

Universidade Federal de Pernambuco

Centro Acadêmico do Agreste

Curso de Ciências Econômicas

CLEBER TIAGO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO CAPIBARIBE E ANÁLISE DO
USO DA ÁGUA NOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS DO POLO DE
CONFECÇÕES DE PERNAMBUCO**

CARUARU – PE

2018

CLEBER TIAGO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO CAPIBARIBE E ANÁLISE DO
USO DA ÁGUA NOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS DO POLO DE
CONFECÇÕES DE PERNAMBUCO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Pernambuco.

Orientadora: Profa. Dra. Lidia Maria Alves Rodella

CARUARU – PE

2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier CRB/4 - 1242

S586c Silva, Cleber Tiago da.
Caracterização da bacia do Capibaribe e análise do uso da água nos principais municípios do Polo de confecções de Pernambuco. / Cleber Tiago da Silva. – 2018. 92f. ; il. : 30 cm.

Orientadora: Lídia Maria Alves Rodella.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Economia, 2018.
Inclui Referências.

1. Recursos hídricos - Gerenciamento. 2. Bacia do Capibaribe - Pernambuco. 3. Direito de águas. 4. Setor têxtil – Pernambuco. I. Rodella, Lídia Maria Alves (Orientadora). II. Título.

330 CDD (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-036)

CLEBER TIAGO DA SILVA

**CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DO CAPIBARIBE E ANÁLISE
DO USO DA ÁGUA NOS PRINCIPAIS MUNICÍPIOS DO POLO DE
CONFECÇÕES DE PERNAMBUCO**

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato Cleber Tiago da Silva **APROVADO**.

Caruaru, 07 de março de 2018.

Profa. Dra. Lidia Maria Alves Rodella
(NG/UFPE/CAA)
(Orientadora)

Profa. Dra. Lucilena Lucilena Ferraz Castanheira Corrêa
(NG/UFPE/CAA)

Prof. Msc. Klebson Humberto de Lucena Moura
(NG/UFPE/CAA)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar ao meu bom Deus por sua Onipresença e proteção constante em minha vida.

A minha mãe, fonte inesgotável de compreensão, incentivo, caráter, carinho e amor.

A minha irmã e cunhado por sempre me incentivar.

A Gabriela, por ser compreensível, estar comigo e compartilhar vários momentos especiais como este.

A professora Lídia pela orientação e oportunidade de participar junto no desenvolvimento do estudo desta pesquisa, além de adquirir grandes ensinamentos na disciplina de matemática financeira.

A toda a equipe de professores do curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco do Campus Agreste, pelos inúmeros aprendizados em aula e em outros espaços educativos e de convivência.

Aos colegas graduandos contemporâneos desse período de caminhada, em especial aos que ocuparam também a turma do período “2013.1”, pelo companheirismo e cumplicidade.

À minha mãe.

*"A menos que modifiquemos a nossa
maneira de pensar, não seremos capazes
de resolver os problemas causados pela
forma como nos acostumamos a ver o
mundo".*

(Albert Einstein)

RESUMO

A crescente crise mundial de abastecimento hídrico ressalta a necessidade de implementação de instrumentos que norteiem os órgãos gestores no controle dos diversos usos da água. Os dados das outorgas superficiais e subterrâneas tornam-se importantes para tal compreensão. A presente pesquisa tem por objetivo identificar os principais usos das águas superficiais e subterrâneas na região do polo de confecções do estado de Pernambuco por meio das outorgas de direito de uso. A área de estudo limitou-se na região do polo de confecções de Pernambuco, tendo Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama como municípios principais, pois os mesmos demonstram uma parcela expressiva do PIB do Estado e nos últimos anos tem tido um crescimento populacional elevado comparando com os demais municípios (SEBRAE, 2013). Por fim, é realizada uma análise das outorgas em vigência, com base nos usos múltiplos identificados na bacia do Capibaribe, com principal fator a disponibilidade de água nos reservatórios frente o consumo identificado na região. Os resultados mostram uma situação crítica nos níveis dos reservatórios na área de estudo, e, mesmo com esse cenário, o nível médio de consumo hídrico na região não tem variado de forma significativa. Foi observado um gerenciamento falho no processo de concessão de outorgas onde identificou-se muitas pendências a serem finalizadas.

Palavras-chave: Gestão de Recursos Hídricos; Bacia do Capibaribe; Polo de Confecções de Pernambuco; Outorga de uso da água.

ABSTRACT

The growing global water supply crisis underscores the need to implement instruments that guide management bodies to control the various uses of water. The data of the superficial and subterranean grants become important for such understanding. The present research aims to identify the main uses of surface and groundwater in the region of the garment industry in the state of Pernambuco through the granting of rights of use. The study area was limited in the Pernambuco garment region, with Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe and Toritama as the main municipalities, since they show a significant share of the State's GDP and in recent years has had a high population growth comparing with the other municipalities (SEBRAE, 2013). Finally, an analysis of the grants in effect, based on the multiple uses identified in the Capibaribe basin, is carried out, with the main factor being the availability of water in the reservoirs in front of the consumption identified in the region. The results show a critical situation in the reservoir levels in the study area, and even with this scenario, the average level of water consumption in the region has not changed significantly. Faulty management was observed in the granting process, where many pending issues were identified.

Key words: Water Resource Management; Capibaribe Basin; The Polo of Confections of Pernambuco; Water Use.

LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 – População Urbana e Rural da Bacia do Capibaribe (2010)	26
Figura 4.2 – Participação dos estados no PIB do NE (2010)	28
Figura 4.3 – Destino da produção no polo de confecções de Pernambuco	30
Figura 4.4 – Evolução do PIB (2000-2014) para os municípios de Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama	32
Figura 4.5 – Evolução do PIB <i>per capita</i> (2000-2014) para os municípios de Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama	33
Figura 4.6 – Evolução do IDH-M (1991-2010) para os municípios de Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama	34
Figura 4.7 – Composição Setorial do Município de Caruaru.....	35
Figura 4.8 – Composição Setorial do Município de Santa Cruz do Capibaribe.....	36
Figura 4.9 – Composição Setorial do Município de Toritama.....	37
Figura 4.10 – Bacias hidrográficas do estado de Pernambuco.....	40
Figura 4.11 – Unidades de análise na bacia hidrográfica do rio Capibaribe.....	43
Figura 4.12 – Linhas anuais médias de precipitação na bacia do rio Capibaribe (mm)..	44
Figura 4.13 – Estações fluviométricas localizadas na bacia do rio Capibaribe.....	46
Figura 4.14 – Usos da água na bacia hidrográfica do rio Capibaribe	48
Figura 5.1 – Situação das Outorgas Superficiais na Bacia do rio Capibaribe.....	53
Figura 5.2 – Outorgas Superficiais x Finalidade de Uso.....	55
Figura 5.3 – Tipos de pontos d’água cadastrados no município.....	57
Figura 5.4 – Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares	58
Figura 5.5 – Finalidade do abastecimento dos poços tubulares	58
Figura 5.6 – Usos da água	59

Figura 5.7 – Consumo médio per capita de água	63
Figura 5.8 – Índice de consumo de água	64
Figura 5.9 – Situação do abastecimento na bacia do Capibaribe em 2015	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Principais APL's da economia de Pernambuco por RD da bacia hidrográfica do rio Capibaribe	21
Quadro 4.2 – Abastecimento de água e esgotamento sanitário por RD.....	50
Quadro 5.1 – Domínios Hidro geológicos	53
Quadro 5.2 – Média da chuva acumulada	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Disponibilidade hídrica dos estados em metros cúbicos por habitante em um ano.....	8
Tabela 4.1 – Dados gerais por Região de Desenvolvimento.....	21
Tabela 4.2 – População, área, densidade demográfica, IDH e PIB.....	27
Tabela 4.3 – Brasil, Nordeste, Pernambuco, Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama. População Residente e Variação da População Residente.....	31
Tabela 4.4 – Bacias de rios interioranos e litorâneos.....	39
Tabela 4.5 – Municípios e área que ocupam na bacia do Capibaribe.....	42
Tabela 4.6 – Reservatórios do Rio Capibaribe.....	47
Tabela 5.1 - Síntese das vazões outorgadas por finalidade de uso.....	54
Tabela 5.2 – Sínteses das outorgas superficiais por finalidade de uso.....	56
Tabela 5.3 – Disponibilidade Hídrica dos principais reservatórios da Bacia do Capibaribe	61

LISTA DE SIGLAS

AMUPE – Associação Municipalista de Pernambuco

ANA – Agência Nacional de Águas

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima

APL – Arranjos Produtivos Locais

BNB – Banco do Nordeste do Brasil

CMC – Conferência Mundial Sobre o Clima

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco

COMPESA – Companhia Pernambucana de Saneamento

CONDEPE/FIDEM – Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco

CPPA – Comissão Permanente de Proteção dos Cursos da Água

CPRH – Companhia Pernambucana de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

DNOCS – Departamento Nacional de Obras Contra as Secas

FACEPE – Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia

FIAM – Fundação de Desenvolvimento Municipal do Interior de Pernambuco

FIEPE – Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco

GIRH – Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos

IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

INSA – Instituto Nacional do Semiárido

IPA – Instituto Agrônomo de Pernambuco

ITEPE – Fundação Instituto Tecnológico de Pernambuco

PAE-PE – Programa Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação aos Efeitos da Seca

PDRH – Plano Diretor da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe

PERH – Plano Estadual de Recursos Hídricos

PERH/PE – Plano Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco

PHA – Plano Hidro Ambiental da Bacia do Capibaribe

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPA – Plano Plurianual

PROHIDRO – Programa de Fortalecimento da Infraestrutura Hídrica do Nordeste

RD – Região de Desenvolvimento

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SIAGAS – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SIRH – Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SRHE-PE – Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos de Pernambuco

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste

UA – Unidades de Análise

UNEP – Programa das Nações Unidas para o Meio ambiente

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1	Água; Escassez; Valor Econômico e Externalidades	20
2.2	A questão dos recursos hídricos no contexto nacional	22
2.3	O gerenciamento dos recursos hídricos no estado de Pernambuco	25
2.4	Quantidade e Qualidade da água no polo de confecções de Pernambuco	32
3	METODOLOGIA	34
4	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	36
4.1	Regionalização e caracterização socioeconômica	36
4.2	Polo de confecções do agreste de Pernambuco	43
4.2.1	Caracterização do município de Caruaru	50
4.2.2	Caracterização do município de Santa Cruz do Capibaribe	52
4.2.3	Caracterização do município de Toritama	53
4.3	Aspectos gerais dos recursos hídricos em Pernambuco	54
4.4	Caracterização da bacia do rio Capibaribe	56
4.4.1	Principais reservatórios	62
4.4.2	Condições de Saneamento Básico	64
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	68
5.1.	Águas superficiais	68
5.2	- Águas subterrâneas	72
5.3	Disponibilidade Hídrica X Consumo	76
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICE A – POPULAÇÃO E DEMOGRAFIA DO MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A BACIA DO RIO CAPIBARIBE	88

APÊNDICE B – IDH E INDICADORES ASSOCIADOS DOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A BACIA DO RIO CAPIBARIBE.....	89
APÊNDICE C – CARACTERIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DA BACIA POR MUNICÍPIO	90

1 INTRODUÇÃO

Um dos aspectos mais importantes a ser considerado na gestão ambiental trata-se do aumento do conflito entre os usos múltiplos das águas para fins de abastecimento público, uso animal, irrigação, hidroeletricidade, usos industriais, turismo, pesca, aquicultura, transporte, navegação, mineração, usos estéticos e outros. Esta situação merece maior atenção da sociedade mundial, uma vez que, as diferentes formas de utilização deste recurso vêm comprometendo a sua disponibilidade em quantidade e qualidade conforme as Resoluções emitidas pelo Ministério do Meio Ambiente e Secretaria de Recursos Hídricos.

O desenvolvimento econômico e o rápido crescimento das cidades geralmente resultam no incremento da demanda de água e aumento da poluição dos recursos hídricos disponíveis. Diante da crescente disputa entre as demandas hídricas, sobressai-se a percepção de que a água é um bem econômico, de elevado valor estratégico, e que deve ser gerenciada de forma racional (Andrade, Curi e Curi, 2002).

Neste contexto, vê-se importante também trazer informações sobre os reservatórios hídricos encontrados na região da Bacia do Capibaribe e o consumo de água nos municípios que fazem parte do polo de confecções do agreste de Pernambuco, assim como a situação dos abastecimentos de água e condições de saneamento básico da área pesquisada (LOBLER, 2016 *apud* GALLOPIN, 1996).

A bacia hidrográfica do Rio Capibaribe abrange uma área de 7.454,88 km² e está localizada na porção nordeste do estado de Pernambuco. Pela sua abrangência regional a bacia exhibe um ambiente complexo no qual se evidenciam contrastes climáticos, de relevo, de solos e de cobertura vegetal, além de socioeconômicos, que exigem um modelo de gestão hídrica e ambiental, que atenda às suas peculiaridades sub-regionais e locais. Desde sua nascente, entre os municípios de Poção e Jataúba, à sua foz, no Recife, o rio corta 42 municípios, dos quais 15 estão totalmente inseridos na bacia e 27 possuem sua sede na mesma (Pernambuco, 2010).

O polo de confecções do Agreste de Pernambuco tem sido considerado um exemplo de sucesso no tocante a geração de emprego e renda (SEBRAE, 2015). Nos municípios integrantes do polo, verifica-se uma força muito grande das atividades

vinculadas a confecção, bem como um crescimento econômico expressivo, dado que o PIB dos municípios de Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe cresce a taxas maiores do que o PIB do Nordeste e de Pernambuco. Todavia, torna-se importante lembrar que crescimento econômico não pode ser considerado sinônimo de desenvolvimento econômico. Dentro deste contexto, verifica-se uma série de problemas voltados para a questão “água” que afetam o caráter socioeconômico dos municípios, os quais precisam ser melhor estudados.

Tendo em vista não só sua importância econômica e social para a região, mas, também, por ser um polo têxtil, a quantidade utilizada de água por esses municípios do polo de confecções é elevada (FERRARI, 2007), principalmente nas lavanderias de jeans onde necessitam de uma expressiva quantidade de água para a realização do tingimento e pela alta quantidade de indústrias de confecções na região (LACERDA, 2013). Estudos realizados pelo SEBRAE em 2013 mostram que no período de 2003 a 2013 o número de empreendimentos na região do Polo de confecções de Pernambuco aumentou de 12 mil para 20 mil. De acordo com Silva e Almeida (2017), as lavanderias têxteis são grandes usuárias de água, como também, geradoras de resíduos químicos. Por isso, trata-se de uma atividade que requer muita cautela e de uma gestão eficiente do uso da água.

Diante do exposto, o objetivo geral do presente trabalho é apresentar os principais usos da água nos municípios do polo de confecções de Pernambuco, tendo como os mais expressivos Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama. Busca-se informações que demonstrem a situação hídrica dos reservatórios superficiais e subterrâneos para a área de estudo. Assim, será apresentado, a partir de informações disponibilizadas pelos órgãos gestores dos recursos hídricos, de que modo se encontra os reservatórios de água na região estudada e de que forma está se direcionando seu uso. Analisando de forma paralela ao perfil socioeconômico dos municípios e podendo observar o dinamismo econômico, vê-se que a região é um local que possibilita diversas áreas de pesquisa, tendo em vista que mesmo com período de grande seca, diminuindo drasticamente os níveis dos reservatórios (APAC, 2016), a região consegue obter níveis de crescimento elevados.

Deste modo, destaca-se a importância de tratar do gerenciamento dos recursos hídricos e o consumo hídrico dos municípios do polo de confecções de Pernambuco,

com maior foco em Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama, pois juntos representam mais de 70% do faturamento do polo (SEBRAE 2013), além de obterem as mais altas taxas de crescimento populacional segundo os dois últimos censos do IBGE (2000-2010). Junto a isso, se faz necessário avaliar as atividades econômicas não só no que se refere à intensidade do uso da água, como também à indução de um desenvolvimento econômico e social da região. Os resultados da presente pesquisa contribuirão para a análise do uso da água na região, um importante instrumento para a gestão de recursos hídricos, de forma a auxiliar na formulação de políticas públicas.

Este trabalho está organizado em cinco capítulos, além dessa Introdução. No próximo capítulo é apresentado o referencial teórico, com uma revisão da literatura sobre água, escassez, valor econômico e externalidades, além de tratar o contexto do uso da água nos municípios partícipes do denominado polo de confecções de Pernambuco. O capítulo três contém a metodologia utilizada na pesquisa. Em seguida, no capítulo 4, é apresentado um breve resumo sobre o gerenciamento de recursos hídricos e a caracterização da área da Bacia Hidrográfica, bem como os municípios do polo de confecções analisados e, por fim, no capítulo 5, são destacadas as principais conclusões do estudo e contribuições, além de sugeridos trabalhos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, será apresentado o referencial teórico utilizado como base para a execução deste estudo. Os tópicos a seguir referem-se, de acordo com a metodologia utilizada neste estudo, às outorgas de uso da água na região do polo de confecções de Pernambuco. Este capítulo foi dividido em quatro partes: (2.1) Água; Escassez; Valor Econômico e Externalidades; (2.2) A questão dos recursos hídricos no contexto nacional; (2.3) O gerenciamento dos recursos hídricos no estado de Pernambuco; e (2.4) Quantidade e Qualidade da água no polo de confecções de Pernambuco.

2.1 Água; Escassez; Valor Econômico e Externalidades

A água é um dos recursos naturais que pode ser considerado como denominador comum de toda a humanidade. Afinal, todos os povos e culturas utilizam e precisam deste recurso para sobreviver. Por isso, afirma Selborne (2002), *“a água (...) tornou-se também um símbolo de equidade social, pois a crise da água é, sobretudo, de distribuição, conhecimentos e recursos, e não de escassez absoluta.”* Por isso, deve-se levar em conta os princípios éticos na tomada de decisões relativas aos recursos hídricos, já que as estratégias a serem tomadas envolvem o problema de acesso e privação (FERNANDES, 2002).

A água é um recurso essencial na produção da maioria dos bens e serviços, incluindo alimentos, energia e manufaturados. O abastecimento de água (em quantidade e qualidade), no local onde o usuário precisa, deve ser confiável e previsível, para apoiar investimentos financeiramente sustentáveis em atividades econômicas. Bons investimentos em infraestrutura e gestão, que sejam adequadamente financiados, operados e mantidos, facilitam as mudanças estruturais necessárias para promover avanços na economia. Muitas vezes isso significa melhoria na renda, possibilitando aumentar os gastos com saúde e educação, reforçando a dinâmica de auto sustentabilidade do desenvolvimento econômico (WWDR, 2015).

Segundo Mankiw (1999) a ciência econômica tem como objeto de estudo a alocação de recursos escassos com fins alternativos visando atender as múltiplas necessidades da sociedade. Nesse contexto, a definição de um bem econômico também se baseia no aspecto de escassez e pode ser sistematizada como produto ou serviço escasso que tem custo de oportunidade¹ não-nulo, sendo assim, são passíveis de racionamento ou mesmo comercialização em mercados. Uma das formas de classificação desses bens, fundamentada na natureza implícita do mesmo, foi apresentada por Samuelson (1954) que formulou os conceitos de bens públicos e privados, distintos entre si pelos aspectos de rivalidade e exclusividade. Ou seja, o consumo ou uso por um indivíduo limitando ou impossibilitando o consumo por outros (rivalidade) e a possibilidade de restrição do consumo a alguns indivíduos (exclusividade). Enquanto os bens privados seriam rivais e exclusivos, os bens públicos seriam não-rivais e não-exclusivos².

De acordo com Aguiar et al. (2017), ainda no âmbito da teoria econômica, a água apresenta características que impedem a sua rígida caracterização como bem público ou privado. Considerando os múltiplos usos possíveis, aqueles identificados como *offstream*, que ocorrem fora do sistema hidrológico natural, implicam em rivalidade entre os usuários, permitindo a classificação do recurso hídrico como um bem privado. Por sua vez, usos *instream* como navegação ou piscicultura em tanques redes não implicam na retirada do recurso do leito do rio, permitindo, em linhas gerais, que o mesmo possa ser também utilizado por outra atividade e assim, caracterizando a água como bem público.

Tratando-se do uso da água para as necessidades humanas, discute-se essa classificação simplificada, evidenciando que especificamente neste tipo de uso não há rivalidade ou exclusividade. O direito humano ao saneamento (abastecimento de água e esgotamento sanitário) faz parte do conjunto de direitos humanos básicos embora só tenha sido assim explicitado pela Assembleia Geral da ONU no ano de 2010.

Considerando que, com a degradação e a escassez das fontes (manguezais, rios, olhos d'água, lençóis freáticos, e outros), do volume de recursos hídricos, e com sua

¹ Os custos de oportunidade referem-se aos benefícios que são renunciados em decorrência da opção por utilização dos recursos em uso(s) alternativo(s).

² Os bens econômicos podem ainda ser classificados quanto a inserção no processo produtivo (primários, intermediários, bens de capital, bens finais), ou quanto ao consumo (duráveis, não-duráveis, semiduráveis), entre outras possíveis classificações.

extrema utilidade, tem-se um cenário de alta valorização econômica dos mesmos. Entretanto, por incapacidade de apropriação (no sentido de propriedade e domínio) dos recursos hídricos presentes na natureza, eles são considerados livres, mesmo que apresentando alta valorização econômica. Em face de tal realidade, o Estado, visando regular tal situação desde a metade do século XIX, tem criado progressivamente instrumentos para fazer com que os recursos hídricos tenham reconhecido o seu valor econômico. O motivo destes esforços tem o objetivo de fazer os usuários desse bem interiorizem os custos dos prejuízos causados a terceiros, mesmo que não expressamente percebidos individualmente. Em suma, essa interferência causada a terceiros por certa atividade e que não é normalmente contabilizada é conhecida de externalidades.

“As externalidades podem ser positivas ou negativas” (Pindick, 2006, p 555-557). As primeiras são aquelas benéficas, como o exemplo de uma indústria que irá ter 100 empregos diretos em uma comunidade, onde as externalidades positivas serão os empregos indiretos e a maior circulação de valores na comunidade. As externalidades negativas traduzem-se nas interferências prejudiciais, onde, no mesmo exemplo, podemos indicar a poluição da indústria (resíduos jogados no ar e no córrego que abastece a cidade), ocasionando maior ocupação hospitalar por problemas respiratórios e custos com tratamento d'água. Isso é, as externalidades são os efeitos negativos ou positivos não contabilizados monetariamente pelos agentes econômicos.

Por fim, o Estado por meio de instrumentos jurídicos e econômicos, busca diminuir as externalidades negativas, redirecionando os efeitos para os agentes causadores. Tal fenômeno é conhecido como o processo de internalizar as externalidades.

2.2 A questão dos recursos hídricos no contexto nacional

A desigualdade brasileira existente, no tocante a disponibilidade dos recursos hídricos, aliada com o desmatamento, o lançamento de esgotos em rios e córregos, a expansão desordenada dos centros urbanos e a gestão inadequada dos ecossistemas aquáticos, terminam por gerar problemas que conduzem a escassez do recurso. Prova

disso é que, segundo levantamento da Agência Nacional de Águas (ANA), o país já enfrenta problemas nas regiões hidrográficas costeiras do Sudeste e do Sul, nas bacias dos rios São Francisco e Uruguai, todos na Mata Atlântica, além de parte das bacias dos rios Tocantins (na Amazônia) e Paraguai (Cerrado e Pantanal). Além disso, há que se citar ainda que o desperdício, no Brasil, é grande, pois 40% de toda água tratada é desperdiçada, onde, em média, o consumo brasileiro é de 200 litros/dia, enquanto a UNESCO admite que uma pessoa necessita de 40 litros/dia (CAMPANILI, 2003).

Isso prova que o mau uso da água, em todo o Brasil, influencia sua qualidade e quantidade, problema esse que tende a se agravar, frente a falta de uma efetiva gestão no país, onde a inexistência de articulação entre os órgãos competentes perpetua esse comportamento, e, em consequência, segundo informações constantes do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), grande parte da população brasileira não recebe água tratada e a quase totalidade do esgoto produzido no país é lançado nos rios e no mar, sem qualquer tratamento. Tal comportamento faz com que 80% das doenças que afetam a população e 65% das internações hospitalares de crianças sejam decorrentes do precário saneamento básico (SANTOS, 2002).

Conforme Campanili (2003), embora o país disponha de uma legislação considerada avançada para os recursos hídricos, ainda são poucos os resultados práticos de sua aplicação, considerando que:

A agricultura, responsável por 59% de toda água consumida no país, utiliza, efetivamente, apenas, 40% da água na irrigação, o restante é desperdiçado, porque se aplica água em excesso, fora do período de necessidade da planta, em horários de maior evaporação do dia, pelo uso de técnicas de irrigação inadequadas ou, ainda, pela falta de manutenção nesses sistemas de irrigação. O setor privado e comercial consome 22% da água tratada, no entanto, em torno de 15 % desse total é perdida devido aos sistemas de abastecimento de água, a vazamentos nas canalizações, assim como dentro das casas. O setor industrial, embora seja o que menos consome água, responde por 19% do total consumido (CAMPANILI, 2003, p. 99).

Isso prova que a abundância do recurso, aliada à grande dimensão do país, favorece o desenvolvimento de uma consciência de inesgotabilidade, isto é, a um consumo distante dos princípios de sustentabilidade e sem preocupação com a escassez, onde a oferta gratuita de água e a crença de sua capacidade ilimitada de recuperação, frente às ações exploratórias, contribui para essa postura descomprometida com a proteção e o equilíbrio ecológico, ou seja, requer dizer que a qualidade da água brasileira encontra-se ameaçada, pelo mau uso do recurso, problema que tende a se

agravar caso não venha a ser considerada como um recurso estratégico de crescimento regional.

O Brasil é considerado uma potência econômica mundial quando o assunto é a disponibilidade hídrica, haja vista que o território brasileiro concentra cerca de 12% de todas as reservas de água existentes no mundo. Mas isso não significa que o país não passe ou nunca tenha passado por crises de falta de água. E a principal razão é a questão da distribuição da água no Brasil e sua utilização.

Pode-se dizer que as reservas de água se encontram má distribuídas no país. A região Norte é a que apresenta a maior parte da disponibilidade, enquanto as regiões Nordeste e Sudeste apresentam um número menor dessas reservas, seguindo uma ordem inversamente proporcional ao número de habitantes dos respectivos lugares em questão, conforme a Tabela 2.1.

Tabela 2.1 - Disponibilidade hídrica dos estados em metros cúbicos por habitante em um ano

Disponibilidade hídrica per capita (m³/hab/ano)	Estados	Situação
>20.000	AC, AM, AP, GO, MS, MT, PA, RO, RR, RS e TO	Riquíssimo
>10.000	MA, MG, SC e PR	Muito rico
>5.000	ES e PI	Rico
>2.500	BA e SP	Situação adequada
<2.500	CE, RJ, RN, DF, AL e SE	Pobres
<1.500	PB e PE	Situação crítica

Fonte: PENA, Rodolfo F. Alves. "Distribuição da água no Brasil"; *Brasil Escola*. Disponível em: <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/distribuicao-agua-no-brasil.htm>>. Acesso em: outubro, 2017.

Percebe-se que, o índice *per capita* da disponibilidade hídrica, isto é, a quantidade de recursos hídricos disponíveis em relação ao número de habitantes, é maior em estados pertencentes à região Norte e Centro-Oeste do país (exceto o Rio Grande do Sul), pois essas áreas apresentam uma menor densidade populacional e bacias hidrográficas com maiores vazões. Nos demais locais, a disponibilidade é menor

que 20000 m³ para cada habitante durante o ano, chegando, em alguns locais, a níveis inferiores a 1500 m³.

Observando por outro lado, o consumo frente à disponibilidade conforme as regiões, onde a região Norte, que concentra menos de 7% da população, possui cerca de 68% das reservas hídricas do país, enquanto o Sudeste e o Nordeste, regiões mais populosas, apresentam apenas 6% e 3% das reservas, respectivamente. Mas isso não significa, é claro, que as regiões mais abastadas de água estejam livres de uma crise de água, haja vista que, além da disponibilidade, são necessários planejamento, gestão e infraestrutura para garantir a distribuição desse recurso para todos os habitantes, o que nem sempre acontece (PENA, 2017).

De acordo com a SUDENE (2014), um exemplo disso é a própria região Nordeste, pois os problemas históricos relacionados com a seca não ocorreram nas áreas mais populosas, que se situam perto do litoral, mas na área do chamado polígono das secas³, onde as densidades demográficas são menores. Isso revela que o problema da falta de água não necessariamente está relacionado com a quantidade de habitantes, e sim com os níveis pluviométricos da região e, também, questões políticas e administrativas que permeiam as diferentes esferas governamentais.

2.3 O gerenciamento dos recursos hídricos no estado de Pernambuco

No Brasil, segundo a sobredita Lei nº 9.433/97 art. 1º inciso I, as águas são de domínio público, podendo estar sob o domínio da União ou dos Estados. Em Pernambuco, as instituições competentes para emissão das outorgas são: a Agência Nacional de Águas – ANA, para águas de domínio da União, e a Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC), para águas de domínio do Estado de Pernambuco. É importante observar que, apesar do Capibaribe ser um rio de domínio do estado de Pernambuco, há vários reservatórios de importância estratégica para a bacia

³ Em 19 de dezembro de 1997, o Conselho Deliberativo da SUDENE (extinta em 2001) com a Resolução nº 11.135, aprovou a atualização da relação dos municípios pertencentes ao Polígono das Secas, incluindo aqueles que foram criados por desmembramento até janeiro de 1997.

do rio Capibaribe que são de domínio da União, por terem sido construídos pelos órgãos federais, como: Antônio Gouveia Neto (Jucazinho), Tapacurá, Carpina e Goitá.

No ano de 2000, registra-se outro avanço na Política Ambiental, com a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), para implantação do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Oliveira (2002) destaca como aspectos relevantes da Lei 9.433 o Plano Nacional de Recursos Hídricos; a Outorga de Direito de Uso dos Recursos Hídricos (segundo a qual o usuário recebe uma autorização ou concessão ou permissão para usar a água); a cobrança pelo uso da água; o enquadramento dos corpos d'água em classes de uso, o que permite a ligação entre a gestão da quantidade e a gestão da qualidade da água e o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

A legislação prevê a desconcentração da gestão dos recursos hídricos para os Comitês de Bacias Hidrográficas, assim como instrumentos de controle dos usos e gestão, como outorga e cobrança pelo uso de água e o sistema de informações de recursos hídricos. De acordo com Rosa e Phillipi (2001, p. 261), a filosofia dessa gestão descentralizada é a de que: “tudo quanto pode ser decidido em níveis hierárquicos mais baixos de governo, não será resolvido pelos níveis mais altos dessa hierarquia”.

Em Pernambuco, a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente - SECTMA elaborou, em 1998, o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH/PE), preconizado no art. 15 da Lei 11.426 de 17/01/97, que define a Política e o Sistema Estadual de Recursos Hídricos. O Plano atende a uma exigência das novas legislações federal e estadual sobre águas, que estabelecem a obrigatoriedade de elaboração do plano estadual, considerando-o um dos principais instrumentos para a implementação da política de recursos hídricos.

De acordo com o documento, o objetivo maior do PERH é planejar os recursos hídricos para garantir sua disponibilidade, proteção, conservação e seu aproveitamento de forma racional, em benefício das gerações atual e futuras, ensejando o desenvolvimento sustentado.

O Código de Águas estipulava que as águas públicas não poderiam ser derivadas para as aplicações da agricultura, da indústria e da higiene sem a existência de concessão administrativa, no caso de utilidade pública, e, não se verificando esta, de

autorização administrativa, que seria dispensada, todavia, na hipótese de derivações insignificantes.

Conforme o PERH, as concessões ou autorizações para derivação que não se destinassem à produção de energia hidroelétrica seriam outorgadas pela União, pelos Estados ou pelos Municípios, conforme seu domínio sobre as águas a que se referisse ou conforme os serviços públicos a que se destinasse a mesma derivação, de acordo com os dispositivos deste Código e as leis especiais sobre os mesmos serviços.

A partir disso, Kelman (1997) exemplifica que a outorga é, o ato administrativo pelo qual a autoridade outorgante concede ao outorgado o direito de uso de recurso hídrico, por prazo determinado e de acordo com os termos e as condições expressas no ato. A outorga não representa alienação (venda) das águas, posto que são inalienáveis, porém tem o condão de separar das águas genericamente consideradas como bem de uso comum do povo a parcela outorgada, conferindo prioridade ao outorgado, passível de suspensão nos casos previstos no artigo 15 da Lei nº 9.433/1997, entre eles as situações em que estiver ameaçado o interesse público e a prioridade ao abastecimento humano e a dessedentação⁴ de animais. Observa-se o sentido de instrumento preventivo, ou resolutivo, de conflitos de uso, comuns na inexistência ou na inaplicação de tal instrumento.

Segundo Machado (2008 *apud* PNRH, 2006, p. 63), a outorga visa a dar garantia ao usuário outorgado quanto à disponibilidade de água como insumo básico de processo produtivo. Salaria também que a outorga tem valor econômico para quem a recebe, na medida em que oferece garantia de acesso a um bem limitado.

A emissão de outorgas também pode ser trabalhada na perspectiva de garantir vazões para a manutenção dos ecossistemas. De acordo com o PNRH (2006), estão sujeitos à outorga os seguintes usos:

- Derivação e captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo.
- Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo.

⁴ Onde os animais mitigam a sede em qualquer local onde se acumula água; pode ser bebedouros, lagos, ribeirões, açudes, etc.

- Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final.
- Aproveitamento de potenciais hidrelétricos.
- Outros usos que alterem o regime, a quantidade e a qualidade da água existente em um corpo de água.

Além dos referidos usos, também são passíveis de outorga as intervenções que alterem o regime dos corpos de água.

A Lei, em seu artigo 12, §1º, também enumera os usos que não dependem de outorga, ou seja, os destinados ao abastecimento de pequenos núcleos rurais, as derivações, as captações e as acumulações de água, como também os lançamentos de efluentes considerados insignificantes. Vale ressaltar que mesmo os usos dispensados de outorga são passíveis de cadastramento.

Conforme visto, estão sujeitos à outorga não somente os usos decorrentes da extração e da derivação da água, mas também os decorrentes da utilização dos cursos e dos corpos d'água como assimiladores de efluentes. Um caso particular diz respeito à outorga e à utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, quando estarão subordinadas ao Plano Nacional de Recursos Hídricos e a condicionantes e procedimentos específicos tratados em resolução do CNRH.

A efetivação das outorgas se dará por meio de ato da autoridade competente do Poder Executivo Federal, dos Estados ou do Distrito Federal, em função do domínio administrativo ao qual estão submetidas as águas. Quanto às águas de domínio da União, a competência para emissão das outorgas é da Agência Nacional de Águas (ANA), de acordo com a já mencionada lei de sua criação, podendo ser delegada aos Estados e ao Distrito Federal (artigo 14, § 1º da Lei no 9.433/1997), cabendo sempre considerar a determinação legal pela articulação da União com os Estados tendo em vista o gerenciamento dos recursos hídricos de interesse comum (artigo 4º da Lei nº 9.433/1997). Nos Estados a competência para emitir outorgas em rios de seu domínio é da respectiva entidade gestora de recursos hídricos.

Ressalta-se a interdependência da outorga com os outros instrumentos da Política de Recursos Hídricos. Os Planos de Recursos Hídricos devem conter as prioridades para outorga dos direitos de uso, e o enquadramento é essencial na análise dos pedidos de outorga, para lançamento de efluentes. Embora sejam de determinação

complexa, as demandas requeridas para a manutenção dos ecossistemas não podem ser esquecidas, dada a proteção constitucional que os contempla. A Lei, por outro lado, determina que os usos de recursos hídricos a serem cobrados são aqueles sujeitos à outorga e, ademais, os valores a serem fixados para a cobrança são diretamente relacionados com parâmetros utilizados para outorgas no âmbito de uma bacia hidrográfica. A relação da outorga com o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos advém da importância que os dados e as informações que integram o Sistema têm na análise de seus pedidos.

Além das Resoluções do CNRH, referentes a procedimentos, critérios e diretrizes gerais para aplicação da outorga, têm sido realizados debates, no âmbito da Câmara Técnica de Integração de Procedimentos, Ações de Outorga e Ações Reguladoras (CT-POAR), referentes aos procedimentos para a emissão das outorgas no país, aos critérios utilizados e às possibilidades de integração com outros instrumentos previstos na legislação.

Em Pernambuco a outorga e o licenciamento ambiental tramitam concomitantemente. O interessado solicita a outorga e o licenciamento na mesma ocasião, na CPRH, que encaminha cópia da documentação à SRH para análise. No caso de poço a ser perfurado, a SRH emite um Parecer de Viabilidade de Exploração – PVE, que é enviado à CPRH, que por sua vez emite a Licença de Instalação com validade de 90 dias. Após a perfuração do poço, o proprietário deve requerer a Licença de Operação, quando a SRH emite o Termo de Outorga. Tratando-se de regularização de poço antigo o usuário solicita diretamente a Licença de Operação e a outorga. O requerente recebe os dois documentos juntos.

A cobrança pelo uso dos recursos hídricos, segundo Mendonça (2002), não é novidade introduzida pela Lei nº 9.433/1997, pois já estava prevista no Código de Águas de 1934, em seu artigo 3º, § 2º – “o uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído, conforme as leis e regulamentos da circunscrição administrativa a que pertencem”.

De acordo com a Lei, entretanto, percebe-se a preocupação de definir o caráter e a que se destina: a cobrança pelo uso de recursos hídricos tem como objetivo reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor. O valor da água é uma função da quantidade e da qualidade existente e do uso a que se destina.

Ademais, a cobrança objetiva incentivar a racionalização do uso da água, bem como obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e das intervenções contemplados nos Planos de Recursos Hídricos. A Lei prevê que esses recursos sejam aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que forem gerados (artigo 22, caput, da Lei nº 9.433/1997).

A legislação estadual não permite a cobrança de água subterrânea para fins domésticos ou rural. Atualmente não existe cobrança pelo uso da água bruta em Pernambuco, embora tenha sido aprovado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, em novembro de 1998, a cobrança para o setor de saneamento, que deveria vigorar a partir de 1º de janeiro de 1999.

Nesse mesmo contexto, a cobrança poderá ser entendida e aplicada como instrumento eficaz de política pública quanto ao ordenamento territorial, especialmente considerando o caráter estruturante da atividade econômica que têm as águas, fortemente impulsionador de desenvolvimento e ao mesmo tempo assegurador de qualidade de vida das comunidades de uma bacia hidrográfica.

Também com relação à cobrança, tal qual acontece com relação à outorga, há especificidade digna de nota no caso do uso de recursos hídricos para a geração de energia elétrica. É que a Lei nº 9.984/2000 define a forma de cálculo de valor a ser cobrado pelo uso que faz o setor elétrico na produção de hidroeletricidade analogamente à compensação financeira paga pelo mesmo setor, a qual é calculada como sendo um percentual da receita da atividade, e que passou a ser majorada de 0,75% a esse título, devendo ser destinada ao Ministério do Meio Ambiente e utilizada na implementação do SINGREH. Desse modo, a cobrança do uso de recursos hídricos para esta finalidade específica é feita desconsiderando-se o domínio em que se situam, isto é, se da União ou dos Estados.

A fiscalização dos usuários compreende-se em duas etapas principais: os usuários em situação irregular perante a SRH e CPRH, e os usuários outorgados. Para controle da exploração⁵ dos volumes captados é exigida a instalação de hidrômetro nos poços. Atualmente a atuação de fiscalização está restrita, praticamente, à Região Metropolitana do Recife.

⁵ Para as geociências a exploração é um termo técnico usado para referir-se à retirada, extração ou obtenção de recursos naturais, geralmente não renováveis, para fins de aproveitamento econômico^{[1][2]}, pelo seu beneficiamento, transformação e utilização (CRH, 2006).

As penalidades são aplicadas de acordo com a gravidade da infração, as circunstâncias atenuantes ou agravantes e os antecedentes do infrator. As penalidades aos infratores podem variar de advertência por escrito, multa, embargo temporário ou definitivo da obra, até revogação do Termo de Outorga.

As primeiras ações relativas à gestão de recursos hídricos em Pernambuco conforme Silva *et al.* (2003), aconteceram na segunda metade da década de 90. Um marco foi a sanção das leis estaduais pertinentes ao assunto, em 1997. Nessa época, cabia a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente – SECTMA, a atribuição de gerenciar os recursos hídricos no Estado, o que era feito através de sua Diretoria de Recursos Hídricos - DRHI. Em 1999 foi criada a Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, que assumiu as competências da antiga DRHI da SECTMA, além de outras.

No início de 2003, com a reforma institucional promovida pelo Governo do Estado, a SRH foi extinta e o órgão gestor dos recursos hídricos em Pernambuco tornou-se novamente a SECTMA que desempenha as atribuições através de sua Secretaria Executiva de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, que possui duas Unidades: Unidade de Administração e Controle dos Recursos Hídricos e Unidade de Infraestrutura (SILVA *et al.*, 2003). Também foi criado dentro da estrutura da SECTMA o Programa de Gestão Integrada de Recursos Hídricos e o Projeto de Comitês de Bacias Hidrográficas e Conselhos de Usuários.

No Estado de Pernambuco a condução do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos está sob a responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura (Seinfra), tendo como órgão executivo a Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC). Porém, a instância máxima deliberativa é o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH), à semelhança do sistema nacional. Nesse contexto, os comitês de bacias hidrográficas (COBH's) são as instâncias colegiadas locais, que atuam nas bacias de rios estaduais. Na ausência de agências de bacias, a APAC tem a responsabilidade executiva.

Em função da existência dos rios intermitentes em Pernambuco, onde os conflitos de uso da água e as demandas por decisão negociada se encontram sobretudo nos mananciais de água represada por barramento, o sistema estadual de recursos hídricos prevê a implantação também de conselhos gestores de usuários da água em

reservatórios (Consus). Porém, na bacia em que houver COBH, o Consu deve se vincular ao mesmo.

2.4 Quantidade e Qualidade da água no polo de confecções de Pernambuco

Conforme observou-se no Relatório Nacional sobre Gerenciamento da água no Brasil (2000-2015) a relação entre a demanda e a disponibilidade de água é inferior a 100% para valores médios, o que não significa que não existam déficits hídricos. Os valores médios na maioria das vezes não identificam os conflitos ou a falta de recursos hídricos. Estes valores permitem identificar e apresentar de forma global as bacias envolvidas e as relações básicas entre o uso total dos recursos e a capacidade máxima regularizável da bacia. Na Bacia Atlântico Norte/Nordeste, a qual a Bacia do Capibaribe faz parte, a demanda hídrica passou de 11,5km³ em 2000 para 15,51km³ em 2015, comprometendo cada vez mais os mananciais.

De acordo com um estudo realizado pelo SEBRAE (2013) de caracterização do polo de confecções de Pernambuco, os principais municípios que fazem parte do polo são responsáveis por mais de 20 mil pequenos negócios (dos quais somente oito por cento são formais), que produzem 57 milhões de peças de roupa ao mês, gerando 75 mil empregos diretos e 15 mil indiretos. O setor de lavanderia também é expressivo, contando com mais de 400 unidades em funcionamento.

Considerando a importância da água para as atividades econômicas do estado, inclusive para o seu importante polo de confecções, o Serviço Geológico do Brasil - CPRM realizou e publicou no ano de 2005, o levantamento do potencial e das disponibilidades hídricas subterrâneas nas bacias da região semiárida do Estado de Pernambuco, com o objetivo de atender as múltiplas finalidades dos municípios, tais como: aspectos socioeconômicos, fisiografia, hidrologia, geologia e hidrogeologia, entre outros. Este estudo realizou o levantamento das características gerais dos tipos de captações subterrâneas, as finalidades e tipos de usos, bem como as condições gerais da qualidade das águas.

Dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (2012) indicam que o Estado de Pernambuco está em contínua expansão econômica, e diversos

setores são responsáveis por esse impulso na economia, uma alta de 2,1% em 2017 no PIB, onde, por sua vez, o Brasil obteve um aumento de 0,6% em relação ao ano anterior. Um dos setores que merece destaque é o setor têxtil, com mais de 20 mil empresas, gerando 150 mil empregos diretos e indiretos.

A escassez de água veio tornando-se tema importante no mundo (CASTRO, 2017), como já mencionado, devido ao crescimento demográfico e diminuição da disponibilidade hídrica. Previsivelmente, a escassez de água continuará sendo o tema central dos próximos anos, como observou o vice-diretor geral da FAO, Alexander Müller (2015) relatando que se estuda a distribuição da água pela superfície terrestre e constata-se que a falta de água será mais grave nas zonas com maior crescimento demográfico.

É importante deixar claro que as grandes reservas hídricas brasileiras não são sinônimo de uma boa infraestrutura. Ainda conforme dados da ANA (2015), o país sofre com o acesso limitado da população à rede de água e esgoto. Mais de 35 milhões de brasileiros não recebe água tratada e menos da metade da população (48,6%) tem acesso à coleta de esgoto. Apenas para a irrigação agrária são consumidos 75% da vazão de água disponível no país. O abastecimento humano utiliza 10% de toda água distribuída no Brasil. 9% se destina aos animais e 6% à indústria.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho foi um levantamento bibliográfico sobre a bacia do rio Capibaribe, associado à coleta de dados durante o ano de 2017, obtidos a partir dos órgãos gestores dos recursos hídricos no Estado de Pernambuco (APAC e CPRH) e no banco de dados da ANA (SIAGAS).

Para análise das outorgas em vigência na bacia hidrográfica do Capibaribe tomou como base os cadastros de outorgas da Agência Pernambucana de Águas e Climas (APAC) e Agência Nacional de Águas (ANA). Nesta pesquisa é relatada a caracterização do uso das águas superficiais e subterrâneas nos níveis técnicos de qualidade e quantidade e seu reflexo no âmbito do desenvolvimento social e econômico, relacionando oferta e demanda hídrica no cenário do agreste de Pernambuco.

Para a avaliação em relação às fontes hídricas utilizadas nas localidades e a qualidade da água obtida nos mananciais subterrâneos (poços), foram selecionados e analisados Relatórios Técnicos no sítio SIAGAS, podendo ainda serem identificados os principais usos desses reservatórios.

Já para os mananciais superficiais, os dados enviados pela Gerência de Outorgas da APAC, referente ao período do início da implantação da outorga no Estado, em 1998 até o mês de outubro/2017 para outorgas de águas superficiais. Sendo possível identificar os principais usos desses mananciais, além das situações cadastrais junto ao órgão fiscalizador.

Foram, ainda, levantadas informações técnicas e operacionais relativas aos sistemas de esgotamento sanitário operados pela Companhia Pernambucana de Saneamento – COMPESA e do monitoramento dessa bacia junto à Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH, onde a primeira é responsável pela grande parte da distribuição de água no estado e órgão que recebe investimentos⁶ significativos para a realização de obras de construção e ampliação dos reservatórios e linhas de distribuição de água (CLIMA E AMBIENTE, 2017).

Para os dados referentes ao Estado de Pernambuco e o polo de confecções de Pernambuco, utilizou-se informações disponibilizadas principalmente pelo SEBRAE,

⁶ No APÊNDICE C é possível verificar a situação hídrica dos reservatórios nos municípios da bacia do Capibaribe e os investimentos previstos pelo Estado até 2025.

FIEPE, CONDEPE/FIDEM, IBGE, podendo, a partir deles, verificar a importância do polo para a economia local e estadual, atraindo pessoas de outras regiões em busca de emprego, abrir seu próprio negócio e compradores que depois vendem os produtos em suas regiões (SEBRAE, 2013).

Neste trabalho, sabendo-se que o polo de confecções de Pernambuco é composto por mais de 20 municípios, utilizou-se como fonte de pesquisa e análise de dados apenas de três municípios: Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama, tendo em vista que a partir de informações obtidas pelos métodos e referências já citadas, representam juntos mais de 70% do faturamento do polo, além de obterem altas taxas de crescimento populacional e terem parcela significativa do PIB estadual, conforme dados do IBGE (2010 e 2014).

Com essa área de seleção para análise⁷, buscou-se obter uma melhor compreensão dos reservatórios presentes da região hidrográfica com as finalidades de uso da água nessa região, tendo em vista que por se tratar de um polo têxtil, a quantidade de água utilizadas pelas lavanderias e indústria é muito alta. A cidade de Toritama, por exemplo, possui a maioria das lavanderias industriais na região (SEBRAE, 2013), onde reúne cerca de 50 indústrias responsáveis pelos processos de lavagem, amaciamento, tingimento e descoloração do jeans.

A pesquisa permitirá visualizar diversos indicadores de perda, relativos aos serviços de abastecimento de água prestados nos municípios do polo de confecções de Pernambuco. A partir da análise de necessidade hídrica proveniente de dados dos níveis dos reservatórios, consumo médio per capita de água (litros/habitante/dia) e índice de consumo de água (volume de água consumido em percentual do volume produzido). Com isso, possibilitará um melhor estudo de direcionamento dos investimentos públicos voltados para ampliação e construção de novos reservatórios, e, também, os municípios busquem meios que amenizem os impactos acarretados pela baixa disponibilidade hídrica.

⁷ Para análise dos dados foi utilizado o software Excel.

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Neste capítulo será apresentada a caracterização da área de estudo da pesquisa, utilizando-se de alguns dados socioeconômicos do estado de Pernambuco para posteriormente serem relacionados aos municípios do polo de confecções do estado, objeto da pesquisa. É feita, ainda, uma caracterização geral da bacia do rio Capibaribe.

4.1 Regionalização e caracterização socioeconômica⁸

A dimensão econômica é abordada nos aspectos da produção, distribuição e consumo de mercadorias, ou seja, pelos bens e serviços gerados na economia. A produção do conjunto dos bens agropecuários e industriais e o fornecimento de serviços constituem a base da estrutura produtiva de um determinado espaço econômico (PERNAMBUCO 2010).

Essa abordagem, em Pernambuco, é feita a partir da caracterização da estrutura produtiva em seus aspectos setoriais (agropecuária, indústria e serviços) e da contribuição de cada um deles para a formação do Produto Interno Bruto do Estado, assim como a distribuição espacial do produto e do emprego formal, que adota os recortes de mesorregião, região de desenvolvimento – RD e município.

Conforme dados da SUDENE e do IBGE vê-se que as RD's apresentam características particulares, tanto quanto à dinâmica econômica como quanto à demográfica, que podem ser visualizadas na Tabela 4.1. A RD Metropolitana exerce forte influência no contexto geral da bacia no tocante à concentração populacional, uma vez que 43% dos habitantes de Pernambuco estão aí situados, e do Produto Interno Bruto (PIB) do estado, com uma participação de 65%. Por sua vez, o Agreste Setentrional é o que participa proporcionalmente menos, em termos populacionais e econômicos.

⁸ Esta seção está baseada no volume 3 do Plano Hidro ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe. *TOMO 1 – Diagnóstico Hidro ambiental, socioeconomia e legislação*. Recife. 2010.

Tabela 4.1 - Dados gerais por Região de Desenvolvimento⁹

Territórios	Área (Km ²) IBGE(2010)	População IBGE(2010)	Densidade Demográfica (hab/Km ²)	% pop. em relação ao Estado	IDH 2014	PIB 2014 (R\$ milhões)	% PIB em relação ao Estado
Pernambuco	98.076,021	8.796.448	89,62	100,00	0,673	62.255,7	100
RD Agreste Central	10.103,530	1.032,150	102,16	11,71	0,634	4.777,3	7,67
RD Agreste Setentrional	3.535,934	511,245	144,59	5,80	0,636	1.730,0	2,78
RD Mata Norte	3.242,940	558,087	172,09	6,33	0,650	2.510,2	4,0
RD Mata Sul	5.161,594	709,998	137,55	8,06	0,626	2.960,4	4,7
RD Metropolitana	2.785,441	3.772,010	1.354,19	43,00	0,734	40.893,9	65,0

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com dados disponibilizados pelo CONDEPE/FIDEM e IBGE.

Em todas as RD's estudadas na área da bacia hidrográfica, seja em maior ou menor grau, observa-se a coexistência de territórios dinâmicos, competitivos, e de elevados rendimentos relativos médios, com territórios que apresentam precárias condições de vida e evidenciam traços de estagnação.

O Quadro 4.1 apresenta os principais Arranjos Produtivos Locais (APL's) existentes nas RD's presentes na bacia do rio Capibaribe. Os APL's se caracterizam por um conjunto de fatores econômicos, políticos e sociais localizados em um mesmo território e voltados para o desenvolvimento de atividades econômicas correlatas.

Quadro 4.1 - Principais APL's da economia de Pernambuco por RD da bacia hidrográfica do rio Capibaribe

APL	RD
Tecnologia da Informação Polo Médico Varejo Moderno Logística Turismo Serviços Educacionais e Culturais	Metropolitana
Indústria Sucroalcooleira Carcinicultura Piscicultura Floricultura	Mata Norte e Mata Sul
Tecido e Confecção	Agreste Central e Setentrional
Movelaria e Artesanato	Agreste Central

Fonte: PERNAMBUCO, 2010.

⁹ Para elaboração dessa tabela agregou-se os dados disponibilizados pelos órgãos de pesquisa mencionados e podem ser melhores explorados no APÊNDICE B.

O Agreste Central representa a segunda RD economicamente mais importante de Pernambuco e na bacia está representado pelos municípios de Belo Jardim, Bezerros, Brejo da Madre de Deus, Caruaru, Gravatá, Jataúba, Pesqueira, Poção, Riacho das Almas, Sanharó, São Caetano e Tacaimbó. A atividade econômica de destaque está vinculada ao Polo de Confeções (vestuário e têxteis), representando o principal APL da região. Segundo Pernambuco (2009), o Polo de Confeções de Pernambuco apresenta grande concentração no agreste do estado, nas suas três sub-regiões (Agreste Setentrional, Central e Meridional), particularmente no entorno do eixo Caruaru, Toritama, Santa Cruz do Capibaribe e Taquaritinga do Norte, com 73,0% da produção de vestuário do estado, 77 mil empregos diretos e indiretos, e 12 mil empresas formais e informais. A renda renascença e o bordado, concentrados nos municípios de Poção e Pesqueira e em seus arredores, completam e diversificam a produção do Polo de Confeções.

A pecuária bovina de corte, segundo maior rebanho do estado, está presente em vários municípios da RD, com destaque para Caruaru e Gravatá, mas com perda significativa de rebanho durante o período de seca iniciado em 2011. Na última década, vem sendo empreendidos esforços para melhoria da atividade de Capri ovinocultura na região, aparecendo com certo dinamismo os municípios de Jataúba, Caruaru, Bezerros, Sanharó e São Caitano. Também possui o maior efetivo de aves e produtos hortícolas, sendo ainda o segundo maior produtor de leite, ovos, feijão e tomate do estado.

O turismo também é representativo no Agreste Central, principalmente em Caruaru, Bezerros, Gravatá, Pesqueira e Brejo da Madre de Deus. Os atrativos são o artesanato, o comércio (feira da sulanca), o Turismo do Forró (São João), o Circuito do Frio e a Semana Santa.

No Agreste Setentrional, os municípios que integram a bacia são: Bom Jardim, Casinhas, Cumarú, Feira Nova, Frei Miguelinho, João Alfredo, Limoeiro, Passira, Salgadinho, Santa Cruz do Capibaribe, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Taquaritinga do Norte, Toritama, Vertente do Lério e Vertentes. A fruticultura, a caprinocultura e a pecuária de leite são atividades econômicas importantes, mas o grande destaque é o Polo de Confeções do Agreste Pernambucano, onde Santa Cruz do Capibaribe se distingue na produção de confeções e artefatos e Toritama, na produção de jeans, respondendo por mais de 16% da produção nacional.

A atividade de confecção tem se tornado “ao longo dos últimos anos, a força motriz da economia de alguns dos municípios, como Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, onde quatro em cada dez empregos, formais e informais, são gerados pelo setor” (PERNAMBUCO, 2010, p. 60). Atividades ligadas a esse segmento, como é o caso das lavanderias, também são geradoras de emprego. Mas a escassez hídrica gera desafios sérios a esse segmento, principalmente na produção de jeans, que depende de lavagem para finalização do processo. Nesse sentido há forte pressão por ajustes no sistema para que zere a poluição hídrica gerada, que repercute diretamente no rio Capibaribe. Outro aspecto decorrente dessa atividade é a demanda de recursos energéticos atendida com o uso de lenha, cuja origem quase nunca é de manejo da Caatinga ou mesmo autorizada pelos órgãos competentes.

Passira e Limoeiro integram-se ao setor de confecção, mas com a atividade artesanal do bordado. No tocante ao turismo, existe potencial, mas falta infraestrutura. Salgadinho com suas águas termais e Taquaritinga com o clima de serra são atrativos já procurados, mas precisam de incremento no planejamento para que possam se tornar destinos turísticos consolidados.

Na agropecuária, destacam-se a produção de banana como a segunda maior produção do estado e leite, com a terceira maior produção. Horticultura e os efetivos de bovinos e aves, também são expressivos.

Nas RD's Mata Norte e Mata Sul o setor canavieiro é a atividade historicamente predominante e o principal APL está ligado à atividade sucroalcooleira. A área de cultivo da Mata Norte ocupava, entre 1989/2000, 45,7% da superfície total, apresentando ganhos de produtividade em função da incorporação de avanços técnicos aos seus processos produtivos. Já na Mata Sul os valores para o mesmo período são de 38,1%, possuindo, porém, um número maior de destilarias de álcool autônomas (PERNAMBUCO, 2010).

Na RD Mata Norte, representada pelos municípios de Carpina, Chã de Alegria, Glória do Goitá, Lagoa do Carro, Lagoa de Itaenga, Paudalho e Tracunhaém, o principal vetor econômico continua sendo a agroindústria, tendo como principais atividades a produção da cana-de-açúcar para fabricação de açúcar e de álcool. Mas nessa RD também está presente a produção de coco, aves, ovos, banana, além da atividade

pesqueira e de carcinicultura¹⁰. É, contudo, na indústria que reside a maior participação na economia do estado, principalmente na indústria de transformação com o segmento de alimentos (principalmente o açúcar), papel, minerais não metálicos (cimento) e calçados. A Mata Norte abriga o Polo Farmacoquímico¹¹ de Pernambuco, o que lhe confere um novo dinamismo especialmente no setor de serviços (imobiliário, lazer, educação, etc). Apresenta potencial turístico favorecido pela grande quantidade e diversidade de atrativos naturais, manifestações folclóricas e culturais, artesanato e, sobretudo, pelo patrimônio construído composto por antigos engenhos, capelas, igrejas e casarios.

Na Mata Sul, com três municípios fazendo parte da bacia do Capibaribe (Chã Grande, Pombos e Vitória de Santo Antão) a produção sucroalcooleira permanece como destaque no tocante à atividade econômica, mas o turismo também aparece devido à procura pelas praias do litoral sul. A região é também produtora de hortaliças, destacando-se Vitória de Santo Antão. Na indústria, o setor mais expressivo é o de transformação, com a produção de alimentos (açúcar), bebidas, álcool e de minerais não metálicos. Os serviços imobiliários e o comércio, sobretudo os segmentos varejistas de combustíveis, atacadista de bebidas, supermercados e atacadista de alimentos também tem grande influência nos arranjos econômicos dessa RD.

A RD Metropolitana é composta pelos 14 municípios que compõem a Região Metropolitana do Recife (RMR), instituída pela Lei Complementar nº 10/1994, com o objetivo de promover o planejamento regional, a cooperação dos diferentes níveis de governo, a utilização racional dos recursos e do território, a redução das desigualdades regionais e sociais e a execução das funções públicas de interesse comum. Dos municípios que compõem essa RD, quatro fazem parte da bacia do Capibaribe: Camaragibe, Moreno, Recife e São Lourenço da Mata.

A RMR desfruta de posição privilegiada, constituindo-se espaço estratégico, inclusive, internacionalmente. Evidencia-se nessa Região forte concentração econômica e demográfica em relação ao restante do estado. Sua localização no litoral oriental do Brasil representa uma relativa proximidade geográfica com os mercados mundiais. Sua dinamicidade econômica, assim como o papel de destaque na economia do Nordeste tende a aumentar, devido a grandes empreendimentos em consolidação, a exemplo do

¹⁰ Técnica de criação de crustáceos em viveiros.

¹¹ Substâncias e produtos químicos empregados na produção de medicamentos.

Complexo Industrial Portuário de Suape, situado nos municípios do Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca; da Cidade da Copa/Arena Multiuso, em São Lourenço da Mata e do Arco Metropolitano, entre outras ações.

Importante base de suporte em ciência e tecnologia e referência em serviços especializados, que constituem seus principais APL's (Tecnologia da Informação, Polo Médico, Varejo Moderno, Logística, Turismo e Serviços Educacionais e Culturais), ela enfrenta, contraditoriamente, o desafio de solucionar problemas sociais e de infraestrutura, comuns a todas as metrópoles brasileiras, como pobreza e desigualdades sociais, concentração populacional em assentamentos populares e em áreas vulneráveis, degradação dos recursos naturais e do ambiente construído.

O dinamismo verificado em alguns dos municípios de cada RD está bastante influenciado pela mobilidade de fatores como capital e mão de obra estimulando a aglomeração das atividades em uma região em detrimento de outra, o que influencia e até determina que algumas cidades irão crescer mais do que outras porque possuem fatores de atração maiores.

No tocante aos indicadores sociais constantes no “Apêndice A” deste trabalho, é importante ressaltar que enquanto a densidade demográfica expõe a pressão da ocupação humana sobre o território municipal, a taxa de urbanização complementa esse indicador, revelando os desequilíbrios demográficos entre as zonas rurais e urbanas.

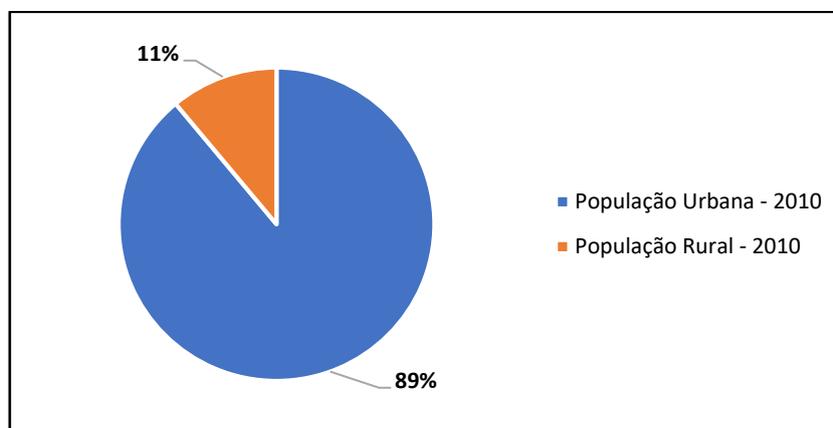
Em termos gerais, olhando os 42 municípios que fazem parte da bacia do Capibaribe, o Recife é o que apresenta maior densidade populacional, com 7.037,61 hab./Km², seguido de Camaragibe com 2.821,93 hab./Km². O de menor densidade é Casinhas, com 23,53 hab./Km². Chama à atenção, contudo, situações como a de Toritama, com 1.383,21 hab./Km², município integrante do polo de confecções.

Em relação à taxa de urbanização, que mede o percentual da população que vive na zona urbana, 19 municípios da área da bacia apresentam valores superiores a 75%, sendo que Recife e Camaragibe chegam a 100% e Santa Cruz do Capibaribe e Toritama a mais de 95%, resultante da atração exercida pelo polo de confecções. A maior parte dos municípios da bacia está na classe acima de 50% e apenas três, Casinhas, Frei Miguelinho e Vertente do Lério, ficaram na menor classe, de 0 a 25%.

Basicamente todos os municípios possuem população urbana superior à rural para os dados de 2010, com exceção de Riacho das Almas, Bom Jardim, Casinhas, Cumaru, Frei Miguelinho, João Alfredo, Passira, Salgadinho, Santa Maria do Cambucá e Vertente do Lério. Por sua vez, a taxa de crescimento populacional entre 2000/2010 é positiva para quase a totalidade dos municípios, sendo muito acima da média do estado, que é de 1,09%. No caso de Santa Cruz do Capibaribe essa taxa é de 4,83% e de Toritama é de 6,31%, ambas em função da influência exercida pelo polo de confecções. Os municípios de Tacaimbó, Cumaru, Limoeiro, Passira, Vertente do Lério e Lagoa do Carro apresentaram, por sua vez, crescimento negativo, ou seja, perderam população no período mencionado.

De acordo com o último Censo do IBGE em 2010, para os 42 municípios que fazem parte da Bacia do Capibaribe, 89% da população encontra-se no meio urbano e 11% na zona rural, taxa acima do estado, onde, de acordo com o mesmo órgão de pesquisa, possui uma taxa de urbanização de 80,14%.

Figura 4.1 – População Urbana e Rural da Bacia do Capibaribe (2010)



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do último censo demográfico do IBGE (2010).

Em grande medida, essa dinâmica diferenciada que se observa entre as RD's, deve-se às respostas oriundas dos Arranjos Produtivos Locais (APL's) desenvolvidos ou incrementados na bacia durante o período descrito.

Pernambuco situa-se no centro leste da Região Nordeste do Brasil, caracterizada como zona climática tropical, entre as coordenadas 7° 15' e 9° 27' de latitude sul e 34° e 48° 19' de longitude oeste, dividida politicamente em 184 municípios e 1 distrito (o arquipélago de Fernando de Noronha), limita-se ao Norte, com o Ceará e a Paraíba; a

Oeste, com o Piauí; ao Sul, com Bahia e Alagoas e a Leste, com o Oceano Atlântico, desfruta de posição geográfica privilegiada no espaço regional nacional (CONDEPE/FIDEM, 2017).

O Estado apresenta uma população de 8.810.256, área de 98.311,62 Km² e com uma densidade demográfica de 89,31 hab./Km² tendo maior parte de sua população residindo em áreas urbanas, com maior concentração nos municípios da região metropolitana do Recife, considerada a quarta maior metrópole do país (IBGE, 2010). Possui taxa de urbanização de 76,5% e índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,705, o mais alto do Nordeste.

Tabela 4.2 – População, área, densidade demográfica, IDH e PIB

Territórios	População (2010)	Área (km ²)	Densidade demográfica (hab./km ²)	IDH (2010)	PIB 2014 (R\$ milhões)	PIB per capita 2014 (R\$ mil)
Pernambuco	8.796.032	98.149,119	89,62	0,673	155.143	16.722
Nordeste	53.591.197	1.554.291,7	34,48	0,659	805.099	14.329
Brasil	190.755.799	8.515.692,3	22,49	0,766	5.778.953	28.500

Fonte: IBGE, PNUD, Ipea, CONDEPE/FIDEM, CPRH.

Pernambuco possui ainda 12 regiões de desenvolvimento, 29 bacias hidrográficas e 26 regiões de influência (CONDEPE/FIDEM, 2017). Estes e outros dados serão melhores compreendidos no decorrer da pesquisa com o auxílio de referências teóricas, tabelas, quadros, mapas e gráficos. O recorte espacial será destinado à bacia hidrográfica do rio Capibaribe. A Tabela 4.2 traz a relação dessas informações com o Estado, a região nordeste e o Brasil.

4.2 Polo de confecções do agreste de Pernambuco

O surgimento do polo ocorre na década de 1960, onde costureiras sem renda fixa na cidade de Santa Cruz do Capibaribe, para ajudar no orçamento de casa, compravam retalhos de pano, conhecidos como helanca¹², os costuravam e vendiam suas peças de vestuário recém-fabricadas em feiras da região (SEBRAE, 2013).

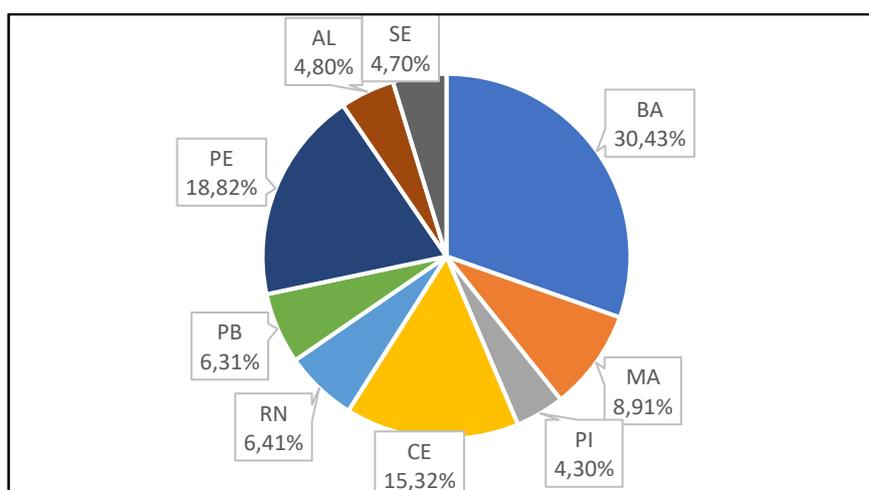
¹² Tecido elástico produzido com fios de poliamida texturizada.

Ainda de acordo com o SEBRAE (2013), devido ao baixo custo para a compra do tecido e mão-de-obra própria, as peças eram vendidas a custos populares. Com a grande aceitação do produto, as donas de casa foram contratando mais e mais costureiras e com o passar do tempo foram surgindo fábricas ao longo da região e feiras de ruas especializadas na comercialização das roupas, conhecidas como “Feiras da Sulanca¹³” que hoje impulsionam a economia do Estado de Pernambuco.

Em Pernambuco a concentração das empresas do setor de confecções encontra-se principalmente no Agreste do estado, região que passou a ser denominada como Polo de Confecções do Agreste ou ainda mais recentemente Polo da Moda do Agreste. Aproximadamente 75% da atividade industrial relacionada ao segmento do vestuário encontra-se naquela região, tendo ainda a RMR – Região Metropolitana do Recife, que a pouco mais de 20 anos concentrava a maior parte da atividade, perdido participação relativa (ARAÚJO & PEREIRA, 2006).

O estado de Pernambuco, que historicamente foi um dos grandes produtores do país do setor têxtil, tem perdido importância ao longo dos anos, sobretudo em função “das estratégias de atração, via incentivos fiscais, implementadas pelos estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Bahia” (VIANA, 2005 *apud* ARAÚJO; PEREIRA, 2006).

Figura 4.2 - Participação dos estados no PIB do NE (2010)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do último Censo Demográfico realizado pelo IBGE (2010).

¹³ O nome provém dos retalhos de tecidos de helanca que tinham sua origem no Sul do país.

Enfatizando a importância não só do polo de confecções, mas também do Estado de Pernambuco de uma forma geral para a região nordeste, pode ser observado que em 2010, o PIB de PE foi de R\$95,1 bilhões, representando 18,8% do PIB do NE. Em relação ao PIB do BR, a participação de PE foi de 2,5% (IBGE, 2010).

Para a região do polo de confecções, o Agreste pernambucano foi o que mais aumentou a participação no PIB estadual, comparando com o ano de 2004, a região representava 14,1% do PIB de Pernambuco, com uma produção de R\$ 14,6 bilhões em 2004. Dez anos depois, passou a responder por 15,7% da economia pernambucana, com uma produção de R\$ 24,3 bilhões. Ou seja, a produção de bens e serviços do Agreste cresceu 66,5% em uma década. Ainda de acordo com o IBGE, em 2014 Caruaru passou a representar 4% do PIB do Estado. O mais impressionante: não foi inaugurado qualquer empreendimento estruturador, como uma refinaria de petróleo ou fábrica de automóveis. Na década citada ocorreram estiagens severas, incluindo a maior seca do último século que começou em 2011 e ainda perdura nos últimos anos.

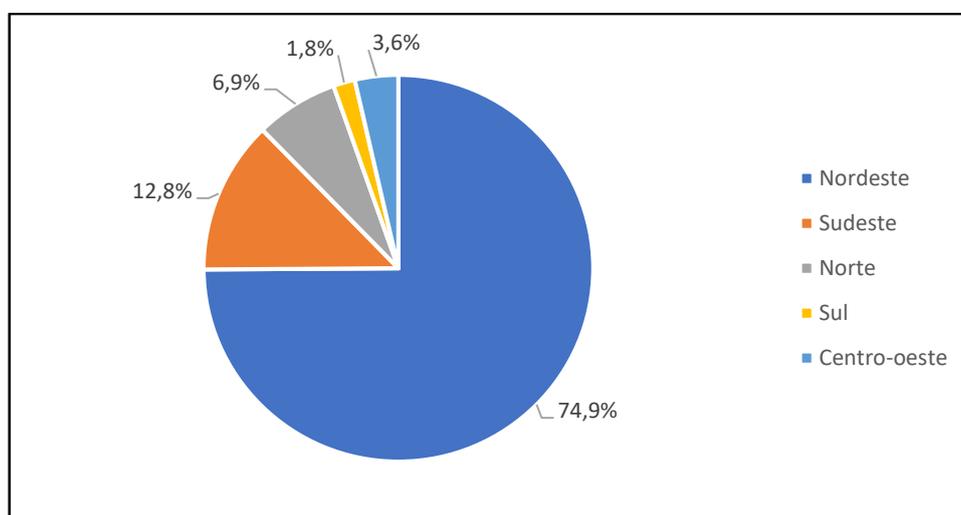
No que se refere ao setor de confecções, em particular o setor do vestuário, as posições relativas da importância da indústria em Pernambuco são conflitantes, quando apurados os dados através das diversas fontes disponíveis. O Sindvest-PE, Sindicato das indústrias de Confecções e Vestuário de PE, indica que o estado é o “2º maior produtor de confecções do Brasil, atrás apenas do estado de São Paulo”. Contudo, esta informação pode suscitar dúvidas e controvérsias, já que na geração de empregos diretos da atividade, Pernambuco fica atrás de estados como Ceará, Santa Catarina, Rio de Janeiro, além de São Paulo. O argumento, entretanto, seria de que o nível de informalidade do setor de confecções no estado é alto, o “maior do país”.

O polo de confecções de Pernambuco dá-se na junção de várias cidades do Estado, entre as principais estão Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama, que se localizam na mesorregião do Agreste Pernambucano, mais especificamente nas microrregiões do Alto Capibaribe e do Vale do Ipojuca (MELO, 1980 *apud* SILVA 2009). Essas cidades têm como principal fonte de renda a produção e venda de peças de vestuário, sendo seus resultados vendidos em feiras da região, que por seu elevado número de pessoas vindas de diversos estados do Norte e Nordeste veem atingindo todo o Brasil e exterior em países como Paraguai, África entre outros.

De acordo com o SEBRAE (2013), o Polo de Confeções de Pernambuco contabiliza mais de 18 mil unidades produtivas, sendo 10 mil empresas fabricantes diretas de produto e 8 mil empresas complementares. A região registrou produto interno bruto de R\$ 8,1 bilhões em 2014, sendo R\$ 6,2 bi referente à cidade de Caruaru. O crescimento geral de 2000 a 2013 foi de 56,1%, enquanto que o Brasil cresceu 36,2% no mesmo período, e Pernambuco cresceu 44,3%.

Conforme dados divulgados por Roberto Castelo Branco (2013), superintendente do SEBRAE Pernambuco, os destaques são de Toritama, que dobrou seu PIB, registrando 101,2% de crescimento, superando Caruaru (49,2%) e Santa Cruz do Capibaribe (63,9%). Santa Cruz do Capibaribe possui 7.169 unidades produtivas, seguida por Caruaru (4.530) e Toritama (2.818). Isso significa que o maior número de empregos gerado por confeções está em Santa Cruz. São 38.973 pessoas, 53,8% da população em idade ativa. No entanto, o número de empresas formais (1.349) segue menor que os informais (5.820). No geral (para todos municípios do polo), a formalidade atinge 3.665 dos empreendimentos, enquanto 15.138 seguem informais.

Figura 4.3 – Destino da produção no polo de confeções de Pernambuco



Fonte: Elaborado pelo autor conforme dados do SEBRAE (2013).

Três quartos (74,9%) do que é produzido no Polo de Confeções do Agreste é consumido na região Nordeste, sendo 31,3% em Pernambuco, 15% na Bahia e 10,5% na Paraíba. O Sudeste é o segundo destino, com 12,8%, seguido pelo Norte, com 6,9%. A primeira pesquisa feita pelo SEBRAE aconteceu em 2002.

Segundo a FADE (2003) *apud* SILVA (2009), a chegada de novas pessoas a estas três cidades se deve ao dinamismo do polo de confecções. Na teoria econômica, defende-se que o desenvolvimento de uma região acaba criando condições para que novos agentes se instalem, sejam eles empresas ou trabalhadores, pois se os agentes são economicamente racionais, estarão buscando sempre maximizar a sua utilidade.

Nos últimos anos, a expansão do Arranjo Produtivo Local ¹⁴ (APL) de confecções tem despertado a atenção de pesquisadores e órgãos como: o Serviço Brasileiro de Apoio à Pequena Empresa (SEBRAE), o Serviço Nacional de Apoio a Indústria (SENAI), a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da Universidade Federal de Pernambuco (FADE) e algumas Universidades Federais e faculdades particulares. Os estudos realizados por estes pesquisadores e órgãos tem se concentrado nas cidades de Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, onde acontece de forma efetiva a produção de confecções, a qual é comercializada em todo o território nacional e até mesmo em outros países sul-americanos (FADE, 2003 *apud* SILVA, 2009).

Tabela 4.3 – Brasil, Nordeste, Pernambuco, Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama. População Residente e Variação da População Residente.

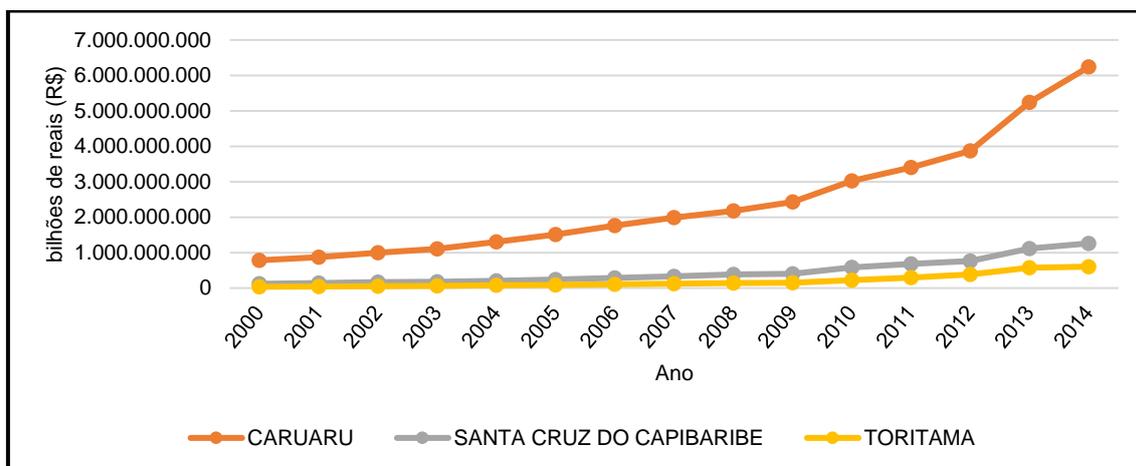
Brasil, Região Geográfica, Unidade da Federação e Município	Ano		Variação 2000/2010 (%)
	2000	2010	
Brasil	169.799.170	190.755.799	12,34
Nordeste	47.741.711	53.081.950	11,19
Pernambuco	7.918.344	8.796.448	11,09
Caruaru	253.634	314.912	24,16
Santa Cruz do Capibaribe	59.048	87.538	48,25
Toritama	21.800	35.631	63,44

Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados do último Censo Demográfico realizado pelo IBGE (2010).

A análise da Tabela 4.3 deixa clara a ocorrência de um movimento de atração populacional intenso nos municípios de Caruaru, Toritama e Santa Cruz do Capibaribe, haja vista o diferencial na variação existente nos três municípios em relação ao Nordeste e Pernambuco.

¹⁴ O arranjo produtivo local (APL) é um conjunto de fatores econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território, desenvolvendo atividades econômicas correlatas e que apresentam vínculos de produção, interação, cooperação e aprendizagem.

Figura 4.4 – Evolução do PIB (2000-2014) para os municípios de Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama.



Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS | Dados demográficos e socioeconômicos. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02> Acesso em: dezembro, 2017.

Ressaltando as informações já apresentadas, a Figura 4.4 demonstra a evolução do PIB dos três municípios pertencentes ao polo de confecções de Pernambuco. Podendo constatar que os três mantiveram um crescimento constante, todavia, Caruaru obteve maior ascensão a partir do ano de 2008.

É importante ressaltar que a explosão demográfica constitui, no caso, um indicador de desempenho econômico positivamente diferenciado. Pois o crescimento da população nos municípios produtores de confecções, muito acima das médias estadual, regional e nacional, só foi possível porque houve forte movimento migratório em direção às cidades do Polo SEBRAE (2013). E como as pessoas, em sua quase totalidade, mudam de residência em busca de oportunidades econômicas – até pode acontecer que algumas vão atrás de outra coisa, mas elas são pequena minoria – o aumento da população no ritmo atingido pelos três municípios é um indicador de dinamismo econômico¹⁵, cujos benefícios se espalham, desta forma, pelas populações dos municípios vizinhos.

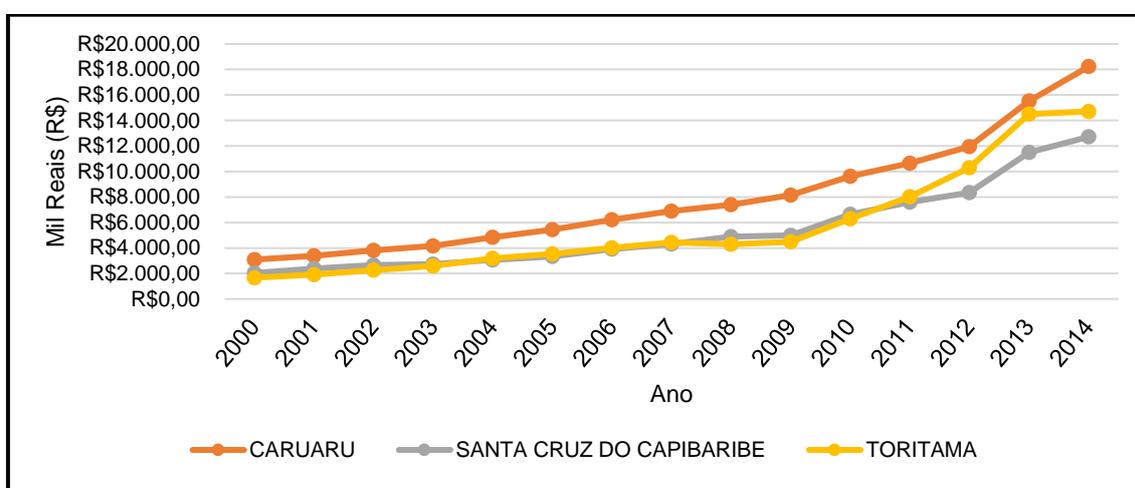
De acordo com Meneguim e Vera (2012), apesar de sua importância como medida da atividade econômica, há que se enfatizar que o PIB não pode ser tomado como indicador de bem-estar. Afinal, o PIB (e, principalmente, o PIB *per capita*) capta somente a renda média do país, não capturando aspectos importantes para o bem-estar,

¹⁵ O dinamismo econômico é uma função direta das atividades econômicas, que envolve o posicionamento estratégico e a natureza produtiva das mesmas (MOCELIN, 2011. P. 47).

como distribuição de renda, incidência de pobreza, preservação do meio-ambiente e qualidade de vida de forma mais abrangente. Dessa maneira, estudiosos do mundo todo vêm discutindo intensamente a substituição do PIB por um novo indicador que contemple o desenvolvimento sustentável e, a par das variáveis econômicas, incorpore também as sociais e as ambientais.

A Figura a seguir demonstra a evolução do PIB *per capita* para os municípios que compõem o polo de confecções de Pernambuco. É possível analisar que mesmo com o significativo aumento da população conforme visto na Tabela 4.3, o PIB *per capita* seguiu a mesma constância e expressa significativos aumentos. Um ponto importante a destacar é que o município de Toritama obtém um PIB *per capita* maior que Santa Cruz do Capibaribe, mesmo com a maior taxa de crescimento populacional da região.

Figura 4.5 – Evolução do PIB *per capita* (2000-2014) para os municípios de Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama.

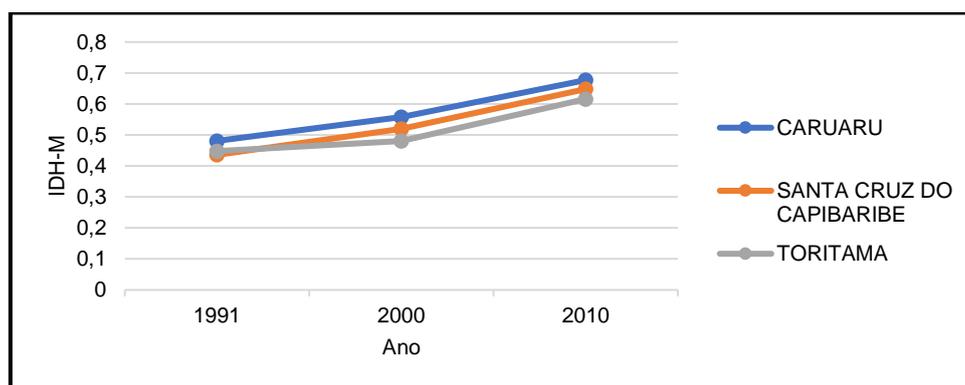


Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS | Dados demográficos e socioeconômicos. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02> Acesso em: dezembro, 2017.

Ainda segundo Meneguim e Vera (2012), o que mais se aproxima para expressar bem-estar em escala global é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Trata-se de índice que serve para comparação entre os países, com o objetivo de medir o grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida oferecida à população. O relatório anual do IDH é elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Esse índice é calculado com base em dados econômicos e sociais, e apresenta

valores que vão de 0 (nenhum desenvolvimento humano) a 1 (desenvolvimento humano total). Quanto mais próximo de 1, mais desenvolvido é o país. O IDH também é usado para apurar o desenvolvimento de cidades, estados e regiões. No cálculo do índice, são computados os seguintes fatores: educação (número médio de anos de estudos), longevidade (expectativa de vida da população) e o PIB *per capita* (ONU, 2017).

Figura 4.6 – Evolução do IDH-M (1991-2010) para os municípios de Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama.



Fonte: Atlas Brasil. 2013. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

A partir da Figura 4.6¹⁶, pôde ser observado que para os municípios do polo o IDH acompanha uma tendência de crescimento econômico e social vista no decorrer da pesquisa. O município de Caruaru possui o maior índice (0,677), posteriormente Santa Cruz do Capibaribe (0,648) e, por fim, Toritama (0,616). Números que retratam algo positivo, tendo em vista estarem em uma situação considerada mediana e seu aumento no decorrer dos anos, porém, estão abaixo da média nacional (0,699). Caruaru foi o único município do polo que conseguiu superar o índice do estado que ficou com 0,673 no ano de 2010.

4.2.1 Caracterização do município de Caruaru

O município de Caruaru está localizado no Agreste Central do estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Toritama, Vertentes, Frei Miguelinho e Taquaritinga do Norte, a sul com Altinho e Agrestina, a leste com Bezerros e Riacho

¹⁶ Os dados contidos na Figura 5 podem também ser observados no APÊNDICE B, onde será possível verificar os dados dos outros municípios que compõem a Bacia do rio Capibaribe.

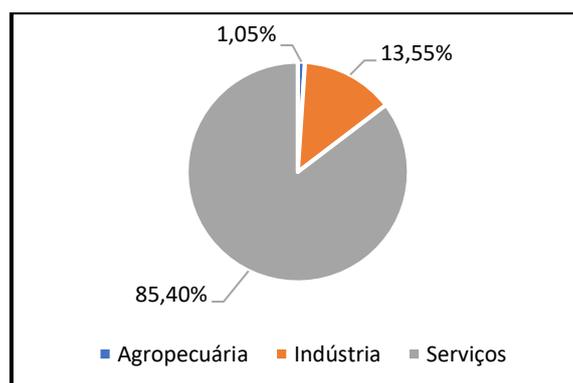
das Almas, e a oeste com Brejo da Madre de Deus e São Caitano (PERNAMBUCO, 2010).

A área municipal ocupa 920,611 km², representando 0.94 % da área total do estado e 13,24% dos municípios que compõem a Bacia do Capibaribe (IBGE, 2017). Sua sede não está inserida na região da Bacia do Capibaribe e contém 57% de sua área territorial inserida na mesma.

De acordo com o censo 2010 do IBGE, a população residente total é de 314 951 habitantes sendo 278.098 (88,3 %) na zona urbana e 36.853 (11,7 %) na zona rural, resultando numa densidade demográfica de 342,07 hab./km². Isso corresponde a 3,58% da população total do estado e 9,12% dos municípios que compõem a Bacia do Capibaribe. A taxa de crescimento populacional está entre as mais altas do estado, do censo do IBGE em 2000 para o de 2010 obteve 13,07%.

Conforme a Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco - Agência CONDEPE/FIDEM (2014), os principais APL's (Arranjos Produtivos Locais) são: indústria de transformação, serviços, administração pública, agropecuária, extrativa vegetal, caça e pesca, extrativo mineral, serviços industriais de utilidade pública e construção civil. De uma forma geral, eles se agregam da seguinte forma:

Figura 4.7 - Composição Setorial do Município de Caruaru



Fonte: CONDEPE/FIDEM, 2014.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é de 0,562. Este índice situa o município em 13º no ranking estadual, em 2758º no nacional e em 4º entre os municípios pertencentes à bacia do Capibaribe (PNUD/IPEA/FJP-2014).

4.2.2 Caracterização do município de Santa Cruz do Capibaribe

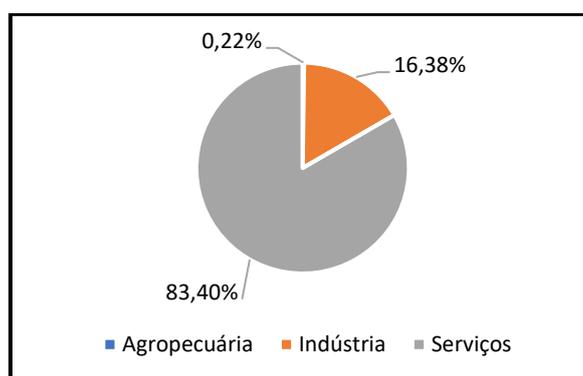
O município de Santa Cruz do Capibaribe está localizado no agreste setentrional do estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Estado da Paraíba, a sul com Brejo da Madre de Deus e Jataúba, a leste com Taquaritinga do Norte, e a oeste com Estado da Paraíba.

A área municipal ocupa 335,309 km², representando 0,34% do estado de Pernambuco e 2,53% dos municípios da Bacia do Capibaribe (IBGE, 2017). Não apenas a sede do município encontra-se inserida na região da Bacia do Capibaribe, mas 100% de sua área territorial.

De acordo com o censo 2010 do IBGE, a população residente total é 87.538 habitantes sendo 85.562 (97,74%) na zona urbana e 1.976 (2,26%) na zona rural, resultando numa densidade demográfica de 261,07 hab./km². Isso corresponde a 1,0% da população total do estado e 2,53% dos municípios que compõem a Bacia do Capibaribe. A taxa de crescimento populacional também se destaca no estado, onde do censo do IBGE de 2000 para o de 2010 obteve 20,76%.

Os setores de atividade econômica formais são: Indústria de transformação, Construção civil, Comércio, Serviços, Administração pública, agropecuária, extrativo vegetal, caça e pesca. De uma forma geral, eles se agregam da seguinte forma:

Figura 4.8 - Composição Setorial do Município de Santa Cruz do Capibaribe



Fonte: CONDEPE/FIDEM, 2014.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDH-M é de 0,592. Este índice situa o município em 19º no ranking estadual, em 3020º no nacional e em 8º entre os municípios pertencentes à bacia do Capibaribe (PNUD/IPEA/FJP-2014).

4.2.3 Caracterização do município de Toritama

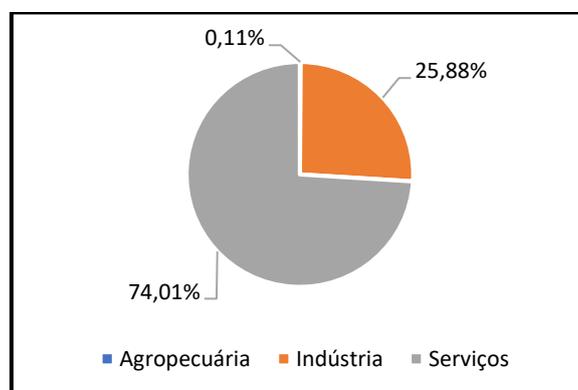
O município de Toritama está localizado no agreste setentrional do estado de Pernambuco, limitando-se a norte com o município de Taquaritinga do Norte e Vertentes, a sul com Caruaru, a leste com e a oeste com Santa Cruz do Capibaribe.

A área municipal ocupa 25,704 km², representando 0,03% da área total do estado e 1,03% dos municípios que compõem a Bacia do Capibaribe (IBGE, 2017). Não apenas a sede do município encontra-se inserida na região da Bacia do Capibaribe, mas 100% de sua área territorial.

De acordo com o censo 2010 do IBGE, a população total residente é de 35.631 habitantes, dos quais 34.198 (95,98%) habitantes estão na área urbana e 1.433 (4,02%) estão na zona rural. Conforme o mesmo órgão de pesquisa, a taxa de crescimento dos dois últimos censos é de 24,29%, a maior do estado. A densidade demográfica é de 1.386,20 hab./km².

A economia do município divide-se entre o comércio local, que tem se desenvolvido fortemente nos últimos anos, principalmente impulsionado pela indústria de confecções, que é a principal atividade também em municípios vizinhos, que hoje compõem um expressivo polo fabril, agrícola¹⁷, extrativismo vegetal e a área de pecuária. De uma forma geral, eles se agregam da seguinte forma:

Figura 4.9 - Composição Setorial do Município de Toritama



Fonte: CONDEPE/FIDEM, 2014.

¹⁷ A área agrícola, devido às peculiaridades do clima semiárido, é muito pouco desenvolvida.

No ranking de desenvolvimento, o município está em 35º lugar no estado, em 3.466º lugar no Brasil e em 15º entre os municípios pertencentes à bacia do Capibaribe (PNUD/IPEA/FJP-2014).

4.3 Aspectos gerais dos recursos hídricos em Pernambuco

A água é um recurso natural limitado e elemento essencial para o desenvolvimento de regiões. O aumento populacional e, conseqüentemente, do consumo de água, associado ao aumento da poluição dos corpos hídricos fazem com que muitas regiões já estejam vivendo escassez deste elemento. Neste sentido, o seu uso e gerenciamento adequados são fundamentais para o maior aproveitamento dos recursos hídricos e para garantir um futuro sustentável (BARBOSA, 2012).

De acordo com Barbosa (2012), apesar da rede hidrográfica de Pernambuco ser composta por diversos rios, inclusive o São Francisco, conhecido pelo seu grande volume de água escoado de forma perene, o Estado apresenta sérios problemas de escassez hídrica. A maior parte do seu território está inserida no semiárido nordestino, o qual atravessa há décadas problemas ligados ao aproveitamento e ao controle dos recursos hídricos.

Para Rebouças *et al.* (2006), a irregularidade temporal e espacial das precipitações, a alta taxa de evaporação e a natureza geológica predominantemente cristalina, aliadas à crescente demanda de água para o abastecimento humano, animal, irrigação, dentre outros, confere à região um balanço hídrico negativo. A situação torna-se ainda mais crítica quando da ocorrência de eventos hidrológicos extremos: secas (período prolongado de estiagens) ou cheias de grandes proporções.

Conforme a APAC (2017), as grandes bacias hidrográficas de Pernambuco possuem duas vertentes: o rio São Francisco e o Oceano Atlântico. As bacias que escoam para o rio São Francisco formam os chamados rios interiores, além de grupos de pequenos rios interiores. As bacias que escoam para o Oceano Atlântico, constituem os chamados rios litorâneos, conforme a tabela a seguir.

Tabela 4.4 – Bacias de rios interioranos e litorâneos

Bacias de rios interioranos	Bacias de rios litorâneos
Pontal	Goiana
Garças	Capibaribe
Brígida	Ipojuca
Terra Nova	Pirapama
Pajeú	Jaboatão
Moxotó	Sirinhaém
Ipanema	Una
-	Mandaú

Fonte: PERNAMBUCO. Plano hidro ambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe (2010).

O Plano Estadual de Recursos Hídricos (1998) dividiu o Estado em 29 Unidades de Planejamento (UP), caracterizando assim, a Divisão Hidrográfica Estadual, composta de 13 Bacias Hidrográficas, 06 Grupos de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos (GL1 a GL6), 09 Grupos de Bacias de Pequenos Rios Interiores (GI1 a GI9) e uma bacia de pequenos rios que compõem a rede de drenagem do arquipélago de Fernando de Noronha. É importante salientar que a bacia GI-1 drena parte para o rio São Francisco (Riacho Traipu) e parte para o Oceano Atlântico (Rio Paraíba).

Em se tratando da Bacia do rio Capibaribe, objeto desta pesquisa, a mesma apresenta, segundo dados da Agência Nacional de Águas, a menor disponibilidade hídrica per capita do país (ANA, 2002), o que caracteriza uma região carente de água e que necessita de ações governamentais para estimular o desenvolvimento econômico e social.

Muitas ações de combate aos efeitos das secas foram implementadas pelos governos, seguindo estratégias baseadas em políticas e instrumentos institucionais e financeiros disponíveis, visando resultados específicos, que nem sempre foram alcançados. Por outro lado, estas ações deixaram uma infraestrutura hídrica significativa implantada no Estado, mas ainda deficiente por diversas razões que incluem o crescimento da demanda de água (PE-SECTMA, 1998).

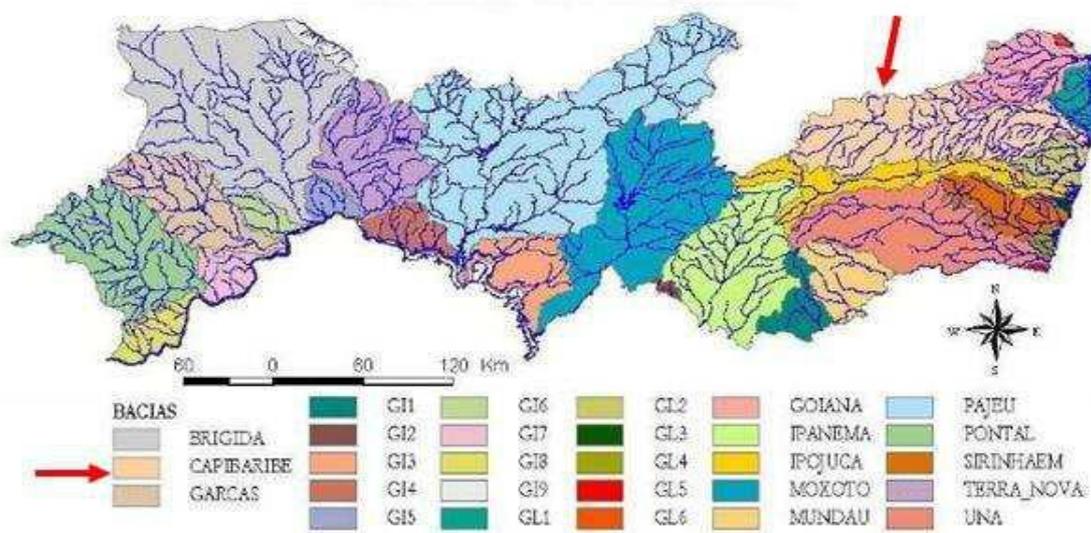
A poluição hídrica verificada nos mananciais de abastecimento desperta para a grande necessidade de conservação e recuperação dos corpos hídricos. No Nordeste semiárido, onde historicamente predominou a reserva de água como estratégia para superação dos problemas de natureza hídrica, a importância da qualidade de água é, atualmente, crucial e, assim, requer atenção crescente por parte dos órgãos gestores de

recursos hídricos com o objetivo de manter as escassas reservas de água aptas aos múltiplos usos.

4.4 Caracterização da bacia do rio Capibaribe

A bacia hidrográfica¹⁸ do rio Capibaribe¹⁹ encontra-se inserida no estado de Pernambuco, abrange as mesorregiões da Zona da Mata e Agreste de Pernambuco. Na Figura 4.10 é possível ver que a bacia se limita ao norte com a bacia hidrográfica do rio Goiana e o estado da Paraíba, ao sul com a bacia hidrográfica do rio Ipojuca, a leste com o oceano Atlântico e com as bacias Hidrográficas secundárias dos rios Beberibe, Botafogo, Pirapama, Jaboatão e Igarassu, que desaguam diretamente no mar, a oeste, ainda com a bacia hidrográfica do rio Ipojuca (Pernambuco, 1998).

Figura 4.10 - Bacias hidrográficas do estado de Pernambuco



Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos, 1998.

¹⁸ Segundo Silveira, 2005, bacia hidrográfica é uma estrutura, componente de um aproveitamento hídrico, construída transversalmente à direção do escoamento de um rio, destinada a criar um reservatório artificial de acumulação de água e um desnível hidráulico localizado para uso específico e múltiplo com a devida segurança.

¹⁹ *Capibaribe*, *Caapiuar-y-be* ou *Capibara-ybe* vem da língua tupi e significa “no rio das capivaras” ou dos “porcos selvagens”.

A bacia do Capibaribe é a unidade de planejamento hídrico UP2, das 29 adotadas para a gestão estadual dos recursos hídricos, em seu alto curso. O Rio Capibaribe nasce na serra do Jacarará, na divisão dos municípios de Jataúba e Poção, percorrendo cerca de 250 km até sua foz, passando por 42 cidades, e levando consigo a maior parte dos dejetos dos produtos produzidos pela população local (MONTEIRO et al., 2011).

De acordo com o PERH/PE (1998), o rio banha 27 núcleos urbanos localizados nas regiões do Agreste, Zona da Mata e Região Metropolitana do Recife. Por isso recebe forte carga de esgotos domésticos e de lixo, o que exige educação e mobilização social pelo resgate da qualidade das suas águas. Além das fontes domésticas, o rio e seus afluentes ainda recebem despejos de indústrias e de agrotóxicos, sobretudo do cultivo da cana de açúcar e de hortaliças.

A Bacia hidrográfica do Rio Capibaribe possui uma área de drenagem de 7.557,41 km² e está totalmente inserida no Estado de Pernambuco, entre as coordenadas 07°41'20" e 08°19'30" de latitude sul, e 34°51'00" e 36°41'58" de longitude oeste (BIONE et al., 2009). Esta bacia abriga uma população de 1.328.361 habitantes, com a maioria (cerca 1.041.734 habitantes) concentrada em zonas urbanas (CPRH, 2008). Entretanto, dos municípios inseridos na Bacia do Capibaribe, apenas 7 possuem esgotamento sanitário, o que indica que os 36 municípios restantes despejam parcialmente ou totalmente seus esgotos em estado bruto no Rio Capibaribe ou em algum afluente deste rio.

Seus principais afluentes pela margem direita são: rio do Mimoso, riacho Aldeia Velha, rio Tabocas, rio Fazenda Velha, riacho Doce, riacho Carrapatos, rio Cachoeira, riacho das Éguas, riacho Caçatuba, rio Batatã, rio Catunguba, rio Goitá e rio Tapacurá. Na margem esquerda destacam-se: rio Jataúba, rio Caraiqueira, rio Mulungu, rio Olho d'Água, riacho Pará, rio Tapera e riacho Doce, riacho Tapado, riacho do Manso, riacho Cajiá e riacho Camaragibe (Pernambuco, 1994).

É necessário, contudo, salientar que a área total da bacia não corresponde à soma das áreas dos 42 municípios, pois são 15 os municípios que estão totalmente inseridos na Bacia e 27 os que possuem sua sede na mesma, conforme pode ser averiguado na Tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Municípios e área que ocupam na bacia do Capibaribe

Município	Área que o município ocupa na bacia (%)	Área do município inserida na bacia (%)
Belo Jardim	5,5	63,5
Bezerros	2,97	45,3
Bom Jardim	0,73	24,5
Brejo da Madre de Deus*	10,19	100
Camaragibe*	0,46	67,3
Carpina*	4,02	23,6
Caruaru	7,13	57
Casinhas*	1,41	89
Chã de Alegria*	0,66	100
Chá Grande	0,18	17,3
Cumaru*	3,99	100
Feira Nova*	1,42	100
Frei Miguelinho*	2,93	100
Glória de Goitá*	3,11	100
Gravatá	3,22	47
Jataúba*	9,57	100
João Alfredo	0,72	39,4
Lagoa de Itaenga*	0,76	100
Lagoa do Carro	0,52	55
Limoeiro*	1,85	51,5
Moreno	0,21	7,8
Passira*	4,57	100
Paudalho*	3,57	96,7
Pesqueira	0,06	0,4
Poção	0,23	8,5
Pombos*	2,04	62,3
Recife*	0,92	31,8
Riacho das Almas*	4,11	97,4
Salgadinho*	1,12	100
Sanharó	0,08	2,35
Santa Cruz do Capibaribe*	4,55	100
Santa Maria do Cambucá*	1,18	100
São Caitano	0,17	3,44
São Lourenço da Mata*	2,82	79,2
Surubim*	3,44	100
Tacaimbó	0,35	11,3
Taquaritinga do Norte*	5,96	94,5
Toritama*	0,41	100
Tracunhaném	0,14	9,3
Vertentes do Lério*	0,94	97,2
Vertentes*	2,71	100
Vitória de Santo Antão*	2,71	59,36

Fonte: Pernambuco, Plano hidro ambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe (2010).

*Municípios com sede na área da bacia

Alguns municípios do Agreste, da Zona da Mata e da Região Metropolitana se desenvolveram às margens do rio Capibaribe, o que mostra a sua importância para toda a bacia, a saber: Santa Cruz do Capibaribe, Toritama, Salgado, Limoeiro, Paudalho, São Lourenço da Mata e Recife.

A seguir são descritas algumas das características da Bacia e apresentados mapas temáticos, que foram extraídos do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Capibaribe - PDRH e do Plano Hidro ambiental - PHA, elaborados, respectivamente, em 2002 e 2010.

Para elaboração do PDRH e, posteriormente, para os estudos do PHA, a Bacia foi dividida em Unidades de Análise - UA, conforme mostra a Figura 4.11.

Figura 4.11 – Unidades de análise na bacia hidrográfica do rio Capibaribe



Fonte: Pernambuco, Plano hidro ambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe (2010).

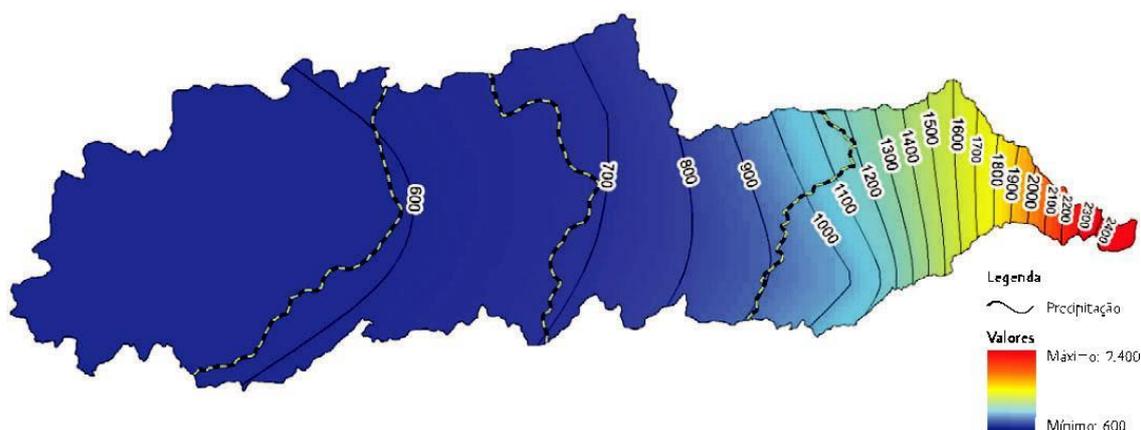
UA1 ou Unidade de Toritama abrange aproximadamente o terço superior da Bacia; A UA2 ou Unidade de Jucazinho envolve parte da Bacia que vai desde Toritama até a barragem de Jucazinho; A UA3 ou Unidade de Limoeiro compreende as áreas de drenagem do Capibaribe desde o açude Jucazinho até a barragem de Carpina; e a UA4 ou Unidade de São Lourenço da Mata, abrange as áreas de drenagem do terço inferior da Bacia.

Para caracterização climática da Bacia, o PHA considerou os dados das Normais Climatológicas do Brasil (1961-1990), do Ministério de Agricultura e Reforma Agrária. Os dados observados foram extraídos do banco de dados agroclimático do Grupo de Agrometeorologia SDRN (FAO), por meio do programa FAOCLIM, que em território brasileiro contém dados de 1503 estações com precipitação mensal média e 798 mm

com evapotranspiração de referência previamente estimados pelo Método Penman-Montheith/FAO.

De acordo com os resultados do PHA, os totais anuais precipitados apresentaram uma média de 1025,82 mm, com o aumento da precipitação à medida que os postos se aproximam do litoral. Neste estudo constatou-se que o aumento da precipitação também está associado à diminuição da altitude dos postos estudados. Na área que compreende a UA1 e a UA2 a precipitação média anual foi de 699,30 mm. Para os postos localizados na UA3 e na parte alta da UA4 observou-se uma chuva média anual de 1043,25 mm, enquanto que no litoral as precipitações chegaram a uma média anual de 1807,25 mm. A Figura 4.12 apresenta as isoietas médias anuais na Bacia na qual observa-se uma alta variabilidade das precipitações que vão de 500 mm a 2300 mm ao ano.

Figura 4.12 – Linhas anuais médias de precipitação na bacia do rio Capibaribe (mm)



Fonte: PERNAMBUCO, Plano hidro ambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe (2010).

Segundo Assis *et al.* (2012), ao analisar as projeções futuras das mudanças climáticas globais sobre o Nordeste, é importante conceituar os processos que influenciam o padrão das distribuições pluviométricas tanto espaciais quanto temporais. Um fator relevante a ser destacado nesse contexto, é a irregularidade na distribuição dos índices pluviométricos, associada à alta variabilidade interanual da precipitação na região tropical, com anos secos e outros chuvosos.

A região da bacia do Capibaribe apresenta regime fluvial de características intermitentes nas porções alta e média de seu curso em função das estiagens, sendo perene somente na porção baixa, a partir do município de Limoeiro. Do ponto de vista

climático, a área que abrange a bacia do rio Capibaribe é caracterizada pela alta variabilidade espacial e temporal do regime pluviométrico.

A porção da bacia localizada no Agreste apresenta um período chuvoso com duração de quatro meses, com o mês mais chuvoso em junho, apresentando uma condição de transição entre a semiaridez e clima sub úmido. Por outro lado, a porção da bacia do Capibaribe localizada na Zona da Mata Pernambucana caracteriza-se por apresentar clima úmido, com chuvas sempre superiores a 1000 mm anuais. O período chuvoso dessa região é um pouco mais longo com aproximadamente seis meses de duração que se estendem geralmente de março a agosto, (Pernambuco, 1994).

Em Pernambuco, situado em zona climática tropical, a temperatura média está em torno de 24°C, porém, este valor é de pouca representatividade ao considerar-se que as máximas absolutas ultrapassam os 30°C e as mínimas chegam a menos de 10°C, em decorrência das variações do tempo atmosférico e da diversidade de climas do Estado. Pernambuco abrange diferentes unidades de paisagem, de planícies costeiras e planaltos interioranos. Dentre os rios principais, citam-se Capibaribe, Ipojuca, Una, Pajeú e São Francisco (APAC, 2017).

A temperatura média anual oscila entre 20,75°C e 26,20°C, enquanto a temperatura máxima oscila entre 25,33°C e 30,17°C. No decorrer do ano, as temperaturas na região apresentam um comportamento médio mensal semelhante, no qual é possível distinguir-se dois períodos: um período aproximado entre os meses de abril e setembro, onde são observadas as menores médias térmicas mensais, e o período de outubro a março, no qual essas médias térmicas elevam-se.

Geologicamente a bacia do Capibaribe apresenta-se com predominância do cristalino, porém, com ocorrência de unidades sedimentares no Baixo Capibaribe (UA4). O relevo se apresenta com altitudes um pouco superior a 900 metros no Alto Capibaribe, reduzindo-se a elevação para menos de 100 metros já na Zona da Mata e chegando ao nível do mar na planície costeira.

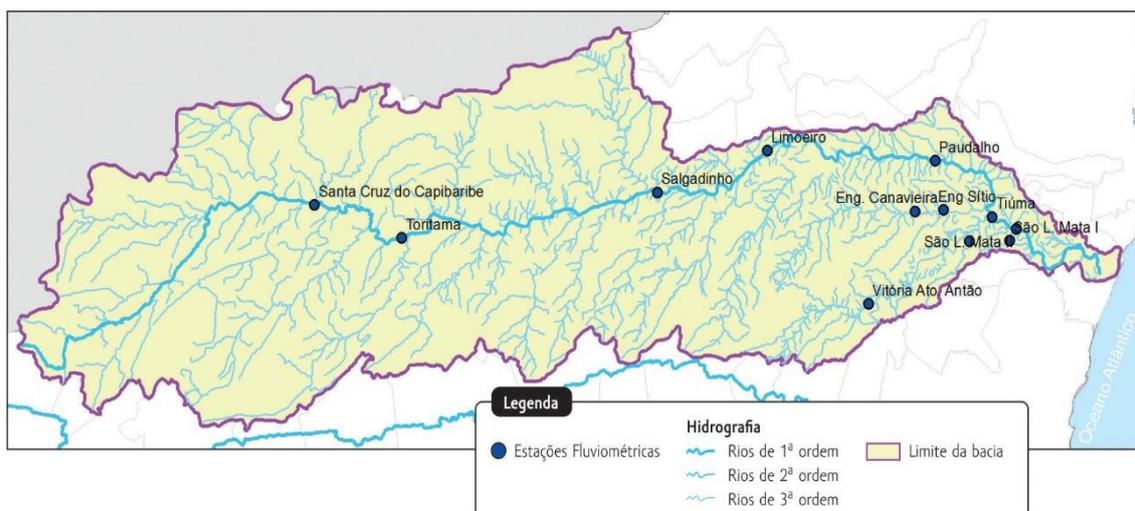
Nas coberturas sedimentares há a Formação Beberibe, cuja espessura é superior a 300 m nos trechos mais profundos da bacia sedimentar e de extensão regional. Constitui-se num aquífero poroso (intersticial), confinado, com significativa reserva de água, utilizado também no estado da Paraíba como um manancial estratégico para o abastecimento público.

4.4.1 Principais reservatórios

Os principais afluentes do rio Capibaribe, segundo Pernambuco (2006), são pela margem direita: riacho do Mimoso, riacho Tabocas, riacho da Onça, riacho Carapatós, riacho das Éguas, riacho Caçatuba, riacho Batatã, rio Cotungubá, rio Goitá e rio Tapacurá. Pela margem esquerda, destacam-se: riacho Jataúba, riacho Doce, riacho Topada, riacho do Manso e riacho Cajaí.

Na bacia do rio Capibaribe existem 12 estações fluviométricas²⁰ que apresentam dados de vazão, sendo que 8 encontram-se em operação. A Figura 4.13 apresenta a localização das estações fluviométricas.

Figura 4.13 - Estações fluviométricas localizadas na bacia do rio Capibaribe



Fonte: Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos (SNIRH), 2013.

A capacidade de acumulação em reservatórios da bacia hidrográfica do rio Capibaribe é da ordem de 800 milhões de metros cúbicos, sendo que em 5 reservatórios (Jucazinho, Carpina, Tapacurá, Goitá e Poço Fundo) concentra-se mais de 90% da capacidade total de acumulação da bacia. A maior parte dos reservatórios é de pequeno porte, com capacidade máxima inferior a 500 mil metros cúbicos. A tabela 4.6 relaciona os reservatórios situados na bacia hidrográfica do rio Capibaribe com suas respectivas capacidades máximas de acumulação e o município onde está situado o reservatório.

²⁰ Uma Estação Fluviométrica tem a função de medir os níveis d'água, a vazão e a velocidade referente a uma seção de Rios, Lagos, Poços ou de Bacias Hidrográficas (CLIMA E AMBIENTE, 2016).

Tabela 4.6 – Reservatórios do Rio Capibaribe

Reservatório	Capacidade (m³)	Município
Carpina	270.000.000	Lagoa de Itaenga/lagoa do Carro
Cursai	13.033.000	Paudalho
Eng. Cercino Pontes (Tabocas)	13.600.000	Caruaru/Brejo da Madre de
Goitá	52.536.000	Paudalho/São Lourenço da Mata
Jucazinho	327.035.818	Cumaru/Surubim
Machado	1.597.000	Brejo da Madre de Deus
Mateus Vieira	2.752.000	Taquaritinga do Norte
Matriz da Luz	1.245.000	Camaragibe
Oitis	3.020.159	Brejo da Madre de Deus
Poço Fundo	27.750.000	Santa Cruz do Capibaribe
Sítio Piaça	1.167.924	Belo Jardim
Tapacurá	94.200.000	São Lourenço da Mata
Várzea do Uma	11.568.010	São Lourenço da Mata
Santana II	567.000	Brejo da Madre de Deus

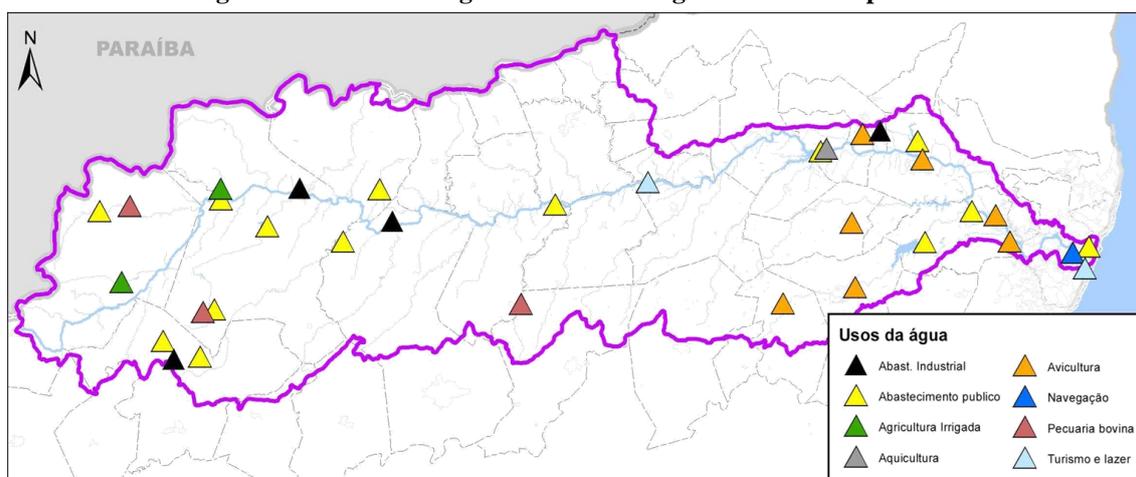
Fonte: APAC, 2017.

Entre os reservatórios de grande porte, podemos destacar: Jucazinho, Carpina, Tapacurá e Goitá. Em comum, estes reservatórios apresentam o fato de terem sido construídos para controle de cheias, embora suas águas também sejam utilizadas para outras atividades, caracterizando o uso múltiplo das águas (Pernambuco, 2006). Todos os reservatórios de grande porte citados são importantes mananciais de abastecimento público da Região Metropolitana do Recife, com exceção de Jucazinho, que abastece vários municípios, incluindo alguns municípios com sede fora da bacia do rio Capibaribe. Outro detalhe relevante é que estes reservatórios foram construídos por instituições federais, o que caracteriza as águas de domínio da União em suas respectivas bacias hidráulicas.

Os usos da água mais expressivos ocorrem nos reservatórios situados ao longo de toda a bacia e no próprio rio Capibaribe, apenas no seu baixo curso. A Figura 4.14 apresenta a localização dos principais usos da água na bacia hidrográfica do rio Capibaribe. Em relação aos usos sujeitos à outorga em Pernambuco, a Lei Estadual N° 12.984/05 em vigência, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, não difere da Lei Federal e nem acrescenta detalhes. No estado de Pernambuco não há regulamentação da lei sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos. Registre-

se, porém as Resoluções do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH, que respaldam tecnicamente a análise dos processos de outorga de águas subterrâneas: Resolução CRH N° 04/03, que estabelece o Mapa de Zoneamento Explorável da Cidade do Recife e a Resolução CRH N° 01/09, que dispõe sobre a exigência de teste de bombeamento. Vale ressaltar que a outorga para lançamento de efluentes ainda não foi implantada para águas de domínio do estado de Pernambuco.

Figura 4.14 – Usos da água na bacia hidrográfica do rio Capibaribe



Fonte: Adaptado de PHA – Capibaribe (2010) apud SILVA JUNIOR, M. A. B. *et al.* (2012).

4.4.2 Condições de Saneamento Básico

Não basta o esgoto ser tratado, ele precisa ser tratado com um nível de eficiência. O resultado da ineficiência é rio poluído. Do ponto de vista da segurança hídrica, do abastecimento das cidades, a relação do esgoto sem tratamento com o agravamento da crise hídrica é direta. Uma das consequências da poluição é não poder usar essa água para o abastecimento humano (NASCIMENTO; FERREIRA, 2007).

O levantamento aponta que 43% da população brasileira urbana são atendidos por sistema coletivo (rede coletora e estação de tratamento de esgotos); 12%, por solução individual (fossa séptica); 18% se enquadram na situação em que os esgotos são coletados, mas não são tratados; e 27% são desprovidos de atendimento, ou seja, não há

coleta nem tratamento de esgoto. Somando a parcela dos cidadãos que não têm esgoto tratado e os que não têm coleta, são 45% da população (ANA, 2017).

Apenas 769 cidades no país (14% do total) têm índices de remoção de esgoto superiores a 60%, sendo que a Região Sudeste concentra a grande maioria dessas cidades (ANA, 2017). Tudo que não é tratado adequadamente vai para as águas do Brasil, principalmente para os rios. O mesmo estudo mostra que o esgoto despejado nos rios brasileiros tem relação direta com a crise de abastecimento de água em grandes cidades como São Paulo.

O levantamento da Agência Nacional de Águas aponta ainda que 70% dos 5.570 municípios têm tratamento de esgoto com, no máximo, 30% de eficiência. O restante dos dejetos que não é tratado vai para os rios e apenas 31 dos cem municípios mais populosos têm remoção de esgoto acima de 60%. Os estados de São Paulo e Paraná, além do Distrito Federal, tratam adequadamente mais da metade de todo o esgoto gerado por sua população.

Em todo o país, são geradas cerca de 9,1 mil toneladas de esgoto por dia. Os 106 municípios com população acima de 250 mil habitantes são responsáveis por 48% do total. É sobre esse montante que deve haver uma remoção de ao menos 60% do esgoto antes de o material ser lançado na natureza.

O estudo alerta que essa situação do saneamento no Brasil pode comprometer a qualidade da água, principalmente próximo a áreas urbanas, havendo risco de afetar a saúde da população e até inviabilizar seu uso, especialmente para o abastecimento humano. Com tanto esgoto, tratado ou não, indo diariamente para a água limpa, os rios não dão conta de absorver e diluir todo o material orgânico.

Após avaliar todo o passivo brasileiro na área de saneamento, foi possível aos pesquisadores da ANA chegarem ao investimento necessário para universalizar a coleta e o tratamento do esgoto no Brasil até 2035: R\$ 150 bilhões. Esse número foi detalhado para cada cidade do país, levando em consideração uma série de aspectos.

A ANA identificou as regiões Nordeste e Sudeste como as que mais precisam de investimentos. A avaliação é decorrente do baixo nível de cobertura, da alta ocorrência de rios intermitentes ou efêmeros (caso do Nordeste) e do grande número de aglomerados urbanos densamente habitados (caso do Sudeste).

A crescente poluição dos corpos hídricos é um problema mundial e o seu controle representa um desafio para os gestores de recursos hídricos, não só no Brasil, mas também no mundo. Este problema é mais intenso nos grandes centros urbanos, onde há uma maior demanda por água potável e os lançamentos de poluentes são mais frequentes e concentrados (NAHON, 2006).

Dentre as principais cidades localizadas na Bacia Hidrográfica do Capibaribe, as que mais contribuem para a poluição do Estuário são: São Lourenço da Mata, Camaragibe e Recife. Incluindo abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos, a situação por RD, comparada com a do estado, pode ser visualizada no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Abastecimento de água e esgotamento sanitário por RD

RD	Taxa de abastecimento de água (%)		Taxa de esgotamento sanitário (%)		Percentual de atendimento por coleta regular de resíduo sólido	
	Média estadual	Média da RD	Média estadual	Média da RD	Nos municípios inseridos na bacia	Média da RD
Agreste Central		77,1		55,1		66,67
Agreste Setentrional		58,9		31,4		50
Mata Norte	83	81,5	43,8	20,2	79,2;	62,1
Mata Sul		85,5		43,2		72,7
Metropolitana		95,4		49,4		93,3

Fonte: Pernambuco, 2010. Adaptado pelo autor.

Conforme o quadro 4.2, em termos de abastecimento de água, o Agreste Setentrional tem a pior situação, com apenas 58,9% dos domicílios com abastecimento adequado. Por sua vez, Frei Miguelinho, Vertente do Lério, Cumaru, Vertentes, Taquaritinga do Norte, Casinhas, Passira e Salgadoinho, estão entre os trinta municípios do estado com as piores taxas de abastecimento de água por domicílio.

No Agreste Central a condição de abastecimento de água é um pouco melhor, com 77,1% dos domicílios atendidos. Poção, contudo, onde está a nascente do rio, tem 46,9% dos domicílios cobertos pelo abastecimento de água.

Na RD Mata Norte a taxa de abastecimento é de 81,5%. A melhor situação dentre os municípios é a de Carpina, com um atendimento de 94,3%. A RD Mata Sul é

uma das regiões com maior percentual de domicílios com abastecimento de água adequado, com taxa de 85,5%. Justamente os três municípios inseridos na bacia são os que detinham as taxas mais baixas: Pombos, com 29,3% e Chã Grande, seguidos de perto por Vitória de Santo Antão com 18%. Já na RD Metropolitana a taxa de domicílios com abastecimento adequado é de 95,4%, a maior de todas as RD's. Dos quatro municípios inseridos na região da Bacia, Moreno possui a taxa mais baixa, com 93,8%, e Recife a taxa mais elevada, com 97,6%.

Tratando-se do esgotamento sanitário adequado, a situação não é satisfatória. Segundo Pernambuco (2010), na RD Agreste Central, a taxa é de 51,1% de domicílios atendidos, sendo uma das maiores entre as RD's. Contudo, os municípios de Sanharó, Poção, Riacho das Almas, São Caetano e Jataúba possuem cobertura inferior a 40%. Na RD Agreste Setentrional a taxa de domicílios com esgotamento sanitário adequado é de 31,4%, sendo a quarta mais baixa entre as RD's e a mais crítica em toda bacia.

Dezesseis dos dezenove municípios da RD possuem atendimento abaixo de 40%. Vertente do Lério, Frei Miguelinho, Passira, Salgadinho e Casinhas encontravam-se entre os trinta municípios com as piores taxas do Estado. No período de realização do trabalho do Plano Hidro ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe – PHA (2010), os municípios de Toritama e Santa Cruz do Capibaribe apresentavam as maiores taxas de esgotamento sanitário do grupo de municípios estudado, contudo vêm-se evidenciando sérios problemas de poluição hídrica, comprometendo o quadro ambiental, em decorrência do tratamento inadequado e do aumento significativo do esgoto proveniente de pequenas e médias indústrias de confecções.

A taxa de domicílios com esgotamento adequado na RD Mata Norte é de 20,2%. Do grupo de municípios dessa RD inseridos na área da bacia, Lagoa do Carro, Carpina, Tracunhaém e Lagoa do Itaenga encontravam-se no ano de 2010 entre os trinta municípios com as piores taxas do estado. Na RD Mata Sul, a taxa de domicílios com esgotamento sanitário adequado é de 43,2%. No grupo dos três municípios inseridos no âmbito da bacia, Chã Grande e Pombos detinham as menores taxas e Vitória de Santo Antão a taxa mais alta da RD. No mesmo período a RD Metropolitana, a taxa de domicílios com esgotamento sanitário adequado era de 49,4%, uma das maiores entre as RD's do estado. O Recife detinha, entre os quatro municípios dessa RD inseridos na região da bacia, a taxa mais alta, com 58,1%.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após um levantamento de dados, alguns resultados foram encontrados e serão apresentados nesta seção que tem por finalidade detalhar e organizar os dados coletados no transcorrer da pesquisa, a fim de responder ao objetivo proposto. A análise a qual esta seção propõe, dar-se por meio dos dados coletados das outorgas superficiais, outorgas subterrâneas e uma relação entre disponibilidade hídrica e consumo na região do polo de confecções de Pernambuco.

5.1. Águas superficiais

O município de Caruaru está inserido nos domínios das Bacias Hidrográficas dos Rios Ipojuca e Capibaribe. Seus principais tributários são: o Rio Capibaribe e os riachos: Tabocas, Caiçara, Borba, da Onça, Olho d'água, Mandacaru do Norte, Carapotós, São Bento, Curtume e Taquara. Os principais corpos de acumulação são os açudes: Engenheiro Gercino Pontes, Taquara, Guilherme, Serra dos Cavalos e Jaime Nejaim. Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico²¹ (APAC, 2017).

Já o município de Santa Cruz do Capibaribe encontra-se totalmente inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe. Seus principais tributários são: o Rio Capibaribe e os riachos: Pará, Travessão, dos Pombos, Mingaiú, Olho d'água e Doce ou Mulungu. O principal corpo de acumulação é o açude de Poço Fundo. Todos os cursos d'água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (APAC, 2017).

Também inserido nos domínios da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe, está o município de Toritama, entretanto, não possui nenhum reservatório com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m³. Seus principais tributários são: o Rio Capibaribe e o Riacho da Bica. Assim como os dois municípios anteriores, todos os

²¹ Regime hidrográfico fluvial caracterizado por uma grande quantidade de afluentes e subafluentes.

cursos d'água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico (APAC, 2017).

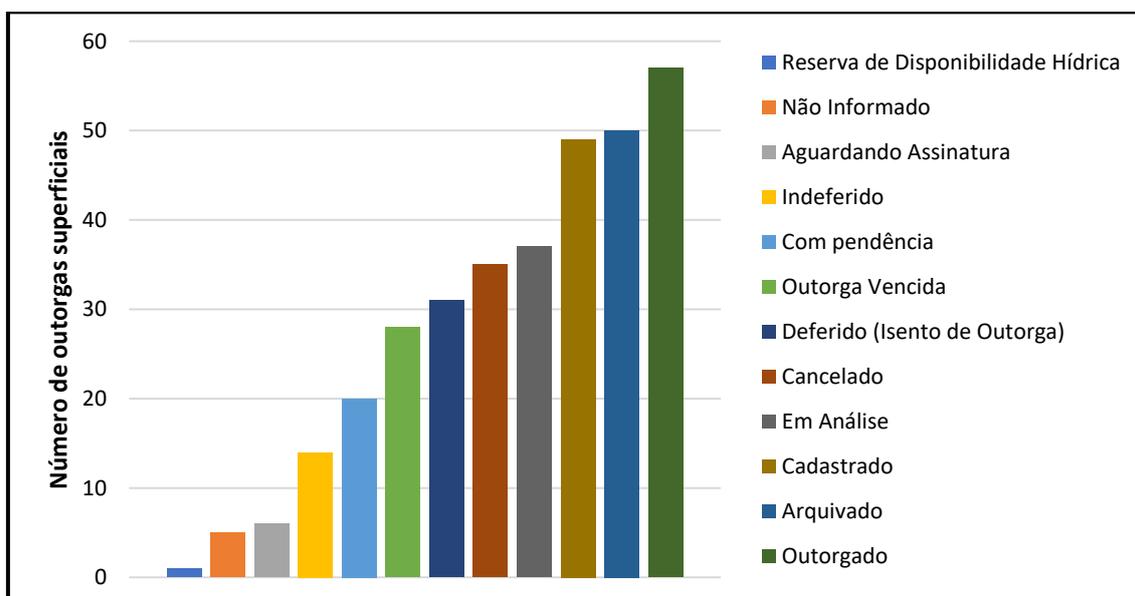
Quadro 5.1 – Reservatórios e suas respectivas capacidades máximas

Município	Reservatórios (açudes) / capacidade máxima (m ³)	
Caruaru	Eng. Gercino Pontes	13.600.000
	Guilherme Azevedo	786.000
	Jaime Nejaim	600.000
	Serra dos Cavalos	612.000
	Taquara	1.347.000
Santa Cruz do Capibaribe	Poço Fundo	27.750.000
<i>Total</i>		<i>44.695.000</i>

Fonte: APAC, 2017. Adaptado pelo autor.

Com o subsídio do cadastro de outorgas e com base nas outorgas de águas superficiais, o período de 2005 a 2008, foi o mais significativo, em termos de outorgas superficiais expedidas na bacia, representando 41% da série histórica de outorgas superficiais, sendo os anos de 2005 e 2008 os mais expressivos, ambos com 15%.

Figura 5.1 - Situação das Outorgas Superficiais na Bacia do rio Capibaribe



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pela APAC (outubro, 2017).

Apesar dos expressivos percentuais de requerimentos de outorgas na bacia em questão, boa parte destes requerentes, atualmente, não possuem a concessão do órgão

competente para o uso dos recursos hídricos superficiais. Segundo os dados fornecidos pela APAC, 8,4% das outorgas superficiais estão vencidas e 11,1% em situação de análise. Os pontos de captação de água efetivamente outorgados na bacia do rio Capibaribe representam 17,1% para as outorgas superficiais. A Figura 5.1 mostra a situação das 333 outorgas superficiais cadastradas até a disponibilização dos dados pela Gerência Outorgas e Cobrança – GROC, integrante da APAC (2017).

Para a análise das outorgas superficiais foram consideradas apenas as outorgas atualmente em vigência na bacia hidrográfica do Capibaribe, totalizando 57 pontos outorgados. Com relação às vazões de captação de água expedidas a partir da outorga de direito de uso, diariamente na bacia do rio Capibaribe são exploradas vazões de 86.294,52 m³/dia pelas outorgas superficiais. Das 57 outorgas confirmadas para a bacia, 3 estão em Caruaru, 2 em Santa Cruz do Capibaribe e 6 no município de Toritama. Para essa liberação é possível observar a quantidade de água captada pelos municípios do polo, frente à bacia do Capibaribe.

Retirando a quantidade de outorgas canceladas, isenta de outorga, indeferidas, reserva de disponibilidade hídrica e de situação não informada, as outorgas que podem vir a entrar em operação somam 190, ou seja, considerando que nem todas possam ser autorizadas, mas é uma quantidade significativa que pode vir a contribuir para o abastecimento de água da região. Essas outorgas necessitam de um empenho do órgão público competente para dar andamento nos processos de autorização, além dos solicitantes da outorga buscarem resolver junto ao órgão essas questões.

Tabela 5.1 - Síntese das vazões outorgadas por finalidade de uso

Município	Nº de Outorgas	Vazão Outorgada (m ³ /dia)	VAZÃO OUTORGADA POR FINALIDADE DE USO (m ³ /dia)									Total
			APub	ARP	ACA	AInd	L	APec	AI	ACS	O	
Caruaru	3	955,7	939,70	0,00	0,00	0,00	16,00	0,00	0,00	0,00	0,00	955,70
Santa Cruz do Capibaribe	2	5184,0	5184,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5184,00
Toritama	6	358,33	0,00	0,00	0,00	33,33	0,00	0,00	0,00	25,00	300,00	358,33
Total Polo	11	6498,03	6123,70	0,00	0,00	33,33	16,00	0,00	0,00	25,00	300,00	6498,03
Percentual do Polo na Bacia do Cap. (%)			8,60%	0,00%	0,00%	61,31%	24,24%	0,00%	0,00%	85,62%	8,97%	7,53%
Total Geral da Bacia	57	86294,5	71192,45	0,00	0,00	54,36	66,00	85,00	11521,71	29,20	3345,80	86294,52
Percentual Geral da Bacia do Cap. (%)			82,50%	0,00%	0,00%	0,06%	0,08%	0,10%	13,35%	0,03%	3,88%	100,00%

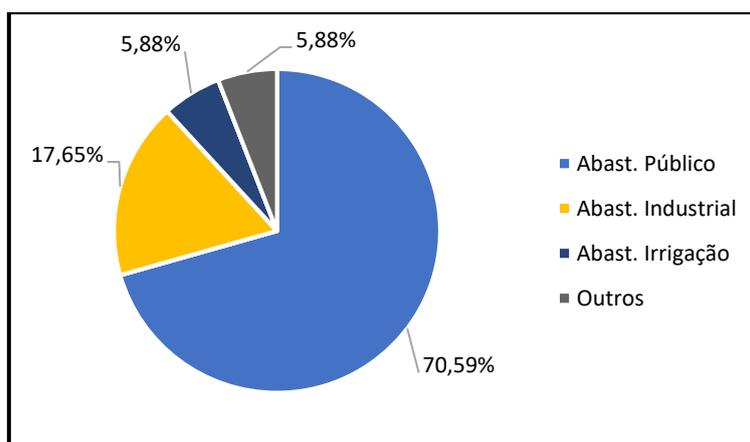
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pela APAC (outubro, 2017).

Nota: APub – Abastecimento Público, ARP – Abastecimento Residencial Particular, ACA – Abastecimento para Comercialização de Água, AInd – Abastecimento Industrial, L – Lavanderia, APec – Abastecimento Pecuária, AI – Abastecimento Irrigação, ACS – Abastecimento Comercial e de Serviços, O – Outros.

Considerando às vazões superficiais outorgadas, verifica-se na Tabela 5.1 que o maior número de usuários outorgados de águas superficiais é utilizado para o abastecimento público (82,5%). Em seguida, tem-se que 13,35% são destinadas para irrigação, 3,88% para outras atividades usuárias de água na bacia, os outros usos (indústria, lavanderia, pecuária abastecimento comercial) somaram 0,27%.

De acordo com o cadastro de outorgas da ANA (2017), na bacia do rio Capibaribe existe apenas 17 outorgas de águas superficiais emitidas pelo citado Órgão, sendo 3 no município de Belo Jardim (indústria), 4 em Lagoa do Carro (abastecimento público), 1 em Lagoa de Itaenga (abastecimento público), 3 em Limoeiro (abastecimento público e irrigação), 2 em São Lourenço da Mata (abastecimento público, e, por fim, 4 em Surubim (abastecimento público). Em relação às vazões outorgadas, a Figura 5.2 demonstra em termos percentuais essa autorização.

Figura 5.2 - Outorgas Superficiais x Finalidade de Uso



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pela APAC (outubro, 2017).

Ainda segundo a ANA (2017), a COMPESA possui 12 outorgas superficiais atualmente em vigência na bacia do rio Capibaribe para abastecimento público, captadas dos reservatórios Jucazinho, Carpina e Tapacurá.

Uma outra observação referente às vazões outorgadas é que foi possível constatar que 7,53% da vazão outorgada no estado refere-se aos municípios do polo de confecções ou 6.498,03 m³/dia de água são destinados aos três municípios em destaque na pesquisa. As outorgas autorizadas para esses municípios concentram-se nas

indústrias e lavanderia, como já mencionado outras vezes ao longo desta pesquisa, esses setores são importantíssimos para a região e consequentemente a economia.

Tabela 5.2 – Sínteses das outorgas superficiais por finalidade de uso

Município	Nº de Outorgas	Percentual de Outorgas	FINALIDADE DE USO									Total
			APub	ARP	ACA	AInd	L	APec	AI	ACS	O	
Caruaru	3	5,3%	1	0	0	1	1	0	0	0	0	3
Santa Cruz do Capibaribe	2	3,5%	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Toritama	6	10,5%	0	0	0	4	0	0	0	1	1	6
Total Polo	11	19,3%	2	0	0	5	1	0	0	1	2	11
<i>Percentual do Polo na Bacia do Cap. (%)</i>			<i>18,18%</i>	<i>0%</i>	<i>0%</i>	<i>55,56%</i>	<i>50%</i>	<i>0%</i>	<i>0%</i>	<i>50,00%</i>	<i>15,38%</i>	<i>19,3%</i>
Total Geral da Bacia	57	100%	11	0	0	9	2	2	18	2	13	57
<i>Percentual Geral da Bacia do Cap. (%)</i>			<i>19,30%</i>	<i>0%</i>	<i>0%</i>	<i>15,79%</i>	<i>3,51%</i>	<i>3,51%</i>	<i>31,58%</i>	<i>3,51%</i>	<i>22,81%</i>	<i>100%</i>

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pela APAC (outubro, 2017).

Nota: APub – Abastecimento Público, ARP – Abastecimento Residencial Particular, ACA – Abastecimento para Comercialização de Água, AInd – Abastecimento Industrial, L – Lavanderia, APec – Abastecimento Pecuária, AI – Abastecimento Irrigação, ACS – Abastecimento Comercial e de Serviços, O – Outros.

Na Tabela 5.2 é possível observar que das 57 outorgas autorizadas na bacia, 11 destinam-se aos três municípios do polo (19,3%). E, destas 11, seis estão destinadas ao abastecimento de indústrias e lavanderia.

5.2 - Águas subterrâneas

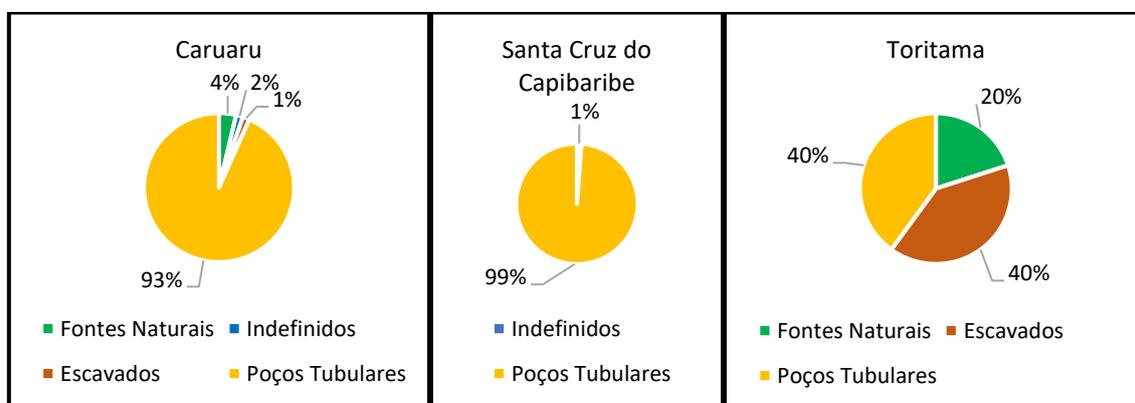
A água subterrânea desempenha importante papel no desenvolvimento socioeconômico do país. Ela participa do abastecimento de comunidades rurais do semiárido nordestino, da população urbana de diversas cidades do país (ANA, 2002). O Brasil ainda apresenta uma deficiência séria no conhecimento do potencial hídrico de seus aquíferos e do seu atual estágio de exploração. Para a avaliação em relação às fontes hídricas utilizadas nas localidades e a qualidade da água obtida nos mananciais subterrâneos, foram selecionados e analisados os Relatórios Técnicos (CPRM, 2017) dos municípios integrantes do polo de confecções.

Observou-se que os pontos d'água cadastrados distribuídos em poços tubulares, fontes naturais, poços escavados ou mesmo os de situação indefinida, representam uma reserva potencial substancial de poços para retirada de água nos municípios. Juntos, Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama possuem 235 poços cadastrados, destes,

apenas 94 (40%) encontram-se em operação, os outros 141 restantes (60%) podem vir a funcionar e reforçar o abastecimento no município se, após uma análise técnica apurada, forem considerados aptos à recuperação e/ou instalação. Cabe à administração municipal promover ou articular o processo de análise e recuperação desses poços, podendo vir a aumentar substancialmente a oferta hídrica no município.

Ainda em relação aos poços cadastrados, no levantamento realizado no site da Secretaria de geologia, mineração e transformação mineral do Ministério de Minas e Energia em novembro de 2017 nos municípios registrou a existência de 136 pontos d'água em Caruaru, 84 em Santa Cruz do Capibaribe e 15 em Toritama. Em Caruaru foram observados 5 pontos d'água de fontes naturais, 2 indefinidos, 2 escavados e 127 poços tubulares; em Santa Cruz do Capibaribe registrou-se a existência de 84 pontos d'água, sendo 1 indefinido e 83 poços tubulares; por último, em Toritama, verificou-se 15 pontos d'água, sendo 3 fontes naturais, 6 poços escavados e 6 poços tubulares. Esses números são melhores vistos na Figura 5.3.

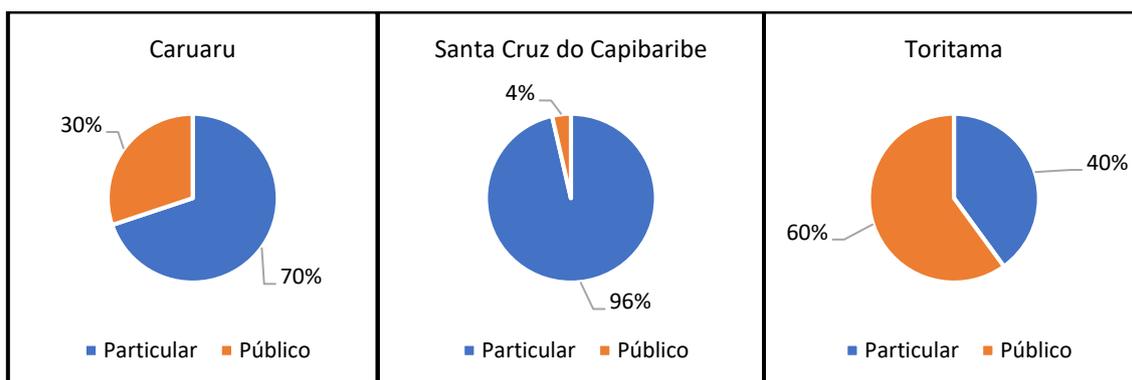
Figura 5.3 - Tipos de pontos d'água cadastrados no município



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados fornecidos pela Secretaria de geologia, mineração e transformação mineral do Ministério de Minas e Energia, (novembro, 2017).

Com relação à propriedade dos terrenos onde estão localizados os pontos d'água cadastrados, podemos ter: terrenos públicos, quando os terrenos forem de serventia pública e, particulares, quando forem de uso privado. Conforme ilustrado na Figura 5.4, em Caruaru existem 41 pontos d'água em terrenos públicos, 95 em terrenos particulares, em Santa Cruz do Capibaribe observou-se 3 pontos d'água em terrenos públicos e 81 em terrenos particulares, já em Toritama existem 9 pontos d'água em terrenos públicos e 6 em terrenos particulares até o momento da realização da pesquisa.

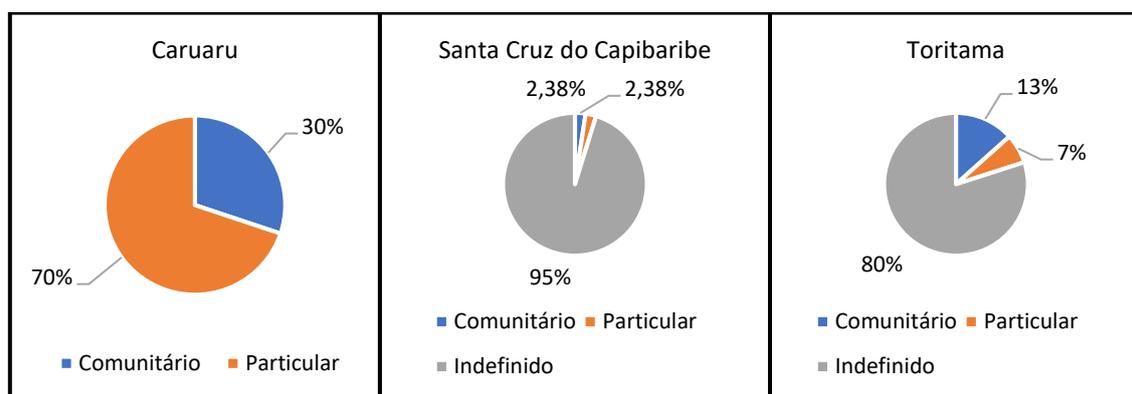
Figura 5.4 – Natureza da propriedade dos terrenos onde existem poços tubulares



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados fornecidos pela Secretaria de geologia, mineração e transformação mineral do Ministério de Minas e Energia, (novembro, 2017).

Quanto à finalidade do abastecimento a que se destina a água, os pontos cadastrados foram classificados em: comunitários, quando atendem a várias famílias e, particulares, quando atendem apenas ao seu proprietário. A Figura 5.5 mostra em números percentuais que, em Caruaru 41 pontos d'água destinam-se ao atendimento comunitário, 95 ao atendimento particular; Santa Cruz do Capibaribe possui 2 pontos d'água destinados ao atendimento comunitário, 2 ao atendimento particular e, em 80 pontos, a finalidade do abastecimento não foi definida; em Toritama 2 pontos d'água destinam-se ao atendimento comunitário, 1 ao atendimento particular e 12 pontos com finalidade indefinida.

Figura 5.5 – Finalidade do abastecimento dos poços tubulares



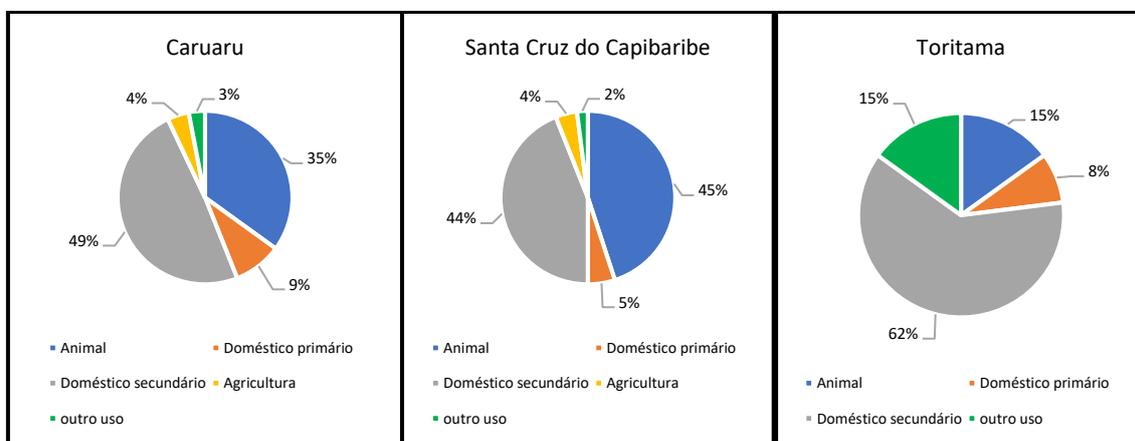
Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados fornecidos pela Secretaria de geologia, mineração e transformação mineral do Ministério de Minas e Energia, (novembro, 2017).

Quatro situações distintas foram identificadas na análise dos dados: poços em operação, paralisados, não instalados e abandonados. Os poços em operação são aqueles

que funcionavam normalmente. Os paralisados estavam sem funcionar temporariamente devido a problemas relacionados à manutenção ou quebra de equipamentos. Os não instalados representam aqueles poços que foram perfurados, tiveram um resultado positivo, mas não foram ainda equipados com sistemas de bombeamento e distribuição. E por fim, os abandonados, que incluem poços secos e poços obstruídos, representam os poços que não apresentam possibilidade de produção.

Em relação ao uso da água, Caruaru apontou que 9% dos pontos cadastrados são destinados ao uso doméstico primário²², 49% são utilizados para o uso doméstico secundário²³, 3% para outros usos, 4% na agricultura e 35% para dessedentação²⁴ animal; em Santa Cruz do Capibaribe 5% dos pontos cadastrados são destinados ao consumo doméstico primário, 44% são utilizados para o consumo doméstico secundário, 45% para dessedentação animal, 4% para uso na agricultura e 2% para outros usos; Toritama obteve 8% dos pontos cadastrados para o uso doméstico primário, 62% são utilizados para o uso doméstico secundário, 15% para outros usos e 15% para dessedentação animal. A Figura 5.6 demonstra de forma mais clara esses números.

Figura 5.6 – Usos da água



Fonte: Organizado pelo autor a partir de dados fornecidos pela Secretaria de geologia, mineração e transformação mineral do Ministério de Minas e Energia, (novembro, 2017).

²² Água de consumo humano para beber.

²³ Água de consumo humano para beber e uso geral.

²⁴ Reservatórios, em sua maioria, encontrados em sítios, fazendas ou até mesmo tanques de pesca onde é destinado para os animais beberem água.

5.3 Disponibilidade Hídrica X Consumo

No Brasil, as reservas de água subterrânea são estimadas em 112.000 km³ e a contribuição multianual média à descarga dos rios é da ordem de 2.400 km³/ano (REBOUÇAS, 1988 *apud* MMA, 2013). Nem todas as formações geológicas possuem características hidrodinâmicas que possibilitem a extração econômica de água subterrânea para atendimento de médias e grandes vazões pontuais. As vazões já obtidas por poços variam, no Brasil, desde menos de 1 m³/h até mais de 1.000 m³/h (FUNDAJ, 2013).

A ANA em 2013 apresentou a Conjuntura dos Recursos Hídricos e aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), relatando que a produção hídrica média anual dos rios em território brasileiro é da ordem de 182.600 m³/s, com uma disponibilidade de 33.900 m³/hab./ano. Levando-se em consideração a vazão produzida na área da região Amazônica que se encontra em território estrangeiro, estimada em 89.000 m³/s, essa disponibilidade hídrica total atinge valores da ordem de 272.000 m³/s.

Entretanto, sabe-se que no país a água está distribuída de forma irregular devido às condições fisiográficas²⁵ e climatológicas. Verifica-se que 68,5% dos recursos hídricos superficiais estão na região amazônica, 47% do território nacional. Áreas pobres em recursos hídricos são observadas na região Costeiras do Nordeste Oriental, nas bacias do rio Capibaribe, Pernambuco, com 428 m³/hab./ano, do rio Inhambupe, na Bahia e Sergipe, com 479 m³/hab./ano e do rio Vaza Barris, Bahia, com 610 m³/hab./ano. A região nordeste detém apenas 3,3% dos recursos hídricos do país, seguida da região sudeste (6%), Sul (6,5%) e centro-oeste (15,7%) (ANA 2010).

Para Lira e Cândido (2013), a falta de políticas de gerenciamento de recursos hídricos, associada à cultura de desperdício e descaso ambiental, permitiu o surgimento de conflitos de uso da água e a degradação ambiental dos mananciais. Este cenário que se instalou ao longo dos últimos anos provocou uma alteração no conceito de riqueza hídrica, que passa então a ser necessariamente avaliada dentro de uma perspectiva de planejamento ao longo prazo e sustentabilidade. A água subterrânea, dentro dessa nova

²⁵ Geografia física; descrição dos aspectos ou fenômenos naturais; representação ou detalhamento da natureza (vegetação, recursos hídricos e relevo) ou dos produtos naturais.

concepção de gerenciamento de recurso hídrico, deve ser avaliada sob o ponto de vista da integração com as águas superficiais, e considerando a sua importância como recurso estratégico para o país, como manancial que precisa ser protegido e que apresenta potencial de ofertar água com qualidade e quantidade.

Destaca-se a seguir a necessidade hídrica da região da bacia do Capibaribe devido ao baixíssimo volume dos reservatórios observados no final do ano de 2017. Uma análise importante a ser feita é que os reservatórios nessa região destinam-se quase em sua totalidade para o abastecimento público doméstico, deixando o setor industrial a mercê de políticas públicas para ampliar o abastecimento, além de que uma solicitação de outorga esbarra na burocracia e demora bastante tempo para ser autorizada. Tendo em vista a indústria ser extremamente importante para a economia da região, entende-se que a falta d'água dificulta o crescimento do setor.

De acordo com Casares (2014), não se pode negar os impactos das atuais condições climáticas no nível dos reservatórios, no entanto, atribuir toda a culpa pelo desabastecimento à estiagem é conclusão simplista e que tangencia o real problema: a falta de um planejamento adequado do setor de saneamento básico, que dificulta e até mesmo inviabiliza a realização dos investimentos necessários para garantir o acesso ao serviço público em momentos de crise.

Os recursos naturais são escassos e a demanda por água só aumenta, acompanhando o crescimento populacional, de forma que é inconcebível que nos dias de hoje ainda se dependa, tão intensamente, de um fator totalmente incerto quanto o volume anual de chuvas para garantir o acesso à água, bem de primeira necessidade e que preserva a dignidade humana (CASARES, 2014).

Na Tabela a seguir é possível observar os reservatórios presentes na bacia do Capibaribe com suas respectivas capacidades máxima, o volume a qual se encontram no momento da pesquisa, bem como os municípios onde esses reservatórios se encontram.

Tabela 5.3 – Disponibilidade Hídrica dos principais reservatórios da Bacia do Capibaribe

Reservatório	Uso do açude	Volume Total (m ³)	volume Atual (m ³)	Volume Atual (%)	Município	Data atual
Carpina	outro uso	270.000.000	33.354.000	12,3	Lagoa de Itaenga/lagoa do Carro	23/11/2017
Cursai	abastecimento	13.033.000	11.460.000	88,0	Paudalho	22/11/2017

Eng. Cercino Pontes (Tabocas)	abastecimento	13.600.000	0	0,0	Caruaru/Brejo da Madre de Deus	09/11/2017
Goitá	outro uso	52.536.000	22.114.000	42,0	Paudalho/São Lourenço da Mata	23/11/2017
Jucazinho	irrigação/abastecimento	327.035.818	0	0,0	Cumaru/Surubim	09/11/2017
Machado	abastecimento	1.597.000	0	0,0	Brejo da M ^o de Deus	01/08/2017
Mateus Vieira	outro uso	2.752.000	4.000	0,1	Taquaritinga do Norte	08/09/2017
Matriz da Luz	irrigação	1.245.000	0	0,0	Camaragibe	03/11/2017
Oitis	irrigação	3.020.159	1.347.000	45,0	Brejo da M ^o de Deus	07/09/2017
Poço Fundo	irrigação	27.750.000	0	0,0	Santa Cruz do Capibaribe	09/11/2017
Sítio Piaça/Tabocas	abastecimento	1.167.924	1.168.000	100,0	Belo Jardim	03/11/2017
Tapacurá	outro uso	94.200.000	73.312.000	78,0	São Lourenço da Mata	23/11/2017
Várzea do Una	abastecimento	11.568.010	9.952.000	86,0	São Lourenço da Mata	23/11/2017
Santana II	abastecimento	567.000	530.000	93,0	Brejo da M ^o de Deus	03/11/2017
Totalização dos volumes		820.071.911	153.241.000	18,7%	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados fornecidos pela APAC (novembro, 2017).

De acordo com o PHA (2010), no Agreste do Estado, a precipitação total anual média atinge valores em torno de 700mm, com máximos de 800mm em algumas localidades isoladas. Há regiões que ainda dominam condições de semiaridez, embora diferentes daquelas que prevalecem no Sertão. Em grandes linhas, pode-se dizer que a principal característica climatológica do Sertão é a extraordinária concentração das chuvas em apenas quatro meses, o que não se dá com a climatologia do Agreste

O que se tem observado é que essas precipitações têm diminuindo ao longo do tempo, principalmente após o ano de 2011 onde iniciou um período de grande seca na região do semiárido brasileiro (CAVALCANTI, 2015), contribuindo para os níveis baixos dos reservatórios. No quadro abaixo foi feito um levantamento dos acúmulos mensais de precipitação dos doze últimos meses (outubro/2016 a setembro/2017) informados pela APAC, podendo ser visto o quão pouco tem sido as chuvas na região.

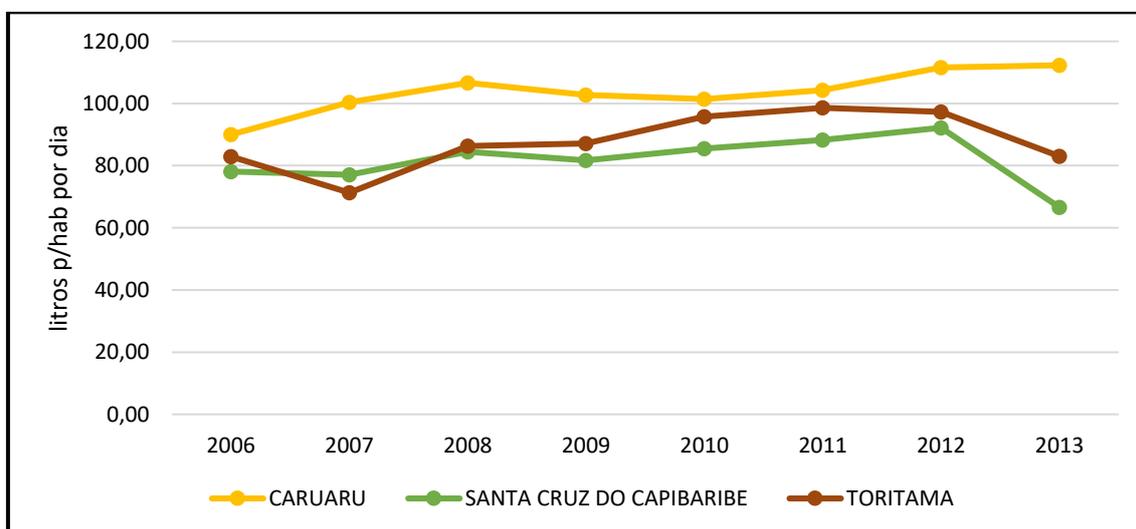
Quadro 5.2 – Média da chuva acumulada

município	Chuva acumulada (mm)												Média 12 meses	Acumulado 12 meses
	Out 2016	Nov 2016	Dez 2016	Jan 2017	Fev 2017	Mar 2017	Abr 2017	Mai 2017	Jun 2017	Jul 2017	Ago 2017	Set 2017		
Caruaru	3,2	0,0	10,5	4,7	16,5	2,4	31,4	237,4	59,3	139,6	32,4	38,1	48,0	575,5
Santa Cruz do Capibaribe	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	2,5	27,0	38,3	53,2	112,7	20,8	16,3	23,3	261,8
Toritama	1,4	0,0	74,3	5,8	18,6	11,7	32,0	83,8	79,4	100,0	32,3	20,9	38,4	460,2

Fonte: Monitoramento pluviométrico. APAC, 2017.

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2017), do Ministério das Cidades, observa-se que o consumo médio per capita da população destes três municípios não tem sido alterado de forma expressiva ao longo do tempo, mesmo com índices pluviométricos considerados baixos. Apenas Santa Cruz do Capibaribe e Toritama obtiveram uma maior queda no último ano de análise do SNIS, em 2013. Entretanto, verificou-se que o volume de água consumido em percentual do volume produzido tem crescido nos três municípios, em virtude da redução da disponibilidade hídrica e manutenção do consumo médio per capita de água. As Figuras 5.7 e 5.8 que se seguem demonstram essas informações.

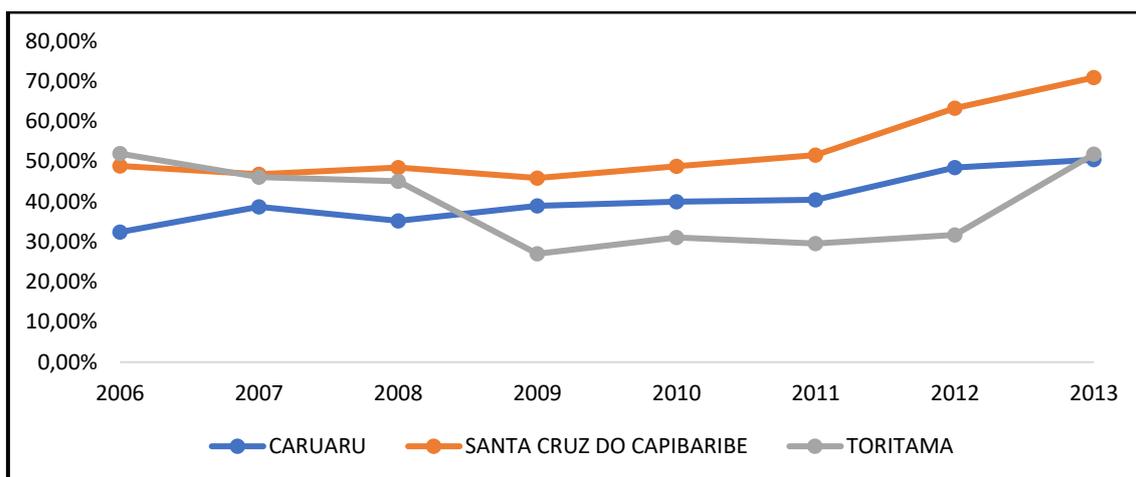
Figura 5.7 – Consumo médio per capita de água



Fonte: SNIS, Ministério das Cidades, 2017. Disponível em: URL: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>

O levantamento, elaborado a partir do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS, administrado pelo Governo Federal no âmbito da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades (MCID), permite não somente o planejamento e execução de políticas públicas e a orientação da aplicação de recursos, como também o exercício do controle social (SNIS, 2017).

Figura 5.8 – Índice de consumo de água



Fonte: SNIS, Ministério das Cidades, 2017. Disponível em: URL: <http://app.cidades.gov.br/serieHistorica/>
 Nota: Este índice observa o Volume de água produzido + Volume de água tratada importado + Volume de água de serviço (soma dos volumes usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado).

O índice de consumo de água na Figura 5.8 representa o volume de água consumido em percentual do volume produzido, ou seja, o Volume de água produzido + Volume de água tratada importado + Volume de água de serviço (soma dos volumes usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado) (SNIS, 2017). Entende-se que quanto maior for o índice, mais o município está consumindo em relação ao que ele produz de água.

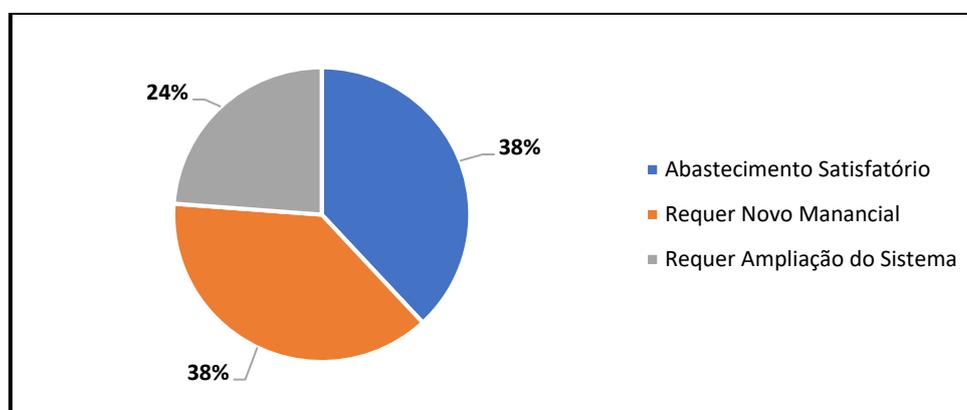
Ainda de acordo com dados da (SNIS), o ano de 2013 Caruaru possuiu índice de 50,44%, Toritama 51,84% e Santa Cruz do Capibaribe 70,92%. Os dois primeiros praticamente consomem metade da água que é gerada em cada município, já Santa Cruz do Capibaribe consome quase 71% de sua oferta de água. Para melhor comparação, a nível nacional, em Pernambuco estão os dois municípios que possuem os maiores índices de consumo de água, Caetés (184%) e Jucati (182%), ou seja, consomem quase o dobro de toda água disponibilizada no município, água de outros reservatórios abastecem municípios nessa região. Indo oposto a esses municípios, a cidade de Breves-PA possui índice de 4,89%, uma cidade com aproximadamente 100 mil habitantes e cercada por rios, o que justifica um índice bem baixo.

A irregularidade dos regimes hidrológicos é, naturalmente, ainda mais acentuada do que a das precipitações, fazendo-se necessária, para atenuar essa variabilidade do regime fluvial e fazer frente às demandas que superam a vazão mínima dos corpos d'água, a construção de reservatórios de acumulação, que são utilizados para a

redistribuição espacial e temporal da água, em quantidade e qualidade (CLIMA E AMBIENTE, 2017)

Dessa maneira, em 2015, a partir de um estudo desenvolvido pela APAC, onde relatou a situação dos reservatórios não só na bacia do Capibaribe, mas em todo o Estado de Pernambuco, foram iniciadas algumas medidas de combate à seca com planejamento até o ano de 2025. Na bacia do Capibaribe, para os 42 municípios, foi visto que 16 necessitariam de um novo manancial, 10 requeriam uma ampliação do sistema de abastecimento e 16 apresentaram uma situação satisfatória.

Figura 5.9 – Situação do abastecimento na bacia do Capibaribe em 2015



Fonte: Fonte: Laboratório de Meteorologia e Recursos Hídricos de Pernambuco - LAMEPE. Período de referência 2016.

Para os três municípios do polo, verificou-se que Santa Cruz do Capibaribe necessita de um novo manancial e Caruaru e Toritama uma ampliação do sistema resolveria o problema de abastecimento. Para o sistema ao qual os três municípios estão inseridos, o governo do Estado prevê um investimento de aproximadamente 1,5 bilhões até 2025, assim como estão previstos outros investimentos em outras áreas da bacia e do Estado.

A região nordestina conta com uma densidade de 34,15 pessoas para cada quilômetro quadrado, ao passo em que detém apenas 3,3% de todos os recursos hídricos do país, o que seria mais do que suficiente se houvesse políticas públicas de combate à seca nessa área (PENA, 2017).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Agreste pernambucano renasceu como um dos maiores polos de confecções do Norte e Nordeste do Brasil que passou a existir espontaneamente devido a necessidade de sobrevivência de seus habitantes. As cidades que fazem parte desse empreendimento, Caruaru, Santa Cruz do Capibaribe e Toritama, experimentaram o crescimento econômico superior ao do Nordeste e de Pernambuco nos últimos anos.

Dentro deste contexto, torna-se necessário entender que o crescimento econômico não tem se refletido em desenvolvimento, demandando do estado políticas públicas capazes de combater a informalidade e os danos ambientais promovidos por um crescimento sem sustentabilidade econômica, social e ambiental.

Tratando-se da questão ambiental, ficou constatado que o estado de Pernambuco possui uma baixa potencialidade hídrica, a menor do Brasil (3,3% de toda água doce disponível no país). Impõe à gestão pública o desenvolvimento de políticas que tornem o uso da água mais eficiente, reduzam as perdas e priorizem os usos que contribuem para o desenvolvimento social e econômico do estado. Constata-se a importância da fiscalização do uso dos recursos hídricos, que poucos Estados já implantaram, cujas ações refletem diretamente na eficiência do setor de outorga e de poços.

A situação dos pontos de outorga de água cadastrados são notas preliminares e essenciais para que o setor hídrico, não só pernambucano, como o do Brasil, inicie uma nova fase por meio do uso consciente da água não só pelos usuários, mas também, pelos titulares e prestadores dos serviços, que, infelizmente, são desprovidos de um mínimo de planejamento estratégico de curto, médio e longo prazo. Podemos observar é que, apesar da má distribuição da água no território brasileiro, mesmo as áreas com menor disponibilidade de água podem ser corretamente abastecidas se existirem planejamentos e ações públicas de interesse social.

Há, também, a necessidade de uma maior fiscalização por parte do Estado para que evite desperdício e mal-uso deste bem escasso, e em seguida, possam ser desenvolvidas políticas públicas que ampliem a disponibilidade hídrica e contribua com o desenvolvimento econômico. Uma região em que pôde ser observado sua importância

econômica e social para os municípios e o estado, se faz necessário ter mais atenção para que no futuro não seja prejudicada.

As principais limitações para uma gestão participativa e descentralizada das águas em Pernambuco estão relacionadas aos instrumentos de gestão, às condições de funcionamento dos órgãos públicos, à centralização nos procedimentos de concessão de outorga e de licenciamento e ao caráter centralizador presente na administração do fundo estadual de recursos hídricos. Quanto às condições de funcionamento dos órgãos públicos, o estudo mostra que na Gerência de Outorgas há um acúmulo de tarefas que se fosse um setor mais eficiente, poderiam haver mais outorgas liberadas ou, pelo menos, com as situações de cadastro definidas. Essas práticas administrativas revelam um caráter centralizador e burocrático que podem conduzir à ineficiência dos serviços prestados pelo Estado.

Sugere-se a criação de uma comissão regional, com a participação das autoridades outorgantes de todos os Estados, do Nordeste e da União, para discussão dos critérios de outorga adotados atualmente, em especial os valores de isenção de outorga e os valores máximos outorgáveis, e a necessidade e viabilidade de integrá-los. Também seria adequado a unificação dos Sistemas de Suporte a Decisão e Controle de Outorgas. Além de unificar critérios é importante rever a base de dados utilizados pelos órgãos gestores para o cálculo das vazões de referências, pois os melhores critérios não serão eficientes com um volume de dados insuficientes. Com isso, seria possível dar celeridade ao processo de outorga, bem como estudar melhor as áreas com mais dificuldades na disponibilidade hídrica para que assim obtenha-se um uso mais eficiente da água.

REFERÊNCIAS

- AGENDA 21. *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento*. Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de edições técnicas, 1997, 598p.
- AGUIAR, G. DA S. et al. Abastecimento de água em municípios baianos com tarifa social: uma abordagem acerca do uso racional. Congresso ABES – FENASAN. Feira de Santana. 2017.
- AMORIM FILHO, C. A. G., *Mensuração dos benefícios econômicos advindos da alocação de água para usuários do sub-médio do São Francisco*. Monografia de Bacharelado - Universidade Federal de Pernambuco. Recife. 2006.
- ANA - Agência Nacional de Águas. *Banco de Dados de Outorgas*. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx>> Acesso em: novembro, 2017.
- _____. ATLAS Brasil - Abastecimento Urbano de água. *Pernambuco, resultados por município*. Disponível em: <<http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/analise/Geral.aspx?est=17>>. Acesso em: outubro, 2017.
- _____. *Manual de procedimentos técnicos e administrativos de outorga de direito de uso de recursos hídricos da Agência Nacional de Águas*. Brasília. 2013.
- _____. *Regiões hidrográficas do Brasil*. Agência Nacional de Águas: Disponível em: <<http://www.amazonia.org.br>>. Acesso em: maio. 2017.
- _____. *Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGREH*, criado pela Lei nº 9.433/97.
- ANDRADE, P. R. G. S., CURI, W. F., CURI, R. C. *Alocação ótima de recursos de água associada a operação integrada de reservatórios de usos múltiplos- uma avaliação alternativa para reforço do abastecimento de Recife*. In: Seminário de Planejamento, projeto e operação de redes de abastecimento de água: O estado da arte e questões avançadas, João Pessoa-PB, v. 1. p. 1-14, (10-13 Junho), 2002.
- APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima. Conselhos Gestores e Comitês de Bacia. Disponível em: <www.apac.pe.gov.br> Acesso em: agosto, 2017.
- ARAUJO, C.A.L., PEREIRA, C.F. *A Indústria de confecções em Pernambuco: impactos e oportunidades em um cenário pós-ATC (Acordo sobre Têxteis e Confecções)*. XIII SIMPEP. Bauru. 2006.
- BIONE, M.A.A. et al. *Poluição do Rio Capibaribe por esgoto doméstico*. In: JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, IX, Anais... Recife. 2009.
- BNB. *Quadro macroeconômico Brasil e Nordeste*. Banco do Nordeste. 2012.
- BRAGA, R. A. P.; MAIA, A. P. A. *Inserção do Comitê do Capibaribe no sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos em Pernambuco*. X SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE. Promovido pela Associação Brasileira de

Recursos Hídricos (ABRH). Publicado em CD. Fortaleza (CE), 16 a 19 de novembro de 2010.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988*. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988. 292p.

_____. *Ministério da Saúde. Anuário estatístico de saúde do Brasil*. Disponível em: <http://portal.saude.gov.br/saude/aplicacoes/anuario2001/index.cfm>. Acesso em: agosto, 2017.

_____. *Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos, 2017*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/srh/capa/>>. Acesso em: agosto, 2017.

_____. *Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997*. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

_____. *Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>> Acesso em: julho, 2017.

CARRERA-FERNANDEZ, J. & GARRIDO, R. J. *O Instrumento de Cobrança pelo Uso em Bacias Hidrográficas: Uma Análise dos Estudos no Brasil*. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 31, nº. Especial, p. 604-628. Novembro. 2000.

CASTRO, C. F. A.; SCARIOT, A. Escassez de Água, uma Crise Silenciosa. Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/noticia.aspx?id=3509>>. Acesso em: 30 de novembro de 2017.

CLIMA E AMBIENTE. *Estação Fluviométrica (Fluviometria)*. Disponível em: <http://blog.climaeambiente.com.br/2016/04/05/estacao-fluviometrica-fluviometria/>>. Acesso em: janeiro, 2017.

COBH Capibaribe – *Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe*. Resolução nº 01, de 2009. Cria cinco Câmaras Técnicas no âmbito do comitê.

CONDEPE/FIDEM - *Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco*. Base de Dados do Estado. Perfil dos Municípios. Disponível em: <<http://www.bde.pe.gov.br/estruturacao geral/PerfilMunicipios.aspx>>. Acesso em: maio. 2017.

CONDEPE/FIDEM - *Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco*. PERNAMBUCO: REALIDADE E DESAFIOS. Recife: CONDEPE, 2009.

CPRH, 2008. *Monitoramento das Bacias - Capibaribe*. Disponível em: <<http://www.cprh.pe.gov.br>>. Acesso em: maio. 2017.

Estudo de caracterização econômica do Pólo de confecções do agreste Pernambucano. SEBRAE/PE, maio, 2003.

FERNANDES, A. C. C. *Os comitês de bacias hidrográficas e suas implicações para o gerenciamento dos recursos hídricos*. Monografia de Bacharelado – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2002.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Mapas Base dos municípios do Estado de Pernambuco. Escalas variadas. Inédito.

OLIVEIRA, G. C. DE S. *Perfil socioeconômico e potencialidades para a captação de água da chuva na microrregião do Alto Capibaribe, PE*. Recife: UFPE/ Centro de Filosofia e Ciências Humanas, 2012. 110 f. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2012.

OLIVEIRA, BARBOSA & DANTAS NETO. *Gestão de recursos hídricos no Rio Grande do Norte: uma análise da implementação da política hídrica*. HOLOS, Ano 29, Vol 1. p. 3-27. Fevereiro, 2013.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. *Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias*. São Paulo: Atlas, 2002, 215p.

LAKATOS, E. M. de A.; MARCONI, M. de A. *Fundamentos da metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2003.

MONTEIRO, L.H.U. et al. *Estudos hidrodinâmicos e hidro químicos do estuário do Rio Capibaribe e Bacia do Pina, Recife- PE*. Oceanografia e Políticas Públicas Santos, SP, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA,5., Anais... São Paulo, 2011.

PENA, Rodolfo F. Alves. *Distribuição da água no Brasil; Brasil Escola*. Disponível em <<http://brasilecola.uol.com.br/geografia/distribuicao-agua-no-brasil.htm>>. Acesso em: julho, 2017.

PERNAMBUCO. *Climatologia das estações experimentais do IPA*. Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, Recife – PE, 137 p.

_____. *Lei Estadual nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005*. Define a Política e o Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

_____. *Plano estadual de recursos hídricos*. Secretaria Estadual de Recursos Hídrico, Recife – PE. Disponível em: <<http://www.sectma.pe.gov.br/perh-pe/index.htm>>. Acesso em: maio. 2017.

_____. *Plano hidro ambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe: Tomo I - diagnóstico hidro ambiental*. Volume 03/03 / Projetos Técnicos. Recife: PROJETEC – BRLI, 2010.

_____. *Plano hidro ambiental da bacia hidrográfica do rio Capibaribe: Tomo I - diagnóstico hidro ambiental*. Resumo Executivo. Recife: PROJETEC – BRLI, 2010b.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. *Microeconomia*. São Paulo: Pearson, 2010. p. 576.

REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. *Águas doce no Brasil*. Capital ecológico, uso e conservação. São Paulo: escrituras. 3 Ed. 46p.

ROSAL, M. C. F.; ASFORA, M. C.; TORRES, A. S. C. G. *Desafios e Ações para o Gerenciamento da Outorga de Água Subterrânea em Pernambuco*. In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 2013, Bento Gonçalves-RS. Anais eletrônicos, 2013.

SEBRAE. *Estudo econômico do arranjo produtivo local de confecções do agreste de Pernambuco, 2012*. Relatório final. Recife. 2013.

_____. Projeto de confecções do agreste de Pernambuco. Pesquisa de caracterização econômica do polo de confecções de Pernambuco. Recife. 2003.

SILVA, Elmo R. *O curso da Água na História: Simbologia, moralidade e a gestão de recursos hídricos*. s.l. 1998. Tese de Doutorado – Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz.

SILVA, J. G. O polo de confecções do agreste de Pernambuco: uma análise focalizada no município de Toritama-PE. Caruaru – PE, 2009. Dissertação de Mestrado em Administração.

SNIS, Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento.

SUDENE. *Resolução nº 11.135 do Conselho Deliberativo*. Decreto de 19 de dezembro de 1997.

TUCCI, C. E. M.; HESPANHOL, I.; CORDEIRO NETTO, O. *Relatório Nacional sobre o gerenciamento da água no Brasil*. Brasília: Agência Nacional da Água, 2000. Disponível em <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: junho. 2017.

_____. *A gestão da água no Brasil: uma primeira avaliação da situação atual e das perspectivas para 2025*. Brasília: Agência Nacional da Água, 2000. Disponível em <<http://www.ana.gov.br>>. Acesso em: junho. 2017.

WWDR, Richard Connor e Engin Koncagül. *Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, 2015*. Divisão de Ciências Hídricas, UNESCO.

APÊNDICE A – POPULAÇÃO E DEMOGRAFIA DO MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A BACIA DO RIO CAPIBARIBE

Município da Bacia	RD ⁽¹⁾	Área Territorial (Km²)	População Total 2000	População Rural 2000	População Urbana 2000	População Total 2010	População Rural 2010	População Urbana 2010	Densidade Demográfica (hab./km²) 2010	Taxa de Urbanização 2010	Taxa de Cresc. Populacional 2000-2010 (%a.a.)	
1	Belo Jardim	AC	647.694	68.698	18.306	50.392	72.432	14.199	58.233	111,83	80,40	0,54
2	Bezerros	AC	490.815	57.371	12.805	44.566	58.668	8.928	49.740	119,53	84,78	0,23
3	Brejo da Madre de Deus	AC	762.377	38.109	13.396	24.713	45.180	10.056	35.124	59,26	77,74	1,86
4	Caruaru	AC	920.611	253.634	36.227	217.407	314.912	35.323	279.589	342,07	88,78	2,42
5	Gravatá	AC	505.137	67.273	11.710	55.563	76.458	8.073	68.385	151,36	89,44	1,37
6	Jatubá	AC	672.179	14.653	8.025	6.628	15.819	6.635	9.184	23,53	58,06	0,80
7	Pesqueira	AC	995.531	57.721	16.730	40.991	62.931	17.805	45.126	63,21	71,71	0,90
8	Poção	AC	246.747	11.178	4.819	6.359	11.242	4.254	6.988	45,56	62,16	0,06
9	Riacho das Almas	AC	314.001	18.142	12.019	6.123	19.162	10.400	8.762	61,03	45,73	0,56
10	Sanharó	AC	268.685	15.879	8.266	7.613	21.955	9.455	12.500	81,71	56,93	3,83
11	São Caitano	AC	382.463	33.426	10.927	22.499	35.274	8.195	27.079	92,23	76,77	0,55
12	Tacaimbó	AC	227.559	12.929	7.002	5.927	12.725	5.640	7.085	55,92	55,68	-0,16
13	Bom Jardim	AS	218.432	39.175	23.980	15.195	37.826	22.631	15.195	173,17	40,17	-0,34
14	Casinhas	AS	115.867	13.345	11.920	1.425	13.766	12.062	1.704	118,81	12,38	0,32
15	Cumará	AS	292.230	27.489	20.691	6.798	17.183	9.144	8.039	58,80	46,78	-3,75
16	Feira Nova	AS	107.725	18.857	6.701	12.156	20.571	4.258	16.313	190,96	79,30	0,91
17	Frei Miguelinho	AS	212.706	12.978	10.614	2.364	14.293	10.904	3.389	67,20	23,71	1,01
18	João Alfredo	AS	138.269	27.023	16.727	10.296	30.743	15.723	15.020	222,34	48,86	1,38
19	Limoeiro	AS	273.737	56.322	13.910	42.412	55.439	10.879	44.560	202,53	80,38	-0,16
20	Passira	AS	326.756	29.132	16.806	12.326	28.628	14.683	13.945	87,61	48,71	-0,17
21	Salgadinho	AS	88.817	7.139	4.888	2.251	9.312	6.250	3.062	104,84	32,88	3,04
22	Santa Cruz do Capibaribe	AS	335.271	59.048	1.822	57.226	87.582	1.988	85.594	261,23	97,73	4,83
23	Santa Maria do Cambucá	AS	92.147	11.739	9.478	2.261	13.021	9.746	3.275	141,31	25,15	1,09
24	Surubim	AS	252.854	50.331	17.186	33.145	58.515	14.479	44.036	231,42	75,26	1,63
25	Taquaritinga do Norte	AS	475.181	19.757	7.735	12.022	24.903	6.942	17.961	52,41	72,12	2,60
26	Toritama	AS	25.704	21.800	1.673	20.127	35.554	1.429	34.125	1.383,21	95,98	6,31
27	Vertentes do Lério	AS	73.630	8.536	7.028	1.508	7.873	6.060	1.813	106,93	23,03	-0,78
28	Vertentes	AS	196.324	14.957	8.654	6.303	18.222	5.281	12.941	92,82	71,02	2,18
29	Carpina	MN	144.930	63.811	2.805	61.006	74.858	2.802	72.056	516,51	96,26	1,73
30	Chã de Alegria	MN	48.456	11.102	3.020	8.082	12.404	2.839	9.565	255,98	77,11	1,17
31	Glória de Goitá	MN	231.831	27.554	15.012	12.542	29.019	13.585	15.434	125,17	53,19	0,53
32	Lagoa do Carro	MN	69.665	13.110	5.023	8.087	16.007	4.375	11.632	229,77	72,67	2,21
33	Lagoa da Itaenga	MN	57.282	20.172	4.827	15.345	20.659	3.541	17.118	360,65	82,86	0,24
34	Paudalho	MN	277.507	45.138	10.706	34.432	51.357	15.025	36.332	185,07	70,74	1,38
35	Tracunhaném	MN	118.388	12.394	2.952	9.442	13.055	2.086	10.969	110,27	84,02	0,53
36	Chá Grande	MS	84.848	18.407	6.671	11.736	20.137	6.445	13.692	237,33	67,99	0,94
37	Pombos	MS	204.520	23.351	9.372	13.979	24.046	8.035	16.011	117,57	66,58	0,30
38	Vitória de Santo Antão	MS	371.803	117.609	18.267	99.342	129.974	16.545	113.429	349,58	87,27	1,05
39	Camaraçipe	M	51.194	128.702	0	128.702	144.466	0	144.466	2.821,93	100,00	1,22
40	Moreno	M	196.071	49.205	10.911	38.294	56.696	6.499	50.197	289,16	88,54	1,52
41	Recife	M	218.498	1.422.905	0	1.422.905	1.537.704	0	1.537.704	7.037,61	100,00	0,81
42	São Lourenço da Mata	M	262.157	90.402	6.859	83.543	102.895	6.118	96.777	392,49	94,05	1,38
<i>Total</i>			<i>11.119.127</i>	<i>3.110.503</i>	<i>436.470</i>	<i>2.674.033</i>	<i>3.453.466</i>	<i>379.317</i>	<i>3.074.149</i>	-	-	-
<i>Estado</i>			<i>98.076.021</i>	<i>7.929.154</i>	<i>6.057.873</i>	<i>1.871.281</i>	<i>8.796.448</i>	<i>1.744.238</i>	<i>7.052.210</i>	<i>89,62</i>	<i>80,17</i>	<i>1,09</i>

Fonte: CONDEPE/FIDEM, IBGE – Censos Demográficos de 2000 e 2010. Dados organizados pelo autor.

⁽¹⁾ Regiões de Desenvolvimento: AC - Agreste Central; AS - Agreste Setentrional; MN - Mata Norte; MS - Mata Sul; M – Metropolitana.

APÊNDICE B – IDH E INDICADORES ASSOCIADOS DOS MUNICÍPIOS QUE COMPÕEM A BACIA DO RIO CAPIBARIBE

Município da Bacia	RD ⁽¹⁾	Área Territorial (Km²)	População Total - 2010	População estimada - 2017	IDH - 2014	PIB (Mil Reais) - 2014	PIB per capita (em Reais) - 2014	Taxa de Analfabetismo (%a.a.) - 2010	Taxa de Mortalidade Infantil (%a.a.) - 2010	
1	Belo Jardim	AC	647.694	72.432	75.986	0,629	1.286.102	17.105,61	22,81	18,72
2	Bezerros	AC	490.815	58.668	60.549	0,606	587.515	9.743,04	25,68	17,93
3	Brejo da Madre de Deus	AC	762.377	45.180	39.025	0,602	216.384	6.296,60	29,46	9,78
4	Caruaru	AC	920.611	314.912	50.138	0,562	244.218	5.808,75	14,51	14,03
5	Gravatá	AC	505.137	76.458	156.361	0,692	1.322.942	8.655,73	20,51	9,95
6	Jataúba	AC	672.179	15.819	82.685	0,680	1.217.386	15.180,51	31,51	7,04
7	Pesqueira	AC	995.531	62.931	356.128	0,677	6.239.417	18.226,43	23,39	15,11
8	Poção	AC	246.747	11.242	14.274	0,567	68.741	5.256,36	30,52	8,77
9	Riacho das Almas	AC	314.001	19.162	13.396	0,604	63.865	6.298,75	31,38	11,11
10	Sanharó	AC	268.685	21.955	20.137	0,599	126.392	7.633,31	22,93	12,86
11	São Caitano	AC	382.463	35.274	11.559	0,572	102.560	6.623,09	26,49	20,62
12	Tacaimbó	AC	227.559	12.725	21.958	0,600	113.290	6.404,94	33,47	20,51
13	Bom Jardim	AS	218.432	37.826	15.328	0,576	72.405	5.615,67	27,11	7,16
14	Casinhas	AS	115.867	13.766	30.425	0,604	148.327	11.988,52	28,18	9,90
15	Cumaru	AS	292.230	17.183	83.241	0,634	941.196	11.593,65	29,14	9,43
16	Feira Nova	AS	107.725	20.571	17.026	0,530	89.331	6.099,20	26,30	18,18
17	Frei Miguelinho	AS	212.706	14.293	33.485	0,576	174.901	6.643,40	28,85	11,98
18	João Alfredo	AS	138.269	30.743	21.338	0,602	200.663	11.455,26	32,47	18,57
19	Limoeiro	AS	273.737	55.439	17.847	0,609	84.951	8.726,66	18,23	15,50
20	Passira	AS	326.756	28.628	56.140	0,663	598.916	10.631,15	28,96	14,14
21	Salgadinho	AS	88.817	9.312	62.119	0,652	560.996	9.282,63	39,88	10,42
22	Santa Cruz do Capibaribe	AS	335.271	87.582	28.889	0,592	140.821	6.516,51	14,76	27,62
23	Santa Maria do Cambucá	AS	92.147	13.021	55.942	0,639	512.772	9.400,55	31,46	39,60
24	Surubim	AS	252.854	58.515	66.881	0,610	602.870	9.166,33	22,66	7,80
25	Taquaritinga do Norte	AS	475.181	24.903	11.268	0,528	59.353	6.481,59	20,81	10,34
26	Toritama	AS	25.704	35.554	26.960	0,598	181.664	11.156,82	19,11	16,00
27	Vertentes do Lério	AS	73.630	7.873	1.633.697	0,772	50.688.395	31.513,07	29,78	15,04
28	Vertentes	AS	196.324	18.222	20.392	0,570	121.940	7.976,69	22,40	35,48
29	Carpina	MN	144.930	74.858	10.747	0,534	44.075	4.820,39	14,90	13,44
30	Chã de Alegria	MN	48.456	12.404	25.979	0,603	126.444	6.638,22	22,41	10,58
31	Glória de Goitá	MN	231.831	29.019	105.761	0,648	1.262.032	12.717,99	27,30	9,71
32	Lagoa do Carro	MN	69.665	16.007	14.013	0,548	71.135	5.875,53	21,76	8,73
33	Lagoa da Itaenga	MN	57.282	20.659	37.023	0,591	250.428	8.251,40	23,90	8,06
34	Paudalho	MN	277.507	51.357	112.099	0,653	906.726	8.295,91	19,44	12,94
35	Tracunhanhém	MN	118.388	13.055	64.373	0,635	662.322	10.592,07	23,21	8,66
36	Chá Grande	MS	84.848	20.137	12.853	0,554	65.672	7.529,87	27,72	14,81
37	Pombos	MS	204.520	24.046	28.358	0,641	156.369	7.843,20	26,32	8,43
38	Vitória de Santo Antão	MS	371.803	129.974	44.189	0,618	603.689	14.711,57	20,29	13,08
39	Camaragibe	M	51.194	144.466	13.689	0,605	74.319	7.084,71	10,30	15,40
40	Moreno	M	196.071	56.696	7.641	0,563	52.136	7.290,67	15,73	9,68
41	Recife	M	218.498	1.537.704	20.460	0,582	106.729	7.129,09	6,82	12,89
42	São Lourenço da Mata	M	262.157	102.895	137.578	0,640	2.909.228	21.570,45	14,89	11,62
Total			11.119.127	3.453.466	3.717.937	-	-	-	-	-
Estado			98.076,021	8.796.448	9.473.707	0,673	95,19 bi	15.282,28	17,43	20,43

Fonte: CONDEPE/FIDEM, IBGE – Censos Demográficos de 2000 e 2010. Dados organizados pelo autor.

⁽¹⁾ Regiões de Desenvolvimento: AC - Agreste Central; AS - Agreste Setentrional; MN - Mata Norte; MS - Mata Sul; M – Metropolitana.

APÊNDICE C – CARACTERIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DA BACIA POR MUNICÍPIO

AVALIAÇÃO OFERTA/DEMANDA DE ÁGUA								
	Município	Demanda Urbana (L/s) - cenário 2015	Situação do Abastecimento - em 2015	Investimento Total em Água (milhões) - até 2025	Mananciais	Sistema	Participação no abastecimento do município	Outros municípios atendidos
1	Belo Jardim	171	Requer novo manancial	1438	Açude Belo Jardim, Barragem Taboquinhas, Bitury	Integrado Bitury	100%	Cachoeirinha, Pesqueira, Sanharó, São Bento do Una, Tacaimbó
2	Bezerros	146	Abastecimento satisfatório	1438	Rio Sirinhaém, Barragem Boa Vista, Açude Brejão, Açude Jucazinho	Integrado Bezerros - Gravatá	100%	Gravatá
3	Bom Jardim	46	Abastecimento satisfatório	0	Açude Palmeirinha	Integrado Palmeirinha	100%	Passira, Salgado, Surubim, João Alfredo, Orobó
4	Brejo da Madre de Deus	91	Requer novo manancial	1438	Açude Santana I e Santana II	Isolado Brejo da Madre de Deus	41%	-
5	Camaragibe	552	Abastecimento satisfatório	0	Barragem Tapacurá, Açude Duas Unas, Barragem Várzea do Una, Rio Capibaribe	Integrado Tapacurá / Várzea do Una	93%	Jaboatão dos Guararapes, Recife, São Lourenço da Mata
			Abastecimento satisfatório	0	Açude Besouro	Isolado Camaragibe - Besouro	5%	-
			Abastecimento satisfatório	0	Riacho Buraco da Velha, Riacho da Mina	Isolado Camaragibe - Vera Cruz	2%	-
6	Carpina	200	Requer novo manancial	26	Barragem Cursai/Orá	Integrado Carpinão	90%	Chã de Alegria, Lagoa de Itaenga, Paudalho, Tracunhaém
			Abastecimento satisfatório	0	Barragem Pindoba	Isolado Carpinã	10%	-
7	Caruaru	999	Requer ampliação do sistema	1438	Açude Brejo dos Coelhos, Barragem Serra dos Cavalos, Açude Brejo do Buraco, Açude Jucazinho, Açude Prata, Barragem Jaime Nejaím, Rio Camevô	Integrado Prata - Camevô - Caruaru	100%	-
8	Casinhas	14	Abastecimento satisfatório	0	Açude Jucazinho	Integrado Jucazinho	100%	Cumaru, Frei Miguelinho, Passira, Riacho das Almas, Salgado, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Vertentes do Lério, Vertentes
9	Chã de Alegria	24	Requer novo manancial	26	Barragem Cursai/Orá	Integrado Carpinão	100%	Carpina, Lagoa de Itaenga, Paudalho, Tracunhaém
10	Chã Grande	42	Requer ampliação do sistema	4	Barragem Siriquita, Barragem Macacos	Isolado Chã Grande	100%	-
11	Cumaru	48	Abastecimento satisfatório	0	Açude Jucazinho	Integrado Jucazinho	100%	Casinhas, Frei Miguelinho, Passira, Riacho das Almas, Salgado, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Vertentes do Lério, Vertentes
12	Feira Nova	39	Requer ampliação do sistema	2	Barragem Carpinã	Isolado Feira Nova	100%	-
13	Frei Miguelinho	12	Abastecimento satisfatório	0	Açude Jucazinho	Integrado Jucazinho	100%	Casinhas, Cumaru, Passira, Riacho das Almas, Salgado, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Vertentes do Lério, Vertentes
14	Glória de Goitá	48	Requer ampliação do sistema	2	Riacho Uruba, Barragem Carpinã	Isolado Glória do Goitá	100%	-
15	Gravatá	192	Abastecimento satisfatório	0	Barragem Amaraji, Açude Riacho Clíper, Barragem Vertentes, Barragem Bejijinho	Isolado Gravatá	80%	-
			Abastecimento satisfatório	0	Rio Sirinhaém, Barragem Boa Vista, Açude Brejão, Açude Jucazinho	Integrado Bezerros - Gravatá	20%	Bezerros
16	Jataúba	24	Requer novo manancial	7	Açude Sítio da Luíza	Isolado Jataúba	100%	-
17	João Alfredo	36	Abastecimento satisfatório	0	Açude Canguengo	Isolado João Alfredo	< 1%	-
			Abastecimento satisfatório	0	Açude Palmeirinha	Integrado Palmeirinha	100%	Bom Jardim, Passira, Salgado, Surubim, Orobó
18	Lagoa de Itaenga	52	Requer novo manancial	26	Barragem Cursai/Orá	Integrado Carpinão	100%	Carpina, Chã de Alegria, Paudalho, Tracunhaém
19	Lagoa do Carro	29	Requer ampliação do sistema	4	Rio Tracunhaém	Isolado Lagoa do Carro	100%	-
20	Limoeiro	140	Requer ampliação do sistema	9	Açude Palmeirinha	Isolado Limoeiro	100%	-
21	Moreno	146	Requer ampliação do sistema	8	Rio Jaboaão	Isolado Moreno	100%	-
22	Passira	46	Abastecimento satisfatório	0	Açude Palmeirinha	Integrado Palmeirinha	78%	Bom Jardim, Salgado, Surubim, João Alfredo, Orobó

			Abastecimento satisfatório	0	Açude Jucazinho	Integrado Jucazinho	22%	Casinhas, Cumaru, Frei Miguelinho, Riacho das Almas, Salgadinho, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Vertentes do Lério, Vertentes
23	Paudalho	121	Requer novo manancial	26	Barragem Cursai/Orá	Integrado Carpinão	100%	Carpina, Chá de Alegria, Lagoa de Itaenga, Tracunhaém
24	Pesqueira	123	Abastecimento satisfatório	0	Açude Afetos, Açude Pedra d'Água, Açude Santana	Isolado Pesqueira	62%	-
			Requer novo manancial	1438	Açude Belo Jardim, Barragem Taboquinhas, Bitury	Integrado Bitury	28%	Belo Jardim, Cachoeirinha, Sanharó, São Bento do Una, Tacaimbó
			Requer novo manancial	0	Barragem Ipaneminha	Integrado Ipaneminha	10%	Alagoinha
25	Poção	24	Requer ampliação do sistema	1438	Barragem Sítio Velho I e Sítio Velho II	Isolado Poção	100%	-
26	Pombos	50	Requer novo manancial	24	Barragem Banho da Negra	Isolado Pombos	100%	-
27	Recife	5998	Abastecimento satisfatório	0	Barragem Tapacurá, Açude Duas Unas, Barragem Várzea do Una, Rio Capibaribe	Integrado Tapacurá / Várzea do Una	44%	Jaboatão dos Guararapes, São Lourenço da Mata, Camaragibe
			Abastecimento satisfatório	0	Rio Beberibe, Rio Paratibe, Rio Pitanga, Rio Utianga, Beberibe, 10 Poços de Cruz Rebouças	Integrado Alto do Céu	8%	Olinda, Paulista
			Abastecimento satisfatório	0	10 Poços de Guabiraba + Isolados Recife	Isolado Recife Subterrâneo	2%	-
			Requer ampliação do sistema	0	Açude Gurjá / Pirapama	Integrado Gurjá	39%	Cabo de Santo Agostinho, Jaboaão dos Guararapes
			Abastecimento satisfatório	0	Rio Beberibe, Beberibe	Isolado Caixa d'Água	4%	-
			Requer ampliação do sistema	0	Açude do Prata / Dois Irmãos, Açude do Meio	Isolado Prata - Recife	2%	-
			Abastecimento satisfatório	0	Rio Ipojuca, Açude Rio Utianga, Açude Rio Bitá	Integrado Suape	< 1%	Cabo de Santo Agostinho, Jaboaão dos Guararapes, Ipojuca
Abastecimento satisfatório	0	Riacho Zumbi	Integrado Marcos Freire	1%	Jaboatão dos Guararapes			
28	Riacho das Almas	22	Abastecimento satisfatório	0	Açude Jucazinho	Integrado Jucazinho	100%	Casinhas, Cumaru, Frei Miguelinho, Passira, Salgadinho, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Vertentes do Lério, Vertentes
29	Salgadinho	9	Abastecimento satisfatório	0	Açude Jucazinho	Integrado Jucazinho	90%	Casinhas, Cumaru, Frei Miguelinho, Passira, Riacho das Almas, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Vertentes do Lério, Vertentes
			Abastecimento satisfatório	0	Açude Palmeirinha	Integrado Palmeirinha	10%	Bom Jardim, Passira, Surubim, João Alfredo, Orobó
30	Sanharó	28	Requer novo manancial	1438	Açude Belo Jardim, Barragem Taboquinhas, Bitury	Integrado Bitury	49%	Belo Jardim, Cachoeirinha, Pesqueira, São Bento do Una, Tacaimbó
			Abastecimento satisfatório	0	Barragem Sapato	Isolado Sanharó	51%	-
31	Santa Cruz do Capibaribe	227	Requer novo manancial	1438	Açude Machado, Açude Jucazinho, Açude Tabocas, Açude Poço Fundo	Integrado Tabocas - Santa Cruz do Capibaribe	100%	-
32	Santa Maria do Cambucá	12	Abastecimento satisfatório	0	Açude Jucazinho	Integrado Jucazinho	100%	Casinhas, Cumaru, Frei Miguelinho, Passira, Riacho das Almas, Salgadinho, Surubim, Vertentes do Lério, Vertentes
33	São Caetano	75	Requer novo manancial	1438	Açude Brejo dos Coelhos	Isolado São Caetano	100%	-
34	São Lourenço da Mata	267	Abastecimento satisfatório	0	Barragem Tapacurá, Açude Duas Unas, Barragem Várzea do Una, Rio Capibaribe	Integrado Tapacurá / Várzea do Una	100%	Jaboatão dos Guararapes, Recife, Camaragibe
35	Surubim	114	Abastecimento satisfatório	0	Açude Jucazinho	Integrado Jucazinho	90%	Casinhas, Cumaru, Frei Miguelinho, Passira, Riacho das Almas, Salgadinho, Santa Maria do Cambucá, Vertentes do Lério, Vertentes
			Abastecimento satisfatório	0	Açude Palmeirinha	Integrado Palmeirinha	10%	Belo Jardim, Passira, Salgadinho, João Alfredo, Orobó
36	Tacaimbó	23	Requer novo manancial	1438	Açude Belo Jardim, Barragem Taboquinhas, Bitury	Integrado Bitury	100%	Belo Jardim, Cachoeirinha, Pesqueira, Sanharó, São Bento do Una
37	Taquaritinga do Norte	45	Requer novo manancial	8	Barragem de Queimadas, Barragem de Zamba	Isolado Taquaritinga do Norte	62%	-
38	Toritama	78	Requer ampliação do sistema	1438	Açude Tabocas, Açude Jucazinho	Integrado Tabocas - Toritama	100%	-
39	Tracunhanhém	28	Requer novo manancial	26	Barragem Cursai/Orá	Integrado Carpinão	100%	Carpina, Chá de Alegria, Lagoa de Itaenga, Paudalho

40	Vertentes do Lério	8	Abastecimento satisfatório	0	Açude Jucazinho	Integrado Jucazinho	100%	Casinhas, Cumaru, Frei Miguelinho, Passira, Riacho das Almas, Salgadinho, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Vertentes do Lério
41	Vertentes	24	Abastecimento satisfatório	0	Açude Jucazinho	Integrado Jucazinho	100%	Casinhas, Cumaru, Frei Miguelinho, Passira, Riacho das Almas, Salgadinho, Santa Maria do Cambucá, Surubim, Vertentes do Lério
42	Vitória de Santo Antão	335	Requer novo manancial	24	Barragem Jussara, Açude Águas Claras	Isolado Vitória de Santo Antão	100%	-

Fonte: *Monitoramento dos Reservatórios*. Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos de Pernambuco (novembro/ 2017).