



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DO SEMIÁRIDO
UNIDADE ACADÊMICA DE TECNOLOGIA DO DESENVOLVIMENTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E REGULAÇÃO DE
RECURSOS HÍDRICOS**

ALYNE GESSICK PINHEIRO DA SILVA LIMA

**IMPACTO DO TURISMO E RENDA NO ACESSO AO
ABASTECIMENTO DE ÁGUA: CASO JUAZEIRO DO NORTE - CE.**

**SUMÉ - PB
2020**

ALYNE GESSICK PINHEIRO DA SILVA LIMA

**IMPACTO DO TURISMO E RENDA NO ACESSO AO
ABASTECIMENTO DE ÁGUA: CASO JUAZEIRO DO NORTE - CE.**

Dissertação apresentada Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

Área de Concentração: Regulação e Governança de Recursos Hídricos.

Linha de Pesquisa: Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos.

Orientador: Professor Dr. Carlos de Oliveira Galvão.

**SUMÉ - PB
2020**

L732i

Lima, Alyne Gessick Pinheiro da Silva.

Impacto do turismo e renda no acesso ao abastecimento de água: caso de Juazeiro do Norte - CE. / Alyne Gessick Pinheiro da Silva Lima. - Sumé - PB: [s.n], 2020.

107 f.

Orientador: Professor Dr. Carlos de Oliveira Galvão.

Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Campina Grande; Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido; Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - PROFÁGUA.

1. Abastecimento de água - gestão. 2. Juazeiro do Norte – CE – abastecimento de água. 3. Turismo religioso e acesso à água. 4. Sistema de abastecimento de água. 5. Injustiça ambiental. 6. Gestão de águas urbanas. 7. Injustiça hídrica. 8. Direito à água. 9. Distribuição hídrica. I. Galvão, Carlos de Oliveira. II. Título.

CDU: 628.1(043.2)

Elaboração da Ficha Catalográfica:

Johnny Rodrigues Barbosa
Bibliotecário-Documentalista
CRB-15/626

ALYNE GESSICK PINHEIRO DA SILVA LIMA

**IMPACTO DO TURISMO E RENDA NO ACESSO AO
ABASTECIMENTO DE ÁGUA: CASO JUAZEIRO DO NORTE - CE.**

Dissertação apresentada Programa de Pós-Graduação em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos.

BANCA EXAMINADORA:

**Professor Dr. Carlos de Oliveira Galvão.
Orientador – UAEC/CTRN/UFCG**

**Professora Dr^a. Maria Helena Del Grande.
Examinador Externa – Instituto Federal de São Paulo**

**Professor Dr. Paulo da Costa Medeiros.
Examinador Interno – UATEC/CDSA/UFCG**

Trabalho aprovado em: 05 de junho de 2020.

SUMÉ - PB

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, que me sustenta, guarda e me capacita todos os dias.

À minha mãe Aparecida Geralda, pelo apoio emocional, princípios morais ensinados, e pelo grande exemplo de mulher de força e garra a qual tento me espelhar.

Às amigas e colegas de trabalho, Lindamar Bezerra e Cilene Moreira, pelo companheirismo e coragem, ao enfrentar, junto comigo, milhares de quilômetros percorridos durante um ano de aula presencial em outro estado. Nossas risadas em meio ao cansaço e às vezes desespero, pela força em tempo difícil, e por termos sido verdadeiras irmãs, um sustento mútuo durante todo o período do mestrado, fortalecendo uma amizade que se perpetuará.

Ao meu orientador, Carlos Galvão, exemplo de profissional, pelo qual nutro uma imensa admiração. O seu compromisso com o ensino e ética são motivos de grande inspiração para mim. Um professor gigante, que mesmo tão atarefado, sempre esteve disponível e presente, realizando o acompanhamento no desenrolar de todo meu processo. Sou grata por toda atenção e conhecimento que me fora repassado de modo tão formidável.

À minha grande amiga, Jane Paulino, pelo incentivo nas horas difíceis, pelo apoio emocional, por ouvir todas as minhas reclamações e angústias, pela correção da parte ortográfica do trabalho e pelas palavras de estímulo.

Aos amigos e funcionários da Companhia de Água e Saneamento do Ceará-CAGECE, pelas informações disponibilizadas e investimento no saber e conhecimentos adquiridos ao longo dos anos em que presto serviço à Companhia, e aos gestores que entendem o quão valioso é o investimento em capacitação dos seus funcionários.

À UFCG, CAPES e ANA, pela oportunidade de concluir um curso de especialização na minha área afim, contando com estrutura adequada e quadro de professores capacitados.

“Toda a educação, no momento, não parece motivo de alegria, mas de tristeza. Depois, no entanto, produz naqueles que assim foram exercitados um fruto de paz e de justiça”. (Hebreus 12.11)

RESUMO

A composição e distribuição espacial da população são fundamentais para projetar um sistema de abastecimento de água. A característica de cada comunidade, seu modo de vida e os padrões de renda refletem diretamente no consumo de água. O estudo de demandas de água no âmbito urbano é de enorme relevância, justificada pela elevada concentração populacional nas cidades. Neste contexto de desenvolvimento humano, a injustiça ambiental manifesta-se de maneira perversa, negando aos pobres a liberdade de ter acesso a recursos, dentre eles o uso da água. Entender como este recurso é consumido no ambiente urbano pode ajudar a compreender o contexto mais geral referente ao seu consumo, além de subsidiar as decisões relacionadas à gestão de águas urbanas. O município de Juazeiro do Norte é o maior do interior cearense e um dos mais importantes centros de turismo religioso do Brasil, recebendo cerca de 2 milhões de fiéis por ano. Partindo do pressuposto que há injustiça e conflito hídrico no abastecimento de água urbano, pretende-se com esse diagnóstico produzir atributos necessários para subsidiar os gestores públicos na implementação de estratégias que visem à redução da desigualdade na distribuição dos recursos hídricos, atendendo dessa forma dois objetivos da ODS 2030, que contemplam: água potável e saneamento e redução das desigualdades. O estudo foi realizado através do levantamento de dados como: volume micromedido e distribuído, pluviosidade, temperatura, renda e população flutuante, além da realização de visitas in loco. Foi possível identificar que não há incremento do volume total distribuído em períodos de grandes romarias, e que os usuários residentes em bairros de alta renda tendem a sofrer menor impacto em comparação aos localizados em bairros de baixa renda em períodos de grande fluxo turístico. Outrossim, identificou-se que, mesmo em meses sem fluxo turístico, o consumo de água está diretamente ligado ao padrão socioeconômico da população. Para se realizar uma gestão equitativa e efetiva do recurso hídrico, é necessário mapeamento das zonas prejudicadas e iniciativas que reduzam o impacto no abastecimento da população fixa, priorizando a população de baixa renda, assim como elaboração de planos em período de aumento de fluxo turístico, garantindo o abastecimento para a população flutuante e residente, sempre em equilíbrio com o recurso disponível.

Palavras-chaves: Injustiça ambiental. Água. Turismo religioso. Renda.

ABSTRACT

Information on the composition and spatial distribution of the population is essential to design a water distribution system. The characteristics of each community, their way of life and income patterns directly reflect on water consumption. The study of water demands in the urban context is very relevant, justified by the high population density in the cities. In this context of human development, environmental injustice manifests itself in a perverse way, denying, to the poor, proper access to resources, including the use of water. Understanding how water is consumed in the urban environment can help to understand the more general context regarding its consumption, in addition to support the decisions related to urban water management. The city of Juazeiro do Norte is the largest in the inland of the State of Ceará and one of the most important centers of religious tourism in Brazil, receiving about 2 million worshipers per year. Based on the assumption that there is injustice and water conflict in urban water supply, this diagnosis is intended to produce the necessary attributes to subsidize public managers in the implementation of strategies aimed at reducing inequality in the distribution of water resources, thus meeting two SDG 2030 objectives that include drinking water and sanitation and reducing inequalities. Data collected included micro-measured and distributed volumes, rainfall, temperature, income and floating population, in addition to on-site visits. It was possible to identify that there is no increase in the total volume distributed in periods of large pilgrimages, and that users living in high-income neighborhoods tend to suffer less impact compared to those located in low-income neighborhoods in periods of high tourist flow. Furthermore, it was identified that even in months without tourist flow, water consumption is directly linked to the socio-economic patterns of the population. In order to carry out an equitable and effective management of the water resource, it is necessary to map the impaired areas and to carry on initiatives that reduce the impact on the supply of the fixed population, prioritizing the low-income population, as well as the elaboration of plans in periods of increased tourist flow, guaranteeing the supply to the floating and resident population, always in balance with the available resource.

Key-words: Environmental injustice, water, religious tourism, income.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Romeiros na Basílica Nossa Senhora das Dores	27
Figura 2- Estimativa de turistas em Juazeiro do Norte	28
Figura 3- Delimitação da área de estudo.....	43
Figura 4 - Identificação do padrão de Romeiros.....	45
Figura 5 - Grande quantidade de ônibus distribuídos no centro da cidade	45
Figura 6 - Comércio toma as calçadas e ruas do centro da cidade.....	46
Figura 7 - Piscinas no Bairro Lagoa Seca	47
Figura 8 - Imagem de satélite dos bairros João Cabral e Lagoa Seca	47
Figura 9 - Histórico de consumo de volume médio por ligação por bairro.....	56
Figura 10- Relação Consumo médio x Volume produzido x Ligações ativas	57
Figura 11- Reajuste anual da tarifa de água	58
Figura 12 - Quantidade de economias por categorias por Km ²	60
Figura 13- Residências de padrão baixo e regular com placas de Ranchos para Hospedagem de Romeiros no bairro do Socorro.	62
Figura 14 - Médias de precipitação de temperatura mensais (2008 a 2018).....	64
Figura 15 - Relação da temperatura com o consumo de água para – Valores mensais com base nas médias dos anos 2008 a 2018.....	65
Figura 16 - Relação do fluxo turístico com o consumo de água para categorias – Valores mensais com bases nas médias dos anos 2008 a 2018.....	66
Figura 17- Consumo de água (m ³ /mês) dos Ranchos 01 e 03 (2015 a 2016).....	68
Figura 18- Consumo de água (m ³ /mês) dos Ranchos 01, 02 e 03 (2017 a 2018).....	68
Figura 19 - Consumo histórico dos hotéis 02, 06 e 09	70
Figura 20 - Área de concentração hoteleira no bairro Centro.....	73
Figura 21- Poços cadastrados no bairro Lagoa Seca	74
Figura 22 - Poços cadastrados no Bairro Socorro.....	74
Figura 23 - Poços Cadastrados no Bairro João Cabral	74
Figura 24 - Poços Cadastrados no Bairro Centro.....	74
Figura 25- Pousadas e Ranchos localizados no Centro com padrão residencial	75

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Balanço hídrico proposto pela Associação Internacional da Água	38
Quadro 2– Perdas aparentes: origens e magnitudes	38
Quadro 3 - Perdas reais por subsistemas: origens e magnitudes	39
Quadro 4 - Características dos ranchos estudados	68
Quadro 5 - Característica das hospedagens	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Principais tendências em pesquisa de viagem para 2020.....	28
Tabela 2 - Calendário Oficial de Romarias.....	29
Tabela 3- Perfil dos Romeiros	31
Tabela 4- Evolução do Sistema de Abastecimento de água de Juazeiro do Norte ...	33
Tabela 5 - Tipo de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes	34
Tabela 6- Reservas das águas subterrâneas da Sub-Bacia do Salgado Ceará.....	35
Tabela 7- Planejamento dos Recursos Hídricos e estimativa população x demanda	35
Tabela 8- Consumo per capita de projeto para pessoas abastecidas com ligações domiciliares*	42
Tabela 9- Estimativa de consumo diário de água.....	42
Tabela 10- Características demográficas dos bairros estudados.....	44
Tabela 11- Outras características da área estudada.....	44
Tabela 12- Característica da renda por bairro.....	44
Tabela 13 - Quantidade de ligações e economias ativas estudadas.....	52
Tabela 14- População estimada de Juazeiro do Norte.....	55
Tabela 15- População estimada por bairro com base no índice do IBGE.	55
Tabela 16- Consumo per capita (L/hab.dia) por bairro (2008 a 2018).....	59
Tabela 17 - Consumo por economia em m ³ (média 2008 - 2018).....	61
Tabela 18 – Renda, consumo e padrão de imóveis.	64
Tabela 19 - Comparativo de incremento de consumo em mês com e sem romaria expressiva	67
Tabela 20- Demanda de água necessária por hospedagem.....	70
Tabela 21 - Comparação das demandas consumidas e projetadas.....	71
Tabela 22 - Quantidade de empreendimentos sem ligação convencional de água ..	72
Tabela 23 - Número de poços por Km ² por bairro	74
Tabela 24 - Estimativa de volume para todos os tipos de economia – Metodologia 1	76
Tabela 25 - Estimativa de volume para todos os tipos de economia – Metodologia 2	77
Tabela 26 - Estimativa de volume para economias residenciais	78
Tabela 27 - Incremento de volume necessário para categoria residencial.....	78

LISTA DE SIGLAS

ACFOR	Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental
APA	Área de Proteção Ambiental
ARCE	Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará
CAENE	Companhia de águas e esgotos do Nordeste
CAGECE	Companhia de Água e Esgoto do Ceará
CECOP	Centro de Controle Operacional
COGERH	Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DAER	Departamento Autônomo de Estradas e Rodagem
DNOCS	Departamento Nacional de Obras Contra a Seca
DOE	Diário Oficial do Estado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IFCE	Instituto Federal do Ceará
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
OMS	Organização Mundial de Saúde
OMT	Organização Mundial do Turismo
ONU	Organização das Nações Unidas
PGRH	Plano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
RMC	Região Metropolitana do Cariri
SEDETUR	Secretária de Turismo e Romarias de Juazeiro do Norte
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
URCA	Universidade Regional do Cariri

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	17
2.1	Injustiça hídrica e ecologia política.....	17
2.2	Segregação política, econômica e espacial da água.....	19
2.3	Direito à água.....	21
2.4	Turismo Religioso e distribuição hídrica.....	23
3	CASO ESTUDADO.....	26
3.1	Aspectos gerais.....	26
3.2	Romarias de Padre Cícero.....	26
3.2.1	Perfil dos romeiros.....	30
3.2.2	Características dos ranchos residenciais.....	31
3.3	Histórico do abastecimento de água.....	32
3.4	Sistema atual de abastecimento.....	33
3.5	Disponibilidade hídrica.....	34
3.6	Fatores de influência no consumo.....	36
3.7	Perdas no abastecimento de água.....	38
4	METODOLOGIA.....	40
4.1	Seleção da amostra.....	41
4.2	Definição do consumo <i>per capita</i>.....	41
4.3	Área de estudo.....	43
4.3.1	Bairros que recebem maior população flutuante – Socorro e Centro.	44
4.3.2	Bairros que não recebem população flutuante – Lagoa Ceca e João Cabral.....	46
4.4	Definição da estrutura tarifária – economias e padrões.....	48
4.4.1	Padrões.....	48
4.4.2	Economias.....	49
4.4.3	Cálculos de Tarifa.....	51
4.5	Coleta e análise de dados micromedidos.....	51
4.6	Tratamento dos dados.....	52
4.7	Indicadores para análise.....	53
4.7.1	Categoria por Km ²	53
4.7.2	Consumo médio por bairro.....	54
4.7.4	Consumo per capita por bairro.....	54
4.7.5	Consumo médio (m ³) por economia.....	54
4.7.6	Incremento de volume em meses com e sem romaria.....	54
4.7.7	Volume de água mínimo e projetado.....	54
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	56

5.1	Análise do consumo por bairro.....	56
5.1.1	Distribuição do consumo <i>per capita</i> por bairro.....	59
5.1.2	Consumo por economia.....	60
5.2	Identificações das categorias predominantes em cada bairro.....	62
5.3	Fatores de influência no consumo da água.....	63
5.3.1	Impacto da renda no consumo de água.....	63
5.3.2	Impacto do clima no consumo de água.....	64
5.4	Verificação de consumo em bairros de grande fluxo turístico....	68
5.4.1	Ranchos do Bairro Socorro.....	68
5.4.2	Hotéis e pousadas no Bairro Centro.....	69
5.5	Projeção de consumo.....	75
6	CONCLUSÕES.....	80
	REFERÊNCIAS.....	82
	APÊNDICE A – RELATÓRIO TÉCNICO.....	90
	ANEXO A – ESTRUTUR TARIFÁRIA ATUAL – CAGECE.....	108

1 INTRODUÇÃO

A crescente urbanização somada às desigualdades socioeconômicas têm imposto grandes dificuldades na gestão dos sistemas de abastecimento de água nas cidades. A característica de cada comunidade, seu modo de vida e padrões de renda e distribuição espacial são fundamentais para projetar um sistema de distribuição de água. A característica de cada comunidade, seu modo de vida e os padrões de renda, pois, refletem diretamente no consumo de água. O modelo de consumo da população está diretamente relacionado a vários fatores como: clima, característica socioeconômica, localização, estrutura de abastecimento, disponibilidade hídrica e população flutuante. Estes fatores determinam o consumo *per capita* e, conseqüentemente, a necessidade de ampliação ou readequação dos sistemas.

A pesquisa do aumento da demanda de água no âmbito urbano é um tema de enorme relevância, justificada pela elevada concentração populacional nas cidades, com quase 85% da população brasileira residindo nessas áreas, segundo dados do último Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esta concentração populacional nos grandes centros urbanos gerou uma ocupação desordenada, tendo como conseqüências significativos impactos ambientais e sociais.

A política de desenvolvimento econômico como forma de promover a equidade social não pode negligenciar os direitos individuais dos cidadãos como os bens ambientais primários (SEN, 2010). Neste contexto de desenvolvimento humano, a presença da injustiça manifesta-se de maneira perversa, negando aos pobres a liberdade de ter acesso a recursos como: alimentação, assistência à saúde, moradia em local adequado, educação de qualidade, emprego e ainda privação de acesso aos recursos ambientais fundamentais, como a água potável (SEN, 2008, citado por FRACALANZA, 2013).

Entender como a água é consumida no ambiente urbano pode ajudar a compreender o contexto mais geral do consumo de água (CARMO, 2001) e, além disso, subsidiar as decisões relacionadas à gestão de águas urbanas. A população flutuante nos municípios está diretamente ligada ao setor turístico e, conseqüentemente, ao aumento de demanda no consumo de água. Segundo a Organização Mundial do Turismo (OMT), o turismo mundial tinha tendência a crescer entre 3% e 4% em 2019. No último levantamento da entidade, o setor registrou, em 2018, o segundo melhor resultado dos últimos 10 anos, atingindo a marca de 1,4

bilhão de chegadas internacionais no mundo todo, um aumento de 6% sobre 2017. O secretário-geral da OMT, Zurab Pololikashvili, afirmou que “o crescimento do turismo nos últimos anos confirma que o setor é hoje um dos motores mais poderosos de crescimento e desenvolvimento econômico a nível global” (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2019).

Um dos impactos sociais do turismo são os conflitos gerados pela disputa pelo direito à água, onde a população local pode ter o abastecimento de água reduzido em função do aumento da população turística (FONSECA, 2008). Para compreensão das injustiças ambientais decorrentes de grandes fluxos turísticos, e utilizando métodos apropriados, escolheu-se estudar a cidade de Juazeiro do Norte, pela peculiaridade do turismo religioso.

Juazeiro do Norte é uma cidade do estado do Ceará. Localiza-se na Região Metropolitana do Cariri e ocupa uma área de 249km². Devido à figura de Padre Cícero, este local é considerado um dos três maiores centros de religiosidade popular do Brasil (ANTUNES, 2017). O turismo religioso na cidade é muito forte e recebe, por ano, quatro grandes romarias, e cerca de 2 milhões de fiéis (PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE, 2019). O município é considerado de médio porte, uma vez que polariza as principais atividades de comércio, serviços, educação, indústria e habitação. Juazeiro possui uma população de 274.207 habitantes, com 95,33% de taxa de urbanização e PIB de R\$ 4 bilhões, do qual 87,6% são do setor de comércio e serviços, ficando entre as seis cidades do Ceará com maior PIB (IPECE, 2018). A cidade se desenvolveu e ganhou destaque e importância no contexto da rede urbana, firmando-se como o centro principal da Região Metropolitana do Cariri (RMC), e sendo o maior município do interior cearense e o terceiro mais populoso do Ceará.

A população de Juazeiro do Norte chega a triplicar nos maiores eventos, como a romaria de finados (COSTA, 2015). Para atendimento à população flutuante, parte do volume de abastecimento de água dos bairros periféricos é remanejada para os locais de grande concentração de turistas. No entanto, quando verificado o valor *per capita* total distribuído na cidade, não há grandes alterações nos indicadores da companhia responsável pelo abastecimento de água, mesmo em meses de grande aumento da população (CAGECE, 2018).

Neste contexto, devido à ausência de indicadores intramunicipais, com capacidade de refletir o impacto turístico no abastecimento de água da cidade,

justifica-se um diagnóstico que aprofunde o estudo dos impactos produzidos pelo turismo religioso e das injustiças ambientais no acesso à água em Juazeiro do Norte. Partindo do pressuposto que há injustiça e conflito hídrico no abastecimento de água urbano, pretende-se, com este diagnóstico, produzir atributos necessários para subsidiar os gestores públicos na implementação de estratégias que visem à redução da desigualdade na distribuição dos recursos hídricos e à garantia de liberdade no acesso à água.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Injustiça hídrica e ecologia política

Para entendimento de como ocorre à injustiça hídrica, há necessidade de revisar alguns conceitos como: ecologia política, pobreza e justiça, e equidade ambiental. A Ecologia Política é o estudo dos conflitos derivados da distribuição desigual e das estratégias de apropriação dos recursos ecológicos, bens naturais e serviços ambientais (LEFF, 2006). A ecologia política tem sido a base teórica para o movimento pela justiça ambiental, ao analisar os conflitos distributivos a partir das desigualdades decorrentes de processos econômicos e sociais, que concentram as principais cargas do desenvolvimento sobre os mais pobres. Estas análises podem ser realizadas em várias vertentes, dentre elas as relações comerciais e políticas desiguais, o espaço político-institucional por meio de processos decisórios que tendem a excluir a participação e os interesses dos afetados pelas decisões e o espaço geográfico através da conformação nos territórios de áreas ricas e pobres (PORTO, 2007).

Justiça ambiental é o tratamento justo e significativo envolvimento de todas as pessoas, independente de raça, cor, origem, ou renda, com respeito ao desenvolvimento, implantação e aplicações de leis, regulamentos e políticas ambientais (EPA, sd, apud DEL GRANDE, 2016). Do contrário, a injustiça é simplesmente desigualdade que não serve ao bem de todos. O desenvolvimento com justiça ambiental requer a combinação de atividades no espaço, de modo que a prosperidade de uns não provenha da expropriação de outros (ACSELRAD, 2009).

A diferença no acesso à água por parte da população pode ser considerada como injustiça ambiental, quando grupos de população socioeconomicamente excluídos e de baixa renda sofrem impactos negativos, decorrentes de água em baixa qualidade e/ou menor quantidade do que aqueles que mais contribuem para o consumo desse bem comum (RAIMUNDO, 2017). Para que se possa atingir a equidade na distribuição da água, podemos utilizar a teoria de justiça (RAWLS, 2000), que defende a utilização de critérios para a definição do justo. Dessa forma o justo passa a ser equitativo e não igualitário:

l) todo indivíduo tem direito à inviolabilidade pessoal fundada na justiça, que não pode ser sobreposta nem mesmo para atender ao bem-estar de toda a

sociedade, ou seja, não se concebe que o sacrifício imposto a alguns seja maior que a soma das vantagens obtidas pela maioria;
 II) “uma injustiça só é tolerável quando necessária a evitar uma injustiça ainda maior”;
 III) faz-se necessário, diante dos conflitos de interesse de uma coletividade, e em razão dos vários arranjos sociais possíveis, estabelecer princípios que propiciem uma justa distribuição de recursos. Esses seriam os princípios de justiça social, capazes de estabelecer direitos e obrigações dentro da estrutura básica da sociedade, e de definir as bases da cooperação social na distribuição dos benefícios e ônus (RAWLS, 2000).

Rawls defende ainda que, nas democracias modernas, discussões acerca de direitos fundamentais, às vezes, parecem problemas sem solução. Quando isso ocorre, estas questões devem ser debatidas de modo a se encontrar uma resposta plausível, capaz de trazer algum consenso que, ainda que não ideal, seja ao menos razoável.

O princípio da diferença, de Rawls, preconiza que o tratamento desigual entre indivíduos tem um objetivo prático específico: compensar desigualdades e reduzir a distância social e econômica entre as pessoas. A busca da equidade pressupõe a existência de diferenças nas condições de vida dos indivíduos, e tais diferenças devem ser reduzidas mediante ações de políticas públicas e participação da sociedade (PARANHOS, 2018).

Segundo Bobbio (2002), para colocar pessoas desiguais por nascimento no mesmo ponto de partida, além da inclusão dos menos favorecidos é necessário favorecer uns em detrimento de outros. Dessa forma podemos entender os menos favorecidos como pessoas em situação de pobreza, pois, de acordo com Rocha (2006), a pobreza é um fenômeno complexo e definido de forma genérica como "a situação na qual as necessidades (bens primários) não são atendidas de forma adequada".

De acordo com Rawls, bens primários são aqueles que os cidadãos precisam como pessoas livres e iguais numa vida plena, não seriam coisas que seriam simplesmente querer ou desejar (RAWLS, 2013). Bens primários são, portanto, aquilo de que as pessoas livres e iguais precisam como cidadãos. Fortes (2004) defende que o acesso a bens primários (como a água, elemento essencial à vida humana) deveria ser, de fato, universal, entretanto, se é direito de todos, mas limitada pela escassez dos recursos, tem-se que o acesso deveria ser garantido aos menos afortunados.

2.2 Segregação política, econômica e espacial da água

O uso da água tem aumentado em todo o mundo em cerca de 1% ao ano, desde a década de 1980, o que se deve a uma combinação de crescimento populacional, desenvolvimento socioeconômico e mudança nos padrões de consumo. A demanda mundial por água deverá continuar aumentando a uma taxa similar até 2050, o que corresponde a um aumento de 20% a 30% em relação ao nível atual do recurso, principalmente devido à demanda crescente nos setores industrial e doméstico (UNESCO, 2019).

A forma de ocupação do espaço urbano na sociedade capitalista contemporânea vem ampliando a desigualdade no acesso a recursos naturais e no acesso a serviços de saneamento básico. Como fator resultante do processo de urbanização acelerado e concentrado, vimos surgir e crescer paralelamente e da mesma forma outro fenômeno: a segregação socioespacial aliada à concentração de pobreza. A concentração de oportunidades e riquezas nas Regiões Metropolitanas, motivada pelo desenvolvimento econômico ali localizado, não resultou em que o conjunto das pessoas residentes se beneficiasse igualmente, mas, do contrário, a desigualdade e a exclusão se manifestaram de forma contundente e sob variados aspectos (GOTTSCHALG, 2012).

De acordo com Kowarick (2009) há uma dupla face estabelecida pelo processo de urbanização brasileiro: concentração de riqueza e de pobreza, o que configura segregação socioespacial instalada nas favelas e periferias das metrópoles. Dessa forma, é concludente que a ocupação do espaço geográfico urbano brasileiro não se deu de forma socialmente justa, inclusiva e equitativa.

Segundo Dias (2010), o consumo de água está intimamente ligado às condições socioeconômicas da população abastecida e, por conseguinte, seu poder aquisitivo em relação ao insumo “água tratada”. Em estudo realizado na Holanda verificou-se que, de forma geral, o consumo *per capita* de água é maior nos países de maior Produto Interno Bruto (PIB). Dados do Banco Mundial testificam essa afirmativa ao apontarem para consumos *per capita* médios de 305 e 215 L/hab.dia para os países de renda alta e média, respectivamente (FERREIRA; MARTINS, 2005).

Dessa forma, eventual aumento das condições socioeconômicas repercutirá em elevação da demanda de água, necessitando conseqüentemente de ampliação do sistema de abastecimento local. Quando não se tem um crescimento paralelo destas

duas vertentes, ocorrem desconfortos do abastecimento que operam sob regime de racionamento e não se encontram distribuídos democraticamente no território da cidade, incidindo de modo desigual no cotidiano da população:

Em função de suas várias dimensões (biológica, cultural e econômica), a água torna-se um eixo vital das relações sociais, potencializando os conflitos de interesses e de valores inerentes à sociedade de classes, exigindo uma abordagem integrada que considere não apenas os aspectos biogeográficos – de quantidade e qualidade, mas também socioeconômicos e o papel dos diferentes sujeitos sociais (BARBOSA, 1997, p. 261).

Um estudo realizado na cidade de Recife-PE em época de racionamento mostrou que o sistema de abastecimento de água contribui para a reprodução das condições de desigualdade social, expondo as populações mais carentes a situações de vulnerabilidade social. O racionamento também não é igual para todos os setores, e a sua lógica está intimamente relacionada às condições de desigualdade social e estrutural. A consolidação do convívio com o racionamento, por sua vez, condicionou a população usuária a desenvolver práticas que, ao longo dos anos, conduziu à instalação de uma forma de abastecimento paralela e/ou complementar ao sistema de abastecimento público, adquirindo formatos com maior ou menor grau de dependência deste abastecimento de acordo com o nível de renda do usuário (CASTRO, 2015).

Parte da população do semiárido brasileiro nasceu sob o regime do racionamento, o que contribui para a insuficiência de processos organizativos políticos na busca de soluções coletivas para o problema. Desse modo, naturalizam-se o convívio com o racionamento da água (CASTRO, 2015). Ao longo dos anos, a sociedade urbana brasileira desenvolveu práticas individuais para conviver com essa crise (socioambiental), lançando mão de soluções de adaptação às suas manifestações, mais ou menos eficientes, dependendo dos meios desiguais à disposição das famílias para se proteger (BITOUN, 2004, p. 256). De acordo com Del Grande (2016), os usuários de renda alta tendem a ter maior capacidade de reservação, apresentando uma não percepção dos impactos do racionamento em suas rotinas de uso da água.

De acordo com Bauman (2010, pág. 50): “Neste mundo novo, pede-se aos homens que busquem soluções privadas para problemas de origem social, e não soluções geradas socialmente para problemas privados”. A população desenvolve

soluções individuais para enfrentar o problema. Assim, a perfuração de poços e a construção de reservatórios adicionais são alternativas adotadas pela classe média e alta. Compelidos a usar estratégias individuais, torna a busca da justiça equitativa cada vez mais desigual e menos solidária. E, conseqüentemente, cada vez menos capazes de formular um projeto coletivo de recuperação ambiental e sanitária da cidade. Bauman (2010, pág. 17) também descreve o Estado como assistencial para os ricos. Fazendo uma analogia com o consumo de água, o pobre continua pagando a mesma taxa quando existe um pagamento de taxa mínima, por menor quantidade de água, beneficiando o “comercial regional”, enquanto o rico tem menor ou nenhum prejuízo com isso. Dessa forma, o capitalismo faz do pobre o seu parasita para crescer e desenvolver a economia local:

O capitalismo não sonha apenas em ampliar... o território em que cada objeto é uma mercadoria (direito a água...) até os limites do planeta, mas também em expandi-lo em profundidade para abarcar questões que antes eram privadas e estavam sob responsabilidade dos indivíduos, mas que agora foram incluídas entre as mercadorias (BAUMAN, 2010, pag. 48).

Políticas mal planejadas e implementadas de maneira inadequada, o uso ineficiente e inapropriado de recursos financeiros, bem como lacunas da política pública, alimentam a persistência de desigualdades no acesso à água potável e ao saneamento seguro (UNESCO, 2019). Garantir que a água seja financeiramente acessível a todos requer recomendações políticas adequadas para grupos-alvos específicos. O monitoramento e análises de dados desagregados, como padrões de renda, geografia, demandas e consumo, são instrumentos essenciais para determinar os grupos de risco, assim como os motivos e as soluções para formação de mecanismos que objetivem alcançar uma distribuição de água de forma equitativa.

2.3 Direito à água

A legislação internacional em matéria de direitos humanos compele os Estados a trabalharem para alcançar o acesso universal à água e ao saneamento para todos, sem discriminação, priorizando ao mesmo tempo as pessoas mais necessitadas. Existem vários motivos proibitivos de discriminação, mas, em geral, a pobreza é um fator em destaque (UNESCO, 2019). A garantia de acesso à água e saneamento são direitos humanos, no entanto boa parte não tem esses direitos concretizados. Para

Rawls (2013), numa sociedade bem-ordenada, em que todos os direitos e liberdades básicos e iguais dos cidadãos e suas oportunidades equitativas estão garantidos, os menos favorecidos são os que pertencem à classe de renda com expectativas mais baixas.

Nas dimensões sociais, a discriminação pode ocorrer de forma *direta*, quando os indivíduos são discriminados por leis, políticas ou práticas que os excluem de forma intencional da prestação de serviços ou do tratamento igualitário (equitativo), e *indireta* quando as leis, políticas e regulamentos têm uma aparência de neutralidade, mas na prática têm o efeito de excluir (UNESCO, 2019). Pode-se acrescentar ainda a discriminação *oculta/omissa*, quando a entrega do produto não ocorre de forma equitativa e o prestador de serviço não tem conhecimento sobre o fato e/ou não faz nenhum tipo de investigação e avaliação de como tem se comportado a distribuição do recurso no âmbito do seu sistema.

A base dessa temática está presente no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que inovou ao tratar a respeito da chamada Equidade Intergeracional. A justiça intergeracional reconhece que todas as gerações humanas – do passado, presente e futuro – possuem igual posição normativa em relação ao sistema natural, e as gerações presentes têm o dever de proteger o ambiente para os ainda não nascidos, visão compatível com o texto constitucional de 1988, que permitiu a elevação do meio ambiente equilibrado a direito fundamental de novíssima geração ou de terceira dimensão (WIESS, 1999). Para Milaré (2015), há dois tipos de solidariedade: a sincrônica e a diacrônica. A *sincrônica* “fomenta as relações de cooperação com as gerações presentes, nossas contemporâneas”. Já a *diacrônica* “é aquela que se refere às gerações do após, ou seja, as que virão depois de nós, na sucessão do tempo”. Prefere-se referir, porém, à “solidariedade intergeracional, porque traduz os vínculos solidários *entre* as gerações presentes e *com* as futuras”.

Como um direito humano essencial próprio da conquista da cidadania, contrapondo-se à visão do saneamento como um bem de mercado sujeito às suas regras (...), as políticas públicas de saneamento devem nortear-se por princípios, relacionados aos seus fins (universalidade, equidade, qualidade, controle social), ao meio de atingi-los (fortalecimento do poder local, intersetorialidade) em um marco democrático de gestão (participação e controle social) (CASTRO, 2015).

2.4 Turismo Religioso e distribuição hídrica

O turismo religioso, segundo Souza (2000, p.150), é o turismo motivado pela cultura religiosa, caracterizado pela ida a locais que possuam conotação fortemente religiosa. É o conjunto de atividades, com utilização de visitas a receptivos que expressam sentimentos místicos ou suscitam a fé (ALVES, 2010). Carvalho (2004) afirma que o turismo religioso é um dos segmentos do turismo brasileiro que mais se expande, devido a fatores variados, como a formação histórica do povo brasileiro, ligada diretamente à Igreja Católica e à diversidade de organizações religiosas católicas que se estabeleceram no Brasil (DINIZ NETO, 2018). Para Dewailly (1993), o lugar só adquire valor turístico quando ele responde a uma demanda existente ou latente, quando ele se confunde com as aspirações, os gostos e mitos de uma época.

A natureza da cidade – turística, industrial, residencial, comercial – pode influenciar no padrão de consumo de água. Sabe-se que cidades tipicamente residenciais apresentam menor consumo per capita de água. Por outro lado, o crescimento da cidade implica aumento da quantidade de demanda de água, pois o consumo deixa de ser tipicamente residencial e passa a atender comércio, setor público e de pequenas indústrias. De acordo com Essex (2004), a demanda turística por água é bem mais elevada do que as exigências das populações residentes.

Um acréscimo populacional e o conseqüente crescimento sem planejamento, em qualquer parte do mundo, representam a geração de problemas graves na estrutura e dinâmica de uma cidade, comprometendo a qualidade e até mesmo a operacionalização de seus serviços essenciais – transporte, educação, segurança, lazer, saúde, saneamento e preservação – por sobrecargas (DIAS, 2010). Além da infraestrutura turística, a infraestrutura geral das destinações constitui a base do seu funcionamento adequado para atender às necessidades básicas tanto do turista como da população receptora, o que inclui serviços de abastecimento de água, eletricidade, coleta de lixo, dentre outros (RUSCHMANN, 2016).

O turismo é uma atividade que consome recursos naturais, seja de forma direta (através do uso da água, energia, alimento) ou de forma indireta através do uso da paisagem (LEITE, 2007). No âmbito do turismo, o uso da água é um elemento fundamental para o desenvolvimento e manutenção:

A preocupação com a relação entre turismo e recursos hídricos se deve, basicamente, ao fato de que a água, embora seja reconhecidamente um fator

primordial de desenvolvimento do turismo, muitas vezes é sobre-explorada por essa atividade. Isto porque, via de regra, os fluxos turísticos crescem desproporcionalmente, gerando grande demandas e, por conseguinte, exercendo fortes pressões sobre a disponibilidade da água potável (LEITE, 2007).

Os conflitos de água entre o turismo e a população local devem ser entendidos como um fator crítico na relação entre turismo e recursos hídricos. Um estudo realizado em duas cidades turísticas do Estado de São Paulo mostrou que a distribuição de água nos municípios não se dá de maneira uniforme, apontando que os centros das cidades (onde se concentram a maioria das residências secundárias e equipamentos de turismo, como hotéis e restaurantes) apresentam um abastecimento de água adequado, mas, à medida que os bairros se distanciam dos centros, esse atendimento é reduzido, chegando a locais com abastecimento público entre 0-25%. Dessa forma, no conflito entre o uso da água por turistas e moradores de bairros periféricos, estes últimos acabam sendo penalizados (INSTITUTO POLIS, 2012).

Swarbrook (2000, p.19), ressalta que: “o turismo sustentável enfatiza os elementos ambientais, sociais e econômicos do sistema”. Isso poderia levar a uma definição de que: “turismo sustentável significa turismo que é economicamente viável, mas não destrói os recursos dos quais o turismo no futuro dependerá, principalmente o meio ambiente físico e o tecido social da comunidade local” (ALVES, 2010). Dessa forma, o turismo asseguraria uma distribuição mais justa de benefícios e custos, além de gerar empregos diretos e indiretos em outros setores de suportes e de gestão de recursos. É importante ter em mente que o turismo sustentável não diz respeito apenas ao ambiente, mas também está ligado diretamente à igualdade social e à visibilidade econômica (ALVES, 2010).

Atualmente, quando se analisa consumo de água pelo setor turístico, as práticas mais pensadas são de implementação de tecnologias e uso consciente, onde a base é pensar na “boa utilização” como recurso natural e na redução de custos, com uma visão de mercado e não por outros que considerem a água como um bem comum:

Há lacunas de pesquisa que discutem a água consumida pelos usos turísticos do ponto de vista dos problemas e conflitos gerados na demanda e na oferta. Não há também uma discussão mais profunda sobre governança da água e seus modelos de gestão de uso, ou seja, o atendimento da água em qualidade e quantidade a munícipes e turistas de uma maneira justa,

analisando os modelos disponíveis de gestão do uso da água (RAIMUNDO, 2017).

“O turismo é híbrido sendo simultaneamente um enorme potencial de desenvolvimento econômico e, igualmente, de degradação do ambiente” (ALMEIDA, 2007). Como turismo sustentável considera-se “aquele que atende às necessidades dos turistas atuais, sem comprometer a possibilidade do usufruto dos recursos pelas gerações futuras” (LEITE, 2007). Para que este padrão seja alcançado, a eficiente gestão dos recursos hídricos pode ser considerada um dos principais desafios de sustentabilidade para a indústria do turismo.

3 CASO ESTUDADO

3.1 Aspectos gerais

Juazeiro do Norte está incluído na sub-bacia hidrográfica do Salgado e ocupa uma área de 249 km². Sua taxa de ocupação média é de 3,6 pessoas por residência e a média salarial gira em torno de 1,8 salários mínimos, estando 42,4% da população com rendimento nominal mensal *per capita* de até 1/2 salários mínimos (IBGE, 2010).

As condições climáticas da região apresentam características semelhantes às do litoral e das serras, com precipitações mais significativas e com melhor distribuição do que outras áreas do Nordeste. Verificam-se algumas diversificações influenciadas por fatores locais, onde a penetração dos ventos úmidos, as altitudes e as chuvas orográficas, devido à proximidade com a Área de Proteção Ambiental (APA) Chapada Nacional do Araripe, se constituem no mais importante elemento climático (ALVES, 2010).

Através da Lei estadual nº. 1.178 de 23 de julho de 1914, Juazeiro teve sua elevação a município. Após este acontecimento houve grande desenvolvimento local como implantação de escolas, crescimento da economia, da cultura do algodão, de indústrias artesanais e ourivesaria, dentre outros. Hoje a cidade é o polo de desenvolvimento regional, com forte expansão nas áreas de turismo, comércio, imobiliária e construção civil. A localização geográfica no sul do Ceará, próximo à divisa do estado de Pernambuco é um dos motivos do município ter se tornado polo de atração de novos investimentos. Além do forte turismo religioso, o comércio é aquecido com a presença de consumidores da macrorregião, recebendo também grandes redes atacadistas e do varejo no Brasil que se instalam na cidade compondo o processo desenvolvimentista. De acordo com o Departamento de Economia da Universidade Regional do Cariri (URCA), entre 2004 e 2008 a cidade tornou-se a terceira economia mais importante do Ceará, ultrapassando os municípios de Caucaia e Sobral, que estão mais próximos da Capital (SANTOS, 2012).

3.2 Romarias de Padre Cícero

A hierópolis nordestina recebe devotos vindos de todos os lugares do Brasil. A cidade tem, em sua dinâmica urbana, uma forte ligação com o sagrado, sendo o principal ponto de peregrinação e reconhecida como o maior centro religioso do Estado do Ceará.

O processo de formação do município tem como diferencial os acontecimentos religiosos e o fenômeno de Padre Cícero. A vinda deste padre para Juazeiro deu-se por volta do ano de 1871, trazendo progresso para o povoado através de seu diversificado conhecimento e orientação. O fato ocorrido em 1889 com a beata Maria de Araújo, conhecido pelo “milagre da hóstia” dá início às romarias, atraindo pessoas de todas as regiões (PEREIRA, 2005). Levas de católicos passaram a visitar o povoado em busca dos conselhos e da benção do “Padim Ciço”. O vilarejo foi crescendo com a abertura de novas ruas e a construção de casas tudo no entorno da fé popular (IBGE, 2019). A Figura 1 retrata um dos momentos de demonstração de fé durante a romaria de Nossa Senhora das Dores.

Figura 1 - Romeiros na Basílica Nossa Senhora das Dores



Fonte: Rodrigues (2018)

De acordo com o Vaticano (2017), o Brasil possui a maior quantidade de católicos do mundo, sendo Juazeiro do Norte o segundo maior centro de romarias do Brasil, ficando atrás somente de Aparecida (SP). De acordo com o Skyscanner (2019), Juazeiro do Norte é o primeiro na lista dos lugares para viajar que serão tendência em 2020, uma cidade considerada a Nova Jerusalém, esbanja cultura e hospitalidade, além de ser dona de uma gastronomia bem particular. O site de pesquisa de passagens aéreas Skyscanner realizou um levantamento das tendências para 2020, onde Juazeiro do Norte apresentou aumento de 62% nas buscas por voos, como pode ser verificado na Tabela 1.

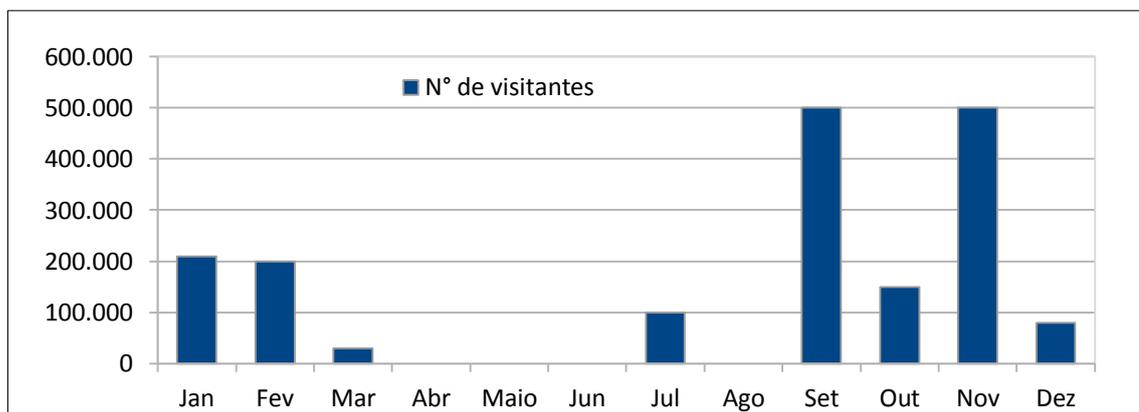
Tabela 1- Principais tendências em pesquisa de viagem para 2020

Colocação	Destino em alta	Aumento nas buscas
1º	Juazeiro do Norte	62%
2º	Caxias do Sul	57%
3º	Petrolina	52,60%
4º	João Pessoa	48%
5º	Porto Velho	44,44%
6º	Assunção	42,86%
7º	Tel Aviv	42%
8º	Macapá	38%
9º	Porto	22%

Fonte: Skyscanner (2019)

Devido à grandiosidade dos eventos, a Prefeitura Municipal conta com uma Secretaria de Turismo e Romarias – SEDETUR, que tem dentre as suas funções a promoção e organização das romarias. Na Figura 2 pode-se verificar o número médio de romeiros estimados pela SEDETUR. A secretaria de infraestrutura do Ceará registrou um fluxo intenso de romeiros durante a Romaria de finados em 2018. No período de 29/10 a 1/11, durante a Romaria, registrou-se um fluxo de passageiros 53% maior que na semana anterior (sem visitantes) (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 2018).

Figura 2- Estimativa de turistas em Juazeiro do Norte



Fonte: SEDETUR – Juazeiro do Norte (2010) apud Batista (2011)

De acordo com BULHÕES (2019), a cada ano vem aumentando a quantidade de romeiros que visitam Juazeiro do Norte. A romaria fora de época está sendo considerada como a quarta maior romaria da terra do Padre Cícero. Este fato tem sido

percebido também pelos padres, que também testemunham o aumento de romeiros nesta época. Fator que pode ser comprovado também, pela quantidade de ônibus estacionados em diversas ruas da cidade.

Não há mensuração exata do número de visitantes das romarias. Em uma pesquisa realizada por DINIZ NETO (2018), 92% dos proprietários dos ranchos (meio alternativo de hospedagem de baixo custo) afirmam que o número de romeiros aumenta a cada romaria, mesmo com as dificuldades encontradas pela economia no país nos últimos anos. De acordo com o secretário de turismo e Romarias de Juazeiro do Norte, Júnior Feitosa, o último inventário turístico foi realizado há cerca de 10 anos e encontra-se desatualizado. A prefeitura Municipal em parceria com o Instituto Federal do Ceará (IFCE) iniciou em novembro de 2019 o novo levantamento da oferta turística e tem previsão de conclusão para maio de 2020. O objetivo é compor um banco de dados confiável para auxiliar no planejamento, potencialidades da região, otimização de recursos públicos, e promoção de turismo pautado na sustentabilidade (PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE, 2019).

Publicada no Diário Oficial do Estado (DOE) no dia 9 de julho de 2019, a Lei nº 16.927 inclui no Calendário Oficial de Eventos do Estado as datas das romarias de Juazeiro do Norte. A Tabela 2 detalha os dez eventos religiosos que ganharam o reconhecimento do Estado.

Tabela 2 - Calendário Oficial de Romarias

Data	Romaria
17 de janeiro	Celebração em memória da morte da Beata Maria de Araújo
8 a 20 de janeiro	Romaria de São Sebastião
29 de janeiro a 02 de fevereiro	Romaria de Nossa Senhora das Candeias
24 de março	Aniversário de nascimento de Padre Cícero
20 de julho	Romaria em memória da morte de Padre Cícero
10 a 15 de setembro	Romaria de Nossa Senhora das Dores
24 de setembro a 04 de outubro	Romaria de São Francisco das Chagas
29 de outubro a 02 de novembro	Romaria de Finados
30 de novembro	Ordenação de Padre Cícero
23 de dezembro a 06 de janeiro	Romaria do Ciclo Natalino

Fonte: BRASIL (2019)

Durante os períodos de romarias, o romeiro é o principal personagem que toma as ruas da cidade. Para atendimento deste fluxo, em grandes romarias, a informalidade do comércio leva mais de 3 mil vendedores às ruas (SANTOS, 2012).

Estes eventos permeiam a cidade de Juazeiro do Norte durante grande parte do ano, gerando impactos na cidade e no seu entorno, criando uma demanda por hospedagem, água, alimento e circulação significativa. Os impactos do fluxo turístico são visíveis na cidade e em seus arredores, notadamente na procura por hospedagem e mantimentos, bem como nos deslocamentos em massa de pessoas por toda a paisagem (DINIZ NETO, 2018).

3.2.1 Perfil dos romeiros

Algumas pesquisas tentaram demonstrar qual o perfil do romeiro que chega à cidade, dentre elas o levantamento realizado em 2010 pela secretaria de turismo do Ceará. Foram aplicados questionários em locais de aglomeração turística, como rede hoteleira e praças matrizes, com 954 pessoas entre os dias 28 de outubro e 5 de novembro de 2015, durante a Romaria de Finados. Identificou-se que o perfil dos romeiros se comportava da seguinte forma (GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ, 2010):

- 83,96% dos entrevistados já estiveram na Romaria de Finados em anos anteriores.
- Em relação ao gênero, as mulheres eram maioria, com 54,51% das visitas, contra 45,49% do número de devotos do sexo masculino.
- Quanto à faixa de renda dos peregrinos, foi constatado que a média mensal estava entre R\$ 501 e R\$ 700, sendo a aposentadoria a principal fonte de renda dos entrevistados.
- O gasto com compras diversas era a maior despesa relatada pelos visitantes em Juazeiro do Norte (31,70%), seguido por alimentação (28,20%), e hospedagem (25,20%).

Um estudo realizado em 2012, com base em atendimentos médicos feitos a 377 romeiros no período de 29/10 a 02/11, estudou o perfil dos romeiros, conforme Tabela 3.

Tabela 3- Perfil dos Romeiros

Sexo				
Masculino		Feminino		
35,5%		64,6%		
Grupo Etário em anos				
<30	30-55	>56		
14,9%	31,5%	53,5%		
Residente em Juazeiro do Norte- CE				
Sim		Não		
7,4%		92,6%		
Estado de Procedência				
Pernambuco	Sergipe	Ceará	Alagoas	Outros
52,9%	25,9%	7,8%	6,7%	6,7%

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2015)

Já de acordo com a Secretária de Turismo de Juazeiro do Norte, a maior parte dos romeiros vem do estado de Alagoas, seguido por Pernambuco e Rio Grande do Norte (VASCONCELOS, 2011). De acordo com DINIZ NETO (2018), 54% dos romeiros ocupantes de ranchos são provenientes dos estados de Alagoas e Pernambuco, seguidos de Sergipe e Bahia.

3.2.2 Características dos ranchos residenciais

Ranchos familiares são moradias que, por alguns dias, são adaptadas para funcionarem como hospedaria para os romeiros. O estudo realizado por DINIZ NETO (2018), através de entrevista com 100 proprietários (31,94% dos ranchos cadastrados na SEDETUR) de ranchos nos bairros Centro e Socorro apontaram para os seguintes resultados:

- para 81% dos proprietários o rancho também é sua casa de morada.
- 70% dos ranchos existem há mais de 40 anos.
- 74% dos ranchos têm entre 3 a 5 quartos.
- 68% possuem 3 banheiros sociais.
- 45% dos romeiros fazem o preparo dos seus alimentos no próprio rancho.
- 80% dos ranchos oferecem água potável à vontade.
- 77% dos ranchos têm capacidade de hospedar entre 21 a 50 pessoas.
- 68% afirmam que a cultura dos ranchos vem diminuindo por conta das pousadas e hotéis.
- 68% dos ranchos afirmam funcionar somente nas 3 grandes romarias.

- Em 68% dos ranchos a média de preço pago por romeiro, por hospedagem, é entre 51 a 70 reais.

Maciel e Barbosa (2017), afirmam que 88,7% dos romeiros se hospedam em ranchos e pousadas, 4,3% em hotéis e 3,6% em casa de parentes.

3.3 Histórico do abastecimento de água

De acordo com as Atas da Câmara Municipal de Juazeiro do Norte (1958), ainda nos anos de 1950 havia uma constante preocupação com a insuficiência do abastecimento de água nos bairros centrais e naqueles pertencentes à zona suburbana. O recurso natural que supria a necessidade da população Juazeirense vinha da lagoa das Timbaúbas, e que para ser consumida precisava de “uma dosagem de medicamento para tornar-se potável” (GOMES, 2013).

Os vereadores levaram essas preocupações para as sessões da Câmara Municipal e propuseram que se fizesse um ofício ao diretor do Departamento Autônomo de Estradas e Rodagem (DAER) para o melhoramento das vias públicas e a construção de um açude que pudesse suprir de forma satisfatória o município. O local escolhido para a construção do açude foi o Sítio Carneiro, que depois de finalizado foi denominado de “açude dos Carneiros”. Todavia, mesmo com o açude, o problema não foi resolvido. Por isso, em 1963 a Prefeitura e a Câmara Municipal pediram ao Departamento Nacional de Obras Contra a Seca (DNOCS) uma ajuda financeira para a edificação de um poço amazonas (GOMES, 2013). O abastecimento era gerido pela prefeitura municipal, mas devido a limitações técnicas e financeiras para controlar de forma eficiente o sistema, assim como executar os serviços de manutenção adequadamente, foi firmado um contrato com a Companhia de Águas e Esgotos do Nordeste (CAENE), empresa criada em 1959 com finalidade de planejar, executar, ampliar e explorar diretamente contratos celebrados com entidades públicas e privadas. Havia um escritório da regional da CAENE na cidade de Juazeiro do Norte, com finalidade de melhor coordenar os serviços (JORNAL CORREIO DA MANHÃ, 1967):

[...] enquanto a Prefeitura Municipal procura limpar a cidade, indivíduos menos avisados fazem dos canteiros de nossas avenidas, depósitos de lixo. Enquanto a Prefeitura, num esforço tremendo põe pedras em certas vias públicas, faz calçamentos (quase mal feitos), os construtores da rede de água da CAENE, esburacam tudo e deixam tudo ao Deus dará (Jornal Tribuna do Cariri, ano I, n. 2, 1970, p. 01).

Em 1971 foi criada a então Companhia de Água e Esgoto do Ceará- CAGECE, a qual realiza em 1973 a assinatura do contrato de concessão de Juazeiro do Norte (BATISTA, 2011). Até a década de 60 a exploração de mananciais subterrâneos foi feita com a aplicação de poucos conhecimentos hidrogeológicos, devido à ausência de pessoal técnico especializado e de equipamentos de perfuração de boa qualidade. Na década de 80, foram realizados alguns estudos geofísicos voltados à prospecção de água subterrânea. Em 1984 a CAGECE/PLANAT realizou uma investigação das propriedades hidrogeológicas e da geometria da formação Missão Velha, possibilitando assim a escolha de áreas de melhor transmissividade hidráulica para a locação de novos poços (KIMURA, 2004). Em 2008 foi realizada a implantação do Centro de Controle Operacional (CECOP), um sistema de automação que realiza o acompanhamento de 60% dos níveis dos poços e reservatórios da cidade (BATISTA, 2011). Na Tabela 4 é possível verificar o crescimento do sistema de abastecimento de água em Juazeiro do Norte. De acordo com os dados apresentados, a média de crescimento do sistema de abastecimento tem sido em torno de 4,71% ao ano.

Tabela 4- Evolução do Sistema de Abastecimento de água de Juazeiro do Norte

Ano	1995	2006	2017
Pop. atendida	176.000	190.319	223.470
Qnt. Ligações ativas	37.888	57.663	87.362

Fonte: SNIS (2017)

3.4 Sistema atual de abastecimento

A cidade de Juazeiro do Norte tem seu abastecimento realizado totalmente através de poços tubulares. O atual Sistema de Abastecimento de Água (SAA) possui: 93.309 ligações reais de água, com extensão de rede de 723.336 metros, 49 reservatórios, 52 poços em operação, 22 Estações Elevatórias de Água e 28 ETAs – Estações de Tratamento de Água Simplificadas (CAGECE, 2018). A existência de inúmeras captações e sistemas de tratamento pulverizados em todo âmbito da cidade, assim como o abastecimento individualizado em alguns bairros, faz com que a operação deste sistema seja altamente complexa. O sistema de abastecimento tem um índice de hidrometração de 99,61%, a média de consumo por economia é de 10,2 m³/mês, com *per capita* de 132 L/hab/dia (SNIS, 2017).

Além do abastecimento através da rede geral, há também outros tipos de abastecimento individuais para suprimento das demandas do município, conforme a Tabela 5. O bairro com maior estrutura de abastecimento alternativo (individual) é o Lagoa Seca, detendo 16,5% dos domicílios particulares com poços em suas propriedades. Percebe-se também que as cisternas não são um equipamento usual no município.

Tabela 5 - Tipo de abastecimento de água em domicílios particulares permanentes

BAIRROS	Socorro	Centro	João Cabral	Lagoa Seca
Ligados à rede geral de abastecimento (%)	98,6	97,8	97,5	72,5
Poço na propriedade (%)	0	0,6	0,1	16,5
Chuva armazenada em cisterna (%)	0	0	0	0,1
Outra forma de abastecimento (%)	1,4	1,6	2,4	10,8

Fonte: Adaptado Autora com dados do IBGE (2010)

3.5 Disponibilidade hídrica

O Nordeste é uma região carente em termos de quantidade de água, com baixa pluviosidade anual, em média 750 mm, além de distribuição irregular, e das altas temperaturas, com média de 28°, chegando até 40°C em alguns estados (INMET, 2018). Apesar de 95% do estado do Ceará encontrar-se incluído no semiárido brasileiro, Juazeiro do Norte é um município diferenciado devido à proximidade com a APA Chapada Nacional do Araripe.

De acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2019), a região do Cariri, devido à geografia local, tem pluviosidade duas vezes maior que a depressão sertaneja. O solo poroso possibilita a retenção das águas, onde são formadas fontes minerais. Um dos reflexos negativos do desenvolvimento regional atrelado à manutenção da biodiversidade ambiental é o uso indevido dos recursos naturais. Segundo dados da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (COGERH), na região do Cariri, por segundo, são explorados três mil litros de água. A sub-bacia hidrográfica do Salgado é atípica em termos de água subterrânea no Ceará, constituindo-se na maior bacia hidrogeológica mapeada a nível cearense, detendo os melhores sistemas aquíferos, poços tubulares mais profundos e as maiores vazões (IPECE, 2017). A Tabela 6

apresenta o detalhamento das reservas de água presente nesta bacia. Considerando-se somente o aquífero de Missão Velha, este tem uma reserva explorável de 225 milhões de m³/ano, o que supera em muito a quantidade explorada atualmente.

Tabela 6- Reservas das águas subterrâneas da Sub-Bacia do Salgado Ceará

Sub-Bacia	Aquífero	Rr(m ³ /ano)x106	Rp(m ³ /ano)x106	Re(m ³ /ano)x106
SALGADO	Aluviões	30	220	30
	Feira Nova	30	1270	-
	Missão Velha	15	2100	225
	Mauriti	3,5	247	28,5
	Cristalino	-	-	5,3

LEGENDA: Reservas: Rr – renováveis; Rp – permanente;s Re – explotáveis

Fonte: Medeiros (2011)

Levando em consideração os poços instalados, verifica-se que existe a possibilidade de um aumento em 10,7 milhões de m³/ano, desde que exista a recuperação dos poços passíveis de entrarem em funcionamento, já diagnosticados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (COGERH,1997). Isto acontecendo, a disponibilidade total passa a representar 72,8 milhões de m³/ano de água subterrânea para a sub-bacia do Salgado. De acordo com o Plano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos do Jaguaribe (PGRH), Juazeiro do Norte tem a capacidade de atender a 100% de sua demanda, conforme Tabela 7, para 2020, somente através de captação subterrânea (COGERH, 1997).

Tabela 7- Planejamento dos Recursos Hídricos e estimativa população x demanda

ANO		
2010	2020	2030
População projetada		
263.998	358.046	484.869
Demanda líquida (m³)		
11.563.112	15.682.415	21.237.262
Demanda Bruta(m³)		
15.032.046	20.387.139	27.608.441
Demanda industrial em m³/ano		
6.045.524	8.199.212	11.103.445
Demanda consumo humano (m³)		
15.032,0	20.387,1	27.608,4

Fonte: Adaptado de COGERH (1997)

No entanto, devido ao grande crescimento da região, bem acima do estimado pelo IBGE, somado aos seguidos anos de seca no Ceará, inúmeros estudos foram realizados após a elaboração do PGRH com objetivo de verificar o comportamento do aquífero devido ao aumento da exploração deste recurso. Souza (2014), em estudo

de monitoramento dos níveis de poços em Barbalha, cidade limítrofe a Juazeiro do Norte e de formação geológica similar, apresentou um resultado negativo no que diz respeito à recuperação dos níveis de água dos aquíferos. Em 2012 todos os 24 poços monitorados tiveram diminuição do nível, entre 0,53 m e 16,25 m, fator que pode ser explicado pela precipitação abaixo da média nessa região, tendo, portanto, um bombeamento que superou a recarga. O monitoramento do ano de 2013 apresentou também um resultado negativo, com rebaixamento médio de 4,75 m.

A vulnerabilidade dos terrenos do Vale do Cariri é alta, possuindo vulnerabilidade moderada apenas nas áreas onde afloram o Sistema de Aquífero inferior (VERÍSSIMO; TAVARES, 2015, apud SANTOS et al., 2015). Santos *et al.* (2015) realizaram estudo de comparação com os trabalhos já realizados por Veríssimo e Tavares (2015), chegando a um valor de rebaixamento do nível freático no Vale do Cariri maior que 20 m. Os municípios que apresentaram valores de superexploração foram Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, sendo que, quando comparando a área de superexploração versus área do município, Juazeiro do Norte é o município que apresenta estado mais crítico:

De acordo com o relatório do balanço hídrico os poços de Juazeiro do Norte apresentam elevados valores de recarga, dada as grandes áreas de afloramento dos sistemas aquíferos na região somados aos altos índices de pluviosidade. Uma vez que o município não apresenta muitas áreas para cultivo, as maiores demandas são oriundas do abastecimento humano e industrial, que demandam elevados montantes hídricos, a demanda total do município pelo método indireto representa 165% da oferta calculada e pelos dados do banco de poços a demanda representa 263% da recarga média calculada (COGERH, 2017).

Estes dados mostram a fragilidade da água subterrânea na cidade de Juazeiro do Norte, a necessidade de intenso acompanhamento para que a exploração do volume seja correspondente à recarga, evitando depleção nas reservas permanentes.

3.6 Fatores de influência no consumo

Segundo Yassuda (1976), o consumo de água pode variar por vários fatores, sendo capaz de afetar uma cidade, um bairro, ou rua; dentre os mais evidentes e relevantes para esta pesquisa, estão:

- Clima – o consumo geralmente sofre aumento na época quente e seca, diminuindo no período chuvoso ou frio;

- Natureza da cidade ou bairro – bairros residenciais, comerciais ou industriais apresentam diferentes níveis de consumo; no caso dos bairros industriais há uma maior demanda por água;
- Turismo – cidades turísticas apresentam maior consumo nos centros comerciais e bairros do centro em determinadas épocas do ano;
- Medição de consumo – a falta de medidores nas residências aumenta o desperdício devido à despreocupação do consumidor por não serem repassados valores compatíveis com a quantidade de água usada;
- Preço de serviços – o preço elevado das tarifas de água e esgoto promove a redução do consumo de água, interferindo diretamente nos hábitos da população;
- Pressão na rede – quanto maior a pressão da rede hidráulica, maior o consumo devido à maior saída de água, mesmo com pequena abertura das válvulas e torneiras, além do aumento de perdas.

O consumo *per capita* depende de fatores como: tamanho da cidade; crescimento da população; características da cidade (turística, comercial, industrial); tipos e quantidades de indústrias; clima mais quente e seco, maior o consumo de água verificado; hábitos e nível socioeconômico da população (BRASIL, 2004). Além dos supracitados fatores, sugere-se a hipótese de que variáveis como renda familiar, moradia, tipologia da edificação e comportamento dos ocupantes, afetam a maneira como a água é utilizada.

De acordo com estudo realizado em Brasília, observou-se que os baixos níveis de precipitação e umidade relativa causaram um aumento no consumo de água. No entanto, as variações sazonais do consumo doméstico de água foram em sua maioria limitadas a residências de alta renda, cujas características tipológicas incluíam uma ampla área de jardim com vegetação. Logo, os padrões de comportamento de uso doméstico de água são também afetados pela composição tipológica das habitações, já que é um hábito comum a lavagem de áreas externas das casas, tais como varandas, pátios e calçadas (BELISÁRIO, 2014).

De acordo com DIAS (2010), o consumo de água está intimamente ligado às condições socioeconômicas da população abastecida e, por conseguinte, seu poder aquisitivo em relação ao insumo "água tratada". O SNIS divulgou um estudo mostrando a relação entre o consumo *per capita* e a renda nacional no Brasil, onde

os locais com maior renda consomem mais água em comparação aos de menor renda (BRASIL, 2005).

3.7 Perdas no abastecimento de água

Em sistemas de abastecimento, perda de água é toda perda física ou não física, ou todo consumo não autorizado, que determina aumento do custo de funcionamento ou que impeça a realização plena da receita operacional (WERDINE, 2002). O nível de perdas de água constitui um índice relevante para medir a eficiência dos prestadores em atividades como distribuição, planejamento, investimentos e manutenção. Como descrito nos Quadros 1, 2 e 3, identificar, contabilizar e minimizar as perdas de água no sistema de abastecimento é fundamental para melhorar a eficiência dos sistemas de abastecimento de água.

Quadro 1- Balanço hídrico proposto pela Associação Internacional da Água

	CONSUMO AUTORIZADO	FATURADO	MEDIDO	ÁGUA FATURADA
		NÃO FATURADO	NÃO MEDIDO	
ÁGUA QUE ENTRA NO SISTEMA	PERDAS DE ÁGUA	PERDAS APARENTES (COMERCIAIS)	USO NÃO AUTORIZADO (FRALDES E FALHAS DE CADASTRO)	ÁGUA NÃO FATURADA
			ERROS DE MEDIÇÃO (MACRO E MICROMEDIÇÃO)	
		PERDAS REAIS (FÍSICAS)	VAZAMENTOS E EXTRAVAZAMENTO (ADUÇÃO E/OU DISTRIBUIÇÃO)	
			VAZAMENTOS NAS ADUTORAS E REDES DE DISTRIBUIÇÃO	
			VAZAMENTOS DOS RAMAIS ATÉ O PONTO DE MEDIÇÃO DO CLIENTE	

Fonte: IWA (2000) apud Oliveira (2018).

Quadro 2– Perdas aparentes: origens e magnitudes

PERDAS APARENTES (FÍSICAS)	ORIGENS	MAGNITUDE
	Ligações clandestinas/ irregulares	Podem ser significativas, dependendo de: i) procedimentos cadastrais e de faturamento; ii) manutenção preventiva; iii) adequação de hidrômetros; e iv) monitoramento do sistema
Ligações sem hidrômetros		
Hidrômetros parados		
Hidrômetros que subestimam o volume consumido		
Ligações inativas reabertas		
Erros de leitura		
Número de economias errado		

Fonte: Ministério das Cidades (2003) apud Oliveira (2018).

Quadro 3 - Perdas reais por subsistemas: origens e magnitudes

	SUBSISTEMAS	ORIGENS	MAGNITUDE
PERDAS REAIS (FÍSICAS)	Adução de Água Bruta	Vazamento nas tubulações Limpeza do poço de sucção*	Variável, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Tratamento	Vazamentos estruturais Lavagem de filtros* Descarga de lodo*	Significativa, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Reserva	Vazamentos estruturais Extravasamentos Limpeza*	Variável, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Adução de Água Tratada	Vazamento nas tubulações Limpeza do poço de sucção* Descargas	Variável, em função do estado das tubulações e da eficiência operacional
	Distribuição	Vazamento em rede Vazamentos em ramais Descargas	Significativa, em função do estado das tubulações e principalmente das pressões.

*Considera-se perdido apenas o volume excedente ao necessário para a operação.

Fonte: Ministério das Cidades (2003) apud Oliveira (2018).

4 METODOLOGIA

Através da análise de dados e observações, esta pesquisa tenta entender como ocorre a distribuição de água em Juazeiro do Norte, com ênfase no turismo religioso, para compreensão de quais seguimentos sociais são mais afetados, tendo como base a ecologia política.

De acordo com Prodanov (2013) o método quantitativo considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Já no qualitativo, os dados coletados nessas pesquisas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada, utilizando como base para a pesquisa visitas em campo, relatos, observação e estudo do ambiente. Neste contexto, a coleta de dados foi realizada através de visitas *in loco* e vivência para coleta de informações, além de visitas a alguns órgãos públicos. Foi realizada também a coleta, manipulação e interpretação de dados históricos. Após a coleta de dados sobre o objeto de investigação, procedeu-se à análise quantitativa dos dados para, em seguida, formular as possíveis conclusões. Neste estudo de caso, além da análise de dados foi realizada também análise da complexidade da realidade social, configurando-se dessa forma, uma pesquisa quali-quantitativa. Com a utilização destas duas abordagens, tem-se a vantagem de entender e justificar o comportamento dos dados qualitativos, dando maior qualidade aos resultados encontrados na pesquisa, se comparado à realização das abordagens de forma separada.

Para a compreensão das características socioambientais de Juazeiro do Norte e o impacto das romarias no sistema de abastecimento de água foi realizada pesquisa bibliográfica em artigos, teses, jornais, revistas e levantamento de dados referentes à zona de abastecimento de água, quadras comerciais e volumes micromedidos junto à CAGECE. O início da pesquisa deu-se a partir de análise bibliográfica através de livros, dissertações, teses e artigos científicos, dando à pesquisa consistência e fundamentação teórica. Os instrumentos utilizados nesta pesquisa foram: visita em campo, registros fotográficos e conversas diretas com funcionários de órgãos públicos. Viabiliza-se dessa forma a abrangência da pesquisa, podendo observar aspectos variados para realização de um estudo aprofundado de como ocorre o consumo de água e quais os fatores de influência.

4.1 Seleção da amostra

O método da amostragem é do tipo não aleatória, pois levou-se em conta informações dos bairros que possuem maior frequência de visitas (romeiros), bairros de alta e baixa renda. A escolha dos dados para pesquisa qualitativa ficou delimitada para os bairros Centro, Socorro, João Cabral e Lagoa Seca, definidos a partir do conhecimento prévio sócio-cultural-econômico da cidade, adquiridos a partir da vivência e de informações coletados nos órgãos públicos.

Ressalta-se que toda a área dos quatro bairros foi inserida na pesquisa, obtendo dessa forma uma análise abrangente. No entanto, os resultados alcançados foram baseados em médias, adotando-se escala intramunicipal, indicando que poderá haver exceções dentro dos dados finais, assim como variações para mais ou para menos dos valores. No entanto, a presente pesquisa indica fortemente para características e perspectivas presentes na população dos referidos bairros. Neste contexto, para escolha do período e local a ser trabalhado, levou-se em consideração os seguintes fatores: clima, turismo, característica das economias de consumo e nível socioeconômico dos bairros.

4.2 Definição do consumo *per capita*

O consumo *per capita* de água é o consumo médio de água por pessoa por dia. Este valor é obtido dividindo-se o total de seu consumo de água por dia pelo número total da população servida (BRASIL, 2004). Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, cada brasileiro consome, em média, 154 litros de água todos os dias. O número, que a princípio pode parecer baixo, ultrapassa os 110 litros necessários, de acordo com a Organização das Nações Unidas - ONU (CNM, 2018).

Para este estudo de caso adotaram-se os seguintes valores principais para o consumo *per capita* de água:

- Consumo mínimo: 110 L/hab.dia (ONU/CNM, 2018)
- Consumo urbano de projeto: 150 L/hab.dia (CAGECE, 2018)
- Consumo urbano de projeto: 250 a 300 L/hab.dia (BRASIL, 2004)
- Consumo de projeto em hotéis: 250 a 350 L/hóspede.dia (BOHN, 2019).

Na Tabela 8 pode-se observar o consumo per capita de acordo com a população residente nas cidades; este valor sofre alteração devido ao porte de cada comunidade. Já a Tabela 9 detalha o consumo de água de acordo com diferentes atividades.

Tabela 8- Consumo per capita de projeto para pessoas abastecidas com ligações domiciliares*.

População	Per capita Litros/Hab. / Dia
Até 6.000	de 100 a 150
de 6.000 até 30.000	de 150 a 200
de 30.000 até 100.000	de 200 a 250
Acima de 100.000	De 250 a 300

Fonte: BRASIL (2004)

* População flutuante: adotar o consumo de 100 L/hab/dia

Tabela 9- Estimativa de consumo diário de água

1. Serviço doméstico	UNIDADE	Consumo L/dia
Apartamentos	<i>Per capita</i>	200
Apartamento de luxo	<i>Per capita</i>	300 a 400
Residência de luxo	<i>Per capita</i>	300 a 400
Residência de médio valor	<i>Per capita</i>	150
Residências populares	<i>Per capita</i>	120 a 150
Alojamentos provisórios de obra	<i>Per capita</i>	80
2. Serviço público		
Edifício de escritório	Por ocupante efetivo	50 a 80
Escolas, internatos	<i>Per capita</i>	150
Escola, externatos	Por aluno	50
Hospitais e casas de saúde	Por leito	250
Hotéis com cozinha e lavanderia	Por hóspede	250 a 350
Hotéis sem cozinha e lavanderia	Por hóspede	120
Restaurantes	Por refeição	25
Mercados	Por m ² de área	5
Igrejas	Por lugar	2
Ambulatórios	<i>Per capita</i>	25
Creches	<i>Per capita</i>	50
3. Serviço Industrial		
Fábricas (uso pessoal)	Por operário	70 a 80
Fábricas com restaurante	Por operário	100
Matadouros	Por animal de grande porte	300
	Por animal de pequeno porte	150

Fonte: Bohn (2019)

4.2 Área de Estudo

A delimitação da área de estudo foi realizada de forma a abranger quatro bairros com três características distintas dentro do município, objetivando verificar o impacto causado no abastecimento de água em cada um deles de acordo com os padrões de renda e períodos de romarias expressivas. Na Figura 3 é possível observar o recorte da cidade de Juazeiro do Norte e a delimitação geográfica dos bairros estudados nesta pesquisa. As Tabelas 10, 11 e 12 apresentam dados que trazem a descrição dos bairros delimitados neste estudo, sendo características importantes para o desenvolvimento da pesquisa, como área, população, taxa de ocupação, densidade populacional e renda. A Tabela 11 apresenta dados do perímetro e área ocupada por cada bairro, sua porcentagem da área ocupada dentro do município, a quantidade de ligações de água ativas pela área do bairro e a densidade populacional, informações importantes para estudo dos padrões de consumo. A Tabela 12 apresenta a divisão de nove extratos *per capita* (valor por pessoa) de padrões de renda dos domicílios particulares no âmbito dos quatro bairros estudados. Apesar da presença de cisternas e outras formas de abastecimento de água que não são da rede geral (ver Tabela 5), os bairros estudados possuem características urbanas, não havendo presença de irrigações ou quaisquer atividades rurais que demandem alto consumo de água.

Figura 3- Delimitação da área de estudo



Fonte: Adaptado Autora, Google Earth (2019)

Tabela 10- Características demográficas dos bairros estudados

BAIRRO	TAXA DE OCUPAÇÃO ¹	POPULAÇÃO (2010)
<i>Centro</i>	3,1	5.706
<i>Socorro</i>	3,4	2.421
<i>João Cabral</i>	3,7	17.859
<i>Lagoa Seca</i>	3,6	5.136

¹Valor médio de ocupantes/moradores por domicílio

Fonte: IBGE (2010)

Tabela 11- Outras características da área estudada

Bairro	Perímetro (km)	Área (km ²)	% no Município	Ligações/km ²	Densidade Populacional (habitantes/Km ²)
<i>Centro</i>	6,69	1,63	0,65%	1.744	3.500
<i>Socorro</i>	2,34	0,30	0,12%	3.320	8.070
<i>João Cabral</i>	3,55	0,69	0,27%	6.332	25.882
<i>Lagoa Seca</i>	8,99	3,29	1,32%	459	1.561
Total	21,57	5,91	2,36%	11.855	

Fonte: Adaptado autor com dados do Google Earth (2019); CAGECE (2018) e IBGE (2010)

Tabela 12- Característica da renda por bairro

Renda <i>Per capita</i> dos domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar (%)									
BAIRRO	até 1/8 salário mínimo	> 1/8 a 1/4 salário mínimo	> 1/4 a 1/2 salário mínimo	> 1/2 a 1 salário mínimo	> 1 a 2 salários mínimos	> 2 a 3 salários mínimos	> 3 a 5 salários mínimos	> 5 a 10 salários mínimos	> 10 salários mínimos
Centro	0,4	3,3	12,1	32,1	26,4	10,4	8,9	4,8	1,6
Socorro	1,4	4,4	21,9	44,3	17,1	6,4	3,0	1,1	0,3
João Cabral	7,8	19,6	37,7	27,7	5,8	0,9	0,3	0,2	0,0
Lagoa Seca	1,0	7,1	14,6	19,6	15,1	7,8	11,3	15,2	8,1

Fonte: Adaptado autora com dados do IBGE (2010)

4.3.1 Bairros que recebem maior população flutuante – Socorro e Centro

Limítrofe ao bairro Centro, o Socorro tem sua origem junto à formação inicial da cidade, sendo o cemitério o equipamento mais antigo que o diferencia. Foi neste bairro onde Padre Cícero viveu os momentos finais de sua vida, sendo sepultado no cemitério do Socorro, símbolo religioso deste bairro. Devido a estas características o

bairro possui um grande fluxo deromeiros e estabelecimentos comerciais. Já nas periferias do bairro onde há menor circulação turística, há maior número de residências. O padrão de construção neste bairro é baixo, as residências são pequenas. A estrutura do bairro Socorro é composta de uma centralidade que é organizada no entorno de monumentos geossimbólicos da igreja católica, significados pela religiosidade popular, significação está também fruto de um processo histórico que se dá desde o passado (ARAUJO, 2016).

Já a zona central congrega as duas principais características da cidade de Juazeiro do Norte: a romaria e o comércio. As paisagens principalmente desses bairros sofrem alterações durante os períodos de romarias, conhecido um símbolo vivo e itinerante que muda conforme a sazonalidade das romarias; alguns exemplos são: romeiros vestidos com bata franciscana, uso de chapéu de palha, disposição de barracas e inúmeros ônibus turísticos (Figuras 4, 5 e 6).

Figura 4 - Identificação do padrão de Romeiros



Fonte: Autora (2019)

Figura 5 - Grande quantidade ônibus distribuídos no centro da cidade



Fonte: Autora (2019)

Figura 6 - Comércio toma as calçadas e ruas do centro da cidade



Fonte: Autora (2019)

4.3.2 Bairros que não recebem população flutuante – Lagoa Seca e João Cabral

Na cidade de Juazeiro do Norte é visível a segregação social quando analisa-se a estrutura dos bairros. Este município tem intensificado na última década seu processo de especulação imobiliária através da construção de condomínios verticais e horizontais, valorizando o espaço e conseqüentemente restringindo o acesso de pessoas com menor poder aquisitivo, como é o caso do Bairro Lagoa Seca, considerado zona nobre da cidade.

O bairro Lagoa Seca é também um bairro periférico, porém de classe alta, onde é possível notar, através da paisagem urbana, o alto poder aquisitivo dos moradores, como também há um grande investimento por parte do poder público em infraestrutura e acessibilidade. Observa-se que é nessa área que o processo de verticalização se dá com mais intensidade (PEREIRA, 2010). Ao realizar análise de fotografias aéreas é possível verificar que a área ocupada pelas residências é bem maior que nos demais bairros estudados, além da presença de inúmeras piscinas, item que aumenta a valorização do imóvel. Na Figura 7, em uma área de 0,4 km², foi possível verificar uma quantidade de 40 piscinas, o que corresponde a 10 piscinas a cada 1 km². A presença de piscinas e a vasta área ocupada pelas residências são elementos que demonstram o elevado poder aquisitivo da população que habita essa região.

Figura 7 - Piscinas no Bairro Lagoa Seca



Fonte: Adaptado pela autora com dados do Google Earth (2020).

De acordo com Malheiros (2013), em Juazeiro do Norte os maiores números de notificações por tuberculose estão em bairros considerados pobres e que têm falta de saneamento e grande aglomerado de pessoas, dentre eles o João Cabral. O bairro está localizado em uma das periferias da cidade, caracterizado como um bairro com alto índice de pobreza, diferentemente do contíguo bairro Lagoa Seca (Figura 8).

Para a compreensão da distribuição de água nos bairros estudados, fazem-se necessárias informações referentes à população, taxa de ocupação por residência, tipo de residência/padrão de ligação e volume consumido. Estes são fatores importantes para compreensão do comportamento do consumo de água nas residências dos bairros estudados e o que impacta no consumo de água destes.

Figura 8 - Imagem de satélite dos bairros João Cabral e Lagoa Seca



Fonte: Adaptado pela autora com dados do Google Earth (2020).

A discrepância entre os Bairros João Cabral e Lagoa Seca pode ser verificada também através de análise de imagem de satélite, conforme a Figura 8. É possível observar a diferença entre a extensão territorial ocupada por ambos os bairros e a concentração de residências no espaço disponível. A Lagoa Seca é um bairro de maior extensão territorial, com residências de alto padrão (Figura 7). Já o bairro João Cabral tem menor extensão territorial, residências bem menores e de baixo padrão, mas com uma população 3,5 vezes maior que a população da Lagoa Seca:

“É notável a segregação socioespacial existente nos bairros da cidade de Juazeiro do Norte - CE. Podem-se tomar como exemplo os bairros João Cabral e Lagoa Seca. São bairros vizinhos, entretanto, bastante distintos e com realidades opostas: no primeiro verifica-se a ausência ou precariedade de infraestrutura urbana, segurança e planejamento, já o segundo é privilegiado com esses serviços, porém todos inclusos numa taxa de condomínio” (NASCIMENTO, 2012).

4.4 Definição da estrutura tarifária - economias e padrões

A estrutura adota vários tipos de tarifa de consumo, de acordo com o tipo de economia/categoria (Residencial, Comercial, Industrial, Pública e Entidade Filantrópica), com a finalidade principal de subsidiar a tarifa paga pelos clientes com menor poder aquisitivo e de incentivar o consumo consciente, evitando assim o desperdício da água tratada, numa demonstração de preocupação com o meio ambiente. Atualmente a Companhia conta com 8 tipos de tarifas, distribuídas por faixas de consumo: Residencial Social; Residencial Popular; Residencial Normal; Comercial Popular; Comercial II; Industrial; Pública; e Entidade Filantrópica (CAGECE, 2018). As características que definem o cadastro dos imóveis e o valor a ser pago pelo volume de água consumido estão relacionadas como descrito nas seções seguintes.

4.4.1 Padrões

Os requisitos para classificação do padrão de construção de imóvel com base em suas características físicas, levam em consideração os seguintes itens: tipo de piso, tipo de construção, existência de jardim ou horta, forro, garagem e área coberta do imóvel (CAGECE, 2018):

✓ **PADRÃO ALTO.** Tipo de piso: taco sintético, cerâmica esmaltada, mármore ou similar, granito, lajota, carpete ou similar, assoalho, industrial, porcelanato; Tipo de

construção: tijolo e concreto, madeira pura; Jardim: existência de jardim ou horta; Forro: existência de forro; Garagem: existência de garagem, abrigo ou área para veículo; Área coberta: acima de 200 m².

✓ PADRÃO MÉDIO. Tipo de piso: taco simples, cerâmica simples ou esmaltada, paviflex, borracha; Tipo de construção: tijolo e concreto, madeira pura; Jardim: existência de jardim ou horta; Forro: existência de forro; Garagem: existência de garagem, abrigo ou área para veículo; Área coberta: entre 121 e 200 m².

✓ PADRÃO REGULAR. Tipo de piso: mosaico; Tipo de construção: taipa, tijolo, madeira conglomerada, ferro/zinco; Jardim: inexistência de jardim ou horta; Forro: inexistência de forro; Garagem: inexistência de garagem, abrigo ou área para veículo; Área coberta: entre 51 e 120 m².

✓ PADRÃO BÁSICO. Tipo de piso: terra batida (areia ou barro), tijolo rejuntado, cimento morto, cimentado liso; Tipo de construção: taipa, tijolo, madeira conglomerada; Jardim: inexistência de jardim ou horta; Forro: inexistência de forro; Garagem: inexistência de garagem, abrigo ou área para veículo; Área coberta: até 50 m².

Todos os imóveis de Conjuntos Sociais Habitacionais destinados às pessoas remanejadas de áreas de risco e do Programa Social do Governo Federal, denominado “Minha Casa, Minha Vida”, que contempla moradores com renda salarial de até três salários mínimos, bem como os programas de interesse social encaminhados pela Secretaria das Cidades e pela Habitafor do Município de Fortaleza, aprovados pela Diretoria Executiva da CAGECE, são classificados como Padrão Básico, independentemente das regras da classificação do padrão (CAGECE, 2018).

4.4.2 Economias

A classificação para o cadastro das economias tem como base o tipo de atividade realizada em cada edificação, como: unidades familiares, locais comerciais onde há movimentação de produtos e/ou exercício de atividades lucrativas, industriais onde há transformação de produtos, setor público e entidade sem fins lucrativos.

✓ Residencial Social: casas, apartamentos, domicílios, habitações, lugares, moradas de padrão básico onde a cobrança realizada por metro cúbico é variável conforme o volume consumido, com limite até 7 m³. Inclui também os conjuntos sociais. Caso o

cliente consoma acima dessa faixa, seu padrão passa a ser cobrado conforme a taxa de Residencial Popular.

✓ Residencial Popular: casas, apartamentos, domicílios, habitações, lugares, moradas de padrão básico com tarifa fixa de consumo até 10 m³; acima desse valor a cobrança é acrescida conforme a quantidade de m³ consumidos.

✓ Residencial Normal: casas, apartamentos, domicílios, habitações, lugares, moradas de padrão regular, médio e alto com tarifa fixa de consumo até 10 m³ de acordo com seu padrão; acima desse valor a cobrança é acrescida conforme a quantidade de m³ consumidos.

✓ Comercial Popular: atividades que movimentam diferentes produtos, com uma finalidade lucrativa, através da troca, da venda ou da compra de mercadorias e serviços. Para esta categoria existe uma redução do consumo mínimo de 10 m³ para 7 m³, significando a possibilidade de redução na conta dos serviços e estimulando o comércio de bairros.

✓ Comercial II: atividades que movimentam diferentes produtos, com uma finalidade lucrativa, através da troca, da venda ou da compra de mercadorias e serviços com consumo, com tarifa fixa para consumo de 10 m³ onde, acima desse valor, a cobrança é acrescida conforme a quantidade de m³ consumido.

✓ Industrial: locais que têm a finalidade de transformar matérias primas em vários tipos de produtos, como, por exemplo, farmacêutica, vestuário, alimentícia, siderúrgica, automobilística, movelaria, etc. Essa categoria tem valor de cobrança acima do Comercial II, no entanto tem taxa fixa para consumo até 15 m³ e onde, acima desse valor, a cobrança é acrescida conforme a quantidade de m³ consumido.

✓ Pública: autoridades dirigentes dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, do Ministério Público da União e dos Estados, Defensoria Pública da União, Escolas, Secretárias, Tribunais, Hospitais, Delegacias, etc. Há uma taxa fixa para consumo até 15 m³ e onde, acima desse valor, a cobrança é acrescida conforme a quantidade de m³ consumido.

✓ Entidades filantrópicas: pessoa jurídica que presta serviços à sociedade, principalmente às pessoas mais carentes, e que não possui como finalidade a obtenção de lucro. Tarifa fixa de consumo até 10 m³ no mesmo valor da categoria Residencial Popular. Acima desse valor a cobrança é acrescida conforme a

quantidade de m³ consumo, no entanto a valor cobrando por m³ consumido acima da taxa mínima é menor do que a categorial Residencial Popular.

4.4.3 Cálculos da Tarifa

O modelo tarifário da CAGECE leva em consideração os custos dos serviços de água e esgoto e uma parcela destinada a investimentos. A estrutura tarifária, depois de aprovada pela Diretoria Colegiada da Companhia, é submetida à aprovação da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE) e da Autarquia de Regulação, Fiscalização e Controle dos Serviços Públicos de Saneamento Ambiental (ACFOR). Há uma tarifa fixa mínima cobrada conforme a categoria dos imóveis. A cobrança é realizada com base em um consumo real, onde o pagamento de tarifa mínima tem um subsídio de consumo de 7 m³, 10 m³ e 15 m³, e acima desse consumo há um acréscimo no valor por m³ variando de acordo com os metros cúbicos (m³) consumidos, conforme pode ser visualizado no Anexo I.

4.5 Coleta e análise de dados micromedidos

Foi realizado levantamento de dados micromedidos junto à CAGECE. Os dados foram gerados mensalmente em um período de 10 anos (2008 a 2018), contemplando os bairros Centro, Socorro, João Cabral e Lagoa Seca. A CAGECE trabalha com o seu cadastro baseado em separação de quadras e setores. Para compilação dos dados históricos foi necessário verificar cada ligação de água presente em seus respectivos bairros e, só assim, gerar seus históricos de consumo e alterações de padrões e economias. Cada ligação se refere a uma residência, comércio ou prédio público estudado. Já o número de economias refere-se à quantidade de estabelecimentos que são alimentados por uma única ligação. Podemos citar como exemplo um shopping que possui uma ligação, mas alimenta várias economias (lojas), ou uma casa com 2 andares, que pode ter somente uma ligação, mas 3 economias (uma família por andar).

Seguindo esta linha o estudo foi realizado com base no número de economias, objetivando encontrar o consumo médio da forma mais precisa possível. A quantidade de ligações de água analisadas, com base na última atualização cadastro de dez/2018, se comporta como apresentado na Tabela 13.

Tabela 13 - Quantidade de ligações e economias ativas estudadas

BAIRROS		CENTRO		SOCORRO		JOÃO CABRAL		LAGOA SECA	
CATEGORIA	PADRÃO	LIG. ¹	ECON ²	LIG.	ECON.	LIG.	ECON.	LIG.	ECON.
Residencial	<i>Baixo</i>	64	64	66	66	1.459	1.462	73	73
	<i>Regular</i>	826	823	668	679	2.823	2.833	958	977
	<i>Médio</i>	572	621	189	194	38	38	218	232
	<i>Alto</i>	269	31	37	40	9	9	110	157
Comercial	<i>Todos</i>	1.091	1.220	29	29	26	26	95	144
Industrial	<i>Todos</i>	7	7	2	2	4	4	40	40
Público	<i>Todos</i>	16	16	5	5	10	19	16	17
TOTAL		2.845	3.063	996	1.015	4.369	4.391	1.510	1.640
¹ LIG = Ligações ativas		TOTAL DE LIGAÇÕES				9.720			
² ECON = Economias ativas		TOTAL DE ECONOMIAS				10.109			

Fonte: CAGECE (2018)

Os valores dos volumes de água micromedidos analisados neste trabalho não contabilizam perdas reais de água, pois se referem apenas ao valor medido na entrada que cada ligação ativa de água. Neste contexto, para a presente pesquisa, os dados de perdas aparentes físicas são as mais impactantes, pois o consumo por economia pode ser bem maior do que o apontado através da análise dos dados micromedidos.

4.6 Tratamento dos dados

Os dados referentes à localização, categorias, padrões, ano, mês, quantidade de ligações e economias e volume micromedido foram gerados em planilha eletrônica pela CAGECE, contendo 202.535 linhas, totalizando 2.835.490 dados a serem filtrados e analisados. Foi realizada a separação dos bairros e seus referidos padrões, onde o consumo por economia foi compilado mensalmente, filtrando somente as ligações de água ativas da época. Para organização e compilação destes dados foram utilizadas ferramentas de subitens para cálculo de soma e média automático através de planilha eletrônica. A utilização de planilha eletrônica também foi utilizada na geração de tabelas e gráficos.

Os dados das médias de consumo por economia foram divididos por bairro em períodos sem romarias (março, abril, maio, julho, junho e agosto) e com romarias (janeiro, fevereiro, setembro, outubro e novembro). Foram observadas ainda diferenças de consumo devidas aos padrões, categorias, impacto turístico, clima, tarifa e localização das economias. Ademais foram coletadas informações referentes ao funcionamento do sistema de abastecimento em cada bairro, os fatores técnicos e

geográficos que possam causar alguma influência na distribuição de água, como localização geográfica, presença de poços e renda. As principais fontes para coleta de dados foram:

- CAGECE (sistema de abastecimento, volume micromedido, padrões e economias)
- COGERH (quantitativo e localização de poços e demais informações referentes às águas subterrâneas)
- IBGE (população, renda, tipos de abastecimento domiciliar)
- GOOGLE EARTH (delimitação da área por bairro, cálculo de área e geração de mapas)
- PREFEITURA MUNICIPAL (informações sobre as romarias)
- Instituto Nacional de Meteorologia - INMET (dados meteorológicos)
- Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS (volumes produzidos, *per capita*, número de ligações de água).

4.7 Indicadores para análise

Para elaboração dos resultados existentes neste estudo, alguns indicadores foram desenvolvidos objetivando apresentar as análises dos dados coletados de forma mais clara, através de interação e comparações destes. A seguir podem-se observar as fórmulas utilizadas para elaboração dos resultados que serão discutidos no item 5.

4.7.1 Categoria por Km²

Eq. 01

$$\% \text{ de economia por Bairro}^1 = \text{Tipos de Economias}^2 / \Sigma \text{ economias} \times 100$$

¹ Centro, Socorro, João Cabral e Lagoa Seca

² Residencial, comercial, industrial e pública.

$$\text{Categoria por Km}^2 = [\% \text{ de economia por bairro} / \text{Área do Bairro}^*]$$

*Área do Bairro calculada através de cálculo com perímetro com auxílio do Google Earth de acordo com delimitação do IBGE (2010).

4.7.2 Consumo médio por bairro

Eq. 02

$$\text{Consumo por Bairro}^* = \Sigma \text{ volume total por economia anual (m}^3\text{)} / \Sigma \text{ quantidade de economias ativas (un)}$$

* Somatório de todas as categorias e padrões por bairro.

4.7.3 Relação Consumo médio x Volume produzido x Ligações ativas

Volume produzido = total do volume produzido mensalmente de todo o sistema sem perdas.

Ligações ativas = Total de ligações ativas de todo o sistema no mês dezembro de cada ano

Consumo médio por bairro estudado = Eq. 02

4.7.4 Consumo *per capita* por bairro

Eq. 03

$$\text{Consumo per capita por Bairro} = \text{Eq. 02} / \text{taxa de ocupação por Bairro}^*$$

* Dados do IBGE disponíveis na Tabela 10.

4.7.5 Consumo médio (m³) por economia

Eq. 04

$$\text{Quantidade de m}^3 \text{ por economia} = \Sigma \text{ volume total por categoria de 2008 a 2018} / \Sigma \text{ de categoria por bairro}$$

4.7.6 Incremento de volume em meses com e sem romaria

Eq. 05

$$\text{Incremento (\%)} = (\bar{X} \text{ volume total por categoria de alta renda} \times 100 / \bar{X} \text{ de categoria de baixa renda}) - 100$$

4.7.7 Volume de água mínimo e projetado

Para estimar a demanda necessária de água para cada um dos bairros utilizou-se a metodologia de aumento da população total do município e a porcentagem deste aumento (Tabela 14). Baseado nesse percentual foi possível calcular o incremento da população por bairro (Tabela 15).

Tabela 14- População estimada de Juazeiro do Norte

Ano	2010	2017	2018	2019
<i>População Total (IBGE)</i>	249.939	270.383	271.926	274.207
<i>Aumento Percentual (Autor)</i>	---	4%	0,28%	0,42%

Fonte: Adaptado pela autora com base em IBGE (2010)

Tabela 15- População estimada por bairro com base no índice do IBGE.

BAIRRO	POPULAÇÃO			
	2010	2017	2018	2019
Centro	5.706	5.746	5.7488	5.753
Socorro	2.421	2.461	2.4638	2.468
João Cabral	17.859	17.899	17.9018	17.906
Lagoa Seca	5.136	5.176	5.1788	5.183

Fonte: Adaptado pela autora com base em IBGE (2010)

Os dados identificados na Tabela 15 foram utilizados na geração dos dados de volume necessário através das seguintes equações:

Eq 06.

$$\text{Volume distribuído (m}^3/\text{h)} = \Sigma \text{volumes mensais de 2018 (m}^3/\text{mês)} / 720^*$$

*coeficiente para conversão de m³/mês para m³/h

Eq. 07

$$\text{Volume necessário (m}^3/\text{h)} = \text{População} \times \text{Taxa per capita adotada} / 24000^*$$

*coeficiente de conversão de L/dia em m³/h

Eq. 08

$$\text{Incremento necessário (\%)} = (\text{Eq. 07} \times 100 / \text{Eq.06}) - (100)$$

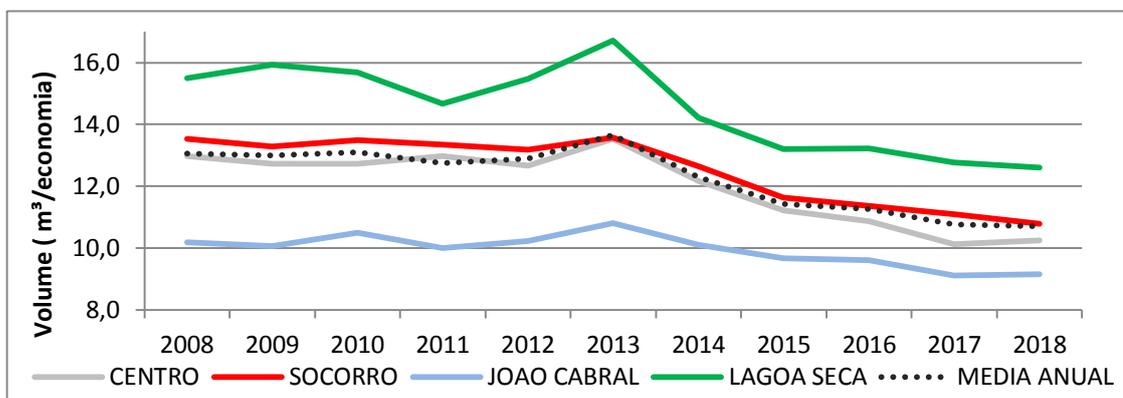
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O capítulo de resultados e discussões tem como objetivo apresentar e discutir os dados coletados, analisando cada um deles e, dessa forma, procurar entender como se dá o comportamento do consumo de água em Juazeiro do Norte, com enfoque na população turística flutuante, baseando-se na ecologia política. O estudo de caso refere-se à análise dos dados micromedidos dos bairros Centro, Socorro, João Cabral e Lagoa Seca, procurando entender as oscilações de consumo em cada um deles. Além disso, são analisadas também as principais influências no consumo dos referidos bairros, de acordo com suas categorias e padrões das economias existentes em diferentes períodos, procurando identificar a presença de injustiça hídrica.

5.1 Análise do consumo por bairro

Para verificar como ocorre o histórico de distribuição de água foi realizado o cálculo médio de todo o volume consumido por economia durante o período de 11 anos, conforme apresentado na Figura 9. Ao analisá-la, percebe-se que o João Cabral é o menor consumidor de água por economia em todos os anos estudados, sendo a Lagoa Seca o maior consumidor, seguido dos bairros Socorro e Centro. Estes bairros se mantiveram sempre próximos à média de consumo, no entanto é possível verificar uma notável discrepância nos valores de consumo dos bairros Lagoa Seca (bem acima da média) e João Cabral (bem abaixo da média). Pode-se identificar, ainda, uma redução progressiva do consumo de água em todos os bairros, tendência que se torna mais visível a partir do ano de 2014.

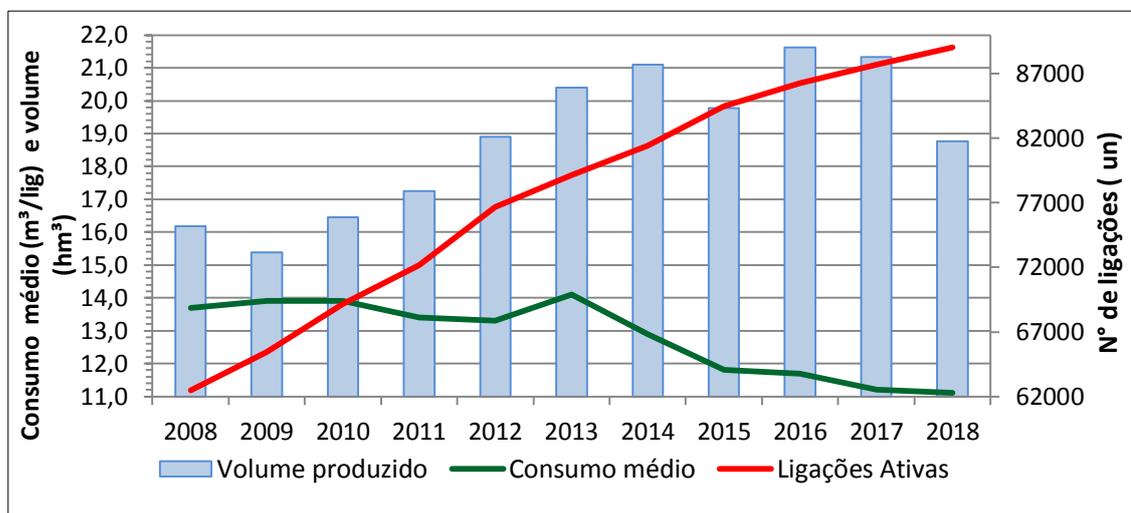
Figura 9 - Histórico de consumo de volume médio por ligação por bairro



Fonte: Autora com base em dados da CAGECE (2019)

Para compreensão do motivo que resultou na redução de consumo em todos os bairros estudados foi realizado um levantamento de informações referentes a volume produzido, quantidade de ligações atendidas e médias de consumo, conforme apresentado na Figura 10. É possível observar que a quantidade de ligações ativas de água cresce progressivamente, enquanto o volume produzido não acompanha esta tendência, principalmente a partir do ano de 2014. De acordo com a CAGECE, o pico de consumo verificado no ano de 2013 foi resultado da implantação de medidores de consumo em órgãos públicos, resultando posteriormente em uma redução progressiva devido ao alto valor das faturas seguintes.

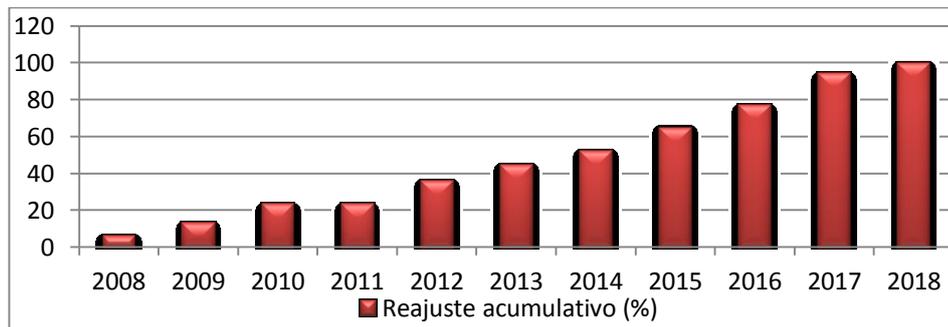
Figura 10- Relação Consumo médio x Volume produzido x Ligações ativas



Fonte: Autora com base em dados da CAGECE (2019)

Ao comparar o consumo médio nos quatro bairros (baseando-se na quantidade de ligações ativas do período), percebe-se que, mesmo em anos de crescente disponibilidade hídrica, como no período de 2009 a 2014, com exceção de 2013, há uma redução no consumo de água por ligação. Esta tendência pode ser explicada por três fatores: conscientização e educação no que se refere ao consumo de água e preservação ambiental, perdas físicas aparentes (Quadro 2), ou sensibilidade no aumento da tarifa para as economias que têm consumo acima do permitido pela tarifa mínima ou que são cobrados pelo consumo medido (Figura 11).

Figura 11- Reajuste anual da tarifa de água



Fonte: Autora com base em dados CAGECE (2018)

O reajuste da tarifa de água é aplicado anualmente. É possível verificar que no período de 11 anos o acumulativo do reajuste chegou a um total de 99,78% do valor da tarifa em 2018, o que resulta em uma média anual de 9,07% de reajuste, fator somado à forte recessão econômica que ocorre no Brasil desde 2014. É possível observar que durante o período de 2010 e 2011 não houve ajuste no valor da tarifa, no entanto na Figura 10 observa-se redução do consumo. Dessa forma, tendo em vista que houve incremento de volume neste mesmo período, é possível identificar uma redução do consumo da água que poderá estar associada à cultura e responsabilidade ambiental. Esta redução pode também estar relacionada às frequentes divulgações sobre a seca no Nordeste. Apesar de Juazeiro do Norte não ter sofrido impacto no seu abastecimento devido ao período severo de seca, as divulgações midiáticas relacionadas à situação vivenciada no Semiárido, podem ter sensibilizado a população sobre o consumo responsável da água.

Ao realizar uma análise com foco apenas nas residências de padrão baixo, percebe-se que em todos os bairros estudados, com exceção do bairro Socorro em épocas de romarias, o consumo obedece a um padrão bem próximo ao limite de 10 m³/por residência. Este fato pode ser explicado pela sensibilidade da população de baixa renda ao aumento da tarifa, tendo em vista que acima de 10 m³ o valor da tarifa é acrescido progressivamente de acordo com a quantidade de m³ e somado ao valor da taxa mínima, aumentando consequentemente o valor da tarifa e restringindo o consumo. Os demais padrões de residência, apesar de também terem tarifa extra a partir de 10 m³/residência, possuem suas médias de consumo acima desse valor, principalmente no segundo semestre do ano. Dessa forma, é possível perceber que a tarifa pode ser o principal agente controlador do consumo de água para a população de baixa renda. Ressalta-se que, apenas em períodos de romarias, residências de

padrão baixo localizadas nos bairros Socorro possuem consumo acima de 10 m³, fator que pode ser explicado devido à presença dos romeiros e acréscimo da renda da família receptora.

5.1.1 Distribuição do consumo *per capita* por bairro

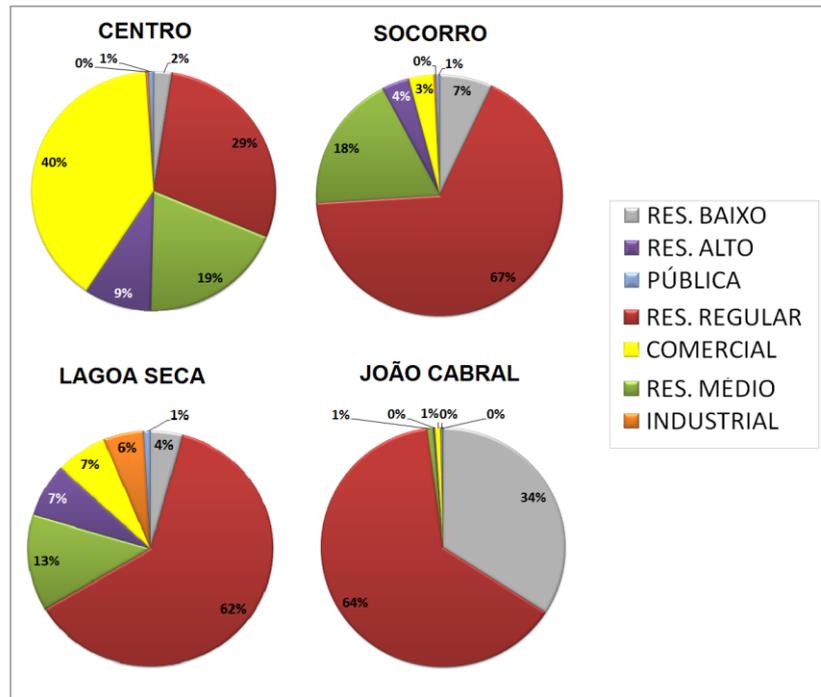
Os valores do consumo *per capita* são essenciais para entender como se comporta o consumo de água, pois através desta informação é possível analisar se a população está sendo atendida com a quantidade de água suficiente para suas necessidades básicas, além da possibilidade de identificar a discrepância de consumo que resulte em injustiça hídrica.

Os dados de consumo apresentados na Tabela 16 incluem todas as economias ativas dos respectivos bairros. Em vermelho foi realizado destaque de todos os anos e bairros em que o consumo ficou abaixo do recomendado pela ONU (110 L/hab.dia). O bairro João Cabral, historicamente, tem seu consumo abaixo do estimado pela ONU durante todo o período de 11 anos contemplado nesta pesquisa. Este bairro também possui a maior quantidade de residências de padrão baixo, o que pode explicar o reduzido consumo. Ficando atrás apenas do Bairro João Cabral, o Socorro é o bairro que possui o segundo maior número de economias residenciais de padrão baixo de 7%, conforme Figura 12, o que explica também o reduzido consumo. No entanto, este bairro possui oscilações em meses de grande fluxo turístico, tendo em vista que parte das residências é utilizada como ranchos em períodos de romaria.

Tabela 16- Consumo per capita (L/hab.dia) por bairro (2008 a 2018)

ANO	Centro	Socorro	João Cabral	Lagoa Seca	Média Geral dos Bairros
2008	147,3	143,4	92,4	151,7	133,7
2009	143,3	143,3	91,5	161,1	134,8
2010	141,9	146,9	95,7	155,7	135,0
2011	144,6	142,7	91,4	144,6	130,8
2012	139,8	133,5	93,2	151,7	129,6
2013	148,6	135,3	98,1	164,8	136,7
2014	136,1	129,3	92,1	144,2	125,4
2015	127,5	116,1	88,1	127,6	114,8
2016	121,8	113,6	87,5	132,2	113,7
2017	116,0	110,5	82,9	126,8	109,1
2018	116,9	107,4	83,6	124,5	108,1
Média 11 anos	134,9	129,3	90,6	144,1	124,7

Fonte: Autora com base em dados da CAGECE (2019)

Figura 12 - Quantidade de economias por categorias por Km²

Fonte: Autora com base em dados da CAGECE (2018)

Nos anos de 2017 e 2018, o consumo *per capita* geral médio de todos os bairros estudados encontrava-se abaixo do valor mínimo. Como pode ser verificado na Figura 10, houve incremento de novas ligações, no entanto houve redução do volume produzido anualmente, o que pode explicar o decréscimo do volume *per capita*. No entanto verifica-se também que, mesmo em épocas de aumento de incremento de volume, o consumo per capita continuou a decrescer em todos os bairros, o que pode ser explicado pelo aumento no valor da tarifa ou pela conscientização da população, como já discutido anteriormente. Já em período de redução de volume e aumento da quantidade de ligações, a redução do consumo pode ser explicada pela ausência do recurso em quantidade necessária para atendimento das demandas básicas da população.

5.1.2 Consumo por economia

As características de cada bairro referentes aos tipos de empreendimentos existentes, como quantidade de órgãos públicos e padrão residencial, têm grandes influências sobre o consumo *per capita* de cada localidade. Neste contexto, entender o consumo de cada categoria é essencial para compreender a dinâmica e a divisão do uso de água na região estudada.

Na Tabela 17 observa-se que, na categoria residencial, o Bairro Lagoa Seca é o maior consumidor de padrão médio e alto, enquanto o Bairro Socorro é o maior consumidor de padrão baixo e regular. Isto pode ser explicado devido ao padrão baixo dos romeiros que visitam a cidade, pois grande parte deles fica hospedada em residências e ranchos de padrão baixo e regular, por oferecerem hospedagem de custo reduzido.

Tabela 17 - Consumo por economia em m³ (média 2008 - 2018).

Categoria	Residencial				Comercial	Industrial	Pública	
	Padrão	Baixo	Regular	Médio				Alto
<i>Centro</i>		9,2	11,5	13,6	21,1	9,3	11,3	65,7
<i>Socorro</i>		10,1	12,2	13,9	19,1	7,9	13,3	187,5
<i>João Cabral</i>		8,9	10,1	11,6	15,8	13,5	14,1	63,7
<i>Lagoa Seca</i>		9,2	11,6	19,6	24,4	19,7	34,9	84,0

Fonte: Autora com base em dados da CAGECE (2019)

Em todos os bairros verificou-se que o maior consumo de água ocorre no setor público, seguido do residencial de padrão alto, com exceção apenas para o bairro Lagoa Seca, que tem como segundo maior consumidor o setor industrial, seguido de residencial alto. Ao analisar-se somente a categoria residencial, percebe-se que há elevação de consumo, gradativamente, de acordo com o padrão das residências, ou seja, quanto maior o padrão e a renda, maior o consumo de água. Outro fato observado é que o bairro João Cabral é o menor consumidor em todos os tipos de padrões, o que pode ser explicado pela transferência de água para os bairros que recebem maior fluxo turístico.

Apesar de não haver diferenciação quanto ao valor de tarifa por padrão nas categorias comerciais, industriais e públicas, é possível perceber que a Lagoa Seca possui maior consumo na categoria industrial e comercial, o que pode ser explicado pela sua rápida expansão, atraindo vários empreendimentos de grande porte, mesmo considerando o Centro da cidade contendo o maior número de estabelecimentos comerciais (de pequeno porte). O elevado consumo público no Bairro do Socorro pode ser explicado devido aos principais pontos turísticos dos romeiros se encontrarem neste bairro como: Capela do Socorro, Memorial do Padre Cícero, Casa Museu do Padre Cícero, Igreja Nossa Senhora do Perpétuo Socorro, Cemitério do Socorro (onde está enterrado o Padre Cícero). Todos estes locais apresentaram alto consumo de

água, quando comparados aos demais locais públicos existentes em bairros que possuem menor fluxo turístico.

Para identificação mais precisa e próxima do real que justifique a diferenciação de consumo na categoria residencial de padrão baixo e regular, especialmente para o bairro Socorro, foi realizada uma pesquisa mais aprofundada nesta área (item 5.4). Em visita realizada em campo foram identificadas algumas características pertinentes, retratadas na Figura 13. Foi possível identificar várias residências de padrões baixo e regular que funcionam como ranchos em períodos de romarias, fator que explica o elevado consumo dos padrões residenciais baixos e regulares para atendimento, não à população residente, mas ao turismo religioso.

Figura 13- Residências de padrão baixo e regular com placas de Ranchos para Hospedagem de Romeiros no bairro do Socorro.



Fonte: Autora (2019)

5.2 Identificações das categorias predominantes em cada bairro

Entender como se dá a distribuição das categorias nos bairros é importante para compreender as razões que justifiquem a diferença de consumo em cada um deles. Dessa forma, optou-se por realizar um levantamento da estrutura existente no bairro de acordo com os dados mais atuais desta pesquisa (dezembro/2018). Para identificar se a distribuição de residências, indústrias, comércios e órgãos públicos se dão de forma igualitária optou-se por realizar uma proporção do tipo de categoria pela área total ocupada por bairro.

A maior parte da área do bairro Centro é ocupada por categorias de padrão comercial, seguindo de residencial regular e médio. Os bairros Socorro, João Cabral e Lagoa Seca têm predominância de residências de padrão regular. Centro e Lagoa Seca são os que possuem maior quantidade de residências de padrão alto, sendo

também os bairros que possuem maior consumo nesta categoria (ver Tabela 17), se sobressaindo, no entanto, o bairro Lagoa Seca. Este fato pode ser justificado devido à maior área ocupada pelas residências deste bairro, reforçando as afirmações de Dias (2010) e Belizario (2014) de que, quanto maior a área construída e o padrão de renda, maior o consumo de água para sua manutenção.

A categoria residencial de padrão médio se comporta de forma similar nos bairros Centro, Lagoa Seca e Socorro (entre 13 e 19% da área), divergindo do bairro João Cabral que tem apenas 1% da sua área ocupada por essa categoria. O João Cabral também se destaca dos demais, tendo 98% do seu território ocupado por residências de padrões baixo e regular. Os Bairros Socorro e João Cabral possuem 35 comércios cada, no entanto devido ao João Cabral ter densidade populacional acima do bairro Socorro (Tabela 11), este quantitativo é baixo para atendimento da população ali residente, fator que reforça ainda mais a carência do referido bairro nos diversos setores.

A quantidade de órgãos públicos é maior na Lagoa Seca (0,9%), seguindo pelo Centro (0,65%), Socorro (0,47%) e João Cabral (0,2%). Mesmo com a maior população e taxa de ocupação dentre os bairros estudados, o João Cabral, tem o menor índice de órgãos públicos por Km², reforçando mais uma vez a evidência da injustiça política e social no que refere às condições de acesso aos serviços públicos essenciais. No campo industrial, o Bairro Lagoa Seca vem se destacando e expandindo o setor, tendo o maior índice de ocupação nesta categoria. A presença de indústrias e comércios melhora a economia e eleva o padrão de vida e o acesso aos bens de serviços dos ocupantes deste bairro, mesmo sendo este o de menor densidade populacional (ver Tabela 11).

5.3 Fatores de influência no consumo da água

5.3.1 Impacto da renda no consumo de água

Objetivando compreender a relação dos padrões dos imóveis com consumo e água e renda da população, fez-se um comparativo destas vertentes, onde os resultados foram compilados na Tabela 18.

Tabela 18 – Renda, consumo e padrão de imóveis.

BAIRROS	Socorro	Centro	João Cabral	Lagoa Seca
População com renda mensal até 70 reais por pessoa (%)	2,70%	2%	12,50%	2,60%
Quantidade de imóveis residencial baixo (%)	7%	2%	34%	4%
Média mensal de consumo nos imóveis residencial baixo (m ³ /residência)	9,2 m ³	10,1m ³	8,9 m ³	9,2 m ³
Média mensal de consumo nos imóveis residencial alto (m ³ /residência)	21,1 m ³	19,1 m ³	15,8 m ³	24,4 m ³

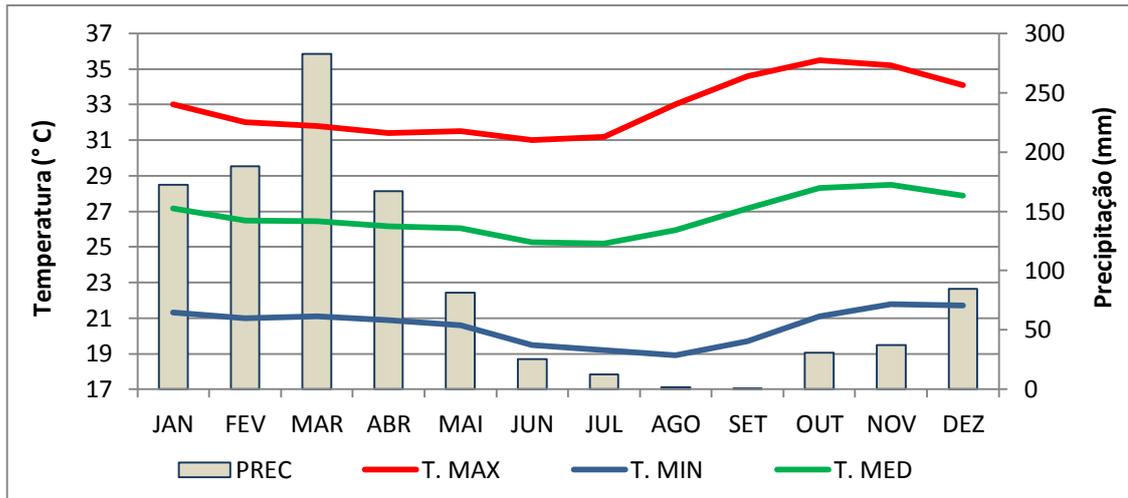
Fonte: Adaptado pela Autora, de IBGE (2010) e CAGECE (2018)

O bairro João Cabral compreende o maior número de residências de baixo padrão, menor consumo de água nessa categoria e a menor renda *per capita*, com 12,5% das pessoas residentes neste bairro com renda de até R\$ 70 mensais (dados de 2010), valor bem abaixo do mínimo para manutenção de atividades básicas como alimentação. Este fator torna claro que João Cabral é o bairro mais carente dentre os demais estudados. Logo, através desta análise deduz-se que o padrão de imóvel está relacionado à renda, e a renda limita o consumo de água. Além destes fatores, o bairro João Cabral também tem seu abastecimento comprometido devido à transferência de água para os bairros com fluxo turístico, o que justifica todos os imóveis deste bairro, independente do padrão, terem consumo menor que nos demais bairros. Tendo em vista que o padrão do imóvel pode ser base para o referencial de renda dos moradores, outro destaque é que os imóveis de alto padrão superam o consumo de água dos de baixo padrão em 114,97%, o que pode ser explicado também pela maior disposição e condições de pagar pelo uso da água e maior capacidade de reservação.

5.3.2 Impacto do clima no consumo de água

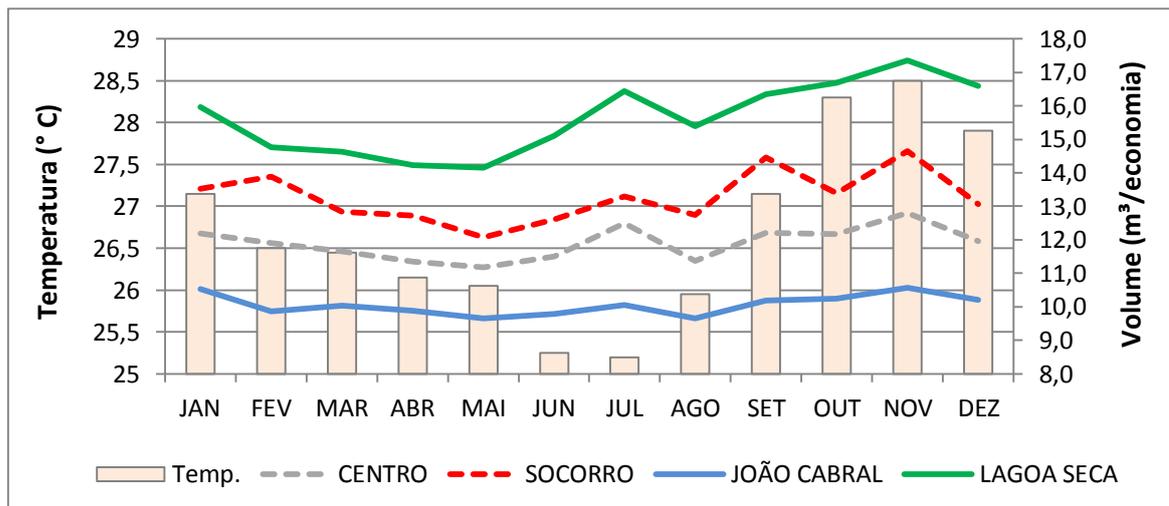
Ao analisar as Figuras 14 e 15, percebe-se que há influência da temperatura no consumo de água em todos os bairros. O maior pico de consumo nos quatro bairros ocorre no mês de novembro, época de uma das maiores romarias e também o mês em que a temperatura é mais alta na região.

Figura 14 - Médias de precipitação de temperatura mensais (2008 a 2018)



Fonte: Adaptado pela Autora com base de dados INMET (2019)

Figura 15 - Relação da temperatura com o consumo de água para – Valores mensais com base nas médias dos anos 2008 a 2018



Fonte: Adaptado pela Autora com base de dados INMET (2019) e CAGECE (2018)

O mês de fevereiro possui precipitação média de 188 mm e temperatura mais amena (Figura 14), o que explica a redução no consumo de água nos bairros João Cabral e Lagoa Seca. Já nos bairros Socorro e Centro, mesmo estes estando incluídos na situação supracitada, ocorre neste período a Romaria de Nossa Senhora das Candeias, o que justificava neste período o aumento e não a redução do consumo. Percebe-se que entre o mês de agosto e setembro há uma elevação da temperatura e conseqüentemente aumento no consumo de água nos quatro bairros. O incremento médio no consumo de água é maior no bairro do Socorro, seguido pelo Centro, Lagoa Seca e João Cabral. No entanto nos bairros Centro e Socorro percebe-se um

acréscimo, que não só pode ser explicado pelo aumento da temperatura e ausência de chuva, como também do período de romarias.

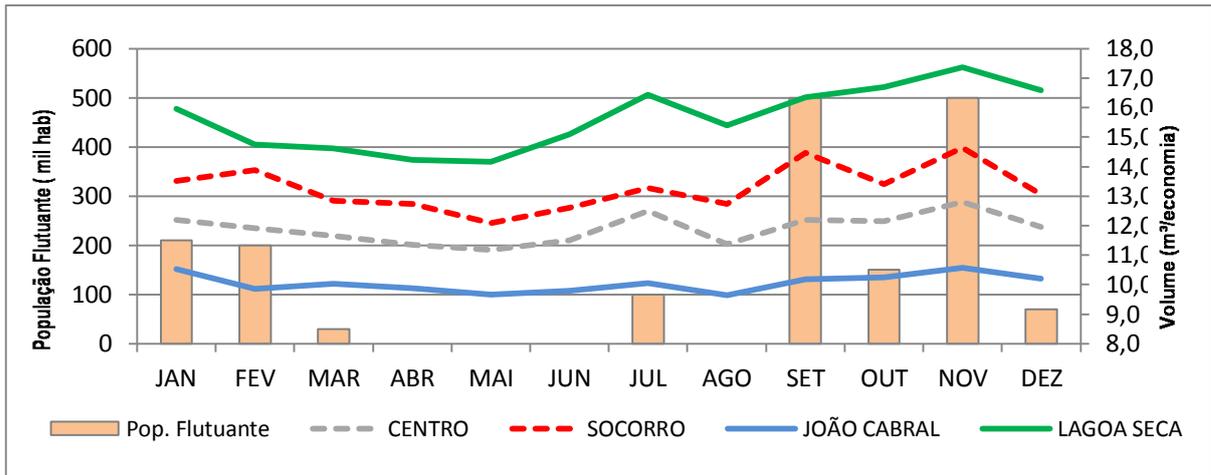
Nos meses de junho e julho observa-se um aumento de consumo nos bairros João Cabral e Lagoa Seca. Esse aumento pode ser explicado devido ao período de férias escolares, aumentando o consumo residencial, além de recebimento de familiares (população flutuante sem foco nas romarias) devido ao porte da cidade de Juazeiro de Norte, e dos atrativos turísticos das cidades circunvizinhas. No Bairro Lagoa Seca este aumento é ainda mais visível, pois possui um grande número de restaurantes, praças e opções noturnas para famílias residentes e visitantes de maior poder aquisitivo.

Outro fator observado é que o Bairro João Cabral tem um consumo mensal médio de 9,95 m³ por mês (considerando as economias residenciais e comerciais). Este índice está bem próximo ao valor de tarifa da fatura mínima cobrada pela concessionária, fator que pode ser explicado pela baixa renda dos ocupantes deste bairro, o que certamente controla o uso da água para evitar tarifas extras. Esta média de consumo, se dividida pela taxa de população de 3,7 ocupantes por residência, evidencia um consumo *per capita* de 89,64 L/hab.dia, valor abaixo do consumo mínimo de 110 L/hab.dia recomendado pela ONU.

5.3.3 Impacto turístico no consumo de água

Utilizando a média dos últimos 11 anos, foi realizada uma relação do consumo de água em comparação ao acréscimo da população flutuante (Figura 16). É visível o aumento do consumo nos bairros Socorro e Centro nos períodos de romaria, como o exemplo do mês de fevereiro que, mesmo com temperaturas amenas, gerando redução de consumo nos bairros João Cabral e Lagoa Seca, há aumento de volume nos bairros que recebem fluxo turístico. No consumo dos bairros percebe-se que os maiores acréscimos de volume em época de romarias ocorrem no Socorro e no Centro. No segundo semestre, além do maior fluxo de visitantes, também são os meses mais quentes do ano (ver Figuras 14 e 15). Dessa forma, o acréscimo no consumo ocorre em todos os bairros, mas não de maneira proporcional, como pode ser observado na Tabela 19 com base na análise detalhada dos dados apresentados da Figura 16.

Figura 16 - Relação do fluxo turístico com o consumo de água para categorias – Valores mensais com bases nas médias dos anos 2008 a 2018.



Fonte: Adaptado pela autora com base de dados Prefeitura Municipal (2011) e CAGECE (2018)

Tabela 19 - Comparativo de incremento de consumo em mês com e sem romaria expressiva

BAIRROS	CENTRO	SOCORRO	JOÃO CABRAL	LAGOA SECA
Acréscimo no volume de Agosto para Novembro	15,4 %	16,6 %	9,2 %	11,1 %

Fonte: Autora com bases em dados CAGECE (2018)

De acordo com os dados apresentados na Figura 16, todos os bairros recebem incremento de água em comparação a um período com (novembro) ou sem romarias (agosto). Considerando que o aumento da temperatura coincide com o período das maiores romarias, no segundo semestre, e que este fenômeno climático ocorre em toda a cidade, o aumento do consumo deveria ocorrer também de forma proporcional, no entanto não é isto que podemos verificar nos dados apresentados na Tabela 19. Esta desproporcionalidade pode ser justificada devido à necessidade de incremento de água acima da média nos bairros Centro e Socorro, tanto pelo aumento da temperatura como pelo fluxo turístico. Nos demais bairros (João Cabral e Lagoa Seca) o único impacto no período apresentado nos dados apresentados é o climático, tendo em vista que estes não recebem fluxo turístico. No entanto, o incremento não ocorre de forma equitativa, pois o bairro Lagoa Seca tem um aumento de consumo de 1,9% (valor por residência) que no bairro João Cabral, reforçando mais uma vez que o bairro mais impactado é o de baixa renda.

Não havendo incremento de volume no sistema de abastecimento, se deduz que há deslocamento de volume de bairros periféricos para os bairros turísticos, podendo o maior impacto de transferência ocorrer em bairros diferentes dos

estudados nesta pesquisa, inclusive no João Cabral. No entanto, para tal conclusão o estudo teria que ser abrangente para todo o município, a fim de identificar os bairros mais prejudicados com esta transferência.

5.4 Verificação de consumo em bairros de grande fluxo turístico

5.4.1 Ranchos do Bairro Socorro

Foi realizada a coleta de dados em três residências distintas de forma aleatória, as quais funcionam como ranchos. As características dos ranchos são apresentadas no Quadro 4. Para os três ranchos analisados não foi possível a abrangência de 11 anos, devido à ausência de dados em alguns meses. Assim, optou-se por analisar os anos em que os dados estavam completos para, dessa forma, verificar a oscilação do consumo de água em diferentes épocas do ano (Figuras 17 e 18).

Quadro 4 - Características dos ranchos estudados

IDENTIFICAÇÃO	Média de romeiros hospedados por período	Abrangência dos dados
Rancho 01	30	2015 a 2018
Rancho 02	40	2017 a 2018
Rancho 03	15	2015 a 2018

Fonte: Pesquisa de campo, autora (2019)

Figura 17- Consumo de água (m³/mês) dos Ranchos 01 e 03 (2015 a 2016)

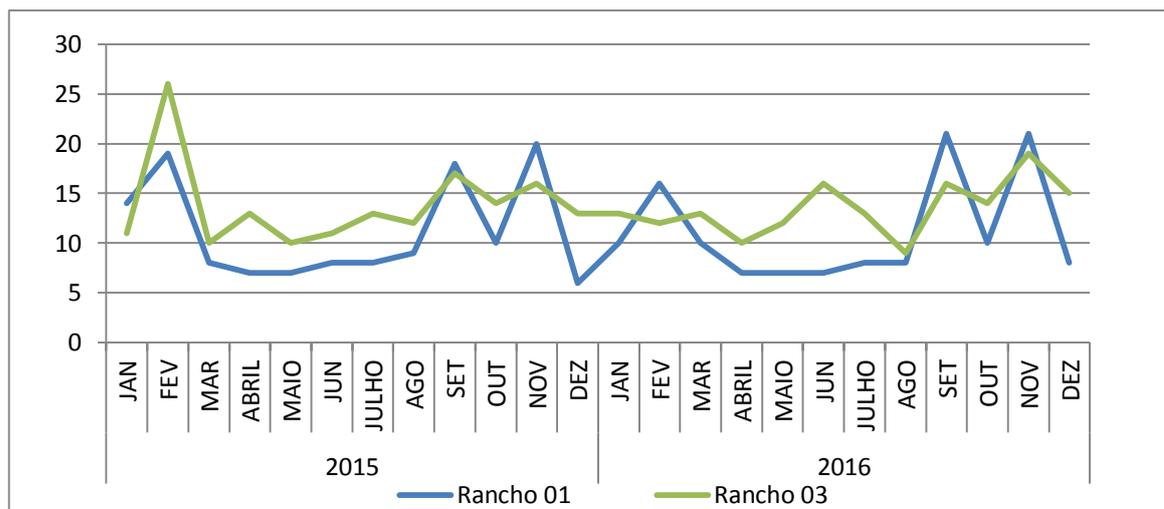
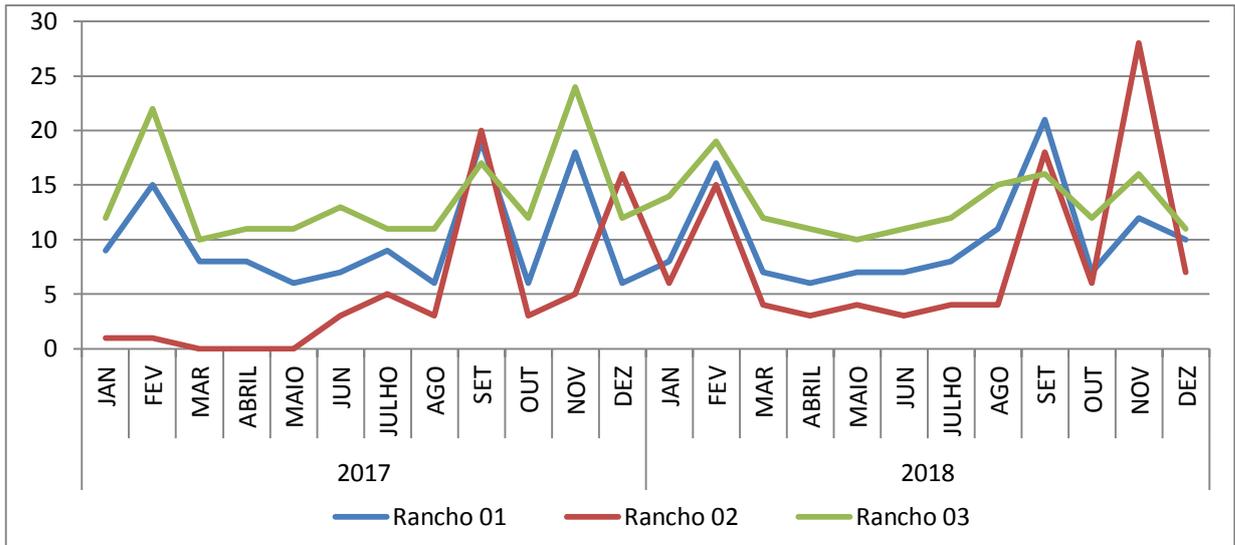


Figura 18- Consumo de água (m³/mês) dos Ranchos 01, 02 e 03 (2017 a 2018)



Nos três ranchos analisados, tanto na Figura 17 como na Figura 18, é possível observar, em todos os anos, picos de consumo nos mesmos períodos, que são os meses de fevereiro, setembro e novembro, coincidindo com o período de grandes romarias. As oscilações podem ter alterações devido à quantidade de romeiros, pois o valor apresentado no Quadro 4 refere-se ao número médio de romeiros recebidos em cada rancho, o que não significa que este valor é fixo ou que o rancho estivesse aberto para recebimento em todos os períodos de grande romaria. Outrossim, estes dados justificam o elevado valor do consumo nas residências de padrões baixo e regular no bairro Socorro, devido ao funcionamento de ranchos, recebendo romeiros em várias épocas do ano, elevando dessa forma o consumo acima da média nesse bairro.

5.4.2 Hotéis e pousadas no Bairro Centro

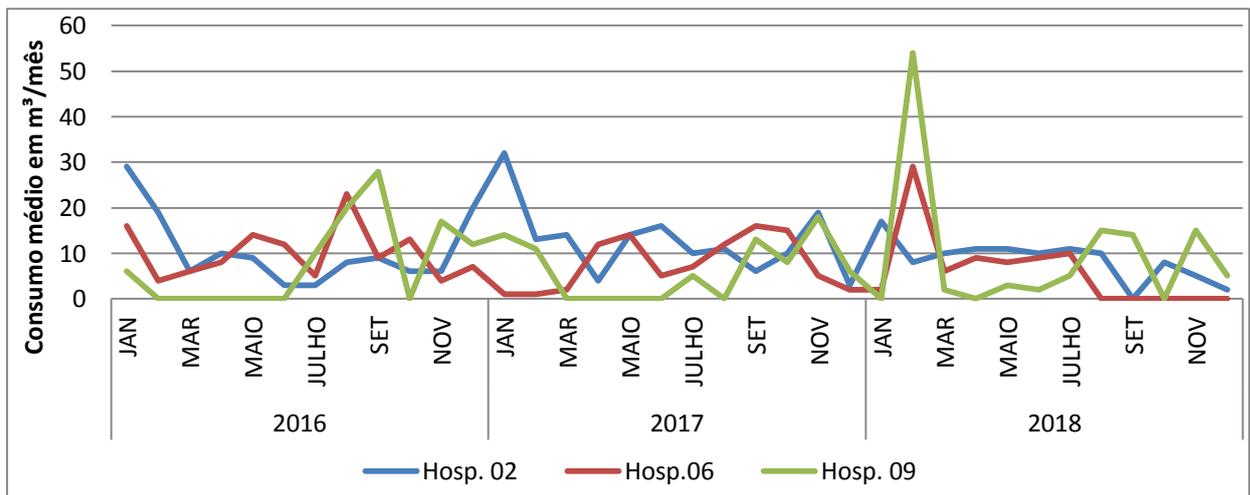
Como nos dados coletados não há como diferenciar somente o volume dos hotéis e pousadas devido a hotéis, lojas, restaurantes estarem todos enquadrados no tipo de economia comercial, optou-se por realizar uma investigação mais profunda e detalhada sobre algumas hospedagens (pousadas e hotéis) turísticas no Centro de Juazeiro do Norte. A pesquisa em campo coletou dados de algumas pousadas e hotéis e a quantidade de quartos e hóspedes, verificando o histórico de consumo e o cálculo da demanda necessária para atendimento dos romeiros nestes estabelecimentos (Tabela 20 e 21). O Quadro 5 detalha as características de padrão, capacidade da hospedagem e situação da ligação de água. A Figura 19 mostra as oscilações de

consumo de água nas hospedagens com ligações de água ativa (Pousada 02 e Hotéis 6 e 9).

Quadro 5 - Característica das hospedagens

Identificação Categoria – Comercial	Padrão	Nº de leitos	Nº de hóspedes	Situação da ligação de água junto à concessionária local
Pousada 01	Alto	17	50	Possui ligação ativa, mas sem registro de consumo.
Pousada 02	Baixo	10	52	Possui ligação ativa com histórico de consumo
Pousada 03	Baixo	22	80	Sem Informações
Pousada 04	Médio	34	204	Sem Informações
Pousada 05	Alto	40	120	Não possui ligação de água
Pousada 06	Médio	S.I.	138	Possui ligação de água ativa, mas sem registro de consumo a partir de Julho/2018.
Pousada 07	Médio	63	250	Não possui ligação de água
Hotel 08	Alto	10	23	Possui ligação de água, mas sem histórico de consumo
Hotel 09	Alto	18	54	Possui ligação de água ativa
Hotel 10	Alto	34	75	Não possui ligação de água, mas possui ligação de esgoto ativa.

Figura 19 - Consumo histórico dos hotéis 02, 06 e 09



Fonte: Adaptado pela autora, de CAGECE (2018)

Tabela 20- Demanda de água necessária por hospedagem

Identificação	Nº de hóspedes	L/hab.dia	m³/dia	5 dias*
---------------	-------------------	-----------	--------	---------

<i>Pousada 01</i>	50	6000	6	30
<i>Pousada 02</i>	52	6240	6,24	31,2
<i>Pousada 03</i>	80	9600	9,6	48
<i>Pousada 04</i>	204	24480	24,48	122,4
<i>Pousada 05</i>	120	14400	14,4	72
<i>Pousada 06</i>	138	16560	16,56	82,8
<i>Pousada 07</i>	250	30000	30	150
<i>Hotel 08</i>	23	2760	2,76	13,8
<i>Hotel 09</i>	54	6480	6,48	32,4
<i>Hotel 10</i>	75	9000	9	45

*Consumo de 5 dias, período médio que o romeiro fica em Juazeiro do Norte.

Tabela 21 - Comparação das demandas consumidas e projetadas

ANO	Identificação	Consumo Projetado (Tabela 9)	Consumo medido sem romaria	Consumo médio medido em épocas de Romaria	Consumo Máximo medido	Consumo Mínimo medido	Média de consumo anual
2016	Pousada 02	31,2	6,4	16,6	29	5	10,66
	Pousada 06	82,8	11,4	8	23	4	10,83
	Hotel 09	32,4	3,75	12,6	28	0	7,75
2017	Pousada 02	31,2	11,28	14,6	32	3	12,66
	Pousada 06	82,8	9,57	5	16	1	7,66
	Hotel 09	32,4	1,85	12,4	18	0	6,25
2018	Pousada 02	31,2	10,14	6,4	17	2	8,58
	Pousada 06	82,8	8,4*	15,5*	29	2	6
	Hotel 09	32,4	3,85	17,6	54	0	9,58

*Registro apenas do primeiro semestre, pois a pousada não possui consumo no segundo semestre mesmo com a ligação de água ativa.

Fonte: Autor (2019)

É possível perceber que, para demanda projetada de 120 L/hab.dia (BORH, 2019; Tabela 9) levando em consideração o pico de consumo anual, apenas a pousada 06 e o hotel 09 se aproximam da demanda projetada. A pousada 06, apesar de receber uma quantidade significativa de hóspedes, necessita de um estudo aprofundado para que seja compreendido qual o motivo de um consumo tão reduzido.

Na Figura 19 é possível observar que os padrões de picos de consumo repetem em meses de grandes romarias. Dos 10 locais escolhidos, apenas foi possível a confirmação de existência de ligação e consumo em 8. Após análise das informações, conclui-se que apenas 62,5% possuem, oficialmente, ligações de água através da rede de distribuição da concessionária responsável pelo abastecimento. Das hospedagens que possuem ligações ativas e encontram-se em pleno funcionamento

com recebimento normal de hóspedes, 37,5% não apresentam histórico de consumo. Para justificar esta situação há 03 possibilidades:

- 1) Possuir poço particular - No entanto, o mesmo não estaria regulamentado, pois não aparece nos registros da COGERH junto à CPRM. Além disso, em caso de possuir poço particular não haveria a necessidade de manter a ligação da concessionária ativa.
- 2) Hidrômetro parado e/ou com defeito – Há possibilidade do hidrômetro não estar registrando o consumo do empreendimento, necessitando dessa forma de uma vistoria junto à concessionária responsável.
- 3) Fraude – Utilização de água de forma fraudulenta através de *by-pass* (onde a água não passa pelo hidrômetro) ou paralisando a medição do mesmo através de danos a capsula de medição.

Com base nas informações acima, verificou-se a necessidade de melhor avaliar o impacto dos hotéis/pousadas que não possuem ligações de água diretamente da concessionária. Foi realizado um levantamento dos locais onde não há ligações de água na principal zona de acomodação dos turistas no bairro Centro, conforme Tabela 22. De acordo com esses dados, 21,64% das ligações não possuem água diretamente/formalmente da concessionária, sendo que 8,96% destes são pousadas e hotéis que recebem grande fluxo deromeiros. Dessa forma cabe uma investigação mais profunda para identificar qual a forma de abastecimento destes locais, providenciando sua regularização junto aos órgãos competentes.

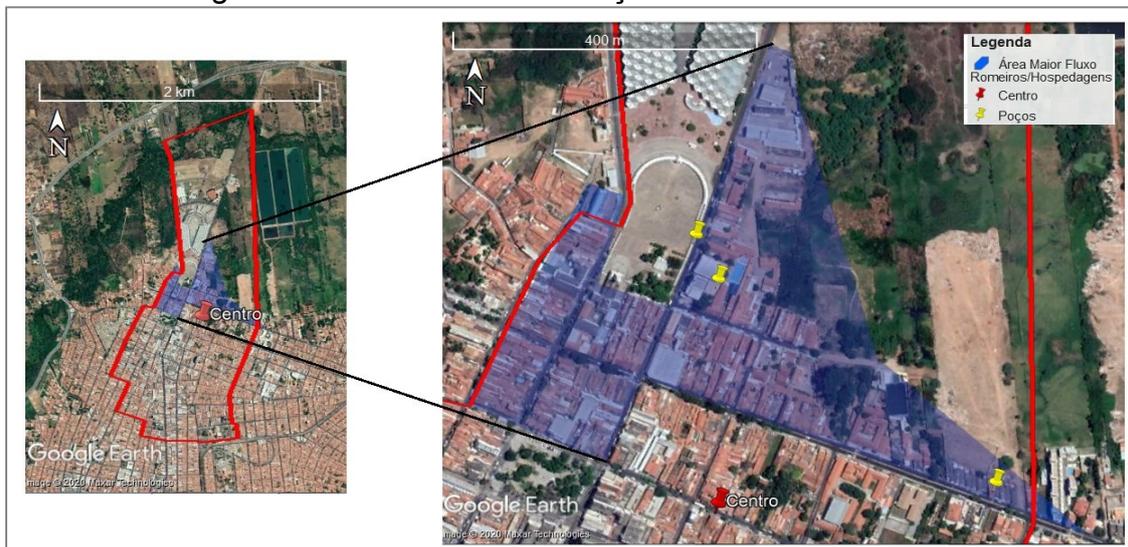
Tabela 22 - Quantidade de empreendimentos sem ligação convencional de água

Nº do quarteirão	Total de registros	Sem ligação de água através da rede convencional	Hotéis e Pousadas s/ ligação	Outros comércios s/ ligação	Residências s/ ligação
01	19	4	3	0	1
02	48	4	4	0	0
03	14	7	2	0	2
04	28	4	1	1	0
05	46	12	3	8	5
06	75	14	2	5	3
07	38	13	9	3	6
Total	268	58	24	17	17
Percentagem		21,64%	8,96%	6,34%	6,34 %

Fonte: Adaptado pela autora de acordo com dados CAGECE (2019)

De acordo com os dados disponibilizados pela CPRM (2019), existem apenas 3 poços cadastrados na área estudada (Figura 20). Logo, como são de propriedade particular imagina-se que atendam somente a um empreendimento. No entanto, as localizações destes poços não coincidem com os hotéis e pousadas identificados na Tabela 22. Dessa forma, cabe uma investigação aprofundada das condições das ligações de água destes empreendimentos para verificar a existência de irregularidade ou a presença de poços perfurados sem o devido cadastro e outorga. Todos estes fatores resultam em não pagamento pelo uso da água e conseqüentemente em uso indiscriminado do recurso.

Figura 20 - Área de concentração hoteleira no bairro Centro



Fonte: Autora adaptado Google Earth (2020)

Como forma de identificar o porquê de tantas ligações de hotéis e pousadas não estarem consumindo de forma regular a água disponível na rede de distribuição da concessionária, realizou-se junto à COGERH um levantamento de todos os poços particulares cadastrados nos bairros estudados (Figuras 21, 22, 23 e 24, Tabela 23). Logo, dentre os bairros estudados, o Centro é o que possui maior número de poços por Km², fato que pode explicar o motivo de um bairro que recebe tantos romeiros não possuir variação de volume mais acentuada.

Figura 21- Poços cadastrados no bairro Lagoa Seca



Figura 23 - Poços cadastrados no Bairro Socorro



Figura 24 - Poços Cadastrados no Bairro Centro



Figura 22 - Poços Cadastrados no Bairro João Cabral



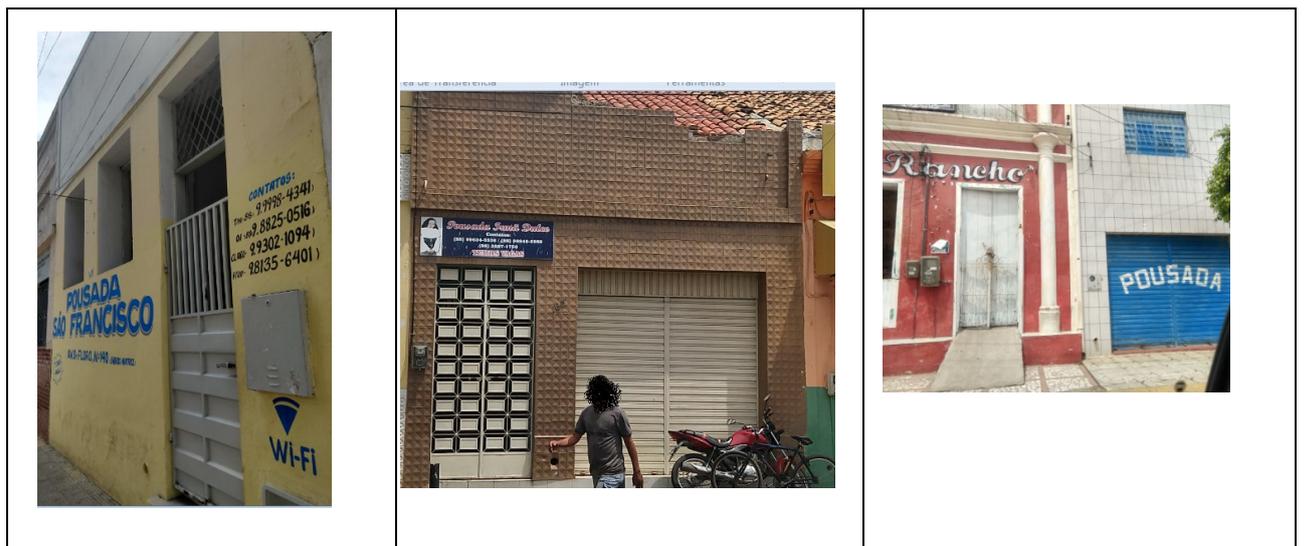
Tabela 23 - Número de poços por Km² por bairro

Bairro	Km ²	Nº poços particulares	Poços/Km ²
Centro	1,63	15	9,02
Socorro	0,30	2	6,66
João Cabral	0,69	2	0,34
Lagoa Seca	3,29	21	6,38
Total	5,91	40	

Fonte: Google Earth (2019) e COGERH (2019)

Há uma oscilação enorme de cadastro nos imóveis do Centro e Socorro devido às construções se comportarem como residencial em certo período do ano e comercial (ranchos e pousadas) nos períodos de grandes romarias (Figura 25). Para os locais onde o cadastro se encontra como residencial, a taxa cobrada pelo consumo de água é menor, o que pode levar ao maior consumo. Dessa forma, sugere-se que, para todas as construções com grandes alterações de volume em época de grandes romarias, seja cobrada a taxa comercial, tendo em vista o recinto estar se comportando como tal, sendo retornada a taxa residencial nos demais meses. Essa medida seria equitativa se comparada às pousadas com cadastro comercial e que pagam mais caro pela conta de água, se comparadas aos ranchos e pousadas “residenciais”. Esta seria uma medida de controle e economia.

Figura 25- Pousadas e Ranchos localizados no Centro com padrão residencial



Fonte: Autora (2019)

5.5 Projeção de Consumo

Para estimativa do volume necessário por bairro, foram utilizadas duas metodologias: uma com base nas estimativas de população do IBGE e outra com base nas economias ativas de água. Nos dados estimados pela Metodologia 1 (Tabela 24), percebe-se que os bairros Centro e Socorro atenderiam tanto ao volume mínimo indicado pela ONU, quanto ao volume de projeto estabelecido pela CAGECE. Todavia, o valor *per capita* não demonstra a realidade, tendo em vista o recebimento de fluxo turístico nestes dois bairros, que não são contabilizados. O bairro mais

prejudicado, e que necessita de maior incremento, é o João Cabral, sendo este o único bairro que não atende o valor *per capita* mínimo para atividades básicas.

Tabela 24 - Estimativa de volume para todos os tipos de economia – Metodologia 1

BAIRROS	Centro	Socorro	João Cabral	Lagoa Seca
POPULAÇÃO	5748	2468	17901	5178
Volume necessário (m ³ /h) - <i>per capita</i> 110 L/hab.dia	26,35	11,31	82,05	23,73
Volume necessário (m ³ /h) - <i>per capita</i> 150 L/hab.dia	35,93	15,43	111,88	32,36
Volume necessário (m ³ /h) - <i>per capita</i> 250 L/hab.dia	59,88	25,71	186,47	53,94
Volume distribuído (m ³ /h) - CAGECE (2018)	47,13	15,54	58,16	31,00
Necessidade de incremento para <i>per capita</i> mínima (110 L/hab.dia) (%)	0 %	0 %	29,12 %	0 %
Necessidade de incremento para <i>per capita</i> de projeto (150 L/hab.dia) (%)	0%	0%	92,38 %	4,38 %
Necessidade de incremento para <i>per capita</i> projeto (250 L/hab.dia) (%)	27,05 %	65,44 %	220,63 %	73,97%

Os valores acima apresentados, quando utilizada a população do IBGE, tendem a ser mais falhos, devido ao volume distribuído ser somente das economias ativas da companhia de saneamento, tendo em vista que parte da população tem fonte de abastecimento alternativo, sobretudo nos bairros Centro e Lagoa Seca. Para cálculo mais aproximado do consumo *per capita* da população geral, seria necessária a contabilização de todos os volumes alternativos, o que não foi possível neste trabalho.

Na Metodologia 2 foi utilizado o cálculo de consumo apenas com base na população das economias ativas, que possuem ligação diretamente da rede de distribuição com micromedição, tornando dessa forma os valores mais próximos do real. De acordo com os dados apresentados, o volume de incremento é menor que na metodologia anterior, em decorrência dos abastecimentos alternativos, o que reduz a população abastecida na atual metodologia. Sendo assim, o João Cabral continua em todos os valores *per capita* sendo o maior necessitado de incremento de água.

Tabela 25 - Estimativa de volume para todos os tipos de economia – Metodologia 2

BAIRROS	Centro	Socorro	João Cabral	Lagoa Seca
Economias Ativas	3.083	1.015	4.391	1.640
Taxa de ocupação	3,10	3,4	3,7	3,6
POPULAÇÃO	9.557	3.451	16.246	5.904
Volume necessário (m³/h) 110	43,80	15,82	74,46	27,06
Volume necessário (m³/h) 150	59,73	21,57	101,54	36,90
Volume necessário (m³/h) 250	99,56	35,95	169,24	61,50
Volume distribuído (m³/h)	47,13	15,54	58,16	31,00
Necessidade de incremento para atingimento da <i>per capita</i> mínima (110 L/hab.dia) (%)	0%	1,76%	21,90%	0%
Necessidade de incremento para atingimento da <i>per capita</i> de projeto (150 L/hab.dia) (%)	21,10 %	27,96 %	42,73 %	15,98 %
Necessidade de incremento para atingimento da <i>per capita</i> de projeto (250 L/hab.dia) (%)	52,66 %	56,77 %	65,64 %	49,59 %

Juazeiro do Norte, como uma cidade de grande porte, necessita urgentemente de incremento de água e melhor distribuição dos seus recursos, a fim de garantir o abastecimento mínimo para sua população residente, o que não tem sido feito de maneira equitativa. Esta situação pode trazer prejuízo não só para economia e progresso do município, mas principalmente para as vidas humanas nele residentes. De acordo com a ONU o valor de 110 L/hab.dia se aplica para garantia de atividades essenciais à vida humana. A partir desta informação, foi realizado cálculo da demanda *per capita* apenas para residências atendidas pela rede geral de abastecimento, objetivando entender a intensidade deste impacto nas atividades diárias dos moradores.

Para realização de cálculo da demanda de água para as economias comerciais, industriais e públicas, há necessidade de se conhecer individualmente cada um destes locais, a fim de identificar a rotina, atividades e taxa de ocupação de cada um deles. Como esta ação não foi possível nesta pesquisa, a estimativa do volume necessário para estes empreendimentos foi realizada com base no valor *per capita* estipulado pelo Manual de Saneamento (BRASIL, 2004), presente na Tabela 8, com valor de 250 L/hab.dia para populações acima de 100.000 habitantes, como é o caso de Juazeiro do Norte, contabilizando todas as economias existentes. Os valores de estimativa de

volume para as residências são apresentados na Tabela 26. A Tabela 27 demonstra os valores de incremento de volume necessário para o abastecimento.

Tabela 26 - Estimativa de volume para economias residenciais

BAIRRO		CENTRO	SOCORRO	JOÃO CABRAL	LAGOA SECA	
Total de economias ativas		3.083	1.015	4.391	1.640	
Fonte	L/hab.dia	Volume (m³)				
Mínima (ONU/CNM)	110	Diário	1.051,3	379,6	1.787,1	649,4
		Horário	23,5	15,8	74,5	27,1
		Mensal	31.539,1	11.388,3	53.614,1	19.483,2
Yassuda & Nogami (1987)	150	Diário	1.433,6	517,7	2.437	885,6
		Horário	35,2	21,6	101,5	36,9
		Mensal	43.007,9	15.529,5	73.110,2	26.568
Manual Saneamento (Pop. > 100.000 hab.)	250	Diário	2.389,3	862,8	4.061,7	1.476
		Horário	58,8	35,9	169,2	61,5
		Mensal	71.679,8	25.882,5	121.850,3	44.280

Para um valor *per capita* de 110 L/hab.dia pode-se considerar que o bairro Lagoa Seca tem volume suficiente para atendimento mínimo das demandas residenciais. Para este valor *per capita*, os bairros Centro e Socorro não necessitam de incremento, pois possuem volume um pouco acima do necessário, o que pode ser explicado pelo fato dos dois bairros receberem visitantes durante todo o ano, e não apenas em períodos de picos de romarias. Já o bairro João Cabral, para que tenha volume mínimo indicado pela ONU, necessita de um incremento de vazão de 12.574,50 m³/mês. Nota-se a discrepância no abastecimento, ressaltando a injustiça hídrica sofrida por este bairro. A tabela 27 demonstra a necessidade de incremento de água necessário em cada bairro.

Tabela 27 - Incremento de volume necessário para categoria residencial

BAIRRO		CENTRO	SOCORRO	JOÃO CABRAL	LAGOA SECA
Consumido médio (m³/mês)		20.718,60	11.839,40	40.441,30	17.152,80
Volume necessário (m³/mês)	110 L/hab.dia	18.618,60	10.984,40	53.015,80	17.095,30
	150 L/hab.dia	25.389,00	14.978,70	72.294,30	23.311,80
	250 L/hab.dia	42.315,00	24.964,50	120.490,50	38.853,00
Incremento vazão mensal necessária (m³)	110 L/hab.dia	0	0	12.574,50	0
	150 L/hab.dia	4.670,40	3.139,30	31.853,00	6.159,00
	250 L/hab.dia	21.596,40	13.125,10	80.049,20	21.700,20

Para um valor *per capita* de 250 L/hab.dia, o bairro que necessita de maior incremento de volume é o João Cabral, repetindo o mesmo comportamento apresentado nas demais Tabelas.

Sem a estimativa precisa da quantidade de visitantes por romaria e o volume proveniente de abastecimento alternativo, realizar cálculo de projeto para demandas hídricas da população flutuante torna-se um trabalho difícil e de baixa precisão, logo há necessidade de estudos mais aprofundados e abrangentes nesta área. Além disto, a população turística também é distribuída em outros bairros, como Franciscanos e Horto, o que torna inviável o dado de população flutuante apresentada neste trabalho para utilização de estimativa de volume. Outrossim, somente seria possível a realização do cálculo se a definição da população flutuante fosse apresentada não de forma global, mas por bairro.

6 CONCLUSÕES

Conforme discussão abordada neste trabalho, os destinos turísticos consomem muita água na alta temporada de visitação, o que acaba por vezes excedendo a capacidade do sistema em fornecer água em quantidade adequada para os moradores fixos e turistas. Estas situações geram inúmeros conflitos pela água, refletindo em grandes reclamações, procura de fontes alternativas e individuais, como a perfuração desordenada de poços, execução de fraudes, entre outras.

A inovação, pesquisa e o desenvolvimento científico são essenciais para fundamentar um processo adequado de tomada de decisões, tendo em vista a grande necessidade de acesso a dados e mecanismos para geração de diagnósticos precisos nesta área. A pesquisa nessa área é ampla, havendo ainda muitas questões a serem estudadas para aperfeiçoar propostas de soluções para gestão dos recursos em períodos de grandes picos de visitação.

Este trabalho estudou o impacto do grande fluxo turístico em Juazeiro do Norte no sistema de abastecimento de água, tendo como princípio a ecologia política e injustiça hídrica. Os resultados desta pesquisa indicam a vulnerabilidade hídrica da população de baixa renda localizada fora da área turística da cidade, apontando para urgente necessidade de ampliação e melhorias no sistema de abastecimento da cidade para atendimento à população turística sem prejuízo à população residente.

É fato que há um significativo impacto do turismo no consumo de água da cidade, levando à indisponibilidade do recurso em alguns locais devido ao remanejamento para atendimento à população flutuante. No entanto, este problema não pode ser encarado como renúncia à atividade turística, base da economia local, mas sim traçar um planejamento que, por meio de investimentos e obras de infraestrutura, otimize o recurso.

A existência de estruturas institucionais inclusivas designadas para o diálogo e a cooperação entre as múltiplas partes interessadas é essencial para garantir o acesso equitativo a serviços sustentáveis de abastecimento de água e saneamento (UNESCO, 2019). A boa governança está relacionada a sistemas que têm as qualidades de responsabilização, transparência, legitimidade, integridade, acesso a informação, participação pública, justiça equitativa e eficiência.

Embora, tenha sido verificado neste trabalho que houve um progresso na elaboração da estrutura tarifária, beneficiando as pessoas em situação de pobreza, é

preciso realizar mais pesquisas e análises sobre existência e dimensões da distribuição de água de forma não equitativa e seus prejuízos aos menos favorecidos decorrentes deste cenário.

REFERÊNCIAS

- ACSELRAD, H. **O que é justiça ambiental?** Rio de Janeiro: Garamond, 2009.
- ALEGRE, H. et al. **CONTROLO DE PERDAS DE ÁGUA EM SISTEMAS PÚBLICOS DE ADUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO**, 2005. Disponível em: https://www.pseau.org/outils/ouvrages/ersar_controlo_de_perdas_em_sistemas_publicos_de_aducao_e_distribuicao_de_aguas_2005.pdf. Acesso: 10.01.2020
- ALMEIDA, M.G. Turismo e os paradoxos no consumo e conservação do ambiente. **Revista UFG-IESA**. Ateliê Geográfico. Goiânia-GO. v. 1, n. 2. dez/2007. p.102-118
- ALVES, C.C.E. Um olhar no desenvolvimento do turismo religioso em Juazeiro do norte – Ceará – Brasil: um enfoque na sustentabilidade. In: VI Seminário Latino Americano de Geografia Física. Coimbra-Portugal. **Anais...** Maio de 2010. p.1-8.
- ANTUNES, T. **Lugares de peregrinação no Brasil: explore destinos de fé!**. Disponível em: <https://www.touron.com.br/blog/lugares-de-peregrinacao-no-brasil-destinos-de-fe/>, dez de 2017. Acesso em: 17.10.2019
- ARAÚJO, M.A.G. **Lugar, paisagem e religiosidade: moradores e romeiros no cotidiano do bairro do Socorro, Juazeiro do Norte-CE**. Dissertação (mestrado). Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal de Pernambuco. Recife-PE, 178 pag. 2016.
- BARBOSA, F. A. R.; PAULA, J. A.; MONTE MÓR, R. L. M. A Bacia hidrográfica como unidade de análise e realidade de integração disciplinar. In: JOÃO, A. P.(Coord.). **Biodiversidade, população e economia: uma região de Mata Atlântica**. Belo Horizonte, UFMG; Cedeplar; ECMXC; PADCT; CIAMB, 1997.
- BATISTA, E.G. **Plano de abastecimento de água para os períodos de romaria do ano de 2011**. Unidade de Negócio Bacia do Salgado- CAGECE. Fortaleza – CE, 2011.
- BAUMAN, Z. **Capitalismo Parasitário**; tradução Eliana Aguiar – Rio de Janeiro: Zahar, 2010.
- BELISARIO, G.Z. **Comparação de balanços hídricos de diferentes edificações multifamiliares de alto padrão no bairro da praia do canto, Vitória-ES**. Trabalho de Conclusão de Curso do Departamento de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo. Vitória – ES, 2014.
- BITOUN,J. **Impactos socioambientais e desigualdade social: vivências diferenciadas frente à mediocridade das condições de infraestrutura da cidade brasileira, o exemplo do Recife, impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: Editora UFPR, 2004.
- BOBBIO,N. **Igualdade e liberdade**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2002
- BOHN. R. A. **Apostila de Instalação predial de água fria**. Universidade federal de Santa Catarina. Centro tecnológico. Departamento de Engenharia Civil, 2019.

BRASIL. Lei n.º 16.927, de 09.07.19. Ficam incluídas, no calendário oficial de eventos do estado do Ceará, as datas de romarias do município de Juazeiro do Norte. **Assembleia Legislativa do Estado do Ceará**. Fortaleza, 10 de julho de 2019.

BRASIL. Manual de Saneamento. Fundação Nacional da Saúde. 3 ed. **Rev-Brasília**, 2004. 408 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento – **SNIS: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos** - 2003. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2005. 235 p.

BULHÕES, R. É grande a quantidade de romeiros em Juazeiro do Norte desde o final do ano. **News Cariri**, 15 de janeiro de 2019. Disponível em: <https://www.newscariri.com.br/2019/01/e-grande-a-quantidade-de-romeiros-em-juazeiro-do-norte-desde-o-final-do-ano>. Acesso em: 10.12.2019.

CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará. GERÊNCIA DE FATURAMENTO E ARRECADANÇA – GEFAR. **Cálculo da fatura de água por metro cúbico e por categoria**. Fortaleza, 12 Março de 2018.

CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará. **Norma Interna. Requisitos Para Classificação do Padrão do Imóvel** – SCO - 025. 3º versão. Fortaleza, 08 Junho de 2018.

CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Estado do Ceará. **Relatório de informações enviado através do Sistema de Ouvidoria do Estado do Ceará, 2018**. Acesso em: 20 março de 2019.

CARMO, R.L. **A água é o limite? Redistribuição espacial da população e recursos hídricos no Estado de São Paulo**. Tese (Doutorado em Demografia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo. 2001. 194 p.

CARVALHO, G.O. O “**ponto de fé**” místico-religioso como atratividade turística. Monografia. Especialização em Gestão e Marketing do Turismo – Centro de Excelência em Turismo, Universidade de Brasília (UNB), Brasília – DF, 2004. 78 p.

CASTRO, E. J. et al. **O direito à água como política pública na América Latina: uma exploração teórica e empírica** – Brasília : IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2015. 322 p.

CEARÁ. Assembleia Legislativa. **Caderno regional da sub-bacia do Salgado** / Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza: INESP, v.11. ISBN 978-85-7973-010-8 (v.) 2009, 131p.

CNM – Confederação Nacional de Municípios. Comunicação-Notícias. **Brasileiro consome, em média, 154 litros de água por dia, aponta ONU**. 12 de março de 2018. Disponível em: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/brasileiro-consome-em-media-154-litros-de-agua-por-dia-aponta-onu>. Acesso: 27.10.19

COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Estudos das águas subterrâneas da Bacia do Araripe. **Relatório final do resultado da qualidade da água**, 2017.

COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. PGRS- **Plano de Gerenciamento dos recursos hídricos do Jaguaribe**, Vol. 01, tomo III, 1997.

COSTA, A. **JORNAL DIÁRIO DO NORDESTE**. Romaria de Finados Triplica população de Juazeiro do Norte. Outubro de 2015, por Andre Costa. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/regiao/romaria-de-finados-triplica-populacao-de-juazeiro-do-norte-1.1422039>. Acesso em: 20.02.19.

CPRM – Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. **SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas)**. Banco de dados dos Poços de Juazeiro do Norte. Disponível em: http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/visualizar_mapa.php. Acesso: nov, 2019.

DEL GRANDE, M.H. et al. **Distribuição e acesso à água em Campina Grande: uma análise a partir da ecologia política – Campina Grande**. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campinha Grande, 2016. 111 p.

DEWALLY, J-M ; FLAMENT, E. **Géographie du tourisme et des loisirs**. Dossier des images économiques du monde. Paris: SEDES, 1993.

DIÁRIO DO NORDESTE, **Romaria de Finados triplica população de Juazeiro do Norte. Por André Costa, outubro de 2015**. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/regiao/romaria-de-finados-triplica-populacao-de-juazeiro-do-norte-1.1422039>. Acesso em: 08.08.2019

DIAS, D.M.; MARTINEZ, C.B.; LIBÂNIO, M. Avaliação do impacto da variação da renda no consumo domiciliar de água. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. v.15 n.2, abr/jun 2010. p. 155-166.

DINIZ NETO, N.D. **Os ranchos familiares como meio de hospedagem dos romeiros de Juazeiro do Norte: uma experiência de economia solidária no setor de turismo**. Dissertação (Mestrado gestão de negócios turísticos). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2018.

ESSEX, S.; et al. Tourism Development in Mallorca: Is Water Supply a Constraint? **Journal of Sustainable Tourism**, Sheffield, vol. 12, n°1, 2004. p. 1-8

FERREIRA, P.; MARTINS, J. Crescimento econômico e consumo de água – Uma abordagem para planejamento de sistemas. In: 23º Congresso brasileiro de engenharia sanitária e ambiental, 2005, Campo Grande. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2005.

FONSECA, F. **Efeitos do turismo na demanda d'água da bacia do Rio Gramame- Estudo de Caso**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Campinha Grande- PB, 2008.143 p.

FORTES, P.A.C. Como priorizar recursos escassos em países em desenvolvimento. In: Garrafa V, Pessini L, organizadores. *Bioética: Poder e Injustiça*. São Paulo: **Edições Loyola**; 2004. p. 103-112.

FRANCALANZA, A.P, et al. Justiça ambiental e práticas de governança da água: (re) introduzindo questões de igualdade na agenda. **Ambiente & Sociedade**, vol.16 , n°.1, São Paulo Jan./Mar, 2013.

GOMES, A.D. 2013. A “cidade do progresso”: do transporte público aos dilemas com o abastecimento de água e luz em Juazeiro do Norte (1950-1980). **Cordis**. Revoluções, cultura e política na América Latina, São Paulo, n. 11, p. 299-321, jul./dez. 2013.

GOOGLE EARTH/MAPS. **Localização dos Bairros de Juazeiro do Norte no Estado do Ceará**. Disponível em: <www.google.com.br>. Acesso em: 28/04/2019.

GOTTSCHALG, M. F. S. **Segregação Sócio-Espacial Urbana e Intervenção Estatal: Uma abordagem geográfico-social**. CRESS – Conselho Regional de Serviço Social de Minas Gerais. Minas Gerais. Abril, 2012. Disponível em: <https://www.cress-mg.org.br/arquivos/DE%203.pdf>. Acesso em: 05.12.19

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. Secretaria de Infraestrutura. **Metrofor. VLT do Cariri registra aumento de passageiros durante Romaria de Finados**. 06 de novembro de 2018. Disponível em: <https://www.metrofor.ce.gov.br/2018/11/06/vlt-do-cariri-registra-aumento-de-passageiros-durante-romaria-de-finados/>. Acesso em: 15.09.2019

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ. **Setur divulga pesquisas sobre romarias e perspectivas de turistas sobre o Ceará**. Bismark Maia (Coordenador). 02 de dezembro de 2010. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2010/12/02/setur-divulga-pesquisas-sobre-romarias-e-perspectivas-dos-paulistanos-e-cariocas-sobre-o-ceara/>. Acesso em: 07.01.2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. **Panorama cidade de Juazeiro do Norte – CE**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/juazeiro-do-norte/panorama>>. Acesso em: 20.03.19.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Juazeiro do Norte. História&Fotos**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/juazeiro-do-norte/historico#:~:targetText=Em%201827%252C%20o%20padre%20Pedro,do%20nome%20Juazeiro%20do%20Norte..> Acesso em: 13.09.10

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade. **Unidade de Conservação da Caatinga. Ministério do Meio Ambiente**. Disponível: <http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/caatinga/unidades-de-conservacao-caatinga/2110-apa-da-chapada-do-araripe>. Acesso em: 22.11.19

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Dados Históricos de Juazeiro do Norte**, 2018. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: março, 2019.

INSTITUTO POLIS. **Litoral Sustentável: desenvolvimento com inclusão social.** Resumo executivo de Caraguatatuba e Ubatuba, 2012. Disponível em: <http://litoralsustentavel.org.br/wp-content/uploads/2013/12/Resumo-executivoCaraguatatuba-Litoral-Sustentavel.pdf>. Acesso: 20.12.2019

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Cear. PIB dos Municípios Cearenses de 2016. **Governo do Estado do Ceará.** Fortaleza- CE, nº 142. ISSN: 2594-8717, dez, 2018.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Municipal de Juazeiro do Norte (2017).** Elaboração: VIANA, C.M et al. Janeiro, 2018. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br>.

JORNAL CORREIO DA MANHÃ – Caderno do Nordeste. Água e Esgoto são metas da SUDENE: Saúde. Rio de Janeiro. Ed. 22728. 11 de maio de 1967. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/Hotpage/HotpageBN.aspx?bib=089842_07&pagfis=82085&url=http://memoria.bn.br/docreader#. Acesso: 12.10.19

JORNAL TRIBUNA DO CARIRI. Saneamento em Juazeiro do Norte. Ano I, n. 2, 1970, p. 01.

KIMURA, G. Modelo hidrogeológico do gráben Crato-Juazeiro (CE) – uma nova proposta sobre a conexão hidráulica entre os sistemas aquíferos superior e médio, 2004. Cuiabá- Mato Grosso do Sul. **Anais...** XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2004. p. 1-13.

KOWARICK, L. **Viver em Risco: sobre vulnerabilidade socioeconômica e civil.** São Paulo: Ed. 34, 2009.

LEFF, E. La ecología política em América Latina: un campo em construcción. In: ALIMONDA, Héctor (Org.). Los Tormentos de La Materia: aportes para uma ecología política latinoamericana. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciências Sociales, **Anais...**2006b. p. 21-39.

LEITE, N.K. **Turismo e recursos hídricos no arquipélago de Fernando de Noronha (Pernambuco/Brasil): Reflexões sobre a sustentabilidade da atividade turística a partir da análise do consumo de água pelos meios de hospedagem.** Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Políticas Ambientais. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2007. 144 p.

MACIEL, G. G.; BARBOSA, M. N. F. Romaria de Finados em Juazeiro do Norte-CE: A Hospedagem do Ponto de Vista do Romeiro. In: REUNIÃO REGIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, Crato, 2017. **Anais...** Crato: URCA, 2017. p.1-4. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/cariri/resumos/1570.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2019.

MALHEIROS, D.R. **Degradação ambiental e a correlação com doenças infecciosas em Juazeiro do Norte - Ce,** Brasil. Fortaleza. UECE. Dissertação de Mestrado, 2013. 134 p. Disponível em: http://www.uece.br/mag/dmdocuments/djailson_malheiro_dissertacao.pdf. Acesso em: 30.04.19.

MEDEIROS, C.N. et al. Os Recursos Hídricos do Ceará: Integração, Gestão e Pontecialidades. **IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. Governo do Estado do Ceará**. Fortaleza, 2011. p.286. ISBN: 978-85-98664-20-0.

MILARÉ, É. Direito do Ambiente. 10. ed. São Paulo: **Revista dos Tribunais**, 2015. p. 259.

MINISTERIO DO TURISMO - **Crescimento do turismo mundial pode chegar a 4% em 2019**. Publicado: 22 de Janeiro de 2019. Por Vanessa Sampaio. Disponível em: <http://www.turismo.gov.br/%C3%Baltimas-not%C3%Adcias/12306-crescimento-do-turismo-mundial-pode-chegar-a-4-em-2019.html>. Acesso: 17/10/19.

NASCIMENTO, D. C. et al. A violência urbana e sua influência na arquitetura das residências de classe média: O caso de Juazeiro do Norte/CE. In: VI Encontro Nacional da Anppas, Belém – Pará, **Anais...**, 2012.

OLIVERIA, G. **Perdas de água 2018 (SNIS 2016): desafios para disponibilidade hídrica e avanço da eficiência do saneamento básico**. Instituto Trata Brasil e G.O Associados. São Paulo, maio de 2018. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/perdas-2018/estudo-completo.pdf>. Acesso em: 15.12.19

PARANHOS, D.G.A.M, et al. As teorias da justiça, de John Rawls e Norman Daniels, aplicadas à saúde. **Saúde e debate**. v.42; n.119. Rio de Janeiro Oct./Dec. 2018. Disponível em: <https://www.scielosp.org/article/sdeb/2018.v42n119/1002-1011/>. Acesso: 02.10.19

PEREIRA, C. M. C. **Análise da problemática do lixo nas romarias em Juazeiro do Norte**. Dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2005. 164 p.

PEREIRA, C.S.S; OLIVEIRA, J.C.A. Espaço urbano e políticas públicas: uma abordagem geográfica sobre a cidade de Juazeiro do Norte/CE. **Holos**, Ano 26, Vol. 4, 2010.

PORTO, M.F; Martinez-Alier J. Ecologia política, economia ecológica e saúde coletiva: interfaces para a sustentabilidade do desenvolvimento e para a promoção da saúde. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 23 Sup. 4: S503-S512, 2007. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/is_digital/is_0108/pdfs/IS28\(1\)001.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/is_digital/is_0108/pdfs/IS28(1)001.pdf). Acesso em: 13.12.19

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE. **Juazeiro do Norte avança como destino turístico no Cariri**. Disponível em: <http://www.juazeiro.ce.gov.br/Imprensa/Noticias/2019-02-12-Juazeiro-do-Norte-avanca-como-destino-turistico-do-Cariri-5986/>. Acesso em: 04.04.19

PREFEITURA MUNICIPAL DE JUAZEIRO DO NORTE. **Juazeiro do Norte terá novo inventário turístico**. Disponível em: <https://www.juazeirodonorte.ce.gov.br/noticia/7436-juazeiro-do-norte-tera-novo-inventario-turistico/>. Acesso em: 15.11.19

PRODANOV, C.C. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: **Feevale**, 2013.

RAIMUNDO, S.; FRACALANZA, A. P.; JACOBI, P. R. Governança da água em áreas turísticas: um estudo de caso do litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil. In: Eduardo Salinas Chávez; Cláudio Antonio Di Mauro; Edvaldo Cesar Moretti. (Org.). **Água, recurso hídrico: bem social transformado em mercadoria**. 1ed. Tupã (SP): ANAP - Associação Amigos da Natureza da Alta Paulista, 2017, v. 1, p. 214-238.

RAWLS J. **Uma Teoria da Justiça**. São Paulo: Martins Fontes; 2000.

RAWLS. J. **Justiça como equidade**. Martins Fontes. São Paulo, 2013.

ROCHA, S. **A pobreza no Brasil**. 3ªed. RJ. FGV, 2006.

RODRIGUES, A. Diário do Nordeste. **Celebração emocionante encerrou romaria que reuniu mais de 200 mil pessoas**. 15 set.2018. Disponível em: <http://blogs.diariodonordeste.com.br/cariri/cidades/juazeiro-do-norte/com-muitas-lagrimas-romeiros-se-despedem-de-juazeiro-do-norte/21060>. Acesso em: 30.11.19.

RUSCHMANN, D. **Turismo e planejamento sustentável: A proteção do meio ambiente**. Papirus. Campinas - São Paulo. 2016, 275p.

SANTOS, E. Juazeiro do Norte é polo de desenvolvimento no Cariri. Diário do Nordeste, Ceará. **Jornal Diário do Nordeste**. Caderno Região. 21 de julho de 2012. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/editorias/regiao/juazeiro-do-norte-e-polo-de-desenvolvimento-no-cariri-1.548980>. Acesso em: 06.11.19.

SANTOS, M.A.P et al. Águas subterrâneas: Um estudo acerca da superexploração sobre a microbacia III do Rio Salgado. **Revista Verde**. (Pombal - PB - Brasil), VOL. 10. Nº 4 , p. 11 -15, out-dez, 2015. ISSN:1981-8203.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. Companhia das Letras. São Paulo, 2010.

SKYSCANNER. **Tendências para 2020: melhores lugares para viajar**. Disponível em: <https://www.skyscanner.com.br/midia/tendencias-de-viagem-2020/tendencias-para-2020-melhores-lugares-para-viajar>. Acesso em: 21.12.2019.

SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. Série Histórica (1995 a 2017). **Sistema de Abastecimento de Água de Juazeiro do Norte**. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos>. Acesso em: 01.11.19.

SOUZA, A. M.; CORRÊA, M. V. M. **Turismo – Conceitos, Definições e Siglas**. 2ª ed. Manaus: Editora Valer, 2000. p.150.

SOUZA, A.R et al. AVALIAÇÃO DO MONITORAMENTO DE NÍVEL DO LENÇOL FREÁTICO POR SISTEMA DATALOGGER'S EM UM POÇO SOBRE A BACIA SEDIMENTAR DO ARARIPE – CEAR. **Anais...** In: XII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. Rio Grande do Norte – Natal, 2014.

SWARBROOKE, J. **Turismo sustentável: conceitos e impacto ambiental**. São Paulo: Aleph, 2000.

UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2019 – Não deixar ninguém para trás**. Programa Mundial da UNESCO para avaliação dos Recursos Hídricos. Perúgia- Itália, 2019. Disponível em: WWW.unesco.org/water/wwap. Acesso em: 20.09.19.

VASCONCELOS, D. Turismo religioso leva milhões de visitantes ao Cariri no Ceará, em 28 de dezembro, 2011. **Jornal G1**. Disponível em: <http://g1.globo.com/ceara/noticia/2011/12/turismo-religioso-leva-milhoes-de-visitantes-juazeiro-do-norte-ce.html>. Acesso: 20.11.19

VASCONCELOS, P. M, et al. Romarias no município de Juazeiro do Norte, Ceará: perfil da demanda por atendimento de saúde e sazonalidade de internações. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília, 24(1):39-48, jan-mar 2015.

VATICANO. **Anuário Pontifício 2017 traz dados da igreja em todo mundo**. Tradução por: Arquidiocese de São Paulo. 04 de abril de 2017. Disponível em: <http://arquisp.org.br/anuario-pontificio-2017-revela-os-dados-da-igreja-no-mundo>. Acesso em: 22.11.19.

WEISS, E. B. O Direito da Biodiversidade no interesse das gerações presentes e futuras. **Revista CEJ**, Brasília, v. 3, n. 8, maio/ago. 1999. Disponível em: <http://www.if.jus.br/ojs2/index.php/revcej/article/view/194/356>>. Acesso em: 21 jun. 2019.

WERDINE, D. **Perdas de água em sistema de abastecimento**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciências em Engenharia da Energia. Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI. Itajubá- MG, 2002.

YASSUDA E. R., et al (1976). **Técnica de abastecimento e tratamento de água** – vol. 1. 2a. edição, CETESB, São Paulo – SP.

APÊNDICE A –

RELATÓRIO TÉCNICO:

**DIRETRIZES PARA ELEVAÇÃO QUALIDADE E EFICIÊNCIA NA
DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA EM JUAZEIRO DO NORTE.**

**RELATÓRIO TÉCNICO:
DIRETRIZES PARA ELEVAÇÃO QUALIDADE E EFICIÊNCIA NA DISTRIBUIÇÃO
DE ÁGUA EM JUAZEIRO DO NORTE.**

Elaborado por: Alyne Gessick Pinheiro da Silva Lima

Juazeiro do Norte – CE, maio de 2020.

DNI – Diretoria de Negócio do Interior

UN-BSA – Unidade de Negócio Bacia SALGADO – Juazeiro do Norte

Superintendência de Negócios do Sul - SNS

CARLOS JACINTO LEAL

EQUIPE TÉCNICA:

Gerente da Unidade de Negócio

FRANCISCO GILBERTO M. BEZERRA JUNIOR

Coordenador de Operações Industriais UN BSA 60

RENATO DE SOUSA SILVA

Coordenador Comercial – UNBSA 30

EJAILDO DE SOUSA CARVALHO

Coordenador do Núcleo de Juazeiro Norte - UN BSA 70

FRANCISCO JOCÉLIO PINHEIRO VERAS

Supervisora de Produção de Água - UN BSA 60

LINDAMAR BEZERRA DA SILVA

Supervisor de Água - UN BSA 70

CAIO MESTIELLY ARAGÃO COELHO

Supervisora de Tratamento de Esgoto e Meio Ambiente-UN BSA 70

JULIANA FILGUEIRAS DE OLIVEIRA

Supervisor de Perdas - UN BSA 70

RONDON MADEIRA DE BRITO

Relatório Técnico elaborado para a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) através dos resultados obtidos na Dissertação apresentada ao Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido da Universidade Federal de Campina Grande para obtenção de título de Mestre em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos pelo Programa ProfÁgua, sob orientação do professor Carlos de Oliveira Galvão.

1. Introdução

Entender como a água é consumida no ambiente urbano pode ajudar a compreender o contexto mais geral referente ao seu consumo, além de subsidiar as decisões relacionadas à gestão de águas urbanas. O município de Juazeiro do Norte é o maior do interior cearense e um dos mais importantes centros de turismo religioso do Brasil, recebendo cerca de 2 milhões de fiéis por ano. Partindo do pressuposto que há injustiça e conflito hídrico no abastecimento de água urbano, pretende-se com esse diagnóstico, produzir atributos necessários para subsidiar os gestores públicos na implementação de estratégias que visem à redução da desigualdade na distribuição dos recursos hídricos e melhora na eficiência de todo o processo de abastecimento.

2. Área de Estudo

Para este estudo preliminar foram escolhidos 4 bairros: dois bairros que recebem grande fluxo turístico (Centro e Socorro), um bairro de baixa renda sem fluxo turístico (João Cabral) e um bairro de alto padrão que não recebe fluxo turístico (Lagoa Seca). Foi realizado um apanhado de dados micromedidos no período de 11 anos de 2008 a 2018. Na Figura 1 é apresentada a localização deste bairro e na Tabela 1 as características de cada um destes.

Figura 1 - Delimitação geográfica dos bairros estudados



Fonte: Adaptado Fontes: Autora, Google Earth, 2019.

Tabela 1 - Dados Gerais dos Bairros

BAIRROS	Centro	Socorro	João Cabral	Lagoa Seca
Taxa de ocupação por residência ¹	3,1	3,4	3,7	3,6
População (2010)	5.706	2.421	17.859	5.136
Densidade populacional (hab/Km ²)	3.500	8.070	25.882	1.561
Quantidade de economias (dez/2018)	3.063	1.015	4.931	1.640
Consumo per capita média (2018) ²	116,9	107,4	83,6	124,5

¹ Quantidade média de pessoas por residência; ² Valores com bases em volumes micromedidos.

Fonte: IBGE (2010); Cagece (2018)

Na Tabela 2 observa-se a divisão de nove extratos per capita (valor por pessoa) de padrões de renda dos domicílios particulares no âmbito dos quatro bairros estudados.

Tabela 2 - Característica da renda por bairro

Renda Per capita dos domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar (%)									
BAIRRO	até	> 1/8 a	> 1/4 a	> 1/2 a 1	> 1 a 2	> 2 a 3	> 3 a 5	> 5 a 10	> 10
	1/8	1/4	1/2	salário	salários	salários	salários	salários	salários
	salário	salário	salário	mínimo	mínimos	mínimos	mínimos	mínimos	mínimos
	mínimo	mínimo	mínimo						
Centro	0,4	3,3	12,1	32,1	26,4	10,4	8,9	4,8	1,6
Socorro	1,4	4,4	21,9	44,3	17,1	6,4	3,0	1,1	0,3
João Cabral	7,8	19,6	37,7	27,7	5,8	0,9	0,3	0,2	0,0
Lagoa Seca	1,0	7,1	14,6	19,6	15,1	7,8	11,3	15,2	8,1

Fonte: Adaptado pela autora com dados do IBGE (2010)

3. Metodologia

3.1 Geração de dados micromedidos históricos

Não há delimitação de bairro no cadastro da Cagece; caso houvesse, certamente esse deveria ser realizado de acordo com o IBGE. Dessa forma, após vários estudos, criou-se uma metodologia para geração de dados micromedidos históricos, juntamente com a GETIC, seguindo os seguintes passos:

- I – Delimitação da área dos bairros através da definição do IBGE;
- II - Levantamento de todas as quadras pertencentes a estes bairros de acordo com a última atualização do cadastro comercial;
- III - Levantamento das inscrições existentes atualmente dentro destas quadras;
- IV - Geração dos dados históricos de micromedição por inscrição, incluindo os filtros de: quadra, padrão, número de economias, mês e ano;
- VII – Utilização de fórmulas em planilha eletrônica para compilação e comparativo dos dados.

Uma das grandes dificuldades na geração destes dados é a ausência de limites nos bairros de acordo com o IBGE e a frequente mudança do número de quadras, lotes e setores pela equipe de cadastro. Estas mudanças trazem para a companhia uma dificuldade em trabalhar com dados históricos. Assim sendo, como de acordo com a equipe de cadastro essa atualização é necessária na organização e facilitação das rotas de leituras, é que sugerimos que cada quadra tenha um código fixo e uma identificação por bairro, que não seriam alterados durante a atualização, o que facilitaria bastante a geração de dados históricos futuros. Outra sugestão é a criação de um procedimento operacional para geração destes dados, para que, dessa forma, outros analistas da companhia possam ter acesso a dados confiáveis.

3.2 Dados para cálculo de demanda de água

Para este estudo de caso adotou-se os seguintes valores principais para o consumo per capita de água:

- Consumo mínimo: 110 L/hab.dia (ONU/CNM, 2018)
- Consumo projeto: 150 L/hab.dia (CAGECE, 2018)

- Consumo Para população acima de 100.000 habitantes : 250 a 300 L/hab.dia –
(BRASILIA, 2004)

- Consumo em hotéis: 250 a 350 L/hóspede.dia (BOHN, 2019).

Observação: População flutuante: adotar o consumo de 100 L/hab/dia (BRASIL,
2004).

4. Principais resultados obtidos na pesquisa

Esta pesquisa apresentou inúmeros resultados, abaixo segue de forma resumida os principais deles:

- 1) João Cabral é o menor consumidor de água por economia em todos os anos estudados (2008 a 2018), sendo a Lagoa Seca o maior consumidor, seguido dos bairros Socorro e Centro.
- 2) É possível observar que a quantidade de ligações ativas de água cresce progressivamente, enquanto o volume produzido não acompanha esta tendência, principalmente a partir do ano de 2014.
- 3) Ao realizar uma análise com foco apenas nas residências de padrão baixo, percebe-se que em todos os bairros estudados, com exceção do bairro Socorro em épocas de romarias, o consumo obedece a um padrão bem próximo ao limite de 10 m³/por residência, o que mostra que o fator econômico pode ser um dos principais limitantes de consumo.
- 4) Na categoria residencial, o bairro Lagoa Seca é o maior consumidor de padrão médio e alto, enquanto o bairro Socorro é o maior consumidor de padrão baixo e regular. Isto pode ser explicado devido ao padrão baixo dosromeiros que visitam a cidade, pois grande parte deles fica hospedada em residências e ranchos de padrão baixo e regular, por oferecerem hospedagem de custo reduzido.
- 5) Em todos os bairros verificou-se que o maior consumo de água ocorre no setor público, seguido do residencial de padrão alto, com exceção apenas para o

bairro Lagoa Seca, que tem como segunda maior consumidor o setor industrial, seguido de residencial alto.

- 6) Ao analisar somente a categoria residencial, percebe-se que há elevação de consumo, gradativamente, de acordo com o padrão das residências, ou seja, quanto maior o padrão e a renda, maior o consumo de água.
- 7) Foram identificadas várias residências de padrões baixo e regular que funcionam como ranchos em períodos de romarias, fator que explica o elevado consumo dos padrões residenciais baixos e regulares para atendimento, não à população residente, mas ao turismo religioso.
- 8) Há influência da temperatura no consumo de água em todos os bairros. O maior pico de consumo nos quatro bairros ocorre no mês de novembro, época de uma das maiores romarias e também o mês em que a temperatura é mais alta na região.
- 9) É visível o aumento do consumo nos bairros Socorro e Centro nos períodos de romaria, como o exemplo do mês de fevereiro que, mesmo com temperaturas amenas, gerando redução de consumo nos bairros João Cabral e Lagoa Seca, há aumento de volume nos bairros que recebem fluxo turístico. Já se compararmos dois meses quentes, sendo agosto sem romaria e novembro com romaria, percebe-se aumento desproporcional entre em bairros, conforme Tabela 3.

Tabela 3 - Comparativo de incremento de consumo em mês com e sem romaria expressiva

BAIRROS	CENTRO	SOCORRO	JOÃO CABRAL	LAGOA SECA
Acréscimo no volume de Agosto para Novembro	15,4%	16,6%	9,2%	11,1%

Fonte: Autora com bases em dados CAGECE (2018).

- 10) Em estudo realizado em 10 estabelecimentos de hospedagem (pousadas e hotéis) nos anos de 2016, 2017 e 2018, foi verificado que apenas 8 destes locais estavam com consumo de água com medição normalizada. Outro fator é que mesmo os locais que possuem ligações ativas com registro de consumo, esta quantidade não é compatível com a capacidade de hóspedes do local. Após análise das informações, conclui-se que 21,65% não possuem, oficialmente, ligações de água através da rede de distribuição da concessionária responsável pelo abastecimento. Das hospedagens que possuem ligações ativas e encontram-se em pleno funcionamento com recebimento normal de hóspedes, 8,96% não apresentam histórico de consumo.
- 11) Em outra análise realizada em 268 economias (entre residências, comerciais, públicas e industriais) localizados no bairro Centro, foi verificado que 21,65% apresentam ausência de ligações, ou ausência de registro de consumo. Para justificar esta situação há três possibilidades:
- I) Possuir poço particular - No entanto, o mesmo não estaria regulamentado, pois não aparece nos registros da COGERH junto à CPRM. Além disso, em caso de possuir poço particular não haveria a necessidade de manter a ligação da concessionária ativa.
 - II) Hidrômetro parado e/ou com defeito – Há possibilidade do hidrômetro não estar registrando o consumo do empreendimento, necessitando dessa forma de uma vistoria junto à concessionária responsável.
 - III) Fraude – Utilização de água de forma fraudulenta através de by-pass (onde a água não passa pelo hidrômetro) ou paralisando a medição do mesmo através de danos à capsula de medição.
- 12) Há uma oscilação enorme de cadastro nos imóveis do Centro e Socorro devido às construções se comportarem como residencial em certo período do ano e comercial (ranchos e pousadas) nos períodos de grandes romarias. Para os locais onde o cadastro se encontra como residencial, a taxa cobrada pelo consumo de água é menor, o que pode levar ao maior consumo.
- 13) Para atendimento da demanda para abastecimento de todas as economias do bairro João Cabral com per capita de 250 L/hab.dia, seria ainda necessário um incremento de 220,63%, tendo como base o volume micromedido. Todos os

demais bairros também necessitam de incremento, mas em menores proporções. Já para atendimento apenas do consumo humano per capita mínimo de 110 L/hab.dia, este mesmo bairro precisaria de um incremento de 12.574,50 m³/mês. Foi verificada uma grande desproporcionalidade na distribuição dos volumes em relação à renda e a locais turísticos.

5. Recomendações de melhoria

Com base nos resultados encontrados nesta pesquisa, foram formuladas algumas recomendações objetivando melhorar a eficiência da Companhia:

- 1) Instalação de tecnologia de monitoramento de pressão nas redes e adutoras de água: as Estações Piezométricas (EPZs). Esta tecnologia permite monitorar a pressão do sistema de distribuição de água, evitando baixas pressões, quebra de tubulações e possíveis vazamentos por aumento da pressão. Os locais mais elevados de cada bairro estudado de acordo com seus respectivos setores de abastecimento estão indicados na Tabela 4. O objetivo é que através do acompanhamento estes locais atinjam o valor de pressão mínima de 10 metros de coluna de água (mca), como preconiza a regulação vigente.
- 2) Manutenção dos poços existentes e aumento de vazão de acordo com sua capacidade para atendimento da população com volume de água necessário. Na Figura 2 são apresentados os valores de vazões de teste e exploração dos poços responsáveis pelo abastecimento do município.

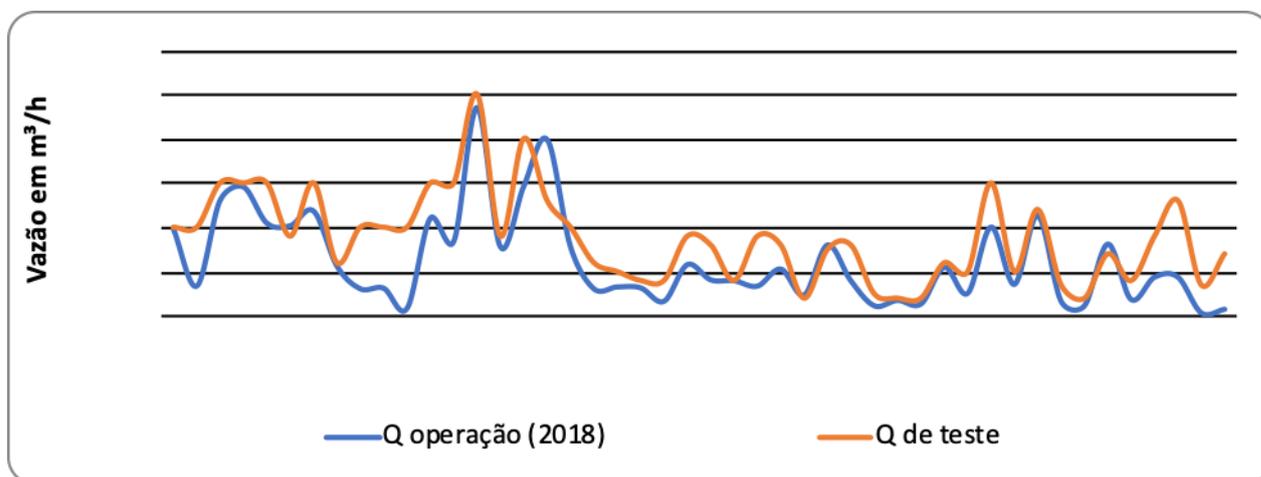
Com a utilização da vazão máxima dos poços apenas com a substituição por bombeamentos de maiores vazões, o incremento de volume no sistema seria de 1.099,76 m³/h. No entanto, devido aos valores de teste se referirem à data da construção, o ideal seria que todos os poços em operação passassem por limpeza e novos testes, verificando se houve rebaixamento do lençol com impacto significativo na produção destes e, em caso positivo, realizar

investimento na construção de novos poços e na redução das perdas, realizando a transferência de volume para áreas afetadas pela insuficiência no abastecimento.

Tabela 4 – Indicação de locais para instalação de EPZs

BAIRRO	SETOR DE ABASTECIMENTO	ELEVAÇÃO	COORDENADA EPZ
CENTRO	REL 01	376 m	7°11'32.92"S / 39°18'.52.47" O
CENTRO	REL 01	409 m	7°12'25.21"S / 39°18'.49.32" O
SOCORRO	REL 01	392 m	7°12'18.61"S / 39°19'.16.96" O
JOÃO CABRAL	RAP 01	427 m	7°13'57.88"S / 39°18'.57.70" O
JOÃO CABRAL	REL 02/ T 10	452 m	7°13'52.09"S / 39°19'.23.12" O
LAGOA SECA	REL 022/ PT 10	449 m	7°14'10.21"S / 39°19'.27.19" O

Figura 2 – Vazões disponíveis em teste e de exploração atual



Fonte: Cagece (2018)

- Investigação aprofundada das condições das ligações de água de todos os empreendimentos comerciais, iniciando pelos localizados em bairros com maior fluxo turístico, verificando a existência de irregularidades, aplicação de

multas e a regularização da ligação. Pode-se iniciar realizando um filtro em todas as ligações comerciais onde não há alteração de consumo ou que apresentam consumo desproporcional em períodos de romarias e as que estão cortadas ou suprimidas há muito tempo.

- 4) Atualização frequente do cadastro dos imóveis com alterações de economias, incluindo a presença de fonte alternativas nos dados. Pode-se iniciar gerando um relatório de todas as ligações que possuem ligações ativas de esgoto e cortadas para água, verificando qual a procedência do volume de esgoto produzido.
- 5) Cobrança de taxa comercial para todas as construções com grandes alterações de volume em época de grandes romarias, tendo em vista o recinto estar se comportando como tal, sendo retornada à taxa residencial nos demais meses. Esta medida seria equitativa se comparada às pousadas com cadastro comercial e que pagam mais caro pela tarifa de água, se comparadas aos ranchos e pousadas “residenciais”. Esta seria uma medida de controle e economia. Esta alteração seria realizada com base nos ranchos cadastrados atualizados pela prefeitura, que já realiza esse acompanhamento.
- 6) O ideal é que o trabalho das Recomendações 3 e 4 gere um relatório de identificação de fontes alternativas, para que em parceria com a COGERH realize a verificação dos poços, sua regularização e instalação de macromedidores para cobrança pelo uso real da água. O pagamento apenas do valor outorgado, sem fiscalização e medição, gera consequentemente uso indiscriminado do recurso.
- 7) Informação à SEMACE e AMAJU sobre a existência de poços sem uso que podem ser canal de contaminação da água subterrânea, além da fiscalização dos poços em utilização sem realização de análises periódicas e/ou realização do processo de desinfecção, colocando em risco a vida dos consumidores.

- 8) Forte trabalho de combate à fraude em grandes edificações que possuem baixo consumo medido de água. Nas residências em que houver fontes alternativas, realizar a supressão da ligação de água para evitar a possibilidade de fraude.

- 9) Instalação de registros de linha nas principais adutoras para redução de perdas, evitando que todo o trecho seja esvaziado durante a retirada do vazamento. Esse procedimento também reduziria o tempo de paralisação do sistema. Investimento no sistema de Controle Operacional Automatizado.

- 10) Para estimar de forma precisa o volume de água necessário para atendimento da população fixa+flutuante é indispensável conhecer de forma mais precisa o número de visitantes em cada romaria de forma atualizada. Para isso sugere-se uma solicitação/parceria com a SEDETUR – Secretaria de Turismo e Romarias. Esta estimativa pode ser realizada da seguinte forma:
 - I) Solicitação dos relatórios dos coletores de tráfego junto ao DETRAN;
 - II) Cadastro de pousadas, hotéis e ranchos e acompanhamento dos números de hóspedes a cada romaria;
 - III) Relatório dos atendimentos hospitalares de pacientes não residentes em Juazeiro do Norte;
 - IV) Relatório do número estimado de presenças nas celebrações realizadas pela igreja Católica;
 - V) Estimativa da polícia militar referente aos eventos abertos.

6. Conclusão

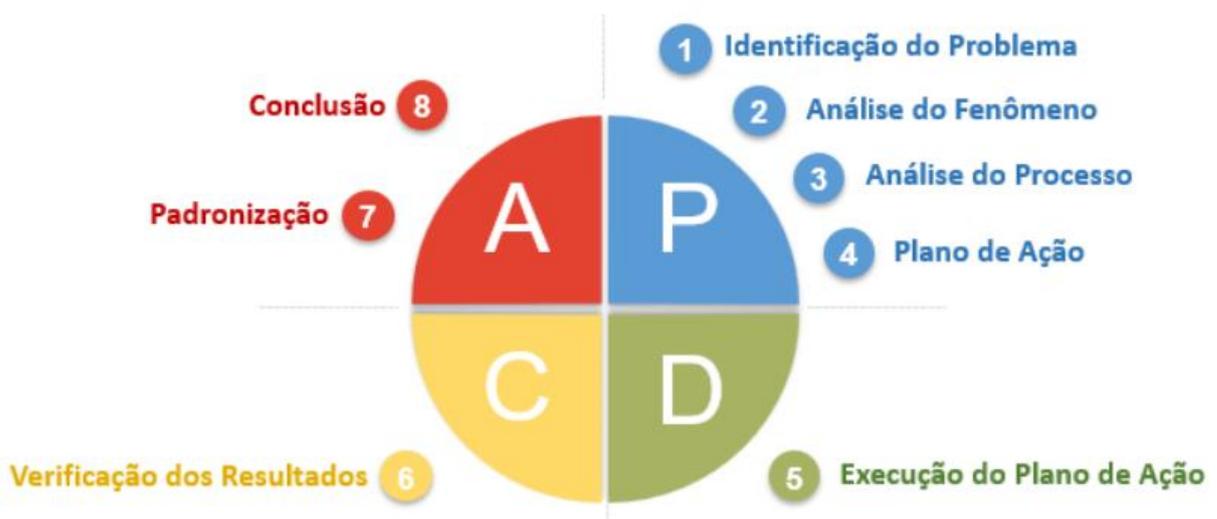
Todas as sugestões indicadas acima podem ser resumidas em atendimento e operação eficiente do sistema, com garantia aos menos favorecidos e melhorando o monitoramento do sistema e sua base de dados. As ações recomendadas são formas de reduzir as perdas, o que conseqüentemente eleva o volume de abastecimento, melhorando a sua eficiência. Estes controles elevam a imagem da empresa e reduzem custos, possibilitando a alocação destes recursos para grandes obras de saneamento, como substituição de redes, adutoras e ampliação do sistema de coleta e tratamento de esgoto.

Esta abordagem é uma oportunidade de melhorar a qualidade do serviço, processo e produto, antecipando a necessidade dos consumidores. A identificação precoce das demandas é de extrema importância, pois hoje a população absorve a deficiência o sistema, mas futuramente isso tende a se intensificar, devendo a Companhia estar preparada para absorver estes impactos sem prejuízo aos seus clientes.

Ressaltam-se também algumas ações já realizadas pela Companhia objetivando a melhoria do sistema, como:

- Presença do CECOP (a ser ampliado para todo o sistema)
- Equipe especializada em combate à fraude
- Equipe de atualização cadastral
- Equipe Social, que trabalha diretamente com a conscientização da população.
- Instalação das primeiras EPZ's no sistema (ação a ser expandida)

A seguir, o resumo das ações que foram pontuadas ao longo deste relatório:



RESULTADOS	AÇÕES CORRESPONDENTES
Dificuldade na geração de dados	Procedimento para geração de dados históricos de acordo com a delimitação geográfica e temporal desejada.
O bairro João Cabral é o menor consumidor dentre os bairros estudados	Instalação de EPZs; Verificando do histórico de reclamações por falta d'água.
Aumento no número de novas ligações no sistema sem proporcional aumento do volume produzido	Aumento no volume de exploração dos poços; Instalação de registros de linhas; Investimento no CECOP.
Aumento do volume transferido para bairros turísticos sacrificando os bairros periféricos	Analisar possibilidade de aumentar o consumo mínimo nestas residências para atendimento adequado; Instalação de EPZs.
Residências de baixo padrão geralmente não consomem mais que 10m ³ , possivelmente pela limitação financeira	
Quanto maior o padrão das residências, maior o consumo de água	Verificar possibilidade de cobrança diferenciada; atualização cadastral.
Residências funcionam como economia comercial em épocas de romaria (ranchos)	
Setor público é o maior consumidor	Promover conscientização dos gestores e da população frequentadora
Hospedagens com consumo abaixo do esperado	Aumentar a fiscalização e atualização do cadastro. Ações de combate à fraude.
Economias sem ligações de água e sem cadastro de poço oficial na COGERH e CPRM.	Aumentar a fiscalização e a regulamentação em caso de poços irregulares. Gerar relatório das economias que possuem ligação de esgoto ativa e água cortada. Combate à fraude. Parceria com COGERH, SEMACE e AMAJU.
Dificuldade em estimar volume para atendimento à população flutuante	Parceria com SEDETUR, DETRAN e Polícia Militar. Acompanhamento da ocupação das hospedagens, atendimentos hospitalares, e lotação das celebrações pela Igreja Católica.

ANEXO A

ESTRUTURA TARIFÁRIA ATUAL – CAGECE

Vol	Comercial Popular	Residencial Social
1	33,74	1,38
2	33,74	2,76
3	33,74	4,14
4	33,74	5,52
5	33,74	6,90
6	33,74	8,28
7	33,74	9,66

Vol	Comercial Popular	Residencial Social
8	38,56	11,04
9	43,38	12,42
10	48,20	13,80
11	53,02	
12	57,84	
13	62,66	

Vol (Água)	CATEGORIA					
	Residencial Popular	Residencial Normal	Comercial II	Industrial	Pública	Entidade Filantrópica
1	28,30	40,30	101,00	133,95	88,35	28,30
2	28,30	40,30	101,00	133,95	88,35	28,30
3	28,30	40,30	101,00	133,95	88,35	28,30
4	28,30	40,30	101,00	133,95	88,35	28,30
5	28,30	40,30	101,00	133,95	88,35	28,30
6	28,30	40,30	101,00	133,95	88,35	28,30
7	28,30	40,30	101,00	133,95	88,35	28,30
8	28,30	40,30	101,00	133,95	88,35	28,30
9	28,30	40,30	101,00	133,95	88,35	28,30
10	28,30	40,30	101,00	133,95	88,35	28,30
11	33,12	45,53	111,10	133,95	88,35	33,06
12	37,94	50,76	121,20	133,95	88,35	37,82
13	42,76	55,99	131,30	133,95	88,35	42,58
14	47,58	61,22	141,40	133,95	88,35	47,34
15	52,40	66,45	151,50	133,95	88,35	52,10
16	57,63	72,10	161,60	144,54	97,12	57,22
17	62,86	77,75	171,70	155,13	105,89	62,34
18	68,09	83,40	181,80	165,72	114,66	67,46
19	73,32	89,05	191,90	176,31	123,43	72,58
20	78,55	94,70	202,00	186,90	132,20	77,70
21	87,54	104,39	212,10	197,49	140,97	86,47
22	96,53	114,08	222,20	208,08	149,74	95,24
23	105,52	123,77	232,30	218,67	158,51	104,01

24	114,51	133,46	242,40	229,26	167,28	112,78
25	123,50	143,15	252,50	239,85	176,05	121,55
26	132,49	152,84	262,60	250,44	184,82	130,32
27	141,48	162,53	272,70	261,03	193,59	139,09
28	150,47	172,22	282,80	271,62	202,36	147,86
29	159,46	181,91	292,90	282,21	211,13	156,63
30	168,45	191,60	303,00	292,80	219,90	165,40
31	177,44	201,29	313,10	303,39	228,67	174,17
32	186,43	210,98	323,20	313,98	237,44	182,94
33	195,42	220,67	333,30	324,57	246,21	191,71
34	204,41	230,36	343,40	335,16	254,98	200,48
35	213,40	240,05	353,50	345,75	263,75	209,25
36	222,39	249,74	363,60	356,34	272,52	218,02
37	231,38	259,43	373,70	366,93	281,29	226,79
38	240,37	269,12	383,80	377,52	290,06	235,56
39	249,36	278,81	393,90	388,11	298,83	244,33
40	258,35	288,50	404,00	398,70	307,60	253,10
41	267,34	298,19	414,10	409,29	316,37	261,87
42	276,33	307,88	424,20	419,88	325,14	270,64
43	285,32	317,57	434,30	430,47	333,91	279,41
44	294,31	327,26	444,40	441,06	342,68	288,18
45	303,30	336,95	454,50	451,65	351,45	296,95
46	312,29	346,64	464,60	462,24	360,22	305,72
47	321,28	356,33	474,70	472,83	368,99	314,49
48	330,27	366,02	484,80	483,42	377,76	323,26
49	339,26	375,71	494,90	494,01	386,53	332,03
50	348,25	385,40	505,00	504,60	395,30	340,80