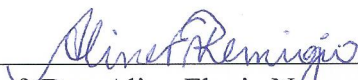
**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof. Dr. Leonardo Vieira Soares (Orientador)

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UEPB



---

Prof. Dra. Aline Flavia Nunes Remigio Antunes (Membro)

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UEPB



---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Ana Claudia Fernandes Medeiros de Braga (Membro)

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UEPB



---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Ana Claudia Fernandes Medeiros de Braga

Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus que também guiou minha vida ao longo desses anos como universitário, sendo o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradeço à minha família, meu irmão Denílson e em especial à minha mãe Maria, uma mulher guerreira que nos criou sozinha em meio a tantas dificuldades que a vida nos trouxe, nos ensinando a sempre viver num caminho de honestidade, bondade e mostrando que o esforço e a dedicação trazem inúmeras boas recompensas, além de ter me dado forças nos momentos mais difíceis ao longo dessa minha caminhada.

Ao professor Leonardo Vieira Soares pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

Agradeço a todos os professores, em especial aos do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, não somente por terem me ensinado, mas por terem me mostrado a importância do papel do Engenheiro Civil na sociedade.

Agradeço também ao apoio dos meus colegas de trabalho Ana Valesca Cahino, Eduardo Alves, Thalys Figueiredo e João Coutinho, pelo apoio durante esses anos em que lutei para conciliar as atividades acadêmicas com as profissionais.

Finalmente agradeço aos colegas de curso, em especial aos meus amigos Jairo Dutra, Paulo André e Wélky Kléfson pela amizade que ultrapassou as paredes da sala de aula; por todo o apoio durante todos esses anos e por terem suportado todo o meu mau humor, cobrança e necessidade de controlar tudo nos trabalhos em equipe.

## RESUMO

A análise socioeconômica é uma ferramenta para o diagnóstico sobre o atendimento em saneamento básico de uma região. O levantamento da situação facilita o reconhecimento da demanda necessária na área de estudo, auxilia a tomada de decisões, define as prioridades e otimiza o planejamento. Neste trabalho foi realizada uma pesquisa quantitativa apresentando o percentual de alcance de acesso ao saneamento básico para o estado da Paraíba, a cidade de João Pessoa e os bairros da capital. E especificamente, buscando uma relação entre a capacidade de renda e o atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos domicílios pessoais. A pesquisa foi elaborada a partir dos dados do Censo 2010 disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), seguindo uma metodologia em que o atendimento foi classificado como sendo adequado ou deficitário. Nesta pesquisa foi visto que o percentual de domicílios com acesso a um sistema de abastecimento adequado é satisfatório, porém o mesmo não pode ser dito quanto ao atendimento de esgotamento sanitário. É verificado que a zona Sul da capital apresenta os mais baixos índices de acesso às práticas adequadas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, devendo esta ser a região onde mais se deve investir na melhoria da infraestrutura de saneamento. Ao final da pesquisa se conclui que existe uma relação, onde as zonas geográficas de João Pessoa que possuem uma maior renda domiciliar têm um melhor atendimento aos serviços de saneamento.

**Palavras-chave:** Diagnóstico. Atendimento do saneamento básico. Análise socioeconômica.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Localização de João Pessoa no Estado e divisão dos bairros.....  | 22 |
| Figura 2 - Zoneamento geográfico de João Pessoa .....   | 23 |
| Figura 3 - Situação do abastecimento de água na Paraíba.....  | 28 |
| Figura 4 - Situação do abastecimento de água na Paraíba em relação à localidade .....                                     | 29 |
| Figura 5 - Situação do abastecimento de água em João Pessoa .....   | 29 |
| Figura 6 - Situação do abastecimento de água em João Pessoa em relação à localidade.....                                  | 30 |
| Figura 7 - Situação do esgotamento sanitário na Paraíba.....  | 31 |
| Figura 8 - Situação do esgotamento sanitário na Paraíba em relação à localidade .....                                     | 31 |
| Figura 9 - Situação do esgotamento sanitário em João Pessoa .....   | 32 |
| Figura 10 - Situação do esgotamento sanitário em João Pessoa em relação à localidade.....                                 | 33 |
| Figura 11 - Relação entre o abastecimento de água adequado e a renda média domiciliar .....                               | 34 |
| Figura 12 - Relação entre o abastecimento de água deficitário e a renda média domiciliar .....                            | 35 |
| Figura 13 - Relação entre os cinco bairros com maiores déficits no abastecimento e a renda média domiciliar .....         | 36 |
| Figura 14 - Relação entre o esgotamento sanitário adequado e a renda média domiciliar.....                                | 38 |
| Figura 15 - Relação entre o esgotamento sanitário deficitário e a renda média domiciliar .....                            | 38 |
| Figura 16 - Relação entre os cinco bairros com maiores déficits no esgotamento sanitário e a renda média domiciliar ..... | 39 |

## LISTA DE TABELAS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabela 1</b> - Caracterização das Zonas Urbanas de João Pessoa.....  | 24  |
| <b>Tabela 2</b> - Critérios de classificação do atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário ..... | 25  |
| <b>Tabela 3</b> - Critérios de classificação considerando os dados do Censo do IBGE .....                                       | 26  |
| <b>Tabela 4</b> - Forma de apresentação dos dados pesquisados - Censo IBGE .....  | 27  |
| <b>Tabela 5</b> - Ranking do abastecimento deficitário e renda mensal domiciliar média.....                                     | 366 |
| <b>Tabela 6</b> - Ranking do esgotamento deficitário e renda mensal domiciliar média.....                                       | 399 |



## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                                    | <b>10</b> |
| <b>2 OBJETIVOS .....</b>                                     | <b>12</b> |
| <b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>                          | <b>13</b> |
| 3.1 PRÍNCIPIOS LEGAIS DO SANEAMENTO.....                     | 13        |
| 3.2 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO .....      | 15        |
| 3.2.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....                             | 15        |
| 3.2.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....                             | 17        |
| 3.3 ESTUDOS REALIZADOS SOBRE DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO ..... | 18        |
| <b>4 METODOLOGIA.....</b>                                    | <b>21</b> |
| 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO .....                  | 21        |
| 4.2 DIRETRIZES PARA A CLASSIFICAÇÃO DO ATENDIMENTO .....     | 24        |
| 4.3 METODOLOGIA DE CÁLCULO ADOTADA.....                      | 26        |
| <b>5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>                        | <b>28</b> |
| 5.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA PARAÍBA .....                   | 28        |
| 5.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM JOÃO PESSOA .....               | 29        |
| 5.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA PARAÍBA .....                   | 30        |
| 5.4 ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM JOÃO PESSOA .....               | 32        |
| 5.5 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA.....                              | 33        |
| 5.5.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM JOÃO PESSOA .....             | 33        |
| 5.5.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM JOÃO PESSOA .....             | 37        |
| <b>6 CONCLUSÕES.....</b>                                     | <b>41</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                      | <b>43</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

A busca por um adequado atendimento dos serviços de saneamento básico é uma realidade presente tanto nos grandes centros urbanos como na zona rural. Em muitas cidades o crescimento é desordenado e não é acompanhado pela infraestrutura dos sistemas de saneamento presente, a população ocupa áreas menos valorizadas como margens de rios ou morros e acaba não dando uma correta disposição dos resíduos e esgotos, assim poluindo áreas de preservação ambiental. Já na zona rural, o incorreto acondicionamento, com uso de fossas improvisadas, e o lançamento irregular dos esgotos podem acarretar problemas como contaminação de corpos hídricos e disseminação de doenças.

Vê-se então, que são inúmeras as consequências prejudiciais presentes num cenário com um ineficiente acesso ao saneamento básico quer seja para uma grande área ou para uma pequena parcela da população, a eficiência no atendimento do saneamento básico vem a ser uma ação de ordem pública, de responsabilidade do Estado, e um direito social da população, em que lhe é garantida o acesso à saúde, à cidadania e a um meio ambiente equilibrado.

De acordo com a Lei Nº. 11.445 de 05 de janeiro de 2007, denominada Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico (LDNSB), o saneamento básico é definido por:

I - saneamento básico: conjunto de serviços, infra-estruturas e instalações operacionais de:

**a) abastecimento de água potável:** constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição;

**b) esgotamento sanitário:** constituído pelas atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

**c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

**d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:** conjunto de atividades, infra-estruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas;

Notadamente existe uma relação entre os serviços de saneamento: o esgoto não tratado que é disposto de forma inadequada contamina corpos hídricos; resíduos sólidos depositados em locais impróprios podem poluir mananciais e aumentar os riscos de inundações por

obstruções das galerias de drenagem, além de se tornar habitat de animais vetores de doenças; e por último, as inundações podem facilitar a transmissão de doenças de veiculação hídrica, além de danos materiais às residências atingidas.

Essa inter-relação é o que motiva a implantação de uma política pública de gerenciamento integrado do saneamento. A eficiência na prestação dos serviços de saneamento básico promove não apenas uma maior qualidade de vida, mas também traz satisfação aos moradores contribuindo para o desenvolvimento econômico e social de determinada região.

Entretanto, sabe-se que os serviços públicos de saneamento básico não atendem de forma eficaz e integral à toda a população de uma determinada localidade, seja pela ausência de tecnologia apropriada, pela falta de oferta ou pelos impedimentos para a instalação da infraestrutura necessária.

A realização de um diagnóstico do atendimento tem como consequência o reconhecimento da demanda necessária na região de estudo, facilitando assim a tomada de decisões para definir quais os pontos prioritários para a instalação dos serviços, otimizando a etapa de planejamento, a alocação de recursos e a definição de objetivos e metas a serem alcançadas.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é analisar, do ponto de vista quantitativo, o atendimento do saneamento básico, especificamente, dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, com base no banco de dados disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no Censo Demográfico 2010.

De modo a avaliar, de forma geral, a qualidade do atendimento no Estado da Paraíba e na capital João Pessoa, comparando os resultados tanto para a Zona Urbana como Zona Rural. Além disso, será realizada uma análise socioeconômica buscando encontrar uma relação entre o atendimento do saneamento e a capacidade de renda da população atendida no município de João Pessoa, analisando as Zonas Geográficas e seus bairros constituintes. De modo a mostrar se a capacidade de renda de uma região reflete na qualidade do serviço prestado, sendo um fator de exclusão social, fato este, que iria de encontro à legislação vigente, que preconiza a universalização do acesso sem distinção social.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 PRÍNCIPIOS LEGAIS DO SANEAMENTO

O direito à salubridade ambiental é um princípio básico assegurado na Constituição Federal de 1988, em seu Capítulo VI – Do Meio Ambiente dispõe que:

Art. 255º Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

É importante perceber que embora seja direito da população o pleno acesso à salubridade ambiental, também cabe a ela o dever de proteger e manter o equilíbrio do meio ao qual pertence, exigindo então uma grande participação não só do poder público como dos habitantes de determinada região.

A política nacional de saneamento básico é fundamentada na Lei Nº. 10.257 de julho de 2001, também conhecida como Estatuto da Cidade e a Lei Nº. 11.445 de 05 de janeiro de 2007.

Segundo o artigo 1º da Lei Nº. 10.257/01, o Estatuto da Cidade “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”. Ainda no artigo 2º, parágrafo I, institui-se que seja garantido à população o direito a cidades sustentáveis, direito este que inclui, dentre outros, o pleno acesso ao saneamento ambiental.

Já a Lei 11.445/07, institui as diretrizes nacionais e as políticas federais para o saneamento básico, determinando que:

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - 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;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

- V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII - eficiência e sustentabilidade econômica;
- VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X - controle social;
- XI - segurança, qualidade e regularidade;
- XII - integração das infra-estruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Tais princípios fundamentam um modelo de gestão que busque a garantia da qualidade no atendimento do saneamento básico à sociedade; baseando-se na adoção de medidas de ampliação contínua do acesso de toda a população aos serviços de saneamento, garantindo um tratamento sem distinção social, sem interrupções e com o máximo de eficiência.

A Política Federal de Saneamento Básico tem como objetivos, entre outros: contribuir para o desenvolvimento nacional, reduzindo as desigualdades regionais e promoção da inclusão social; a priorização de implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico para população de baixa renda, além de proporcionar melhorias das condições de salubridade aos núcleos urbanos isolados, populações rurais e povos indígenas; e que tais ações, obras e serviços de saneamento tenham o mínimo de impacto ao meio ambiente sendo executados de acordo com as normas vigentes.

A Lei 10.445/07, ainda determina o planejamento, a regulação, a fiscalização e o controle social como fundamentais para a gestão dos serviços; define as regras gerais para a atuação dos prestadores de serviços-público e privado além dos agentes reguladores e em seu artigo 11º, prevê a obrigatoriedade da elaboração dos planos municipais, regionais e nacional de Saneamento Básico.

A elaboração do Plano de Saneamento Básico se torna objeto condicionante da validação de contratos de prestação de serviços públicos de saneamento. Além da existência do Plano, é necessária a presença de estudos comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços; assim como, de normas de regulação que prevejam os meios de cumprimento das diretrizes do Plano, inclusive da designação da entidade de regulação e fiscalização.

Ainda no artigo 19º é definido que o Plano de Saneamento Básico norteará as ações da prestação de serviços e deverá conter:

- I - 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;
- II - 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;
- III - 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;
- IV - ações para emergências e contingências;
- V - mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Como indicado acima, o diagnóstico da situação do saneamento básico em uma região é o ponto de partida para a elaboração do Plano. Além disso, o mesmo deve ser elaborado com um horizonte de 20 anos, avaliado anualmente e revisado a cada 4 anos. Assim como, deve estar em consonância com outras ferramentas de planejamento como por exemplo, o Plano de Bacia Hidrográfica ou o Plano Diretor.

### 3.2 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO

Como mencionado anteriormente, o saneamento básico é composto pelos serviços de abastecimento de água potável, coleta e tratamento do esgoto sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e coleta e manejo de resíduos sólidos. Porém, pelo enfoque deste trabalho, só serão apresentados os serviços relacionados ao abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No Estado da Paraíba cabe à Companhia de Águas e Esgotos da Paraíba – CAGEPA, a concessão para a prestação dos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos no município de João Pessoa. Incluindo a capital, a CAGEPA “também é responsável pelo abastecimento de água em 194 sedes municipais e 24 distritos e povoados, além da coleta de esgotos em 22 municípios” (PARAÍBA, 2015).

#### 3.2.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água é um elemento indispensável para a manutenção da vida, seja para produção de alimentos, para o consumo humano e para a realização de atividades cotidianas, desta forma, influencia diretamente o desenvolvimento econômico de uma região, logo deve ser fornecida em quantidade suficiente e com um padrão de potabilidade aceitável perante a legislação

correlata. Deste modo, deve se entender que “a água é um patrimônio comum da humanidade, ou seja, trata-se de um bem de interesse difuso, o qual o poder público, a sociedade e o cidadão devem proteger” (BRASIL, 2015).

A implantação, ampliação ou melhoria dos serviços de abastecimento de água promove um progresso considerável nas condições de vida de uma região. Os habitantes nela inseridos tem acesso a práticas higiênicas mais adequadas, logo há um maior controle de prevenção de doenças, reduzindo as taxas de mortalidade por doenças de veiculação hídrica e trazendo uma melhor qualidade de vida à população. Como aponta BRASIL (2015), “levar água potável a uma comunidade deve ser a primeira ação sanitária e social que um programa de saneamento deve implementar”.

O abastecimento de água pode ser realizado de duas maneiras: o sistema individual, onde só atende a um domicílio, prática mais comum na zona rural, que pode ser feito através de poço artesiano ou de cisterna; e o sistema coletivo, que é o que ocorre nas aglomerações urbanas, onde a água tratada é produzida próximo a um manancial e distribuída por tubulações até os domicílios. Em ambos os casos deve-se garantir que a água utilizada possua um nível de potabilidade aceitável e que tais estruturas sejam protegidas de possíveis contaminações nas áreas circunvizinhas.

O sistema coletivo possui um maior controle contra compostos poluentes, visto que a água que é coletada nos mananciais passa por um extenso processo de descontaminação e só é distribuída a população após rigorosas análises químicas. O sistema coletivo também é denominado de sistema de distribuição de água, BRASIL (2015) o define como:

[...] um conjunto de infraestruturas, obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinado à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição. No geral é composto das seguintes unidades: captação, adução, tratamento, reservação, rede de distribuição, estações elevatórias e ramal predial.

Conforme TSUTIYA (2006), as unidades que compõem um sistema de abastecimento de água podem ser caracterizadas como:

**Manancial:** é o corpo de água superficial ou subterrâneo, de onde é retirada a água para o abastecimento. Deve fornecer vazão suficiente para atender a demanda de água no período de projeto, e a qualidade dessa água deve ser adequada sob o ponto de vista sanitário.

**Captação:** conjunto de estruturas e dispositivos, construídos ou montados junto ao manancial, para a retirada de água destinada ao sistema de abastecimento.



**Estação elevatória:** conjunto de obras e equipamentos destinados a recalcar a água para a unidade seguinte. Em sistemas de abastecimento de água, geralmente há várias estações elevatórias, tanto para recalque de água bruta, como para o recalque de água tratada. [...]

**Adutora:** canalização que se destina conduzir água entre as unidades que precedem a rede de distribuição. Não distribuem a água aos consumidores, [...]

**Estações de tratamento de água:** conjunto de unidades destinado a tratar a água de modo a adequar as suas características aos padrões de potabilidade.

**Reservatório:** é o elemento do sistema de distribuição de água destinado a regularizar as variações entre as vazões de adução e de distribuição e condicionar as pressões na rede de distribuição.

**Rede de distribuição:** parte do sistema de abastecimento de água formada de tubulações e órgão acessórios, destinada a colocar água potável à disposição dos consumidores, de forma contínua, em quantidade e pressão recomendada.

### 3.2.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O principal objetivo de um sistema de esgotamento sanitário é o de garantir uma coleta eficiente e adequada destinação final das águas residuárias provenientes tanto do uso residencial como industrial. Após utilizada, a água pode carregar diversos contaminantes ao meio ambiente, assim como transportar patógenos causadores de enfermidades e aumentar o índice de mortalidade devido às doenças de veiculação hídrica, portanto é necessário realizar um tratamento prévio ao lançamento da água de volta ao ambiente. Porém, nem só o caráter de saúde pública deve ser entendido como causa primária do tratamento de esgotos, como aponta BRASIL (2015), “a importância dos cuidados no afastamento seguro, no tratamento e na disposição final dos esgotos abrange aspectos sanitários, econômicos e ambientais”.

Uma adequada destinação dos esgotos controla e previne a ocorrência de doenças através da redução ou eliminação de pontos contaminantes e evita a poluição do solo e de mananciais para abastecimento de água. Logo, com um sistema sanitário eficiente, serão minimizados os gastos de dinheiro público em programas de imunização, distribuição de remédios, tratamento e internações causadas por doenças oriundas do esgoto; redução dos gastos com o tratamento da água de abastecimento, visto que a água bruta terá uma melhor qualidade; através da eliminação de lançamento clandestino de esgotos em corpos hídricos há o incentivo do turismo e recreação em praias, rios, lagos, etc.

Assim como o abastecimento de água, existem métodos individuais e coletivos de sistemas adequados de coleta, tratamento e destinação final para os esgotos sanitários.

Em regiões isoladas e rurais, podem ser usadas: fossas secas ou rudimentares, onde não há água encanada, ou preferencialmente, a utilização de um conjunto composto de fossa séptica e sumidouro, adequadamente dimensionados e em consonância com as normas vigentes. Já nos centros urbanos, onde há uma elevada densidade populacional, a solução mais adequada é a rede coletora pública de esgoto associada à uma estação de tratamento de esgoto, afim de reduzir a capacidade contaminante do esgoto antes de ser lançado em algum corpo hídrico.

Os sistemas convencionais coletivos de esgotos sanitários geralmente são compostos pelas seguintes unidades (SOBRINHO, 2011):

**Rede coletora:** conjunto de canalizações destinadas a receber e conduzir os esgotos dos edifícios, o sistema de esgotos predial se liga diretamente à rede coletora por uma tubulação chamada coletor predial. A rede coletora é composta de coletores secundários, que recebem diretamente as ligações prediais, e, coletores tronco. O coletor tronco é o coletor principal de uma bacia de drenagem, que recebe a contribuição dos coletores secundários, conduzindo seus efluente a interceptor ou emissário.

**Interceptor:** canalização que recebe coletores ao longo de seu comprimento, não recebendo ligações prediais diretas.

**Emissário:** canalização destinada a conduzir os esgotos a um destino conveniente (estação de tratamento e/ou lançamento) sem receber contribuições em marcha.

**Sifão Invertido:** obra destinada à transposição de obstáculo pela tubulação de esgoto, funcionando sob pressão.

**Corpo de água receptor:** corpo de água onde são lançados os esgotos.

**Estação elevatória:** conjunto de instalações destinadas a transferir os esgotos de uma cota mais baixa para outra mais alta.

**Estação de tratamento:** conjunto de instalações destinadas à depuração dos esgotos, antes de seu lançamento.

### 3.3 ESTUDOS REALIZADOS SOBRE DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO

Devido a obrigatoriedade da elaboração de Planos de Saneamento Básico, imposta pela Lei 10.445/07, se faz necessário a realização de diagnósticos da corrente situação dos serviços prestados em uma região. Onde devem ser considerados o impacto do atendimento nas condições de vida da população, se utilizando de sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas.

No âmbito nacional destaca-se o Plano Nacional de Saneamento – PLANSAB (Ministério das Cidades, 2014). Este documento foi elaborado por um grupo de trabalho interinstitucional, formado por representantes de ministérios, bancos públicos, autarquias federais, universidades, entidades profissionais, acadêmicas e de pesquisa. Após um período de quatro anos de pesquisas, o texto final foi aprovado e publicado no Decreto presidencial, nº 8.141, em 20 de novembro de 2013.

Para a análise situacional foram utilizados diversos bancos de dados e sistemas de informação sobre o saneamento básico do país, entretanto a maioria era incompleta, vários eram desatualizados e cada sistema era desenvolvido seguindo uma lógica própria. Outra dificuldade encontrada foi que muitos sistemas não possuíam dados acerca de todos os municípios brasileiros, nem apresentavam variáveis e indicadores que avaliassem os aspectos qualitativos da prestação dos serviços, o que restringiu a pesquisa, muitas vezes, à dimensão quantitativa da oferta e da demanda dos serviços. As informações foram trabalhadas a partir de dados do IBGE (Censo Demográfico de 2010, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB de 2000 e de 2008 e a Pesquisa Nacional de Amostra de Domicílios - PNAD de 2001 a 2011); o SNIS de 2010, da SNSA/MCidades; o Sisagua de 2010 a 2012, do MS; e dados da Secretaria Nacional de Defesa Civil (Sedec), do MI, de 2007 a 2009.

No PLANSAB foram apresentados dados a nível nacional e macrorregional, avaliando para abastecimento de água: a forma de abastecimento, de captação de água; a presença de canalização interna no domicílio; o atendimento na zona urbana e rural; a relação do atendimento com a renda mensal domiciliar e a escolaridade do responsável do domicílio; a garantia da potabilidade da água e da ocorrência de intermitências; assim como as perdas de água nos sistemas de distribuição. Já para o esgotamento sanitário foram apresentados dados quanto: forma de coleta e tratamento; o atendimento na zona urbana e rural; o volume de esgoto coletado e tratado; a presença de sanitário no domicílio, entre outros. Avaliando se estes serviços se enquadravam na classificação de Adequado ou Deficitário, conforme a metodologia adotada no estudo.

A nível municipal, tem-se o Plano Municipal de Saneamento Básico de João Pessoa (PMJP, 2016). Estudo elaborado em 2015 por uma comissão formada por representantes de secretarias municipais, a concessionária CAGEPA, Sindicato da Indústria da Construção de João Pessoa – SINDUSCON/JP, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia da Paraíba – CREA/PB, Ministério Público e Universidade Federal da Paraíba – UFPB. O Plano Municipal foi publicado na edição especial do Semanário Oficial nº 1509, em 30 de dezembro de 2015,

juntamente com a Lei Complementar nº 93, que dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico de João Pessoa e seus instrumentos.

Foram apresentados no Plano resultados de indicadores sociais, econômicos, ambientais e sanitários, a partir de dados do IBGE, SNIS, CAGEPA, Ministério da Saúde. Dados estes sobre, raça, faixa etária, renda, escolaridade, expectativa de vida, número de unidades de saúde e hospitais, entre outros. Assim como foram levantados dados geográficos e históricos do município.

Para o diagnóstico dos serviços de abastecimento foram apresentadas as características do sistema de distribuição da cidade, quanto aos mananciais que abastecem a cidade, as estações de tratamento de água bruta, situação dos reservatórios, etc. Para o esgotamento sanitário mostrou-se o funcionamento das estações de tratamento de esgoto, a situação das estações elevatórias, as características das tubulações (interceptores, coletores gerais e emissários). Também foi analisado o atendimento dos serviços pelos critérios de Adequabilidade e Déficit, com a mesma metodologia utilizada no PLANSAB (Ministério das Cidades, 2014).

Além da pesquisa técnica foram realizadas conferências em todas as regiões da cidade afim de ouvir diretamente da população residente os problemas relacionados ao saneamento que suas comunidades estavam expostas.

## 4 METODOLOGIA

Para realizar a análise socioeconômica do atendimento dos sistemas de abastecimento de água e coleta e tratamento de esgoto sanitário no município de João Pessoa, tomaram-se as informações disponibilizadas pelo Censo Demográfico realizado no ano de 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Foram utilizados nesse estudo apenas os dados do Censo devido ao teor da pesquisa, cujo o objetivo principal é o de comparar os resultados referentes aos bairros do município de João Pessoa, dados que não são encontrados a esse nível de desagregação em outros sistemas de informações.

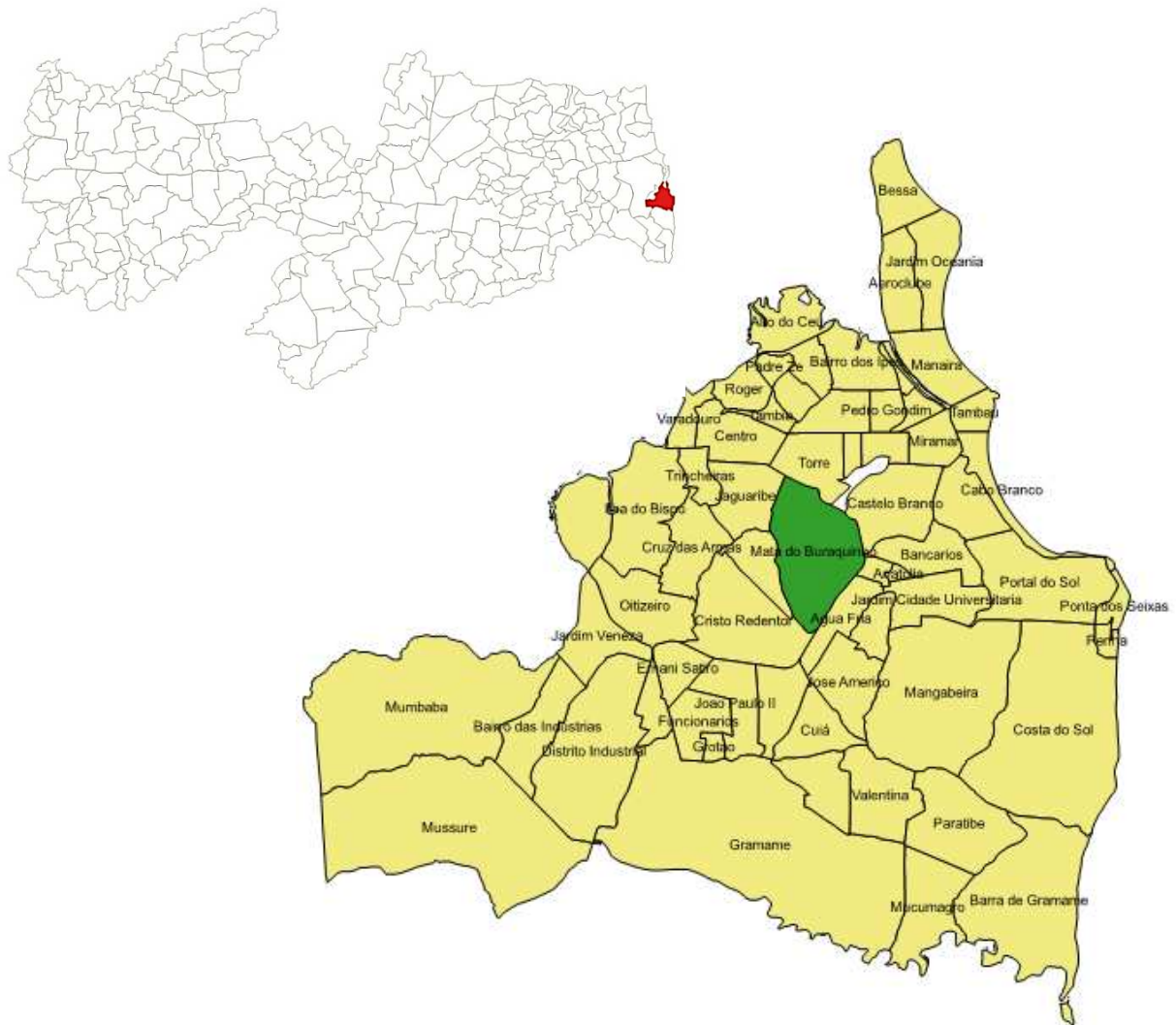
Foram levantados dados a respeito da quantidade de domicílios por bairro, o tipo e existência de redes de abastecimento de água e de coleta de esgoto, além do rendimento nominal médio.

Para a classificação da qualidade da prestação dos serviços de saneamento foram adotados critérios que indicassem se o atendimento era adequado ou deficitário, conforme a metodologia indicada posteriormente.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

O município de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, localiza-se na zona costeira sendo limitado ao norte pelo município de Cabedelo; ao sul pelo município de Conde, através do Rio Gramame; a leste pelo Oceano Atlântico; e ao oeste pelos municípios de Bayeux, com o rio Sanhauá e por Santa Rita, pelos rios Mumbaba e Paraíba. Possui uma área de 211,475 km<sup>2</sup>, e uma população em 2010 (IBGE, 2011) de 723.515 habitantes e um total de 213.256 domicílios particulares permanentes.

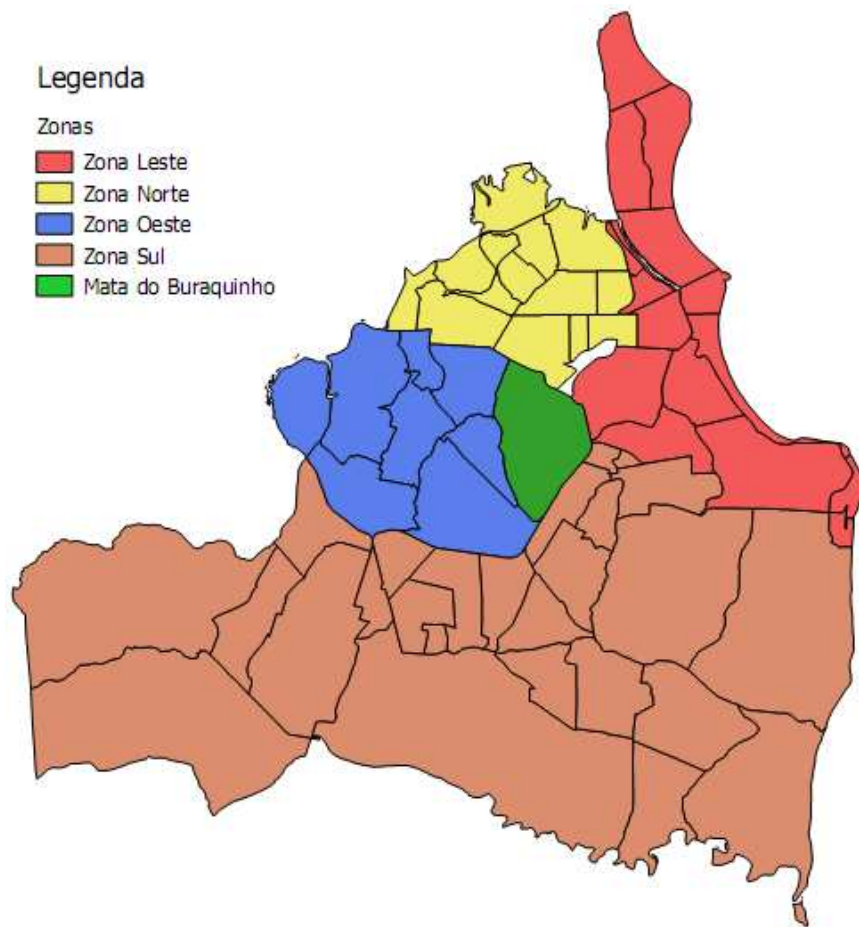
**Figura 1 – Localização de João Pessoa no Estado e divisão dos bairros**



**Fonte:** Disponíveis em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/geoprocessamento/geoportal/shapes.html>> e <<http://geo.joaopessoa.pb.gov.br/digeoc/htmls/downloads.html>>.

De acordo com a Prefeitura Municipal de João Pessoa (SPOSATI et al., 2009), a capital possui 64 bairros, o IBGE no Censo Demográfico de 2010, apresentou os dados para 63 bairros, excluindo da pesquisa o bairro de Mussurê, localizado no extremo sudoeste do município. Os bairros, segundo a classificação de SPOSATI (et. al., 2009) ainda são agrupados em quatro zonas urbanas, Norte, Sul, Leste e Oeste, conforme a figura 2.

**Figura 2 - Zoneamento geográfico de João Pessoa**



**Fonte:** Disponível em: <<http://geo.joaopessoa.pb.gov.br/digeoc/htmls/downloads.html>>.

Embora seja uma divisão geográfica, os bairros que as compõem possuem uma caracterização socioeconômica semelhante entre eles, conforme apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Caracterização das Zonas Urbanas de João Pessoa**

| <b>Zona</b>       | <b>Bairros constituintes</b>   | <b>Características</b>   |
|-------------------|--|--|
| <b>Zona Norte</b> | Alto do Céu, Bairro dos Estados, Bairro dos Ipês, Centro, Padre Zé, Expedicionários, Mandacarú, Pedro Gondim, Roger, Tambiá, Tambauzinho, Treze de Maio, Torre e Varadouro   | Ocupação residencial, de Baixa a Média renda. Excetuando-se o Bairro do Centro, com predominância de estabelecimentos comerciais.  |
| <b>Zona Oeste</b> | Alto do Mateus, Cristo Redentor, Cruz das Armas, Ilha do Bispo, Jaguaribe, Oitizeiro, Trincheiras e Varjão   | Ocupação predominantemente residencial, com média incidência de estabelecimentos comerciais. População de Baixa a Média renda.   |
| <b>Zona Leste</b> | Aeroclube, Altiplano, Bancários, Bessa, Brisamar, Cabo Branco, Castelo Branco, João Agripino, Jardim Oceania, Manaíra, Miramar, Portal do Sol, São José e Tambaú   | A exceção dos bairros de João Agripino, São José e Castelo Branco, com população de Baixa a Média renda, predomina uma ocupação de classe Média a Alta, com presença de edificações verticais de alto padrão. Média incidência de estabelecimentos comerciais. |
| <b>Zona Sul</b>   | Água Fria, Anatólia, Bairro das Indústrias, Cidade dos Colibris, Costa e Silva, Cuiá, Distrito Industrial, Ernani Sátiro, Ernesto Geisel, Funcionários, Grotão, João Paulo II, José Américo, Jardim Cidade Universitária, Jardim São Paulo, Jardim Veneza, Mangabeira, Muçumago, Paratibe, Penha, Planalto da Boa Esperança, Ponta do Seixas e Valentina | Bairros predominantemente residenciais. Alguns, atualmente, apresentando uma forte expansão imobiliária. Ocupação de população de Baixa a Média renda. Média incidência de estabelecimentos comerciais.  |

#### 4.2 DIRETRIZES PARA A CLASSIFICAÇÃO DO ATENDIMENTO

Um atendimento deficitário é aquele que apresenta deficiência ou falta de acesso aos serviços públicos de saneamento básico. O déficit em abastecimento de água caracteriza-se pela falta de acesso à água potável, oferecida em quantidade inferior à necessária para realização das atividades domésticas ou em qualidade imprópria para consumo humano. O



déficit em esgotamento sanitário advém da ausência ou precariedade de solução para disposição dos esgotos gerados, quer seja uma solução coletiva ou individual.

Para a classificação do atendimento dos serviços de saneamento analisados, foi adotada uma adaptação dos parâmetros utilizados pelo Ministério das Cidades na elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico (CIDADES, 2014), conforme indicado na Tabela 2.

**Tabela 2 - Critérios de classificação do atendimento dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário**

| COMPONENTE                   | ATENDIMENTO ADEQUADO   | DÉFICIT   |  |
|------------------------------|--|---|--|
|                              |  | Atendimento precário  | Sem atendimento  |
| <b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b> | - Fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, em qualquer caso sem intermitências (paralisações ou interrupções). | - Dentre o conjunto com fornecimento de água por rede e poço ou nascente, a parcela de domicílios que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- não possui canalização interna;</li> <li>- recebe água fora dos padrões de potabilidade;</li> <li>- tem intermitência prolongada ou racionamentos.</li> </ul> - Uso de cisterna para água de chuva, que forneça água sem segurança sanitária e, ou, em quantidade insuficiente para a proteção à saúde.<br>- Uso de reservatório abastecido por carro pipa. | Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se constituem em práticas consideradas inadequadas. |
| <b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b> | - Coleta de esgotos, seguida de tratamento;<br>- Uso de fossa séptica projetada.   | - Coleta de esgotos, não seguida de tratamento;<br>- Uso de fossa rudimentar.   |  |

**Fonte:** Adaptado de Plano Nacional de Saneamento Básico (Ministério das Cidades, 2014)

Comparando os dados apresentados na tabela 2 com os levantados no Censo 2010 do IBGE, foram caracterizados como Atendimento Satisfatório e Deficitário os seguintes critérios:

**Tabela 3 - Critérios de classificação considerando os dados do Censo do IBGE**

| <b>COMPONENTE</b>            | <b>ADEQUADO</b>                                  | <b>DÉFICIT</b>   |
|------------------------------|--|--|
| <b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b> | Rede geral<br>Poço ou nascente na propriedade    | Carro-pipa<br>Água da chuva armazenada em cisterna<br>Água da chuva armazenada de outra forma<br>Rio, açude, lago ou igarapé<br>Poço ou nascente fora da aldeia<br>Outra |
| <b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b> | Rede geral de esgoto ou pluvial<br>Fossa séptica | Fossa rudimentar<br>Vala<br>Rio, lago ou mar<br>Outro tipo<br>Não tinham   |

Fonte: Sidra - IBGE (2011). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010universo.asp?o=7&i=P>

Convém salientar que, embora o reaproveitamento da água de chuva para abastecimento seja uma prática muito utilizada, principalmente na Zona Rural, este método foi considerado deficitário porque os dados do IBGE não especificam se a água é fornecida com garantia de segurança sanitária e, ou, em quantidade insuficiente, conforme indicam os critérios do Ministério das Cidades (2014).

#### 4.3 METODOLOGIA DE CÁLCULO ADOTADA

Diante da forma de apresentação dos dados divulgados pelo IBGE (BRASIL, 2011) (Tabela 4), foi necessária a definição de uma metodologia de cálculo que levasse a uma maior representatividade dos resultados. Para isto foram adotados os seguintes critérios:

- **Quantidade de domicílios:** considerada como sendo o valor total, em unidades, de domicílios particulares de ocupação permanente;

- **Número de domicílios com atendimento adequado ou deficitário:** é a soma das unidades domiciliares que se enquadram nos parâmetros indicados na Tabela 3;
- **Renda domiciliar:** foi calculada em duas etapas. Primeiramente, calculou-se uma Média Ponderada relacionando o número de unidades atendidas por um determinado tipo de sistema de abastecimento ou esgotamento com sua respectiva renda nominal média, obtendo assim um valor médio da renda dos domicílios presentes naquele bairro que possuem um atendimento Adequado ou atendimento Deficitário. Em seguida, calculou-se a Média Aritmética Simples, das rendas obtidas anteriormente, dos bairros constituintes de uma zona geográfica, de modo a obter a Renda Média daquela região.

**Tabela 4 - Forma de apresentação dos dados pesquisados - Censo IBGE**

| Bairro     | Forma de abastecimento de água          | Domicílios particulares permanentes (Unidades) | Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios particulares permanentes (Reais) |
|------------|---|--|--|
| Mangabeira | Total                                   | 21.893   | 1.610,07   |
|            | Rede geral                              | 21.356   | 1.608,95   |
|            | Poço ou nascente na propriedade         | 482  | 1.754,35   |
|            | Poço ou nascente fora da propriedade    | 7  | 654,57   |
|            | Carro-pipa                              | 0  | 0  |
|            | Água da chuva armazenada em cisterna    | 0  | 0  |
|            | Água da chuva armazenada de outra forma | 0  | 0  |
|            | Rio, açude, lago ou igarapé             | 1  | 1.020,00   |
|            | Poço ou nascente na aldeia              | 0  | 0  |
|            | Poço ou nascente fora da aldeia         | 0  | 0  |
| Outra      | 47                                      | 793,49   |  |

Fonte: Sidra - IBGE (2011). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010universo.asp?o=7&i=P>

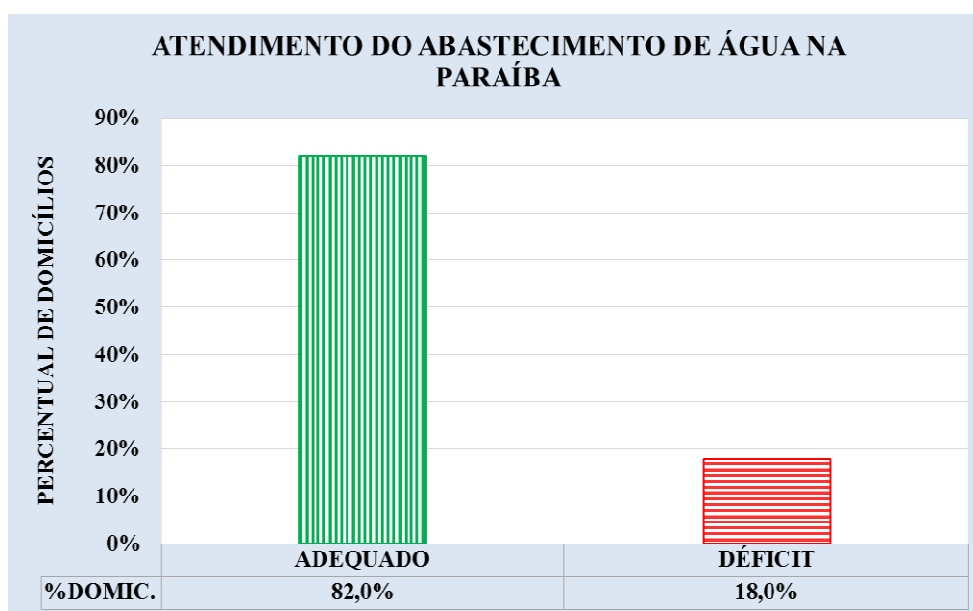
## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

De posse dos dados disponibilizados pelo IBGE e seguindo a metodologia indicada anteriormente, procedeu-se a compilação dos valores encontrados. Primeiramente, serão apresentados os dados gerais sobre o atendimento do abastecimento de água e esgotamento sanitário na Paraíba e João Pessoa, tanto na Zona Urbana, como Zona Rural, de modo a comparar os resultados obtidos. Em seguida, serão exibidos os dados acerca da relação entre o atendimento e a renda média domiciliar no município de João Pessoa, considerando as zonas geográficas e seus respectivos bairros.

### 5.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA PARAÍBA

No que diz respeito ao atendimento adequado da água potável no estado da Paraíba, 886.107 domicílios (82,0%) tem acesso por rede de abastecimento ou poço ou nascente em sua propriedade. Já 194.565 (18,0%) se enquadram na classificação deficitária.

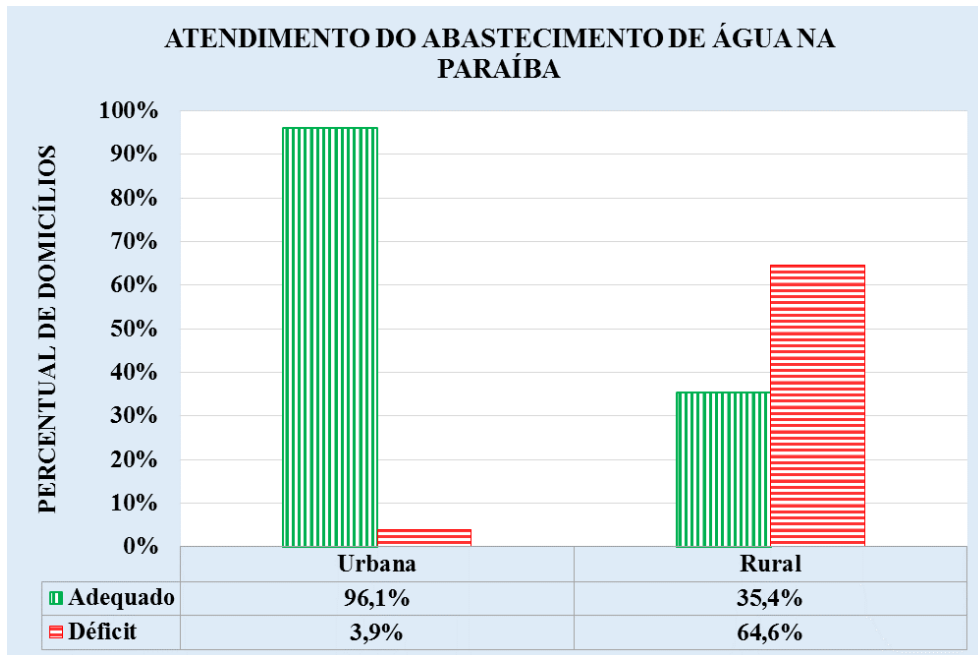
**Figura 3 - Situação do abastecimento de água na Paraíba**



Fonte: Sidra - IBGE (2011)

Analisando a população urbana e rural do estado (Figura 4), vê-se que nos centros urbanos é maior o acesso às formas adequadas de abastecimento, totalizando 96,1% da população. Já na zona rural, apenas 35,4% dos domicílios possui o abastecimento feito adequadamente.

**Figura 4 - Situação do abastecimento de água na Paraíba em relação à localidade**

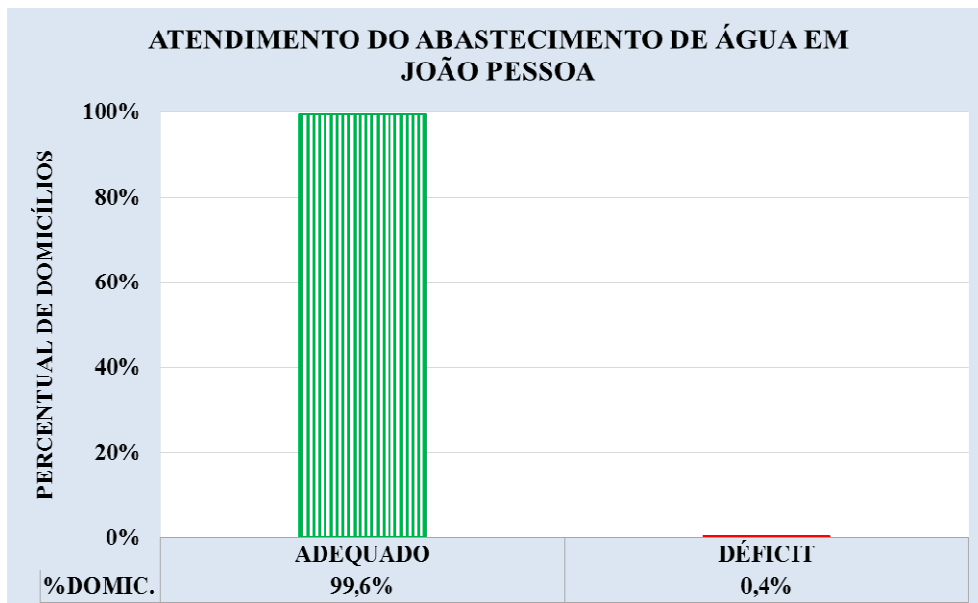


Fonte: Sidra - IBGE (2011)

## 5.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM JOÃO PESSOA

Comparando com os dados observados em João Pessoa (Figura 5), observa-se que os números da capital são melhores que o do Estado. A cidade possuía em 2010, 99,6% dos domicílios atendidos por um sistema de abastecimento considerado adequado.

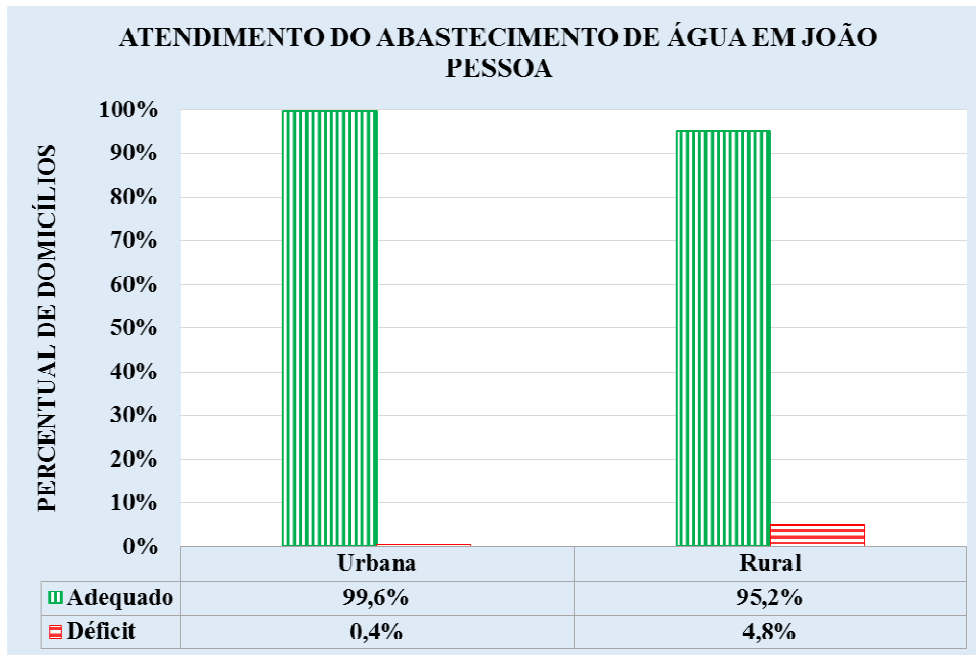
**Figura 5 - Situação do abastecimento de água em João Pessoa**



Fonte: Sidra - IBGE (2011)

Quando se analisa os dados da capital em relação à localidade do domicílio, os valores se assemelham à situação observada no Estado. A área urbana é melhor assistida, com 99,6% (211.613 domicílios) com um atendimento dentro dos parâmetros de adequabilidade. Para os moradores da Zona Rural, apenas 4,8% dos domicílios possuem um atendimento deficitário.

**Figura 6 - Situação do abastecimento de água em João Pessoa em relação à localidade**



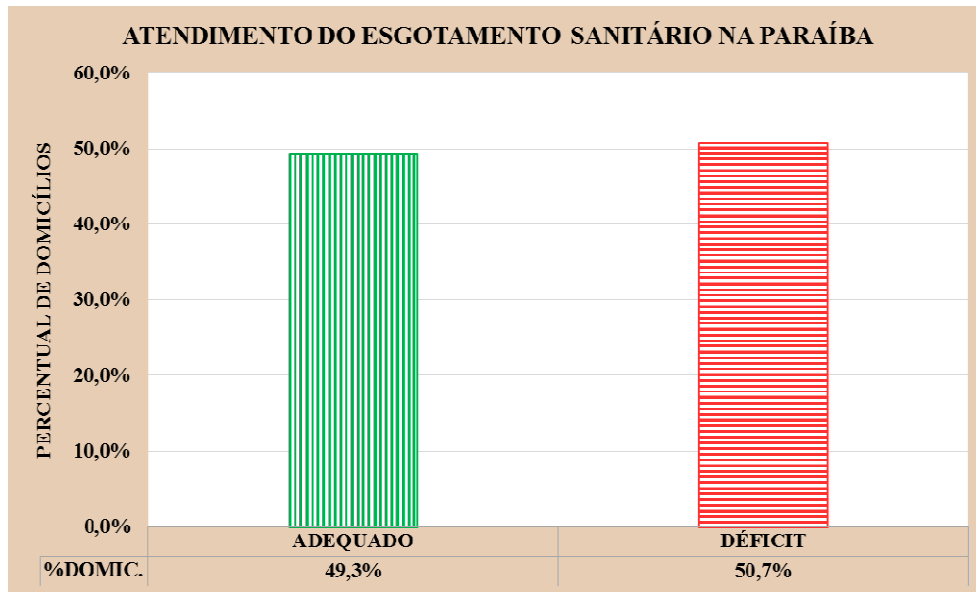
Fonte: Sidra - IBGE (2011)

Por outro lado, é importante frisar que João Pessoa é uma cidade com uma população predominantemente urbana. Segundo dados do IBGE (2011), o número de domicílios localizado na zona rural da capital era de 784, correspondente a 0,37% do total, portanto o índice deficitário para a população rural apresentado na Figura 6 não é um número muito significativo quando se avalia o município como um todo.

### 5.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA PARAÍBA

Já em relação ao esgotamento sanitário, o princípio da universalização do acesso não é cumprido para 50,7% (um total de 547.791) dos domicílios do estado. Permitindo, desta forma, que pouco mais da metade do total esteja passível dos riscos inerentes a um saneamento básico deficiente.

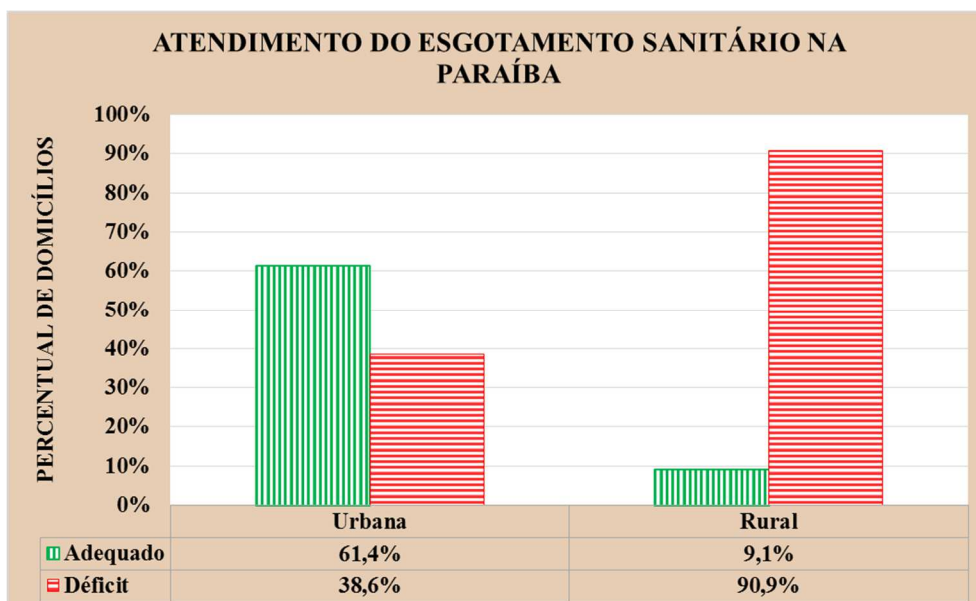
**Figura 7 - Situação do esgotamento sanitário na Paraíba**



Fonte: Sidra - IBGE (2011)

Analisando os resultados em relação à localidade, os números não são satisfatórios. Enquanto na Zona Urbana 61,4% dos domicílios possui um sistema adequado, na Zona Rural 90,9% (um total de 228.045 domicílios) utilizam métodos ineficazes de coleta e disposição final dos esgotos.

**Figura 8 - Situação do esgotamento sanitário na Paraíba em relação à localidade**

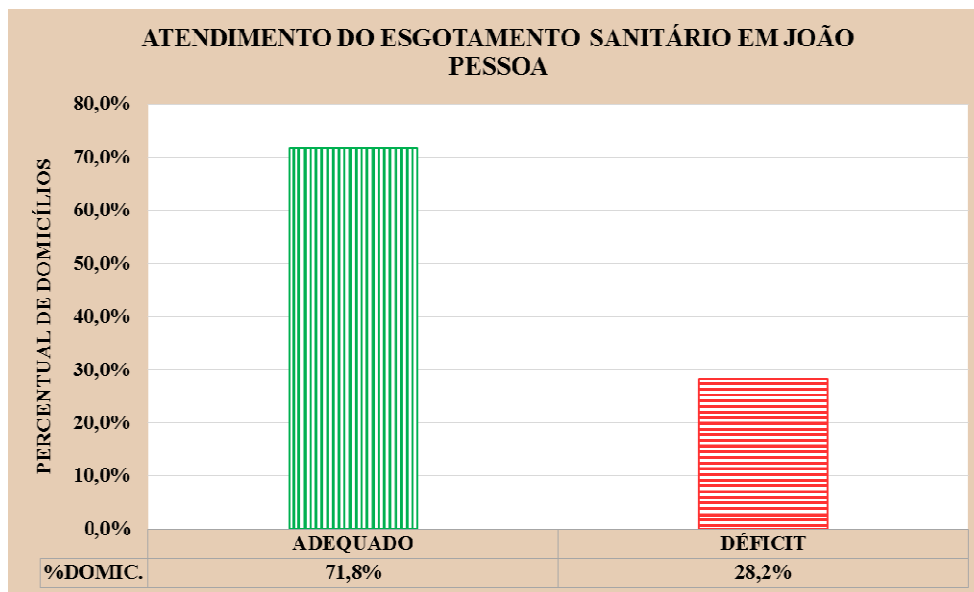


Fonte: Sidra - IBGE (2011)

#### 5.4 ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM JOÃO PESSOA

Quanto ao acesso adequado ao esgotamento em João Pessoa os resultados são superiores em relação aos do Estado, com uma cobertura adequada de 71,8% dos domicílios pesquisados.

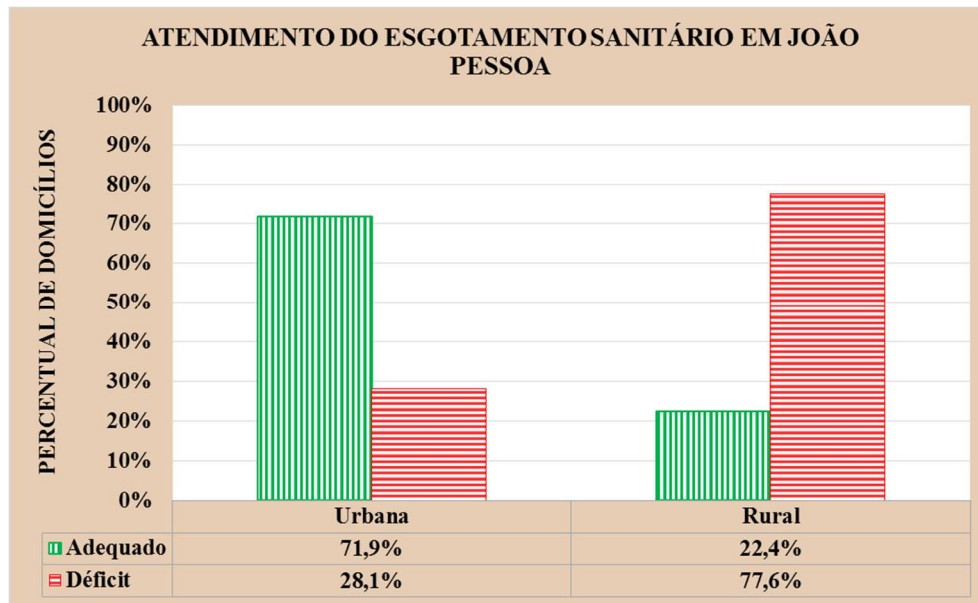
**Figura 9 - Situação do esgotamento sanitário em João Pessoa**



Fonte: Sidra - IBGE (2011)

Quando se avalia o atendimento do esgotamento em relação a localização do domicílio em João Pessoa, mais uma vez se observa que aqueles situados na Zona Urbana possuem um maior acesso às práticas recomendadas de tratamento do esgoto, com uma parcela de 71,9%. Já na Zona Rural da capital se vê o oposto, com um total de 77,6% dos domicílios com um atendimento deficitário.



**Figura 10 - Situação do esgotamento sanitário em João Pessoa em relação à localidade**

Fonte: Sidra - IBGE (2011)

## 5.5 ANÁLISE SOCIOECONÔMICA

### 5.5.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM JOÃO PESSOA

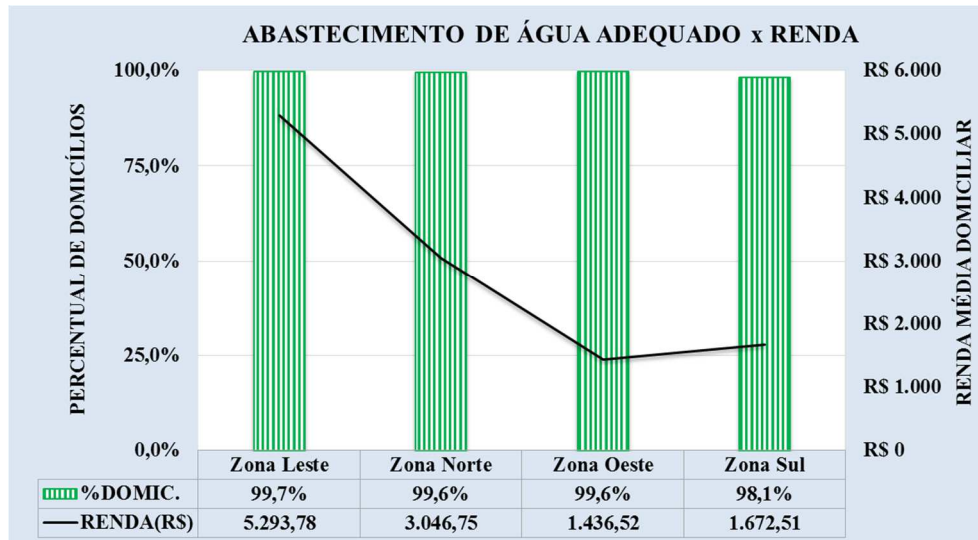
Na segunda análise foram inseridas as informações acerca das rendas médias nominais dos domicílios pesquisados, de modo a avaliar a existência de uma inter-relação entre o atendimento do saneamento básico e o poder aquisitivo dos moradores daquela região. Para facilitar a comparação com os dados apresentados, convém informar que no ano da pesquisa o salário mínimo vigente era de R\$ 510,00.

Quando se avalia as zonas geográficas da cidade os índices positivos da capital se refletem. A zona Sul apresenta o menor valor com 98,1% dos domicílios atendidos por um sistema adequado de abastecimento, em primeiro está a zona Leste com 99,7%, e empatados com 99,6%, as zonas Norte e Oeste.

Comparando os dados com a renda média dos domicílios que apresentam uma forma adequada de abastecimento, presentes nestas regiões, observa-se que o poderio econômico não é um fator excludente do acesso à água potável. Tanto as zonas com maior concentração de famílias de alta renda, Leste e Norte (com rendas média por domicílio de R\$ 5.293,78 e R\$ 3.046,75, respectivamente), quanto as zonas de menor poder aquisitivo, Oeste (R\$

1.436,52/domicílio) e Sul (R\$ 1.672,51/domicílio), apresentam elevados índices de abastecimento adequado.

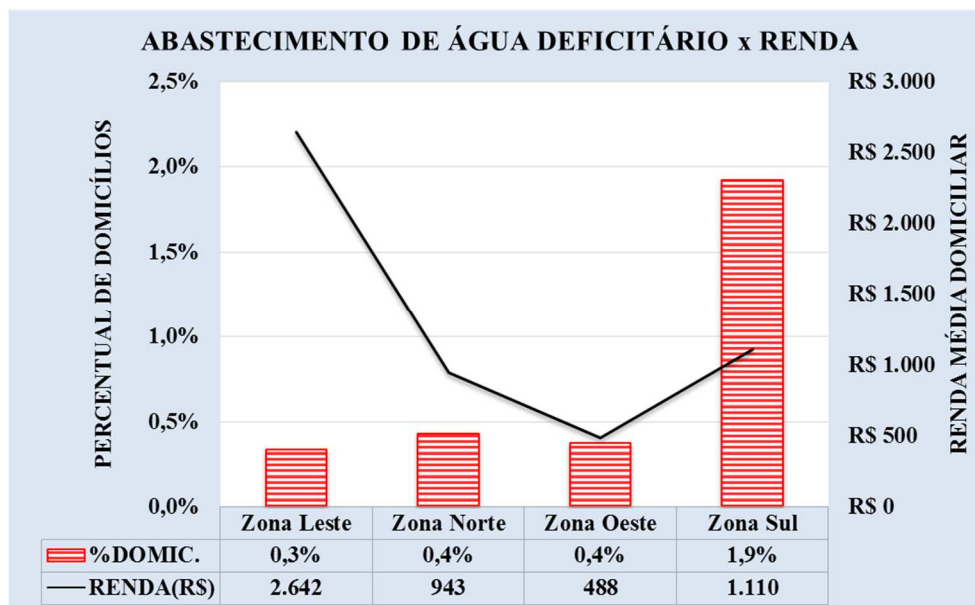
**Figura 11 - Relação entre o abastecimento de água adequado e a renda média domiciliar**



Fonte: Sidra - IBGE (2011)

Analisando a Figura 12, os domicílios que apresentam um sistema de abastecimento considerado deficitário, vê-se que a maior concentração foi observada na zona Sul de João Pessoa, com 1,9% dos domicílios pesquisados pelo Censo apresentando algum método de abastecimento inadequado e uma renda de R\$ 1.110,00 por domicílio. Por outro lado, pode-se observar que a zona geográfica que apresentou o menor índice de abastecimento inadequado foi a zona Leste, a mesma que exibiu o maior valor de renda domiciliar (R\$ 2.642,25).

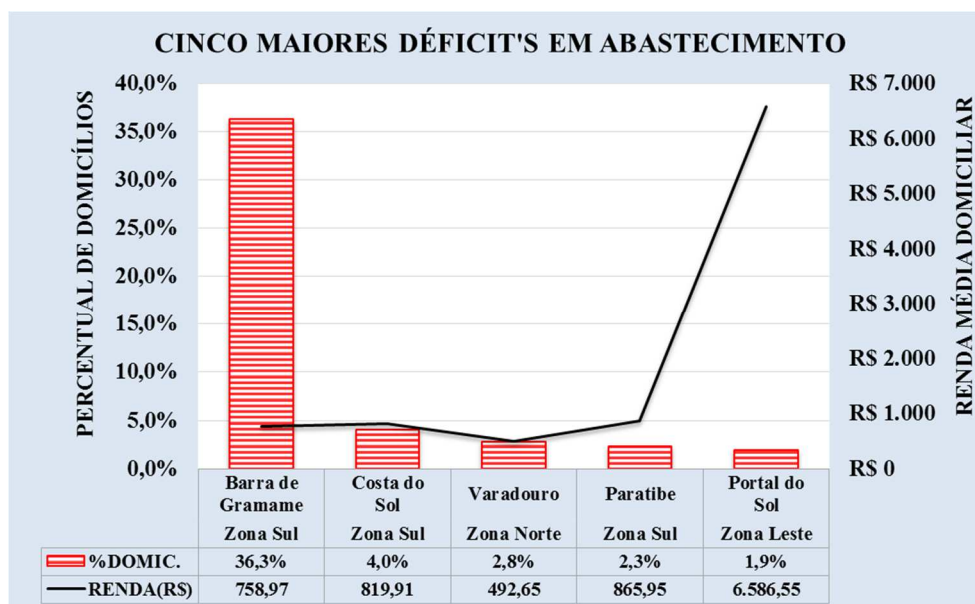
**Figura 12 - Relação entre o abastecimento de água deficitário e a renda média domiciliar**



Fonte: Sidra - IBGE (2011)

Tomando-se os cinco piores índices de atendimento do abastecimento dos bairros de João Pessoa (Figura 13), observa-se que três deles se localizam na zona Sul da capital, refletindo o alto número percentual de atendimento deficitário nessa zona geográfica. Considerando a renda média vê-se que há uma relação entre as categorias analisadas, a exceção do bairro Portal do Sol, os bairros com piores índices possuem renda relativamente inferior. O referido bairro, com um total de 2,0% dos domicílios atendidos de forma insatisfatória, possui uma renda média de R\$ 6.586,55/domicílio, alta renda que pode ser explicada pela presença de alguns condomínios horizontais de alto padrão nesta região. Já os demais bairros apresentaram os seguintes valores: Barra de Gramame, 36% dos domicílios em situação deficitária e uma renda de R\$ 758,97/domicílio, Costa do Sol com 4,0% e R\$ 819,91/domicílio, Varadouro apresentou 3,0% e uma renda de R\$ 492,65/domicílio e Paratibe com 2,0% e uma renda média de R\$ 865,95/domicílio. Na tabela 5 podem ser observados os resultados referentes ao percentual de déficit no abastecimento e a respectiva renda nos 63 bairros de João Pessoa.

**Figura 13 - Relação entre os cinco bairros com maiores déficits no abastecimento e a renda média domiciliar**



Fonte: Sidra - IBGE (2011)

**Tabela 5 - Ranking do abastecimento deficitário e renda mensal domiciliar média**

| Posição | Região | Bairro                    | Déficit | Renda (R\$) | Posição | Região | Bairro           | Déficit | Renda (R\$) |
|---------|--------|---------------------------|---------|-------------|---------|--------|------------------|---------|-------------|
| 1       | Sul    | Barra de Gramame          | 36,3%   | 758,97      | 33      | Sul    | Funcionários     | 0,1%    | 930,33      |
| 2       | Sul    | Costa do Sol              | 4,0%    | 819,91      | 34      | Sul    | Jardim São Paulo | 0,1%    | 3.710,00    |
| 3       | Norte  | Varadouro                 | 2,8%    | 492,65      | 35      | Leste  | Aeroclube        | 0,1%    | 1.474,25    |
| 4       | Sul    | Paratibe                  | 2,3%    | 865,95      | 36      | Sul    | Grotão           | 0,1%    | 255,00      |
| 5       | Leste  | Portal do Sol             | 1,9%    | 6.586,55    | 37      | Sul    | João Paulo II    | 0,1%    | 504,00      |
| 6       | Leste  | Miramar                   | 1,2%    | 2.729,15    | 38      | Norte  | Torre            | 0,1%    | 654,40      |
| 7       | Sul    | José Américo              | 1,0%    | 3.475,69    | 39      | Norte  | Mandacarú        | 0,1%    | 1.075,00    |
| 8       | Norte  | Roger                     | 0,9%    | 1.025,62    | 40      | Oeste  | Varjão           | 0,1%    | 294,40      |
| 9       | Norte  | Tambiá                    | 0,8%    | 1.116,67    | 41      | Leste  | Manaíra          | 0,1%    | 4.753,75    |
| 10      | Oeste  | Ilha do Bispo             | 0,8%    | 338,06      | 42      | Norte  | Treze de Maio    | 0,1%    | 181,00      |
| 11      | Sul    | Planalto da Boa Esperança | 0,6%    | 2.585,45    | 43      | Norte  | Expedicionários  | 0,1%    | 5.000,00    |
| 12      | Sul    | Cidade dos Colibris       | 0,6%    | 456,86      | 44      | Sul    | Mumbaba          | 0,1%    | 1.060,00    |
| 13      | Oeste  | Trincheiras               | 0,6%    | 408,67      | 45      | Sul    | Costa e Silva    | 0,1%    | 2.075,00    |
| 14      | Oeste  | Cruz das Armas            | 0,5%    | 581,35      | 46      | Norte  | Centro           | 0,1%    | 1.754,00    |
| 15      | Leste  | Castelo Branco            | 0,5%    | 1.101,29    | 47      | Leste  | Bancários        | 0,1%    | 433,33      |
| 16      | Leste  | São José                  | 0,5%    | 509,28      | 48      | Sul    | Ernani Sátiro    | 0,1%    | 760,00      |
| 17      | Sul    | Jardim Veneza             | 0,5%    | 458,00      | 49      | Leste  | Cabo Branco      | 0,1%    | 11.550,00   |
| 18      | Leste  | Penha                     | 0,5%    | 860,00      | 50      | Leste  | Bessa            | 0,1%    | 0,00        |
| 19      | Sul    | Mucumago                  | 0,5%    | 359,00      | 51      | Oeste  | Jaguaribe        | 0,1%    | 906,67      |
| 20      | Norte  | Bairro dos Ipês           | 0,4%    | 678,18      | 52      | Leste  | Jardim Oceania   | 0,1%    | 5.103,33    |
| 21      | Sul    | Distrito Industrial       | 0,4%    | 682,50      | 53      | Leste  | Tambaú           | 0,1%    | 6.950,00    |
| 22      | Norte  | Alto do Céu               | 0,4%    | 420,45      | 54      | Sul    | Água Fria        | 0,0%    | 2.800,00    |
| 23      | Sul    | Bairro das Indústrias     | 0,4%    | 909,56      | 55      | Leste  | Altiplano        | 0,0%    | 0,00        |

**Tabela 5 - Ranking do abastecimento deficitário e renda mensal domiciliar média (Continuação).**

| Posição | Região     | Bairro                      | Déficit | Renda (R\$) | Posição | Região     | Bairro             | Déficit | Renda (R\$) |
|---------|------------|-----------------------------|---------|-------------|---------|------------|--------------------|---------|-------------|
| 24      | Oeste      | Cristo Redentor             | 0,3%    | 595,21      | 56      | Leste      | João Agripino      | 0,0%    | 0,00        |
| 25      | Oeste      | Alto do Mateus              | 0,3%    | 413,15      | 57      | Leste      | Ponta do Seixas    | 0,0%    | 0,00        |
| 26      | Zona Oeste | Oitizeiro                   | 0,3%    | 367,44      | 58      | Zona Norte | Bairro dos Estados | 0,0%    | 0,00        |
| 27      | Sul        | Gramame                     | 0,3%    | 718,06      | 59      | Norte      | Pedro Gondim       | 0,0%    | 0,00        |
| 28      | Sul        | Mangabeira                  | 0,3%    | 779,93      | 60      | Norte      | Tambauzinho        | 0,0%    | 0,00        |
| 29      | Norte      | Padre Zé                    | 0,2%    | 807,50      | 61      | Sul        | Anatólia           | 0,0%    | 0,00        |
| 30      | Sul        | Valentina                   | 0,2%    | 837,45      | 62      | Sul        | Cuiá               | 0,0%    | 0,00        |
| 31      | Leste      | Brisamar                    | 0,2%    | 225,00      | 63      | Sul        | Ernesto Geisel     | 0,0%    | 0,00        |
| 32      | Sul        | Jardim Cidade Universitária | 0,1%    | 1.942,10    |         |            |                    |         |             |

Fonte: Sidra - IBGE (2011)

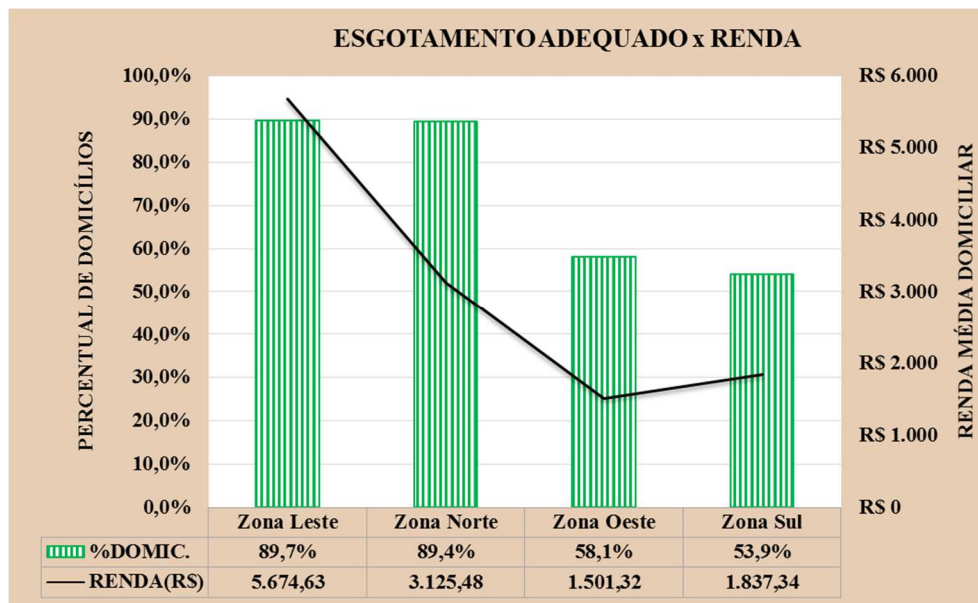
### 5.5.2 ESGOTAMENTO SANITÁRIO EM JOÃO PESSOA

Como visto anteriormente, o acesso a um adequado sistema de coleta e disposição de esgotos é relativamente falho em João Pessoa. Analisando os dados Atendimento *versus* Renda das zonas geográficas da capital, na Figura 14, percebe-se novamente, que o pior resultado é o da Zona Sul. Enquanto nas zonas Leste, Norte há um índice médio de 89,7% de adequabilidade, na zona Oeste, 58,1%; já na zona Sul são atendidos 53,9% dos domicílios pesquisados, demonstrando assim que essa região da capital é onde há maior necessidade da destinação de recursos para implantação ou ampliação da rede de esgotamento.

Pelo critério da renda, observa-se uma maior diferenciação no atendimento adequado do que no atendimento deficitário. Enquanto na zona Leste a renda média domiciliar foi de R\$ 5.674,63 e na zona Norte foi de R\$ 3.125,48, nas zonas Oeste e Sul foram encontrados valores de, respectivamente, R\$ 1.501,32 e R\$ 1.837,34 (Figura 14).

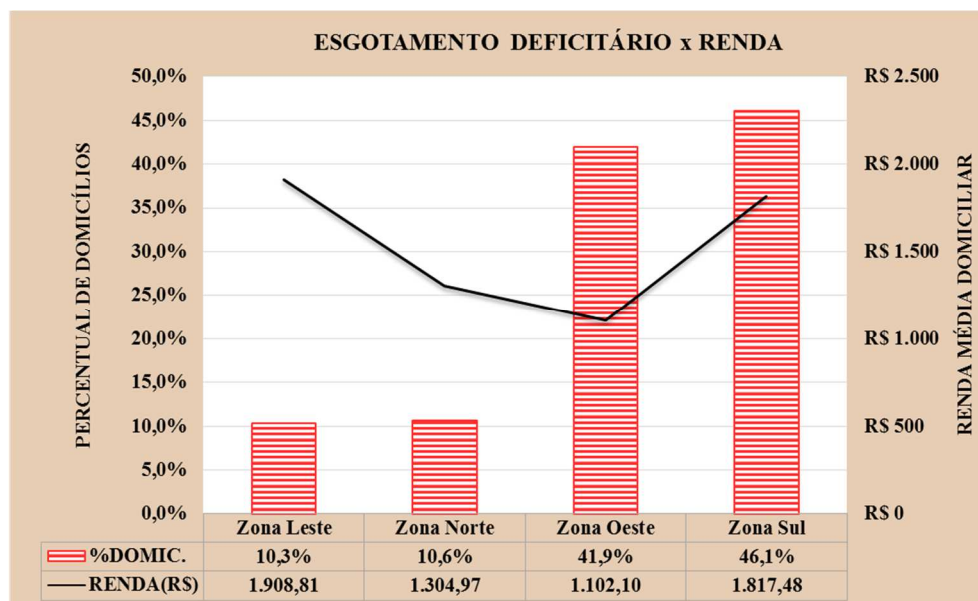
A respeito dos índices de déficit no atendimento (Figura 15) observa-se que não há um intervalo muito grande entre os valores de renda domiciliar obtidos, indicando que, nesse aspecto, a renda não é fator indicativo da situação insalubre que essa parcela da população está submetida.

**Figura 14 - Relação entre o esgotamento sanitário adequado e a renda média domiciliar**



Fonte: Sidra - IBGE (2011)

**Figura 15 - Relação entre o esgotamento sanitário deficitário e a renda média domiciliar**

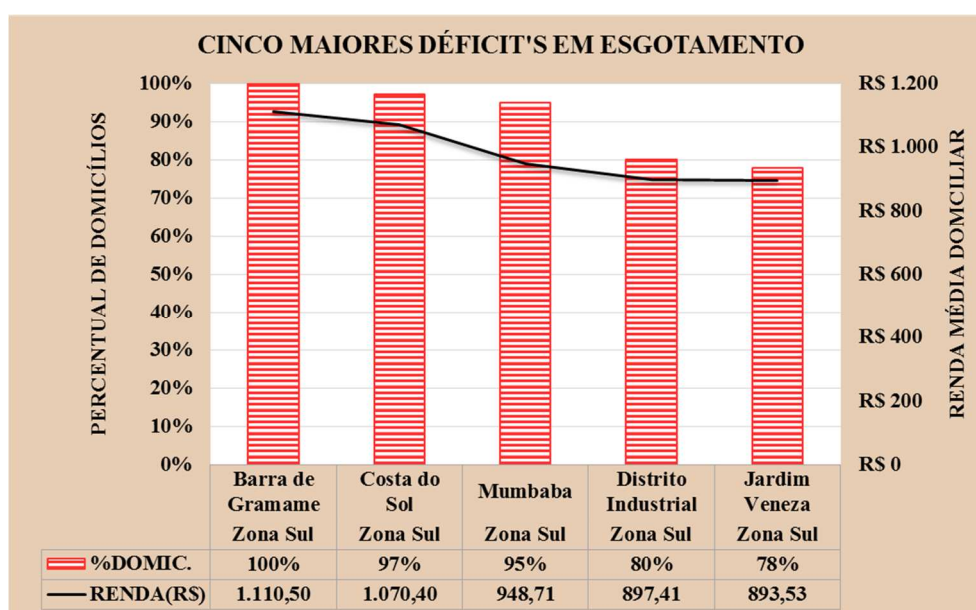


Fonte: Sidra - IBGE (2011)

Na figura 16, estão elencados os cinco piores resultados em déficit nos bairros de João Pessoa. Predominam os bairros da zona Sul, se mostrando novamente ser a região menos desenvolvida nos dois serviços do saneamento básico estudados. O bairro de Barra de Gramame mais uma vez apresentou o pior índice, com 100,0% dos domicílios sem um sistema adequado de esgotamento, assim como no abastecimento, logo após vem o bairro Costa do Sol, com 97,0%, seguido de Mumbaba (95,0%), Distrito Industrial (80,0%) e Jardim

Veneza (78,0%). Comparando os dados da renda encontram-se resultados inferiores à renda média calculada para toda a zona Sul, sendo: Barra de Gramame com R\$ 1.110,50, Costa do Sol com R\$ 1.070,40, Mumbaba com R\$ 948,71, Distrito Industrial R\$ 897,41 e Jardim Veneza com R\$ 893,53. Na tabela 6 podem ser observados os resultados referentes ao percentual de déficit no esgotamento e a respectiva renda nos 63 bairros de João Pessoa.

**Figura 16 - Relação entre os cinco bairros com maiores déficits no esgotamento sanitário e a renda média domiciliar**



Fonte: Sidra - IBGE (2011)

**Tabela 6 - Ranking do esgotamento deficitário e renda mensal domiciliar média**

| Posição | Região | Bairro                    | Déficit | Renda (R\$) | Posição | Região | Bairro                      | Déficit | Renda (R\$) |
|---------|--------|---------------------------|---------|-------------|---------|--------|-----------------------------|---------|-------------|
| 1       | Sul    | Barra de Gramame          | 100%    | 1.110,50    | 33      | Sul    | Mangabeira                  | 20%     | 1.334,49    |
| 2       | Sul    | Costa do Sol              | 97%     | 1.070,40    | 34      | Leste  | Portal do Sol               | 18%     | 930,15      |
| 3       | Sul    | Mumbaba                   | 95%     | 948,71      | 35      | Norte  | Bairro dos Ipês             | 17%     | 762,23      |
| 4       | Sul    | Distrito Industrial       | 80%     | 897,41      | 36      | Leste  | Bessa                       | 17%     | 3.552,78    |
| 5       | Sul    | Jardim Veneza             | 78%     | 893,53      | 37      | Oeste  | Trincheiras                 | 13%     | 702,09      |
| 6       | Sul    | Penha                     | 78%     | 1.308,14    | 38      | Norte  | Alto do Céu                 | 12%     | 766,16      |
| 7       | Oeste  | Ilha do Bispo             | 71%     | 743,84      | 39      | Leste  | Castelo Branco              | 12%     | 1.343,74    |
| 8       | Sul    | Bairro das Indústrias     | 71%     | 1.103,99    | 40      | Sul    | Ernesto Geisel              | 10%     | 2.002,49    |
| 9       | Oeste  | Varjão                    | 68%     | 1.197,91    | 41      | Sul    | Jardim Cidade Universitária | 10%     | 3.109,69    |
| 10      | Sul    | Planalto da Boa Esperança | 67%     | 1.302,53    | 42      | Sul    | Valentina                   | 10%     | 1.115,39    |
| 11      | Oeste  | Oitizeiro                 | 67%     | 1.046,43    | 43      | Leste  | Bancários                   | 8%      | 1.352,45    |
| 12      | Sul    | Costa e Silva             | 64%     | 1.207,79    | 44      | Leste  | Manáfra                     | 6%      | 1.671,31    |
| 13      | Sul    | Cidade dos Colibris       | 61%     | 1.731,09    | 45      | Norte  | Treze de Maio               | 5%      | 990,81      |
| 14      | Sul    | Mucumago                  | 57%     | 976,01      | 46      | Norte  | Pedro Gondim                | 5%      | 3.548,68    |
| 15      | Oeste  | Alto do Mateus            | 56%     | 982,83      | 47      | Leste  | Jardim Oceania              | 4%      | 3.712,06    |
| 16      | Sul    | Funcionários              | 53%     | 1.401,09    | 48      | Leste  | Miramar                     | 4%      | 981,13      |

**Tabela 7 - Ranking do esgotamento deficitário e renda mensal domiciliar média (Continuação)**

| Posição | Região | Bairro          | Déficit | Renda (R\$) | Posição | Região | Bairro             | Déficit | Renda (R\$) |
|---------|--------|-----------------|---------|-------------|---------|--------|--------------------|---------|-------------|
| 17      | Sul    | Gramame         | 48%     | 977,14      | 49      | Norte  | Tambiá             | 2%      | 755,80      |
| 18      | Sul    | José Américo    | 48%     | 1.854,83    | 50      | Leste  | Aeroclube          | 2%      | 2.851,32    |
| 19      | Sul    | Cuiá            | 47%     | 2.041,24    | 51      | Sul    | Jardim São Paulo   | 2%      | 2.439,62    |
| 20      | Leste  | Altiplano       | 44%     | 4.561,43    | 52      | Leste  | Cabo Branco        | 2%      | 1.164,78    |
| 21      | Oeste  | Cruz das Armas  | 38%     | 1.167,16    | 53      | Norte  | Centro             | 2%      | 1.113,89    |
| 22      | Sul    | Paratibe        | 38%     | 825,38      | 54      | Oeste  | Jaguaribe          | 1%      | 1.382,44    |
| 23      | Sul    | Ernani Sátiro   | 35%     | 1.512,56    | 55      | Norte  | Tambauzinho        | 1%      | 1.654,06    |
| 24      | Norte  | Padre Zé        | 31%     | 928,02      | 56      | Norte  | Torre              | 1%      | 1.762,58    |
| 25      | Sul    | Grotão          | 30%     | 868,13      | 57      | Leste  | Brisamar           | 1%      | 779,27      |
| 26      | Leste  | São José        | 28%     | 522,82      | 58      | Sul    | Ponta do Seixas    | 1%      | 13.000,00   |
| 27      | Norte  | Roger           | 27%     | 966,34      | 59      | Leste  | Tambaú             | 1%      | 1.000,16    |
| 28      | Norte  | Varadouro       | 26%     | 797,88      | 60      | Norte  | Expedicionários    | 0%      | 1.472,00    |
| 29      | Sul    | João Paulo II   | 24%     | 1.195,24    | 61      | Leste  | João Agripino      | 0%      | 2.300,00    |
| 30      | Oeste  | Cristo Redentor | 22%     | 1.594,09    | 62      | Norte  | Bairro dos Estados | 0%      | 1.790,25    |
| 31      | Sul    | Água Fria       | 21%     | 2.844,66    | 63      | Sul    | Anatólia           | 0%      | 0,00        |
| 32      | Norte  | Mandacarú       | 20%     | 960,87      |         |        |                    |         |             |



## 6 CONCLUSÕES

É inegável a importância do saneamento básico para a garantia da qualidade de vida da população. A oferta de um atendimento adequado é um direito fundamental, embasado em lei e deve ser assegurado a todos.

Os dados analisados neste trabalho puderam mostrar que, tanto a Paraíba quanto o município de João Pessoa, têm acesso aos serviços de abastecimento de água de forma adequada, alcançando a maior parte dos domicílios pesquisados. Entretanto, esses números só são positivos para as áreas urbanas, fato que é muito preocupante, já que a população rural além de ter dificuldade de acesso à água potável, a recebe de forma inadequada e sem garantia de salubridade.

Por outro lado, não foi observada a mesma qualidade de atendimento quanto ao acesso ao esgotamento sanitário. Pouco menos da metade da população paraibana dispõe de um sistema de coleta e tratamento de esgotos adequado. O que se reflete na população urbana, e de forma mais grave, na zona rural, onde mais de 90% dos domicílios possuem um atendimento em esgotamento sanitário considerado deficitário. Isto, aliado aos baixos índices provenientes do abastecimento, mostra que a população rural é a mais suscetível aos malefícios decorrentes da ausência de um tratamento de esgoto sanitário, principalmente pela possibilidade de contaminação de poços, cisternas ou plantações que atendam aos moradores da região.

Já a análise de João Pessoa apontou que o percentual de domicílios atendidos de forma adequada é maior do que em relação ao Estado. No entanto, esse número é referente apenas a zona urbana da capital, quando se verificou os dados para as áreas rurais da cidade os resultados foram negativos assim como os da Paraíba, apresentando quase 80% dos domicílios em situação de atendimento inadequado.

No cruzamento dos dados da renda com a qualidade do acesso ao saneamento básico observou-se que as zonas geográficas da capital que apresentaram as maiores rendas correspondiam àquelas onde haviam os maiores índices de atendimento adequado. Fato observado nas Zona Leste e Norte, seu são aquelas que concentram a maior quantidade de bairros nobres em João Pessoa.

Pôde-se ainda inferir que, a renda não é um fator excludente quanto ao atendimento do abastecimento de água, já que praticamente todos os domicílios pesquisados em João Pessoa possuem pleno acesso a este serviço.

A zona Sul mostrou os piores resultados no atendimento dos serviços de saneamento básico estudados, embora não apresente a menor renda média domiciliar observada. O que se refletiu na análise individual dos cinco maiores déficits, onde seis dos dez piores resultados se localizam nesta região. Portanto, esta área da capital é a que mais necessitava de investimentos nos sistemas de infraestrutura de saneamento básico. Porém, convém lembrar que os dados se referem ao ano de 2010 e esta região está atualmente com uma forte expansão imobiliária, fato que pode ter alterado os índices negativos da região.

Já os domicílios localizados na Zona Oeste possuem a menor renda média observada e possuem os segundos maiores índices de déficits observados na avaliação do abastecimento e esgotamento.

Portanto, pode se concluir que existe uma relação entre a capacidade de renda e o atendimento dos serviços de saneamento básico. Porém, não pode se constatar se este é o único fator relacionado à esta deficiência. Recomenda-se que em trabalhos futuros sejam avaliados outros indicativos sociais, técnicos, econômicos ou ambientais que possam retratar de forma completa a realidade local; consultar os órgãos públicos responsáveis afim de conhecer os impasses que motivam a ineficiência do atendimento e levantar a situação atual das redes de abastecimento e esgotamento daquele local como também apresentar propostas de ampliação ou implantação levando em consideração as características da área estudada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **A Constituição Federal**. 1988. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 6 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento** / Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde. – 4. ed. – Brasília: Funasa, 2015. Disponível em: <<http://www.funasa.gov.br/site/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/page/2/>>. Acesso em: 22 março 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. DOU, Brasília, 2001. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/leis\\_2001/l10257.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10257.htm)>. Acesso em: 6 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nº 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. DOU, Brasília, 2007. 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: 6 jan. 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB**. Brasília, 2014. Disponível em: <[http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab\\_texto\\_editado\\_para\\_download.pdf](http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSNSA/PlanSaB/plansab_texto_editado_para_download.pdf)>. Acesso em: 6 jan. 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **CENSO DEMOGRÁFICO**. Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/cd/cd2010universo.asp?o=7&i=P>>. Acesso em: 02 jul. 2015.

JOÃO PESSOA. **Lei Complementar nº 93 de 30 de dezembro de 2015**. Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico do município de João Pessoa, seus instrumentos e dá outras providências. Semanário oficial da Prefeitura Municipal de João Pessoa Disponível em: <<http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/semam/plano-municipal-de-saneamento-basico/>>. Acesso em: 29 maio 2016.

PARAÍBA. **Companhia de Água e Esgotos da Paraíba – CAGEPA. Apresentação**. João Pessoa, 2015. Disponível em: <<http://www.cagepa.pb.gov.br/institucional/apresentacao/>>. Acesso em: 30 março 2016.

SOBRINHO, P. A.; TSUTIYA, M. T. **Coleta e Transporte de Esgoto Sanitário**. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2ª Edição. São Paulo. 2011.

SPOSATI, A.; RAMOS, F.; KOGA, D.; CONSERVA, M.; SILVEIRA Jr., C.; GAMBARDELLA, A. **Topografia Social de João Pessoa**. Cedest/IEE/PUCSP. 2009. Disponível em: <[http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2012/04/TOPOGRAFIA-SOCIAL-DE-JOAO-PESSOA\\_2009.pdf](http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2012/04/TOPOGRAFIA-SOCIAL-DE-JOAO-PESSOA_2009.pdf)>. Acesso em: 10 jan. 2016.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de Água**. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 3ª Edição. São Paulo. 2006.