



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE PAU DOS FERROS
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA

LUCAS RUAN MENEZES LEITE

CARACTERIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA DA POPULAÇÃO DE PAU DOS FERROS

PAU DOS FERROS

2018

LUCAS RUAN MENEZES LEITE

CARACTERIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA DA POPULAÇÃO DE PAU DOS FERROS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, *Campus* Pau dos Ferros, em cumprimento às exigências legais como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof.^a. Bruna Monallize Duarte Moura.

PAU DOS FERROS

2018

LUCAS RUAN MENEZES LEITE

CARACTERIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA DA POPULAÇÃO DE PAU DOS FERROS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Superior de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, *Campus* Pau dos Ferros, em cumprimento às exigências legais como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Defendida em: 15 / 09 / 2018.

BANCA EXAMINADORA

Bruna Monallize Duarte Moura

Bruna Monallize Duarte Moura – Presidente
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA/CMPF

Francisca Joyce dos Santos Bandeira

Francisca Joyce dos Santos Bandeira – Membro Examinador
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA/CMPF

Jesse Wille Gondim Pinto

Jesse Wille Gondim Pinto – Membro Examinador
Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA/CMPF

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998 . O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

L533c Leite, Lucas Ruan Menezes.

CARACTERIZAÇÃO DO USO DA ÁGUA DA POPULAÇÃO DE
PAU DOS FERROS / Lucas Ruan Menezes Leite. 2018.
55 f. : il.

Orientadora: Bruna Monallize Duarte Moura.
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2018.

1. Consumo de água. 2. Fatores que influenciam
no consumo . 3. Caracterização do consumo. 4.
Consumo Consciente. I. Moura, Bruna Monallize
Duarte, orient. II. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois sem o seu amor incondicional, proteção e cuidado, eu não teria conseguido chegar até aqui.

Agradeço aos meus pais, Veronalba Menezes e Francisco Josemar, pela educação que me proporcionaram, que mesmo em meio a tantas dificuldades não me negaram o acesso, e sempre me mostraram que a educação seria a única porta de entrada para o sucesso. Sem vocês não teria me tornado a pessoa que sou hoje.

A minha mãe Veronalba, minha eterna gratidão, exemplo de mulher, perseverante e forte. Que com seu amor, carinho, proteção e incentivo me fizeram ir além, sempre me mostrando que seria possível, bastava eu acreditar, e você fez muito bem isso por mim. Essa conquista é dedicada à você.

Aos meus irmãos Liênio Menezes, Luan Menezes, e Pedro Silva pelo amor, carinho, companheirismo, pelo incentivo e por sempre acreditarem em mim, muito obrigado.

A toda minha família que sempre me incentivaram na busca pela realização dos meus sonhos, o meu muito obrigado. Em especial as minhas tias Verônica e Veroneide, que são mais que tias, e sim duas mães. Agradeço a todos os meus primos, nos nomes de Yugne Vírginia, e Rosivânia Leite, por terem me acolhido tão bem nas suas casas, durante essa caminhada. E também a Liege Costa, pelo amor e irmandade que sempre teve comigo.

A minha orientadora professora Bruna Monallize, pelos ensinamentos, e contribuições na realização deste trabalho, e que além disso foi amiga nas horas em que mais precisei, sempre acreditando, mesmo quando tudo parecia não caminhar na direção conforme havíamos planejado, obrigado pelos incentivos e as palavras amiga.

A todos os meus amigos, que de forma direta ou indireta contribuíram para que isso fosse possível, a todos aqueles que passaram pela minha vida, pelos ensinamentos deixados. A todos esses, agradeço nos nome de Talita Costa, que além de amiga, foi uma mãezona, Célio Alves, por todas as suas contribuições para meu engrandecimento pessoal, por sempre ter acreditado, e a Monaliza Nunes pela irmandade de sempre.

A UFERSA campus Pau dos Ferros, pela oportunidade única de estudar nessa universidade, pelos saberes compartilhados, e pelas contribuições na minha formação profissional.

RESUMO

A caracterização do consumo o consumo de água determina quais atividades mais consomem água, as que menos consomem, e quais os fatores que influenciam no consumo, como a cultura, fenômenos naturais como a seca, e o clima, por exemplo. O presente trabalho objetivou realizar a caracterização do consumo de água da população de Pau dos Ferros, definindo quais os usos da água são os mais predominantes. Cada atividade demanda uma quantidade de água diferente, já que essas quantidades estão relacionadas de acordo com o uso. A partir dessas quantidades é possível estimar e comparar com valores literários o consumo de cada indivíduo. Portanto, é de suma de importância a caracterização do consumo, pois a partir disso é possível conhecer o perfil do consumo de água, quais são as atividades mais realizadas e assim verificar as quantidades de água consumida pela população por atividade. Sendo realizado também a verificação da consciência da população quanto ao uso consciente da água, diante da situação de escassez hídrica que o município enfrenta.

Palavras – chave: Consumo de água. Fatores que influenciam no consumo. Caracterização do consumo. Consumo consciente.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Variação do consumo per capita de acordo com o número de habitantes	24
Tabela 2 – Consumo médio per capita por ponto de utilização	27
Tabela 3 – Consumo doméstico por atividade	27
Tabela 4 – Quantitativo do número de ligações ativas de abastecimento de água do município de Pau dos Ferros- RN	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição e consumo de água doce no mundo e no Brasil	12
Gráfico 2 – Distribuição dos recursos hídricos, da superfície e da população em % do total do Brasil	14
Gráfico 3 – Distribuição de água por setor	15
Gráfico 4 – Consumo per capita por estado	23
Gráfico 5 – Caracterização do consumo	26
Gráfico 6 – Faixa etária dos entrevistados	33
Gráfico 7 – Nível de Escolaridade	34
Gráfico 8 – Renda mensal Bruta	34
Gráfico 9 – Frequência de banhos	36
Gráfico 10 - Tempo médio por banho	36
Gráfico 11 – Tempo médio de utilização da torneira para lavagem das mãos	37
Gráfico 12 – Frequência de escovação de dentes	38
Gráfico 13 – Forma utilizada para lavar roupa	38
Gráfico 14 – Frequência média de utilização da descarga	39
Gráfico 15 – Realização de refeições em casa	40
Gráfico 16 – Quantidade de refeições realizadas em casa	40
Gráfico 17 – Relação percentual da população que rega jardim	41
Gráfico 18 – Frequência da rega de jardim	42
Gráfico 19 – Forma utilizada para limpeza da casa	42
Gráfico 20 – Dados percentuais de pessoas que lavam as calçadas	44
Gráfico 21 – Frequência com que a calçada é lavada	45
Gráfico 22 – Finalidade da água de chuva coletada	45
Gráfico 23 – Percentual da população que reuso da água	45
Gráfico 24 – Formas de reutilização da água	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Abastecimento de água por caminhão pipa	16
Figura 2 – Abastecimento de água por torneira pública	17
Figura 3 – Abastecimento de água por distribuição de rede	17
Figura 4 – Localização do município de Pau dos Ferros – RN	29
Figura 5 – Distribuição de bairros analisados no município de Pau dos Ferros – RN	30

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA – Agência Nacional das Águas

CAERN – Companhia de Águas e Esgotos do Rio Grande do Norte

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COPASA – Companhia de saneamento de Minas Gerais

IBGE – Instituto Brasileiro, de Geografia e Estatística

IGARN – Instituto de Gestão das Águas do Rio Grande do Norte

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MS – Ministério da Saúde

OMS – Organização Mundial da Saúde

PMPF – Prefeitura Municipal de Pau dos Ferros

RN – Rio Grande do Norte

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS.....	14
2.2 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL.....	15
2.2.1 Sistemas de abastecimento	15
2.3 CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA.....	17
2.3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	18
2.3.1.1 Temperatura	16
2.3.1.2 Sabor e Odor	16
2.3.1.3 Cor	16
2.3.1.4 Turbidez	17
2.3.2 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS	19
2.3.2.1 Alcalinidade	17
2.3.2.2 Dureza	17
2.3.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.....	20
2.4 CLASSES DE USO DA ÁGUA E PARÂMETROS DE QUALIDADE	20
2.5 TIPOS DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA	21
2.5.1 Uso industrial.....	22
2.5.2 Uso agrícola	22
2.5.3 Abastecimento humano	23
2.5.4 Consumo consciente	27
3 METODOLOGIA.....	28
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	28
3.2 DESENVOLVIMENTO DOS QUESTIONÁRIOS.....	29
3.3 ESTIMATIVA DO VOLUME	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
4.1 CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS	32

4.2 USO DA ÁGUA COM HIGIENIZAÇÃO PESSOAL, DE UTENSÍLIOS DOMÉSTICOS, DE ROUPAS E DE ALIMENTOS.....	34
4.3 USO DA ÁGUA PARA HIGIENIZAÇÃO DOS AMBIENTES.....	40
4.4 PERCEPÇÃO PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA.....	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
REFERÊNCIAS	45
APENDICE I	46

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural escasso e essencial à vida humana, e que muito preocupa órgãos e entidades, governamentais ou não, e por isso tem se tornado um assunto bem relevante e discutido nos dias atuais. Há muito tempo se sabe que a água é um bem que tornado se cada vez mais escasso, ao contrário do que se pensava antigamente, hoje já se percebe que a disponibilidade hídrica de água doce no mundo vem diminuindo com o passar dos tempos (PLANO NACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS, 2010).

Como afirma Tstyua (2006) o consumo de água pode ser afetado por diversos fatores, podendo ser citado, os fatores físicos: temperatura do ar, frequência de precipitação de chuva, a renda familiar, pois quanto mais poder aquisitivo, maior é o consumo de água, as características habitacionais, características culturais da cidade e os aspectos socioeconômicos.

A cidade de Pau dos Ferros – RN localizada no Semi árido nordestino, assim como a maioria dos estados do Nordeste é castigado com o fenômeno natural da seca. O seu abastecimento ficou comprometido nos últimos anos devido aos baixos níveis de precipitações pluviométricos, problema esse enfrentado nos últimos anos.

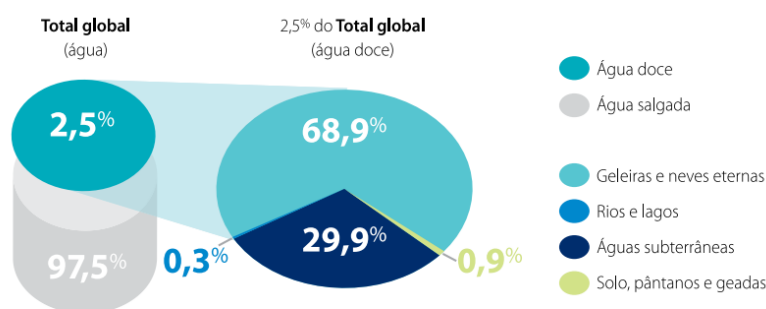
Dessa forma, o objetivo deste trabalho é caracterizar qualitativamente o perfil do consumo de água quanto aos seus usos, de acordo com a percepção da utilização deste recurso pela população da zona urbana do município de Pau dos Ferros – RN, visto o problema da estiagem que assola o município, onde o mesmo tem sido afetado diretamente no abastecimento de água para o consumo humano, tarefa essa de competência da Companhia de Águas e esgotos do Rio Grande do Norte – CAERN. Tendo como objetivos específicos caracterizar o perfil do usuário, estimar o volume de água em algumas atividades que refletem no uso final da água e verificar a conscientização sobre as formas de reuso da água

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS

A água é um elemento de vital importância para o desenvolvimento dos seres vivos no planeta e ao longo dos séculos o homem tem atribuído cada vez mais importância a esta para o desempenho de suas atividades (MARTINS, 2014). Lima (2001) afirma que, no entanto, como qualquer outro recurso natural a água doce é um recurso finito, equivalendo a menos de 3% de toda a água disponível no mundo, como mostra a Gráfico 1.

Gráfico 1: Distribuição e consumo de água doce no mundo e no Brasil



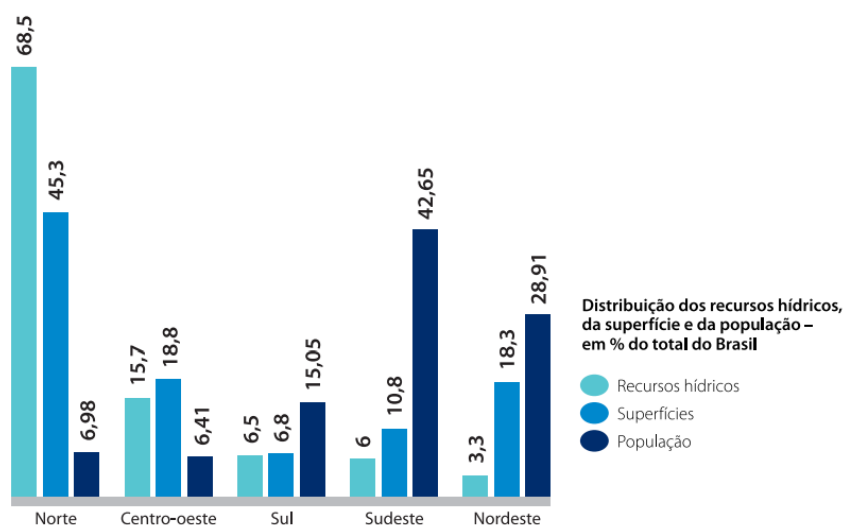
Fonte: PLANO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS – SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS DO MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2010)

Como mostrado no Gráfico 1, dessa parcela de 2,5 %, apenas 0,3 % é acessível ao consumo, podendo ser ainda afetada por perdas na distribuição ao redor do globo, onde menos de 10 países concentram 60% de toda água doce do mundo.

Além das variações da disponibilidade de recurso hídricos que podem acontecer ao redor do mundo, podem ocorrer variações significativas dentro dos próprios países (FAO, 2003). De acordo com a ANA (2016), o Brasil detém boa parte da quantidade de água disponível no mundo, sendo este valor de aproximadamente 12% de toda água doce do planeta. Este valor, porém, não é bem distribuído, a região Norte, por exemplo, concentra aproximadamente 70% da quantidade de água disponível, porém representa uma parcela de apenas 7% da população brasileira.

O Gráfico 2, mostra a comparação entre os recursos hídricos disponíveis por região e a população em cada uma delas. A região Nordeste detém 28,91% da população do país, porém apenas 3,3 % dos recursos hídricos estão disponíveis para consumo.

Gráfico 2: Distribuição dos recursos hídricos, da superfície e da população- em % do total do Brasil



Fonte: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2010)

O Rio Grande do Norte, de acordo com França (2015), se encontra entre os estados de maior carência hídrica no Nordeste. Dados do Instituto de Gestão das Águas do RN (IGARN), revelam que dos 47 reservatórios com capacidade superior a 5.000.000 m³ (cinco milhões de metros cúbicos) monitorados pelo Governo do Estado do Rio Grande do Norte, por meio do IGARN, 17 encontram-se em volume morto, e 16 se encontram secos. O segundo maior reservatório do Estado, a barragem de Santa Cruz do Apodi, encontra-se atualmente com 13,92% da sua capacidade, correspondendo a 83, 488 milhões de m³ dos 599 milhões de m³ que acumula quando cheia. (IGARN, 2018).

2.2 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL

2.2.1 Sistemas de abastecimento

Para que essa quantidade de água disponível seja própria para o consumo humano, ela deve apresentar características microbiológicas, físicas e químicas que atendam a um padrão de potabilidade estabelecido. Sendo assim, para que chegue às torneiras das residências, a água passa por um sistema de abastecimento de água, onde são realizados processos de tratamento, reservação e distribuição para garantir seu consumo sem riscos à saúde (Ministério do Meio Ambiente, 2010).

De acordo com Di Bernardo (2017), os sistemas de abastecimento são divididos em 3 etapas fundamentais: captação, tratamento e distribuição, como mostra a Figura 3.

A captação da água caracteriza-se pela técnica do recolhimento da água de algum tipo de fonte podendo ser esta proveniente de mananciais superficiais ou subterrâneos, variando com a topografia do local e as diversas formas de tomada de água. (PÁDUA, 2016).

Segundo Richter e Netto (1991), a água bruta, ou seja, que ainda não passou por tratamento, muitas vezes não possui as características adequadas para o consumo humano necessitando passar por tratamentos a fim de adequá-la aos padrões de potabilidade. Segundo Pádua (2016), as técnicas mais convencionais de tratamento são coagulação, a filtração, e a desinfecção da água, sendo a mais utilizada pela população a filtração por meio de filtros de barro.

A distribuição da água é o último procedimento dos sistemas de abastecimento de água, depois de passar por tratamentos ou não. Este se dá através de reservatórios de torneiras públicas, e por órgãos competentes, que são empresas prestadoras dos serviços de abastecimento água, ilustrados nas Figura 2 e 3, respectivamente, e/ou por caminhões pipas, como mostra a figura 1 (PÁDUA, 2016), onde estas alternativas devem atender as recomendações proferidas pelas portarias do Ministério da Saúde (MS), visando a garantia do abastecimento e a qualidade da água.

Figura 1: Abastecimento de água por caminhão pipa



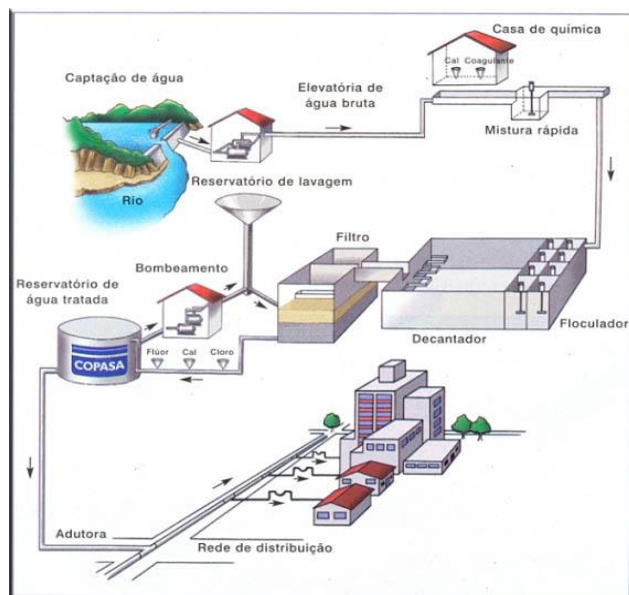
Fonte: MOSSORÓ HOJE (2018)

Figura 2: Abastecimento de água por torneira pública



Fonte: HANDSON CHAGAS (2016)

Figura 3: Abastecimento de água por distribuição de rede



Fonte: COPASA (2018)

2.3 CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA

Os principais indicadores da qualidade da água, segundo afirma Von Sperling (1995) são as características físicas, químicas e biológicas. O conceito qualidade da água está relacionado a finalidade a qual ela se destina, se é ao uso industrial, agrícola, ou ao abastecimento humano, ainda segundo a FUNASA (2014).

2.3.1 Características físicas

As principais características físicas da água estão relacionadas com a temperatura, sabor e odor, cor e turbidez (VON SPERLING, 1995). Estas características, por serem facilmente perceptíveis, seja através da visão, tato ou paladar, geram recusa da população quando imprópria para o consumo.

2.3.1.1 Temperatura

É uma característica de fácil identificação, e que influencia diretamente na qualidade da água. Águas com temperaturas elevadas podem ocasionar a aceleração das reações químicas, como proporcionar o aparecimento de microrganismos que se desenvolvam em temperaturas mais altas, além de conferir sabor e odor a água (FUNASA, 2014) e (BRITO, 2014).

2.3.1.2 Sabor e Odor

O sabor está relacionado ao gosto de azedo, salgada, doce e amarga. Já o odor é identificado ao cheiro que água apresenta, seja ele agradável (cheiro de terra molhada) ou o odor característico a podridão. Isto acontece devido à presença de microrganismos, substâncias químicas a exemplo do cloro, usado no tratamento da água, ou gases dissolvidos (FUNASA, 2014).

2.3.1.3 Cor

Determinada fisicamente pela reflexão da luz em minúsculas partículas, a cor da água pode sofrer variações oriundas do meio natural ou de origem antrópica (BRITO, 2014). Segundo Von Sperling *et. al* (2005) e Brito (2014), as partículas sólidas dissolvidas podem ser em virtude da decomposição da matéria orgânica, principalmente vegetais – ácidos húmicos, e de microrganismos presentes no solo, ou de ferro e manganês. Ou ainda devido à ação antrópica por meio do despejo de resíduos industriais e esgotos domésticos, além de lixiviação de vias urbanas e solos agriculturáveis.

2.3.1.4 Turbidez

A turbidez confere à água uma cor mais escura, com aparência de água suja, dificultando a passagem da luz por conter partículas suspensas em sua composição (VON SPERLING, 1995). Este fenômeno ocorre principalmente em regiões de solos erosivos, pois quando há precipitações pluviométricas estas acabam que carregando areia e pedaços de argila, por exemplo e estas ficam contidas na água, causando a turbidez (FUNASA, 2014).

2.3.2 Características químicas

A natureza química da água é de grande importância para o sistema sanitário e consumo humano, pois nela pode conter substâncias tóxicas, que podem acarretar danos à saúde humana (PÁDUA; FERREIRA, 2016). É a partir dessa caracterização química que serão adotados procedimentos e técnicas específicas de acordo com a contaminação, ou agentes químicos presentes na água.

Segundo Brito (2014), estas características são identificadas pela alcalinidade da água, acidez, dureza, oxigênio dissolvido, salinidade, dentre outros, e especialmente pelo cloro residual.

2.3.2.1 Alcalinidade

É a capacidade da água de neutralizar o meio, tornando a solução neutra. Acontece devido principalmente à concentração de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos, mas pode incluir contribuições de boratos, fosfatos, silicatos e outros componentes básicos (CHAMPMAN, 1996 *apud*. PÁDUA; HELLLER, 2016).

A preocupação com essa característica está, sobretudo, relacionada com a coagulação, redução de dureza e prevenção de corrosão nas canalizações da rede de distribuição (VON SPERLING, 2005; BRITO *et al*, 2014).

2.3.2.2 Dureza

Caracterizada pela dificuldade da formação da espuma do sabão, ela acontece devido principalmente pela presença dos íons metálicos cálcio (Ca), magnésio (Mg), acontecem também devido a presença dos carbonatos e dos não carbonatos (FUNASA, 2014).

2.3.3 Características biológicas

Na água existem impurezas, microrganismos, bactérias, vírus e protozoários, sendo todos estes capazes de causar danos à saúde humana. A maioria das doenças que são transmitidas pela água são infectadas por via fecal (fezes humanas e de animais), e contraídas por via oral (ingestão da água contaminada) (PÁDUA; FERREIRA, 2016).

Segundo Heller e Pádua (2016), a verificação da qualidade microbiológica da água destinada ao consumo humano é feita indiretamente, por meio de organismos indicadores, tal como a bactéria *Escherichia coli* ou bactérias coliformes termo tolerantes.

Estes microrganismos são encontrados em grandes quantidades nas fezes de animais e humanas, o que pode indicar a possível presença de microrganismos patogênicos (VON SPERLING, 1995). Contudo, não é simples identificar na água os organismos patogênicos. Dessa maneira, busca-se a identificação de bactérias do grupo coliforme, uma vez que elas tem normalmente o organismo humano como hospedeiro, sendo geralmente encontradas em águas poluídas por fezes. A eliminação desse tipo de bactéria chega a ser da ordem de 300 milhões por grama de fezes humanas. Dessa maneira, a presença desse tipo de bactéria, indica contaminação fecal do corpo d'água. (BRITO, 2014 *et al.* BRASIL, 2006).

2.4 CLASSES DE USO DA ÁGUA E PARÂMETROS DE QUALIDADE

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), com a finalidade de proteger, e garantir o uso adequado e de forma consciente da água, por meio da Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005, e considerando que a água integra uma das preocupações para o desenvolvimento sustentável, fomentada nessa premissa, dispõe nesta resolução sobre a classificação dos corpos de água, e diretrizes ambientais, estabelecendo parâmetros e condições necessárias para o lançamento de efluentes, e qualidade da água (CONAMA, 2005).

Segundo as definições do CONAMA, as águas são classificadas em águas: doce, aquelas que possuem um teor de salinidade igual ou inferior a 0,5%, salobra com teor de salinidade entre 0,5% e 30%, e salinas aquelas que possuem teor de sal igual ou superior a 30%. Essas classificações são feitas segundo a qualidade requerida com a finalidade do uso.

O CONAMA, em sua seção I, ainda classifica a água doce, em diversas classes, a classe chamada de especial, abrange aquelas destinadas ao consumo humano, desde que seja contemplada pelo tratamento com desinfecção, a proteção das comunidades aquáticas e irrigação de hortaliças.

A classe 1, com destinação ao consumo humano, aquela após o tratamento simplificado, a classe 2, que pode ser destinada, ao consumo humano, após passar pelo tratamento convencional, a aquicultura e a pesca. A classe 3, com destinação ao consumo humano, após passar pelo tratamento convencional ou avançado, a pesca amadora, e a dessedentação de animais, e pôr fim a classe 4, que tem destinação à navegação, e à harmonia paisagística.

2.5 TIPOS DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA

De acordo com o crescimento populacional, e a industrialização as formas e necessidades de utilização da água, foram crescendo e se modificando de forma a acompanhar esse crescimento. Com isso, é notório que a quantidade demandada tenha aumentado significativamente.

Segundo Heller e Pádua (2016, p. 38),

“Do ponto de vista dos recursos hídricos existentes no planeta, tanto os superficiais quanto os subterrâneos, verificam-se diversos usos demandados pelas populações e pelas atividades econômicas, alguns deles resultando em perdas entre o volume de água captado e o volume que retorna o curso de água (usos consuntivos) e outros em que essas perdas não se verificam (usos não consuntivos).”

De acordo com a RESAG (2016), no decorrer do último século, o consumo de água dobrou em relação à população. Estima-se que 884 milhões de pessoas - o correspondente a 14% da população mundial - não tem acesso à água potável tratada.

A Agência Nacional de Águas (ANA, 2009) define que qualquer atividade humana que altere as condições naturais das águas, é considerada um tipo de uso. E estes

podem ser classificados como uso consuntivo e não consuntivo. Usos consuntivos são aqueles em que a água retirada dos mananciais, retornam ao curso da água, como exemplo, o abastecimento humano, uso industrial e irrigação. Já os usos não consuntivos são aqueles que não retornam ao curso da água, onde o uso não está ligado ao consumo direto, como é o caso das hidrelétricas, na geração de energia.

2.5.1 **Uso industrial**

Na indústria, o consumo de água está ligado a processos que utilizem a água para limpeza, uso humano, e que incorpore, água em seu produto, como é o caso de indústria de refrigerantes. Neste setor a qualidade da água é variável, devido ao seu uso possuir distintas finalidades (TELLES; COSTA, 2010).

A água destinada às indústrias pode ser classificada, baseada em seu uso ou destino principal (BARROS et al, 1995; FERNANDES NETO, 2003), nas seguintes categorias:

- a) Como matéria-prima;
- b) Consumida no processo;
- c) Utilizada para resfriamento;
- d) Utilizada para as instalações sanitárias e refeitórios.

O abastecimento é proveniente de fontes diversas, tais como água potável do sistema de distribuição pública, água de poço tubular ou profundo, água de chuva, reciclagem ou reuso, água de rio ou córrego próximo, caminhão-tanque, além do uso de economizadores (TELLES; COSTA, 2010)

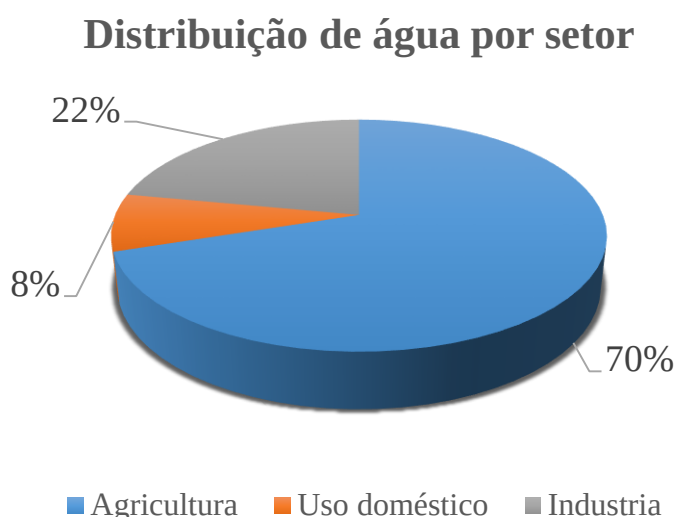
2.5.2 **Uso agrícola**

Atualmente, o principal uso de água no país em termos de quantidade é a irrigação, conforme mostra o Gráfico 3, a agricultura representa cerca de 70% de toda a água consumida, representando uma vazão de aproximadamente 968 m³/s (FAO, 2003). A justificativa desse valor tão elevado dá-se ao fato de que as chuvas nem sempre são suficientes para suprir a umidade para produção agrícola, como alternativa os produtores utilizam da irrigação, atividade que consome aproximadamente dois terços da água do planeta. (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010)

O segundo maior consumidor, a indústria, representa 22 %, com um consumo de água total de 104,9m³/s esse valor irá variar de acordo com o tipo de atividade desenvolvida, podendo ser utilizada tanto como matéria prima, incorporada ao produto, ou como auxiliar nas preparação dos processos e manutenção (FAO, 2003; MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

A Água para uso doméstico ou consumo humano, é a que deve apresentar as características químicas, físicas e biológicas de melhor qualidade entre os grupos, para que garanta a segurança dos usuários com os quais entrará em contato, representando cerca de 8%.

Gráfico 3: Distribuição de água por setor



Fonte: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATIONS OF THE UNITED NATIONS (2003)

2.5.3 Abastecimento humano

Segundo Mierzwa e Hespanhol (2005), a água é um recurso fundamental para o desenvolvimento humano em diversas atividades, mas para que isso ocorra de forma equilibrada a disponibilidade hídrica deve exceder a demanda por água.

A água destinada ao uso residencial se faz necessário que está esteja em quantidades suficientes, e qualidades mínimas para uso humano, precisando atender parâmetros de potabilidade, como dita a Organização Mundial da Saúde (OMS), o Ministério da Saúde através da Portaria nº 518/04, de março de 2004, e a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), pois esta forma de utilização da água contempla a

necessidade de ingestão, e esta por sua vez pode acarretar doenças de veiculação hídrica se não atenderem aos parâmetros de potabilidade.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), são necessários entre 50 a 100 litros de água por pessoa, por dia, para garantir a satisfação das necessidades mais básicas e a minimização dos problemas de saúde (UNW-DPAC, 2015). Tsutiya (2006) afirma que esse consumo per capita de água, ou seja, o valor estimado que cada pessoa irá consumir durante um dia, pode variar de acordo com diversos fatores, podendo ser agrupados nas seguintes categorias:

- a) Características físicas: temperatura do ar, intensidade e frequência de precipitação da chuva, etc.
- b) Renda familiar;
- c) características da habitação: área do terreno, área construída do imóvel, número de habitantes, etc.;
- d) Forma de gerenciamento do sistema de abastecimento: micromedição, tarifas, etc.;
- e) Características culturais da cidade;
- f) Aspectos socioeconômicos dos usuários.

A Tabela 1 mostra a variação do consumo per capita de acordo com o número de habitantes da cidade. Quanto mais populosa a cidade, maior é o consumo per capita atribuído a esta.

Tabela 1: Variação do consumo per capita de acordo com o número de habitantes

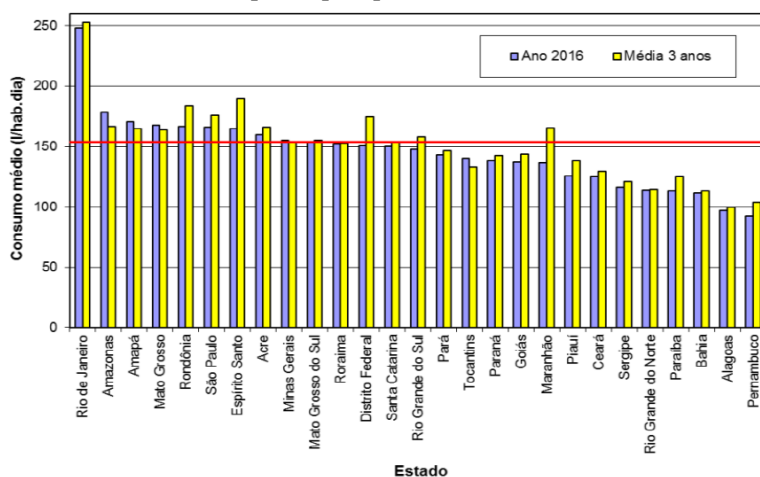
População (habitantes)	Consumo médio per capita (l/pessoas/dia)
Até 5.000	100 a 150
5.000 a 25.000	150 a 200
25.000 a 100.000	200 a 250
Acima de 100.000	250 a 300

Fonte: BARROS (1995)

O fator socioeconômico pode trazer modificações ao consumo per capita quanto a diferença de renda, de acordo com Vieira (2012), pessoas com renda de até 3 salários podem ter um consumo per capita menor que pessoas com renda de 4 à 5 salários em até 410 L/dia.

O Gráfico 4, mostra o consumo per capita de acordo com cada estado. No Rio Grande do Norte, percebe-se que os valores de consumo per capita estão abaixo dos valores médios, fato que pode ser explicado devido à dificuldade de acesso à água e o número reduzido de pessoas com acesso ao sistema de abastecimento comparado a outras regiões.

Gráfico 4: Consumo per capita por estado



Fonte: SNIS (2014)

2.5.3.1 Caracterização do uso doméstico

A água destinada ao consumo doméstico inclui as parcelas referentes à ingestão e preparo de alimentos e à higiene e lavagem, de áreas internas e externas (FERNANDES NETO, 2003; TSUTIYA, 2006). Nesse agrupamento de consumo, ainda pode-se citar o seu uso para necessidades tais, como afirmam HELLER E PÁDUA (2016, pág. 39)

- a) Ingestão;
- b) Preparo de alimentos
- c) Higiene da moradia;
- d) Higiene corporal;
- e) Limpeza de utensílios;
- f) Lavagem de roupas;
- g) Descarga de vasos sanitários;
- h) Irrigação de jardins e;
- i) Criação de animais domésticos.

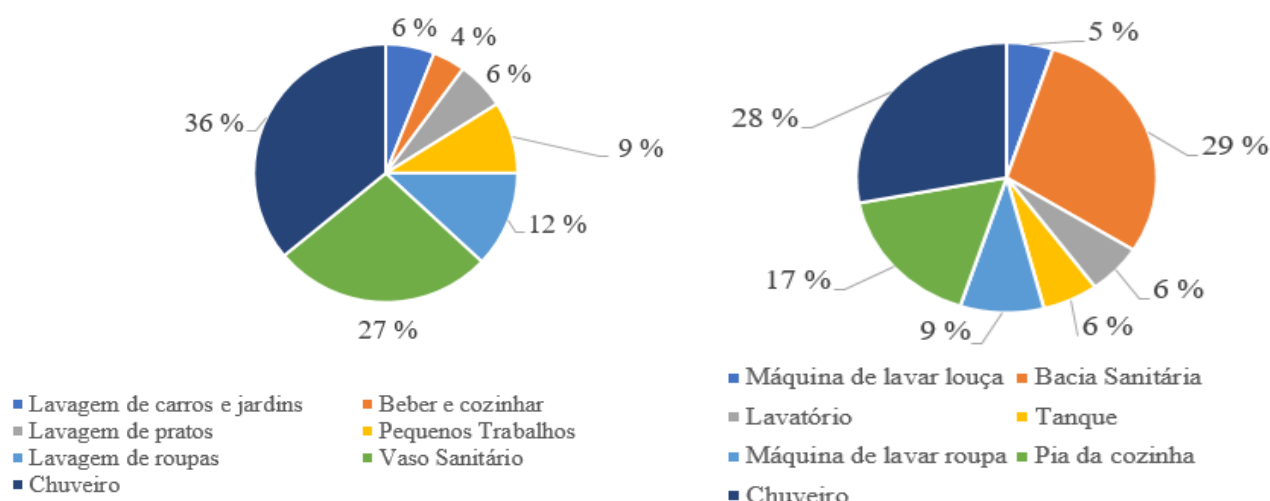
Essas atividades podem ainda ser divididas em:

a) Usos potáveis: higiene pessoal, para beber e na preparação de alimentos, que exigem água de acordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação.

b) Usos não potáveis: lavagem de roupas, carros, calçadas, irrigação de jardins, descarga de vasos sanitários, piscinas, etc.

Cada uma dessas atividades citadas terá um consumo de água associado de acordo com o período de utilização e o tempo. Estudos realizados no Brasil e no exterior mostram que o maior consumo de água será nos banheiros, como mostram os Gráficos 5.

Gráfico 5: Caracterização do consumo em a) Alemanha e b) São Paulo



Fonte: Adaptado de GONÇALVES (2006)

A Tabela 2, mostra os resultados obtidos por Barreto (2008) que caracteriza o consumo dos pontos de utilização que possuem maior demanda e sua participação no consumo total. O chuveiro, é um dos aparelhos com maior gasto de água.

Tabela 2: Consumo médio per capita por ponto de utilização

Ponto de utilização	Consumo per Capita (L/dia/hab)	Participação no consumo total (%)
Chuveiro	35,3	13,9
Pia da cozinha	30,3	12
Máquina de lavar roupas	27,7	10,9
Tanquinho de lavar	23,3	9,2
Caixa acoplada	14,0	5,5
Tanque	13,6	5,4
Lavatório	10,8	4,2
Outros usos	21,0	30,6

Fonte: BARRETO (2008)

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2010), é possível estimar o volume médio de água que é gasto em cada atividade, como mostra a Tabela 3.

Tabela 3: Consumo doméstico por atividade

Atividade	Consumo de água (L)
1 descarga no WC	10 a 16
1 minuto de chuveiro	15
1 tanque com água	150
1 lavagem de mãos	3 a 5
1 lavagem com máquina de lavar	150
1 lavagem com lava louça	20 a 25
Escovar os dentes com água corrente	11
Lavagem de automóvel com mangueira	100

Fonte: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2010)

Dentre as atividades apontadas na Tabela 3, a que chama maior atenção é a lavagem de carros com mangueira, prática que, segundo Tsutiya (2006), deve ser banida do cotidiano da população tendo em vista a oferta reduzida de água no planeta.

2.5.4 Consumo consciente

A utilização da água de forma consciente e sustentável está condicionada à forma com que devemos utilizá-la não comprometendo sua existência e disponibilidade. Entretanto, sua esgotabilidade tornou-se um problema ambiental de difícil resolução na qual a humanidade está envolvida por não saber utilizar os recursos naturais para satisfazer suas necessidades, sem comprometer a existência das espécies de vida dependentes da mesma (ALVES, 2015).

Para Silva e Santana (2014), o crescimento populacional e as alterações climáticas aceleram a redução da disponibilidade de água em determinadas regiões. Como uma boa prática pode ser feito o reciclo e o reuso da água em vez de descartá-la de forma desenfreada e na maioria das vezes contaminada no meio.

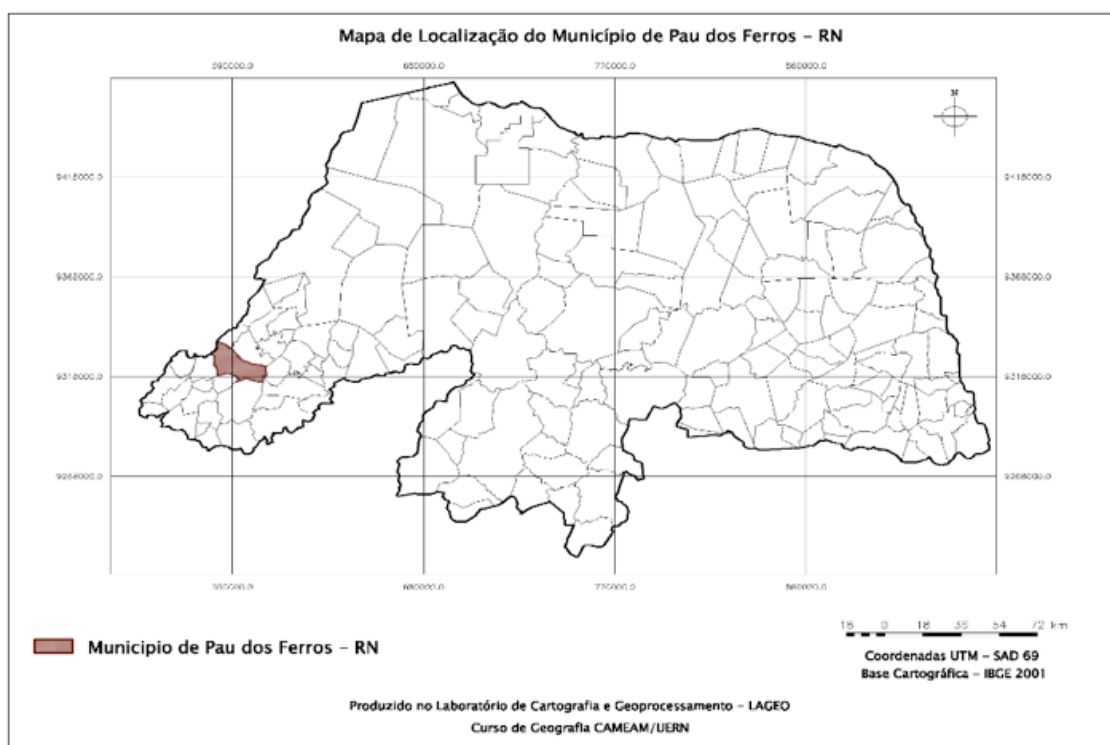
Segundo Cunha (pág. 1234, 2011) *apud* Silva e Santana (2014), “fazer reuso de água trata-se da implantação de uma pequena estação de tratamento de água de uso 'nobre' (banho e pias) para reutilização em fins 'menos nobres', como descargas, lavagens de piso e outros.”

3 METODOLOGIA

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O seguinte trabalho tem como objetivo caracterizar qualitativamente em relação ao consumo da água, o município de Pau dos Ferros – RN, localizado no Estado do Rio Grande do Norte, tendo como mesorregião do Oeste Potiguar (PMPF, 2018). Segundo o Instituto Brasileiro, de Geografia e Estatística (IBGE, 2018), o município possui sua população atual estimada em 30.183 habitantes, contando com uma área territorial de 259, 959 km². A cidade de Pau dos Ferros, destaca se das circunvizinhas, por se tratar de uma cidade comercial, e ser referência na educação, devido à presença das universidades e institutos federais que se instalaram no município nos últimos anos. A Figura 1, mostra a localização do município de Pau dos Ferros.

Figura 4: Localização do município de Pau dos Ferros - RN



Fonte: LAGEO (2015) *apud* BARBOSA (2017)

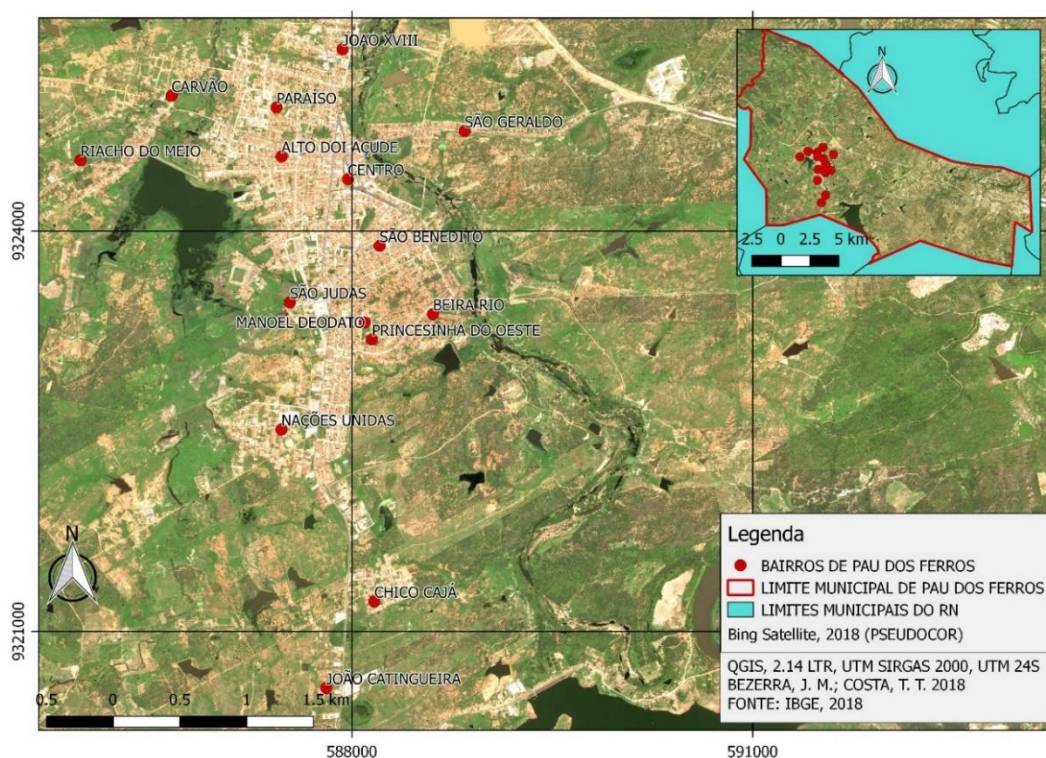
O abastecimento de água da cidade é de competência da Companhia de Águas, e Esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), e a captação de água era realizada na barragem do município Dr. Pedro Diógenes, que possui capacidade de 54 milhões de m³. Mas, devido à estiagem enfrentada nos últimos anos, o abastecimento é realizado em

forma de rodízios, onde a cidade foi dividida em setores, onde estes setores são divididos entre os bairros do município. Sendo assim, a cidade passou a ser abastecida pela barragem de Santa Cruz, localizada em Apodi – RN, por meio da adutora de engate rápido, onde a exploração é feita nos mananciais de superfície, segundo a CAERN.

3.2 DESENVOLVIMENTO DOS QUESTIONÁRIOS

Para caracterizar o consumo de água na cidade, elaborou-se um formulário com perguntas objetivas, de caráter qualitativo, de forma que todos os participantes possam responder às perguntas de forma padronizada, definindo assim os principais tipos de uso da água no município. Os questionários foram aplicados através de formulários eletrônicos e na forma presencial durante o período de julho à agosto de 2018, contemplando 16 diferentes bairros da zona urbana do município, mostrados na Figura 5.

Figura 5: Distribuição dos bairros analisados do município de Pau dos Ferros - RN



Fonte: COSTA (2018)

A partir dos dados obtidos as respostas foram agrupadas em categorias, tabulados, e os gráficos foram realizados por meio do Software Microsoft Excel®. Em seguida, os valores foram discutidos, os volumes consumidos estimados e comparados

com base nos valores literários de consumo de água sugerido para cada atividade desempenhada.

A definição do tamanho da amostra foi calculada, levando em consideração o número de ligações ativas de água da zona urbana, do município de Pau dos Ferros - RN, através de dados fornecidos pela Companhia de Águas e esgotos do Rio Grande do Norte (CAERN), escritório regional de Pau dos Ferros, como mostra a Tabela 4. O cálculo da amostra foi realizado por meio da equação (1), de Martins (2006), onde foi considerado a variável nominal e a população finita, com nível de confiança de 95 e erro amostral de 6,2 %

$$N = (z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot N) / [d^2 \cdot (N - 1) + z^2 \cdot \hat{p} \cdot \hat{q} \cdot N] \quad (1)$$

Onde:

N = tamanho da população;

z = abscissa da normal padrão;

$\hat{p}$ = estimativa da proporção de um dos níveis da variável escolhida;

$\hat{q} = 1 - \hat{p}$

d = erro amostral expresso em decimais;

n = tamanho da amostra aleatória simples a ser selecionada da população.

Tabela 4: Quantitativo do número de ligações ativas de abastecimento de água do município de Pau dos Ferros- RN

Bairros	Número de ligações ativas
Alto do Açude	100
Beira Rio	191
Carvão	280
Centro	924
Chico Cajá	602
COHAB	258
João Catingueira	108
João XXIII	543
Manoel Deodato	520
Nações Unidas	382
Paraíso	344
Princesinha do Oeste	642
Riacho do Meio	65
São Benedito	1190
São Geraldo	495
São Judas Tadeu	1024

São Vicente de Paula	356
Total	8024

Fonte: CAERN (2018)

Conforme a Equação 1, amostra mínima obtida foi de 243 habitantes. A aplicação de questionários resultou em 249 respostas, estando dentro do intervalo permitido para o erro amostral sugerido.

3.3 ESTIMATIVA DO VOLUME

Os volumes estimados serão calculados de acordo com Porto (2006), o volume pode ser estimado a partir da seguinte equação:

$$V = Q.T$$

Onde,

V= volume expresso em L ou m³

Q= Vazão em L/s ou m³/s

T= Tempo em segundos ou minutos

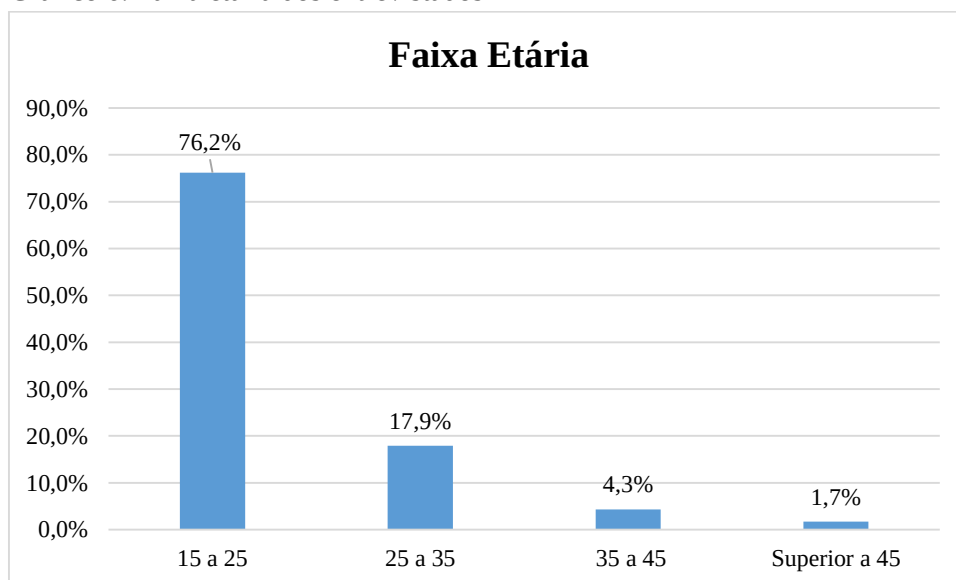
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS

A caracterização do perfil do usuário quanto a parâmetros socioeconômicos é um dos fatores importantes já que a diversidade de fatores que pode alterar o consumo de água é muito abrangente, entre essas características destaca-se a necessidade do conhecimento do sexo, faixa etária, nível de escolaridade e renda do indivíduo (BARRETO, 2008).

De acordo com os dados obtidos, pode-se verificar que 50,2% dos entrevistados são do sexo masculino e 49,8% do sexo feminino.

Gráfico 6: Faixa etária dos entrevistados



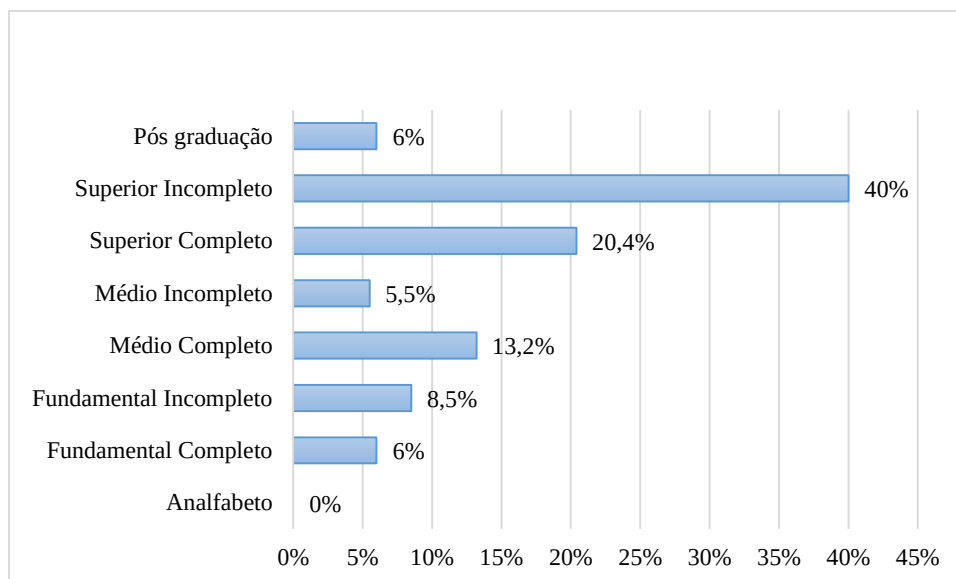
Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Já quanto a faixa etária, como mostrado no Gráfico 6, verifica-se que a maior parte dos usuários, cerca de 76,2% possuem entre 15 e 25 anos de idade, configurando assim um perfil jovem por partes dos entrevistados. Em estudo realizado por Gilg e Barr (2006), comprova-se que usuários idosos consomem menos água em relação aos mais jovens.

Os dados do Gráfico 7 indicam que 20,4% dos entrevistados possuem ensino superior completo, 13,2% possuem ensino médio completo e 6% possuem pós-graduação. O número de respostas correspondentes ao nível superior incompleto de 40%, pode parecer elevado quando comparado aos demais, mas pode ser justificado pelo fato de que

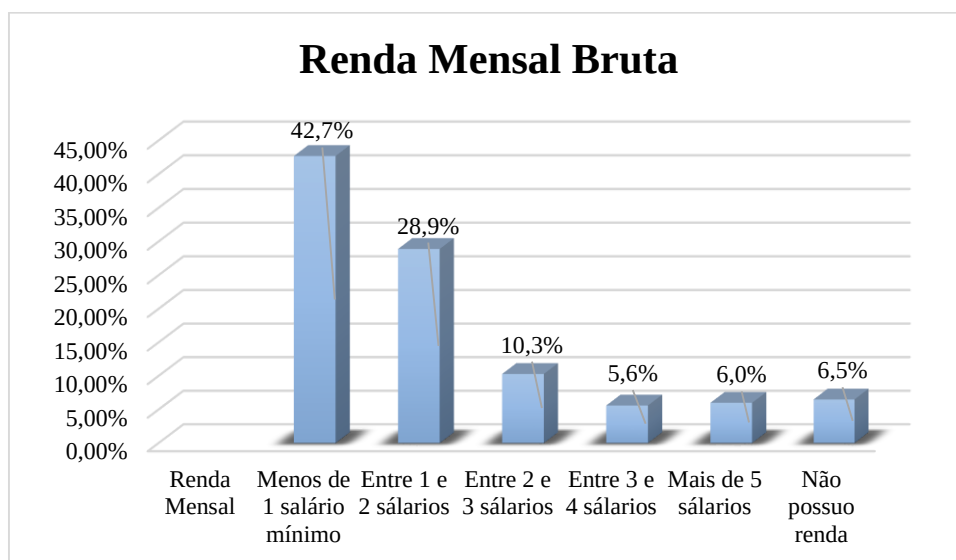
muitos dos usuários ainda estão cursando sua primeira graduação, onde isto pode ser constatado pela faixa etária predominante de jovens entre 15 e 25 anos. De acordo com Fares Filho, Francischini e Silva (2016) o baixo nível de escolaridade pode também ser fator preocupante quanto ao consumo exagerado de água, já que usuários nessas condições não possuem acesso a medidas de controle e campanhas educativas para economizar água.

Gráfico 7: Nível de escolaridade



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Gráfico 8: Renda Mensal Bruta



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

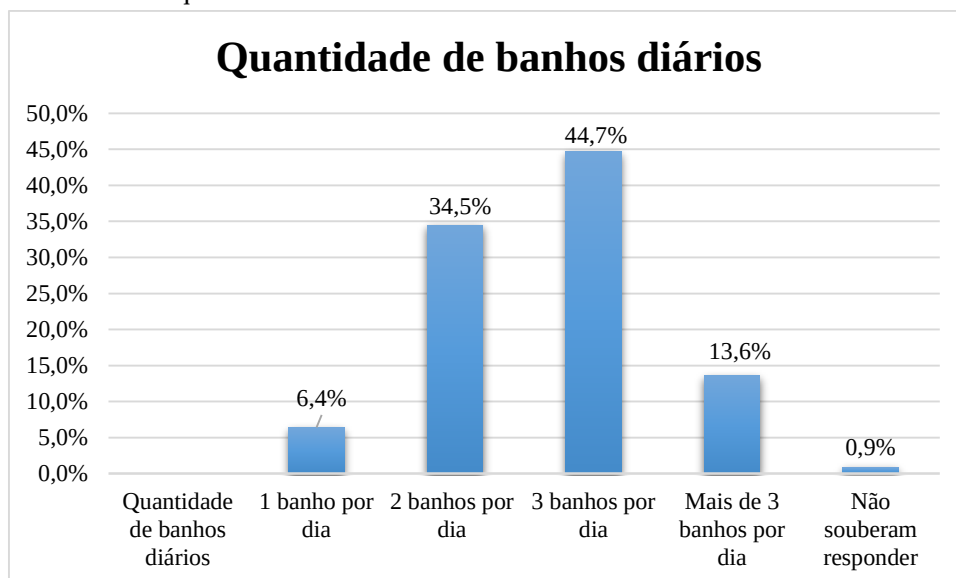
A renda é um condicionante ao consumo de bens e serviços. O Gráfico 8 mostra a renda mensal bruta dos entrevistados. 42,7 % dos usuários afirmaram possuir renda média mensal de menos de 1 salário mínimo, 28,9% possuem entre 1 e 2 salários mínimos. Pode ainda ser observado que um número pequeno por parte das respostas obtidas afirmaram possuir altos salários, como são os casos das rendas de 3 até mais 5 salários mensais, e ainda 6,5% afirma não possuir renda. Fan *et al.* (2013), afirma que altas rendas familiares influenciam significativamente no consumo de água, ou seja, quanto maior a renda maior será o consumo de água e vice-versa. Isso se dá pelo fato de haver um número maiores de bens, como imóveis grandes, piscinas, jardins, e áreas de lazer, com isso o consumo de água com a manutenção desses bens é bem maior.

4.2 USO DA ÁGUA COM HIGIENIZAÇÃO PESSOAL, DE UTENSÍLIOS DOMÉSTICOS, DE ROUPAS E DE ALIMENTOS

A utilização da água com higienização, como mencionado anteriormente, está entre os maiores consumidores de água numa residência, pois a água está presente na maioria das tarefas que são realizadas num lar, seja ela para uso pessoal ou para fins domésticos. Entre essas atividades pode-se citar: banhos, lavagem de mãos, escovação de dentes, lavagem de roupas, utilização da descarga sanitária, e preparo de alimentos em casa.

O Gráfico 9, apresenta a frequências de banhos diários. A maioria das respostas mostra que 44,7% da população toma 3 banhos por dia, seguido de um percentual de 13,6% que afirmaram tomar mais de 3 banhos por dia.

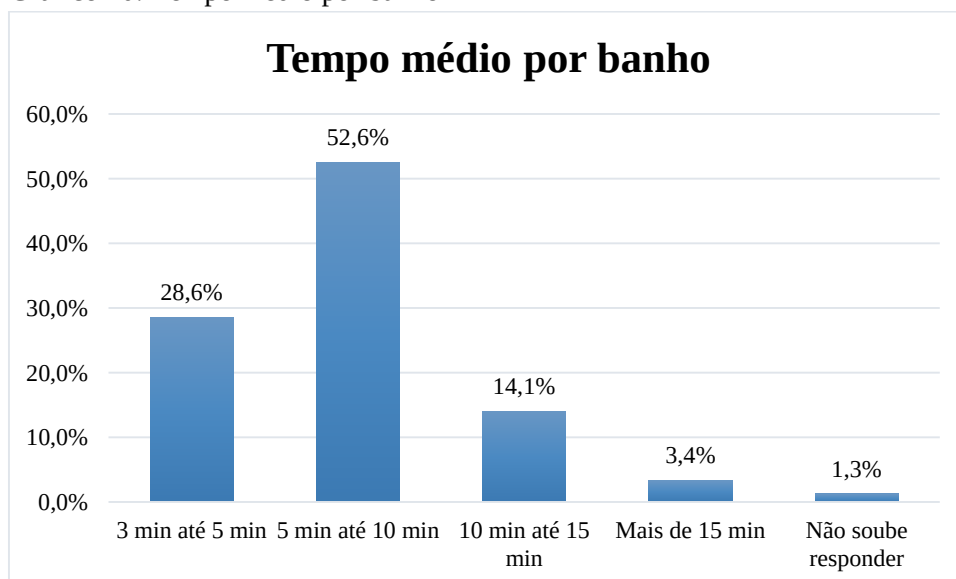
Gráfico 9: Frequência de banhos



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Como pode ser visto no Gráfico 10, a maioria dos usuários, 52,6%, afirmam que seu tempo médio de duração em cada banho é entre 5 min e até 10 min. Considerando o volume gasto por um banho em 1 minuto 15 L (conforme Tabela 3), para esse intervalo e uma média de 3 banhos por dia pode-se estimar que a maioria dos usuários consome aproximadamente entre 225 - 450 L, ultrapassando assim o valor máximo de 35,3 L/hab. estimados na Tabela 2.

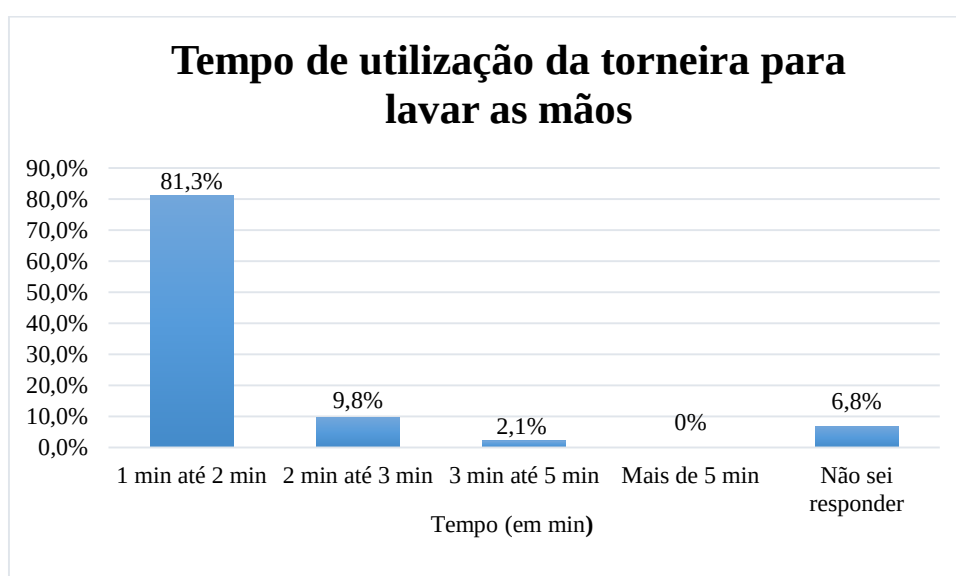
Gráfico 10: Tempo médio por banho



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Quanto a utilização da torneira para lavagem de mão, o Gráfico 11 apresenta o tempo médio de duração para essa atividade considerando a torneira aberta. A maioria das respostas, apontam que 81,3% da população usa de 1 min até 2 min com a torneira aberta. De acordo com Barreto (2008), a vazão média de torneiras é bastante variável, porém pode ser estimada em aproximadamente 1,2 L/min. Dessa forma, o intervalo de consumo de água a cada lavagem seria de 1,2 a 2,4 L. Esse valor está em conformidade com os valores estimados na literatura que, de acordo com a Tabela 3, mostra que o consumo de 1 lavagem de mão corresponde a um gasto de 3 a 5 L de água.

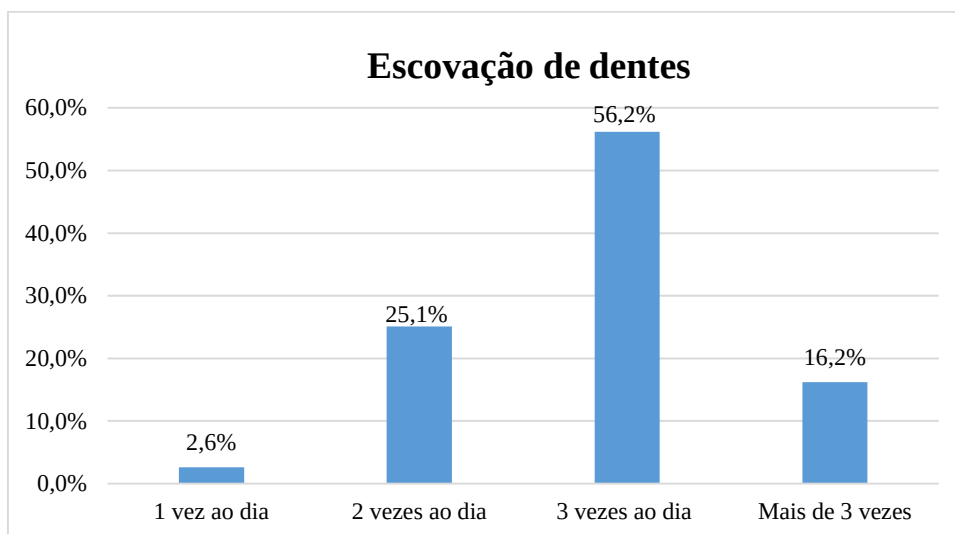
Gráfico 11: Tempo médio de utilização da torneira com lavagem das mãos



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Outra atividade que influência no consumo da água em relação a higienização pessoal é a escovação de dentes. A frequência diária de escovação de dentes pode ser observado nos valores contidos no Gráfico 12. Mais da metade da população respondeu que escova os dentes de 3 vezes ao dia, e 16,2% mais de 3 vezes por dia. De acordo com a Tabela 3, o consumo de água com escovação de dentes chega a ser de 11 L por escovação com água corrente. Podendo assim estimar que são gastos aproximadamente 33 L de água por dia, apenas com escovação de dentes.

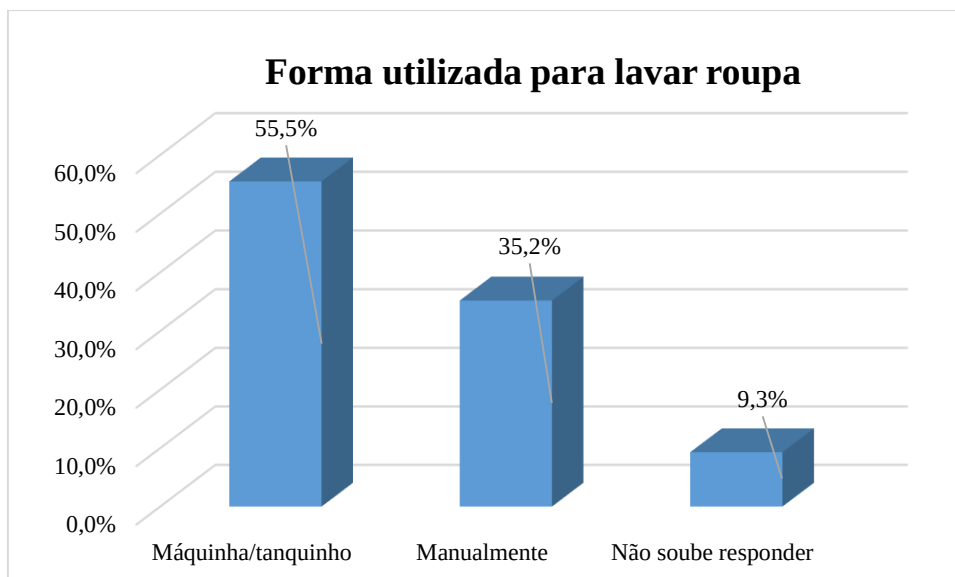
Gráfico 12: frequência de escovação de dentes



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Quanto a utilização da água para a lavagem de roupa, a maioria da população respondeu que lava roupa em casa, cerca de 67,8% dos entrevistados. A forma mais utilizada para lavar roupa, é realizada por meio de máquina ou tanquinho, sendo está a mais usada por mais da metade da população, o equivalente a 55,5%, como mostra o Gráfico 13.

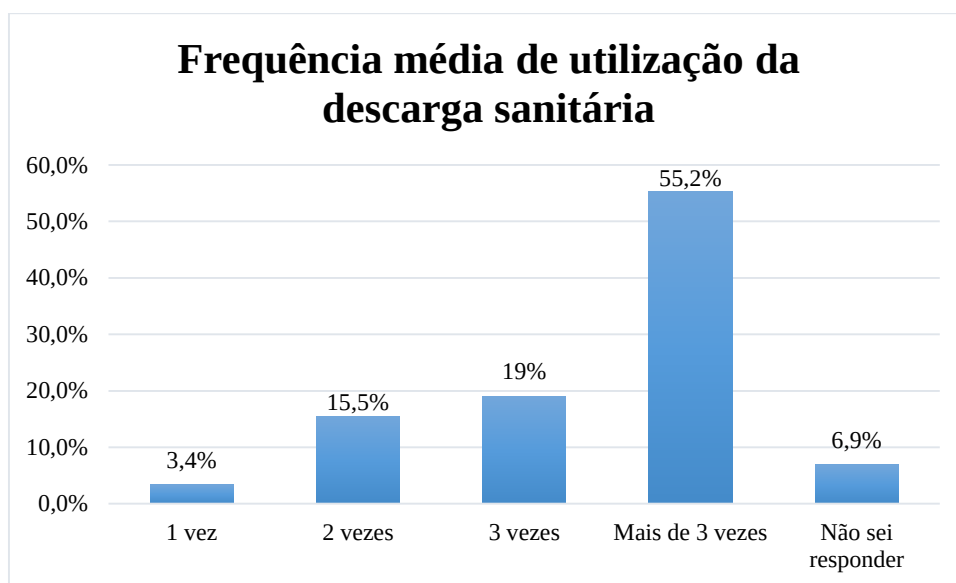
Gráfico 13: Forma utilizada para lavar roupa



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Quanto a frequência de lavagem de roupas, 64,6% da população realiza esta atividade semanalmente, e apenas 1,6% realiza diariamente. De acordo com a Tabela 3, o gasto com água de 1 lavagem de roupa utilizando-se de máquina/tanquinho é equivalente a 150 L por cada lavagem. Esse valor pode se tornar expressivo dependendo do número de tanques cheios utilizado, já que a lavagem de roupas tem uma influência elevada no consumo total de água, podendo corresponder a aproximadamente 11% do consumo total de uma residência, como mostrado na tabela 2.

Gráfico 14: Frequência média de utilização da descarga

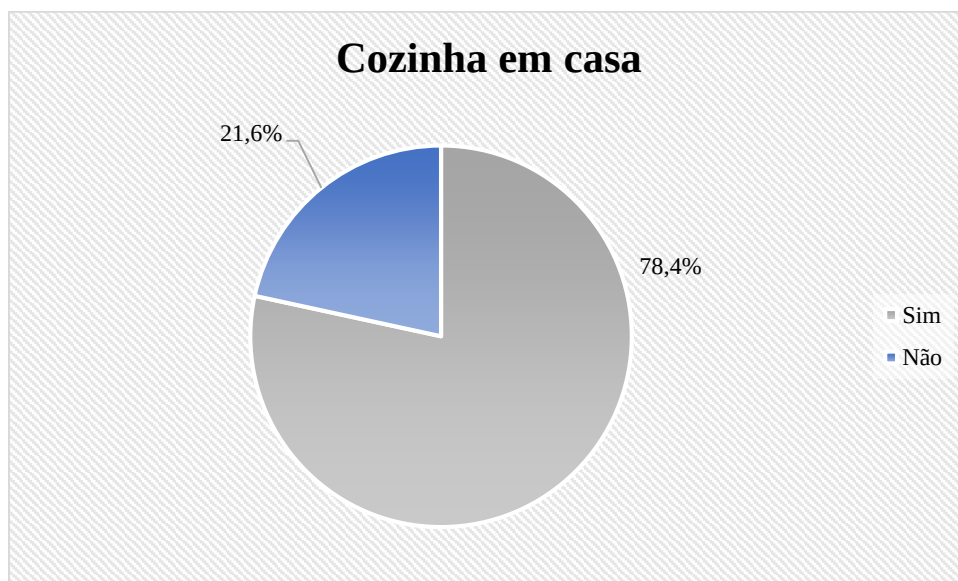


Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

No Gráfico 14, pode se perceber a frequência média de utilização da descarga. Mais da metade das respostas (55,2%) afirmam utilizar a descarga mais de 3 vezes por dia. Segundo a Tabela 3, o consumo de água com a descarga do WC chega a ser de 10 a 16 L por descarga. Dessa forma, o consumo de água com descarga chega a ser superior a 50 L por dia, considerando 16 L por descarga num total de 4 descargas realizadas, ultrapassando assim o valor de 14 L/dia sugerido pela literatura, conforme mostra a Tabela 2.

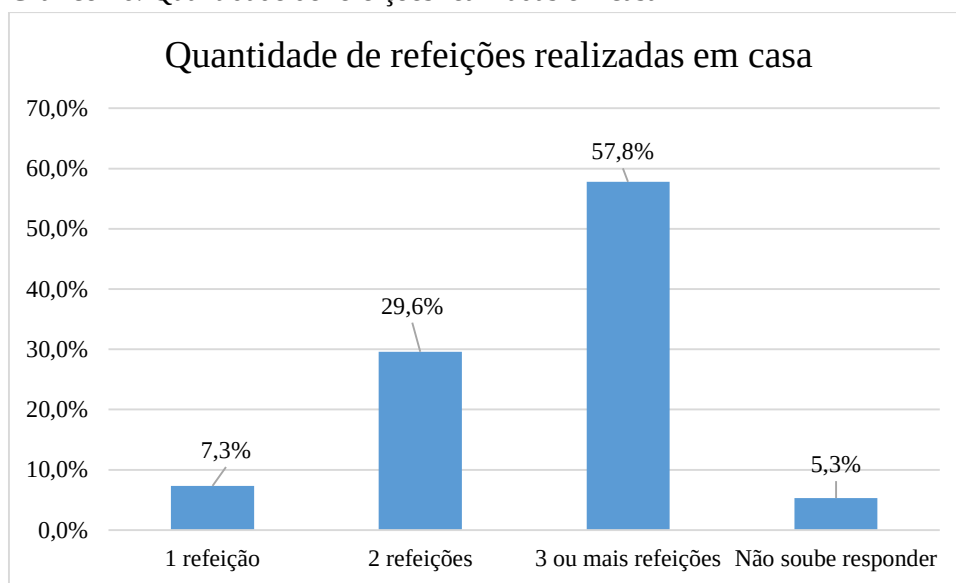
Os Gráficos 15 e 16, apresentam respectivamente, a quantidade da população que faz refeições em casa, e o quantitativo de refeições realizadas. Os resultados mostram que 78,4% dos entrevistados realizam suas refeições em casa. E que 57,8% realizam mais de 3 refeições.

Gráfico 15: Realização de refeições em casa



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Gráfico 16: Quantidade de refeições realizadas em casa



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

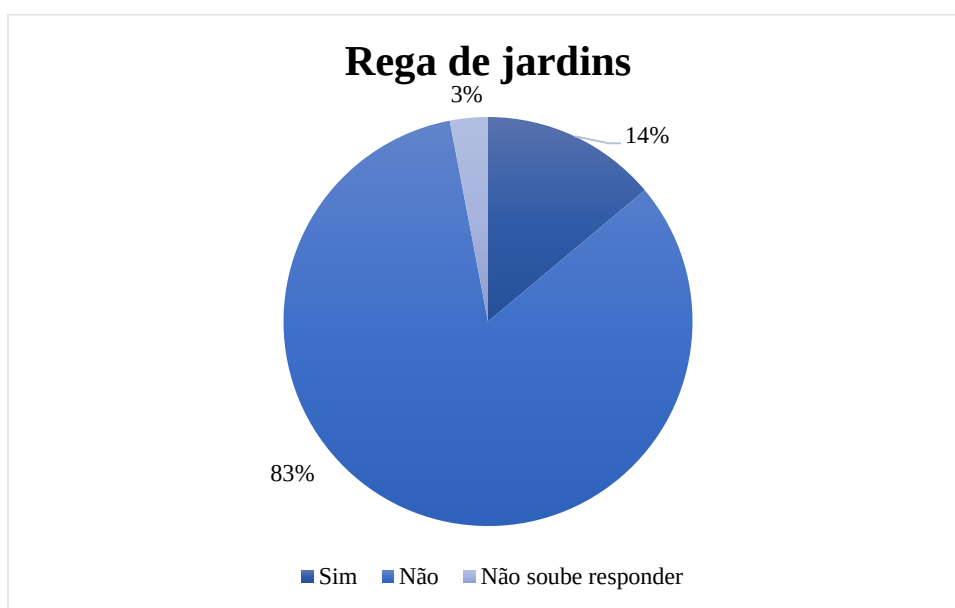
O consumo de água nessas atividades está atrelado desde o preparo dos alimentos, até a limpeza dos utensílios. Essas atividades domésticas demandam muito a utilização da água, porém como o consumo de água no preparo de alimentos está relacionado com o tipo de alimento que será preparado, a estimativa do volume gasto é bastante difícil.

4.3 USO DA ÁGUA PARA HIGIENIZAÇÃO DOS AMBIENTES

A utilização da água para higienização dos ambientes, é o consumo de água que se destina a rega de jardins, lavagem de calçadas, e a limpeza da casa, podendo ser de grande influência no consumo final quando realizadas de forma não consciente.

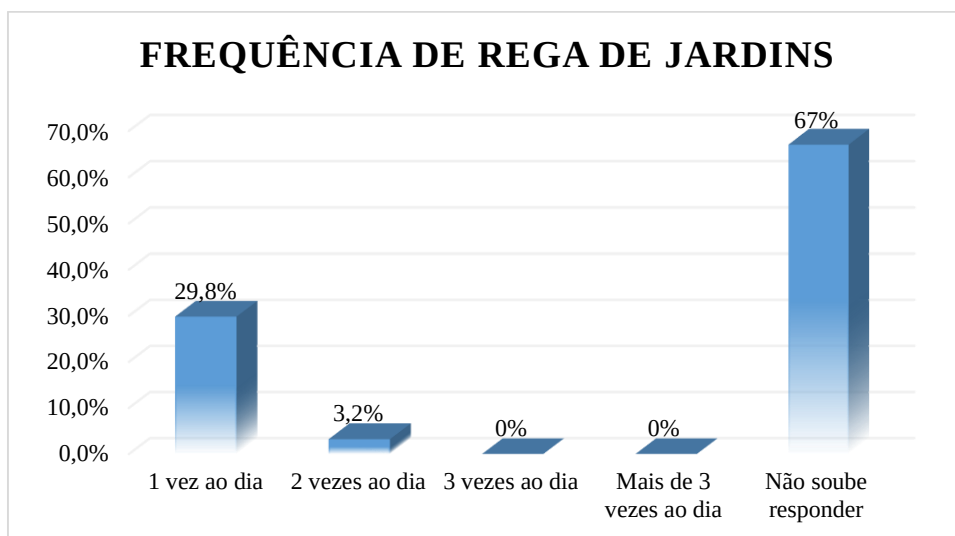
O Gráfico 17 mostra que a grande maioria da população entrevistada não realiza a rega de jardins, o equivalente a 83% das respostas. Apenas 14% afirma regar o jardim. O Gráfico 18 mostra a frequência com que esses 14% fazem a rega nos jardins.

Gráfico 17: Relação percentual da população que rega jardim



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Gráfico 18: Frequência da rega de jardins

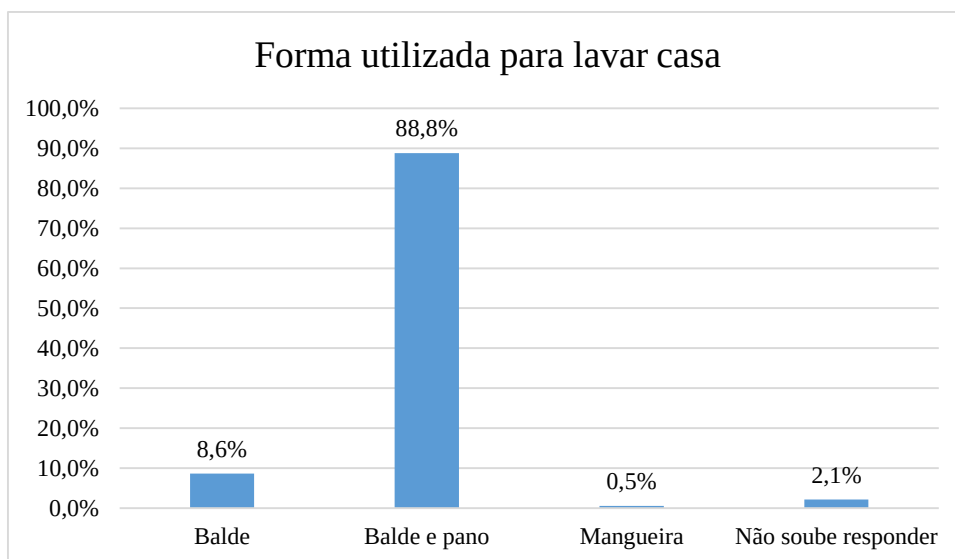


Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Das respostas obtidas que regam jardins, 29,8% dos entrevistados afirmaram regarem pelo menos 1 vez por dia o seu jardim, e um total de 14,7% responderam que utilizam de um tempo médio de 3 até 5 min regando o jardim.

Quanto a limpeza da casa, esta pode ser classificada no grupo de consumo como “outros usos”, sendo estimado um consumo per capita, de acordo com a Tabela 2, de aproximadamente 30 L/dia. A forma utilizada predominante para limpeza da casa foi balde e pano, resultando num total de 88,8% das respostas, como mostrado no Gráfico 18.

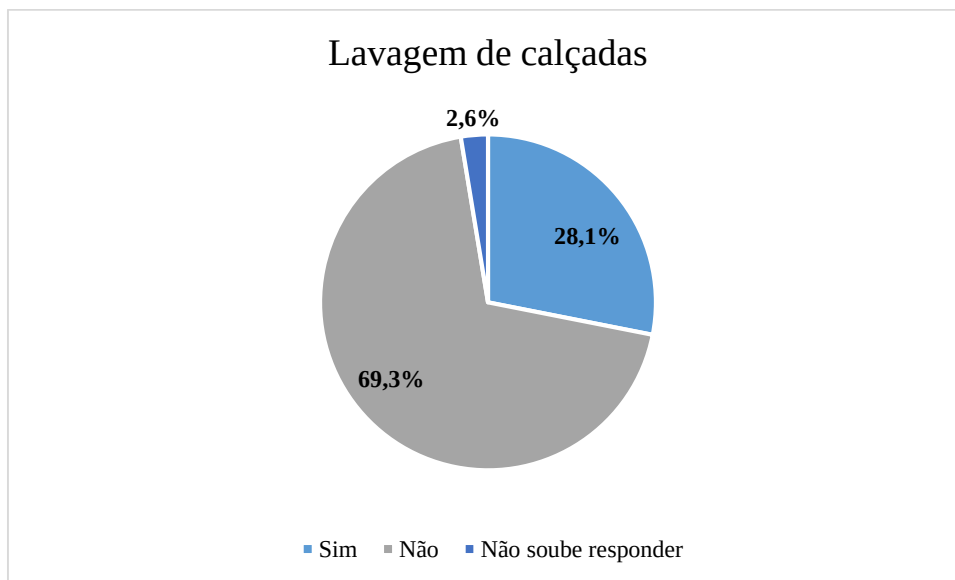
Gráfico 19: Forma utilizada para limpeza da casa



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Outra atividade que demanda água quanto a lavagem de ambientes, é a limpeza de calçadas, muito presenciada cotidianamente. Os Gráfico 20 e 21 mostram os dados percentuais, respectivamente, de quantas pessoas ainda utilizam a prática de lavar calçadas e a frequência que elas realizam essa limpeza.

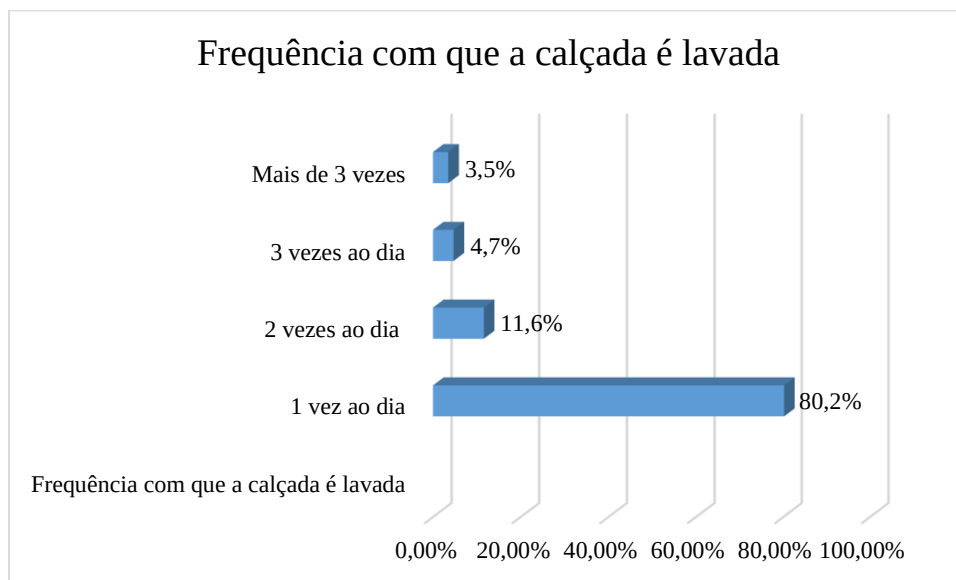
Gráfico 20: Dados percentuais das pessoas que lavam calçadas



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Pelo Gráfico 20, é possível verificar que ainda 28,1% realizam a limpeza das calçadas, pelo menos 1 vez ao dia conforme mostra o Gráfico 21. Dos 28,1% que afirmaram lavar calçada, aproximadamente 80,2% afirma que lava a calçada pelo menos 1 vez por dia, sendo a forma mais utilizada para a realização dessa atividade por meio de baldes (79,2%), e em segundo lugar a mangueira com 19%. A utilização de água tratada para estes tipos de fins vêm sendo amplamente debatida nos últimos anos, em alguns estados, existem projetos de leis que impedem a utilização de mangueiras para lavagem de calçadas e veículos, tendo em vista reduzir o desperdícios de água.

Gráfico 21: Frequência com que a calçada é lavada



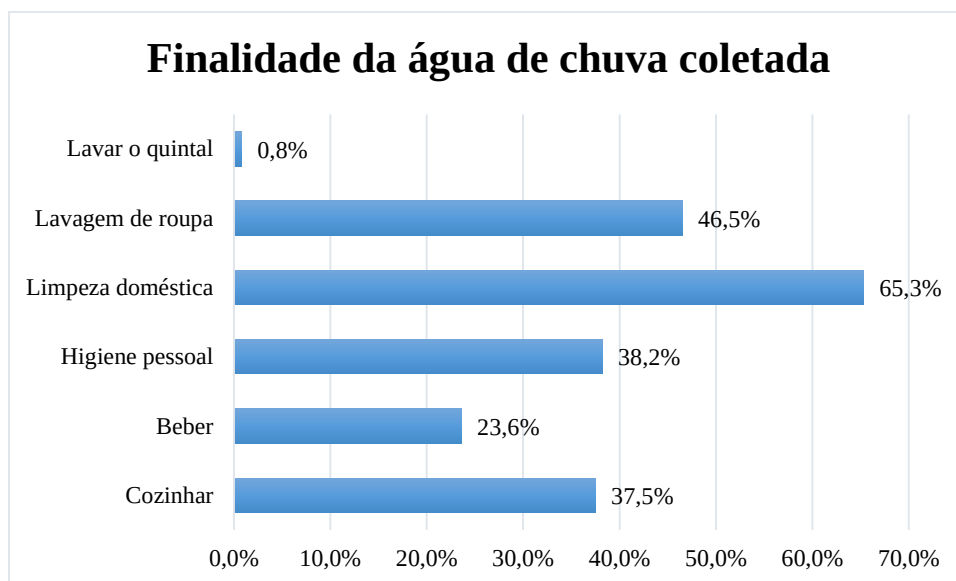
Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

4.4 PERCEPÇÃO PARA O USO RACIONAL DA ÁGUA

Como mencionado anteriormente o uso racional consiste em considerar o equilíbrio entre a satisfação de uso da água e os impactos desta utilização. O uso racional da água abrange não somente evitar desperdícios, mas também reaproveitar a água afim de preservar esse bem. Os dados obtidos pelos questionários, mostram um valor percentual de que apenas 44% da população afirmam ter participado de campanhas sobre o desperdício de água, apesar desse número não prevalecer o número dos entrevistados que tenham dito já ter participado dessas campanhas. Os dados ainda revelam que 67,8% dos entrevistados fazem o reuso da água, e que 55,6% faz a coleta da água de chuva para os mais variados fins.

O Gráfico 22 mostra os mais devidos fins da água de chuva coletada sendo estes para lavagem de quintais, de roupas, limpezas domésticas, higiene pessoal e até mesmo beber ou cozinhar. Dentre estas, a finalidade predominante da água de chuva coletada é destinada para limpeza doméstica, com 65,3% das respostas.

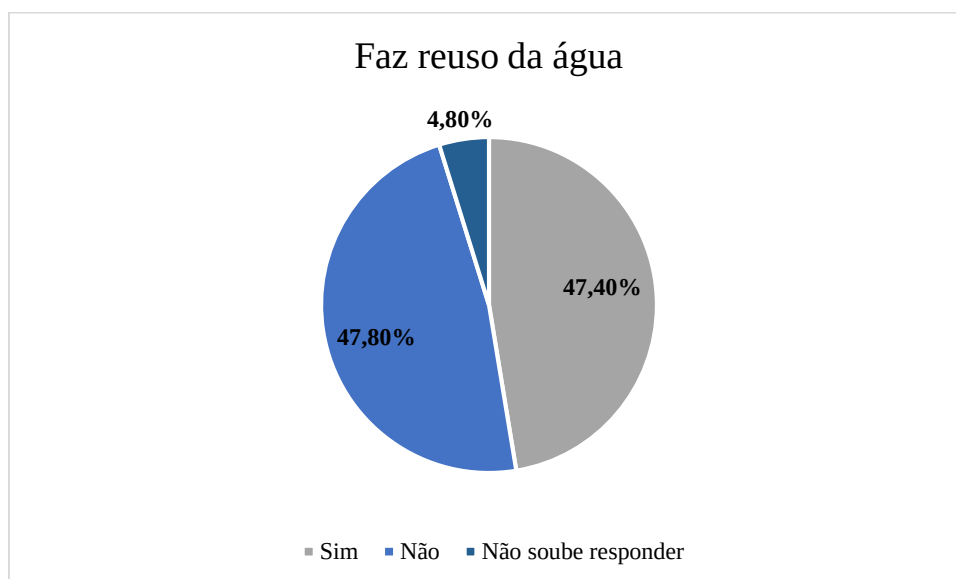
Gráfico 22: Finalidade da água de chuva coletada



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

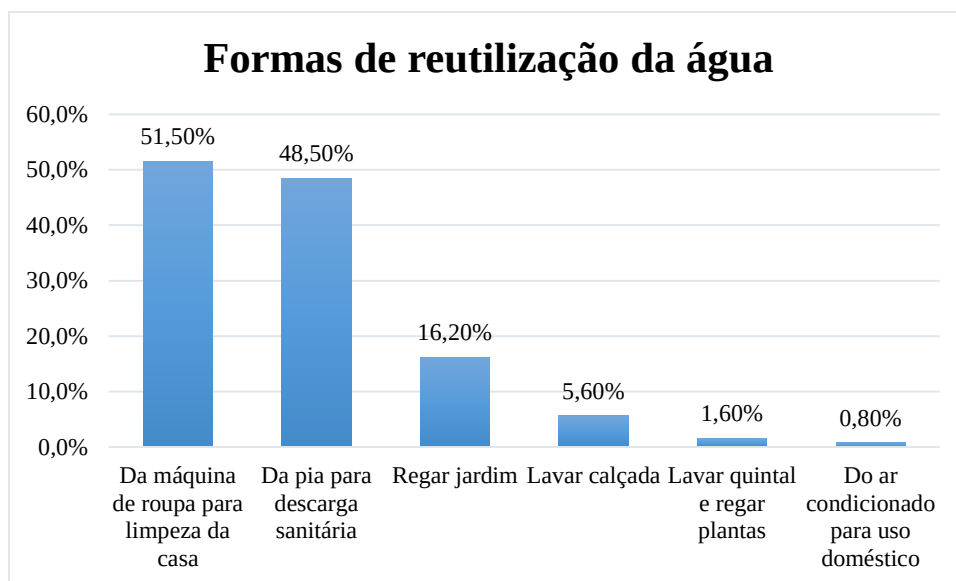
Além da captação da água de chuva, a água pode ser utilizada de diversas outras formas. Os Gráfico 23 e 24 mostram o percentual de pessoas que realizam reuso da água, e a forma como o reuso é realizado.

Gráfico 23: Percentual da população que faz reuso da água



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Gráfico 24: Formas de reutilização da água



Fonte: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

A maioria dos entrevistados, um número de 51,50% faz a reutilização da água da máquina de lavar para a limpeza doméstica, em segundo lugar tem a utilização da água da pia para a descarga sanitária, dados percentuais de 48,50%. Como mostrado anteriormente, essas duas atividades exigem um consumo de água bastante elevado, sendo o reuso de água para estes fins de importância singular.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos por meio das respostas aos questionários e formulários eletrônicos, podemos perceber que há uma predominância de população jovem (76,2%), e a maioria da população faz o uso consciente da água. Apesar de que ainda há um número superior de pessoas que não participaram ao das que participaram de campanhas sobre o desperdício da água, elas demostram saber a importância da água, pois responderam adotarem medidas de reuso da água e a coleta de água de chuva para fins de utilização doméstica.

A maioria dos entrevistados responderam possuir como renda bruta mensal de menos de um salário mínimo, o que leva a conclusão de que quanto menos ganha, menos se consome água, ou utiliza apenas o indispensável para realização de suas atividades, os usos com higienização pessoal, por exemplo.

Os maiores consumos de água foi o uso com o chuveiro, estes resultados já eram esperados, pois 44,7% das respostas afirmaram tomar 3 banhos por dia, e 52,6% afirmam passar de 5 a 10 min no banho, consumindo 225 L por dia.

Diante disso, pode se considerar que os resultados obtidos foram satisfatórios, em observância a crise hídrica enfrentada pelo município nos últimos anos. As pessoas, perceberam a importância, e a necessidade da água, e com isso evitam o desperdício, como mostra os dados obtidos com relação a limpeza das calçadas com mangueira, onde está atividade tem um consumo considerável de água.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUA (ANA). **Conjuntura de Recursos Hídricos:** informe de 2016. Brasília, 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA). **Água, fatos e tendências.** Brasília, 2009.

ALVES, Rodrigo da Costa. **USO DA ÁGUA DE FORMA CONSCIENTE: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.** 2015. Disponível em: <http://web.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecma/arquivos/2015/rodrigo-alves.pdf>. Acesso em: 09 ago. 2018.

AMBIENTE, Ministério do Meio. **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos.** 2014. Disponível em: <http://www.epsjv.fiocruz.br/upload/Diagnostico_AE2014.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2018.

AMBIENTE, Ministério do Meio. **Quantidade de Água.** 2018. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/panorama-das-aguas/quantidade-da-agua>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

BARBOSA, Antônio Carlos Leite. **(Re) Produção do espaço urbano e valorização mercadológica em Pau Dos Ferros – RN/Brasil.** 2017. Disponível em: <<https://www.revistaespacios.com/a17v38n17/a17v38n17p15.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2018.

BARRETO, Douglas; MEDEIROS, Oranda. **Caracterização da vazão e frequência de uso de aparelhos sanitários.** 2008. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/download/5939/4713>>. Acesso em: 26 jul. 2018.

BARROS, R. T. V.; CHERNICHARO, C. A. L.; HELLER, L.; VON SPERLING, M. Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios. v. 2: Saneamento. Belo Horizonte: DESA/UFGM, 1995 p.221

BRITO, Skorzeny Allison Farias Ferreira de. **Diagnóstico da operação, monitoramento e manutenção de uma estação de tratamento de água compacta – estudo de caso da ETA de Assú/rn.** 2014. 78 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Ciências Ambientais e Tecnológicas, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, 2014.

CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005.** 2005. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 04 ago. 2018.

COPASA, Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Tratamento da Água:** Processo convencional de tratamento de água. 2017. Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/agua-de-qualidade/tratamento-da-agua>>. Acesso em: 08 set. 2018.

COSTA, Talita Tássia da. **Percepção ambiental da população da zona urbana de pau dos ferros sobre saneamento básico.** 2018. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia, Universidade Federal Rural do Semi Árido, Pau dos Ferros, 2018.

Di BERNADO, Luiz; DANTAS, Ângela di Bernardo; VOLTAN, Paulo Eduardo Nogueira. **Métodos e Técnicas de Tratamento de Água.** 3. ed. São Carlos: Ldibe, 2017.

FAN, L. et al. Water use patterns and conservation in households of Wei River Basin, China. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 74, p. 45– 53, 2013.

FARES FILHO, Amin; FRANCISCHINI, Ricardo; SILVA, Mozaniel Batista da. **Condicionantes do consumo e desperdício de água potável por residências em rio verde - goiás.** 2016. Disponível em: <<http://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/CONDICIONANTES%20DO%20CONSUMO%20E%20DESPERD%C3%8DCIO%20DE%20%C3%81GUA%20POT%C3%81VEL%20POR%20RESID%C3%81NCIAS%20EM%20RIO%20VERDE%20-%20GOI%C3%81S.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2018.

FERNANDES NETO, Maria de Lourdes. **Avaliação de parâmetros intervenientes no consumo per capita de água: estudo para 96 municípios do estado de minas gerais.** 2003. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

FERROS, Prefeitura Municipal de Pau dos. **Dados do município.** 2018. Disponível em: <<https://pauferros.mn.gov.br/omunicipio.php>>. Acesso em: 05 jul. 2018.
FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATIONS OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Review of world water resources by country.** Itália: Fiat Panis, 2003. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/005/Y4473E/y4473e00.htm#Contents>>. Acesso em: 03 jun. 2017.

FUNASA, Fundação Nacional da Saúde. **Manual de controle da qualidade da água para técnicos que trabalham em ETAS.** 2014. Disponível em: <http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manualcont_quali_agua_tecnicos_trab_emetas.pdf>. Acesso em: 05 jun. 2018.

GILG, A.; BARR, S. Behavioural attitudes towards water saving? Evidence from a study of environmental actions. *Ecological Economics*, v. 57, p. 400-414, 2006.

GONÇALVES, Ricardo Franci et al. **Tecnologias de Segregação e Tratamento de Esgotos Domésticos na Origem, Visando a Redução do Consumo:** Uso Racional de Água em Edificações. 04. ed. Rio de Janeiro: Sermograf, 2006. 352 p. Disponível em: <[http://www.finep.gov.br/prosab/livros/Uso Água - final.pdf](http://www.finep.gov.br/prosab/livros/Uso%20Água%20-%20final.pdf)>. Acesso em: 12 out. 2014.

HELLER, Léo; PÁDUA, Valter Lúcio de. **Abastecimento de água para consumo humano**. 3. ed. Belo Horizonte: Ufmg, 2016.

HOJE, Mossoró. **Operação vertente beneficia mais de 100 potiguares com água de qualidade**. 2018. Disponível em: <<http://mossorohoje.com.br/noticias/20639/operacao-vertente-beneficia-mais-de-100-mil-potiguares-com-agua-de-qualidade>>. Acesso em: 08 set. 2018.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População**. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/pau-dos-ferros/panorama>>. Acesso em: 24 jul. 2018.

INSTITUTO DE GESTÃO DAS ÁGUAS. **Relatório da situação volumétrica dos reservatórios do Estado**. 2018. Disponível em: <<http://www.igarn.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=172422&ACT=&PAGE=0&PARM=&LBL=ACERVO+DE+MAT%C9RIAS>>. Acesso em: 01 ago. 2018.

LIMA, Jorge Enoch Furquim Werneck; EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recursos Hídricos no Brasil e no Mundo**. 2001. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/555374/1/doc33.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2018.

MARANHÃO, Governo do; CHAGAS, Handson. **Governo amplia abastecimento no João de Deus com obra do Água para Todos**. 2016. Disponível em: <<http://www.ma.gov.br/governo-amplia-abastecimento-no-joao-de-deus-com-obra-do-agua-para-todos/>>. Acesso em: 08 set. 2018.

MARTINS, Tiago José Carrilho. **Sistemas de Abastecimento de Água para Consumo Humano – Desenvolvimento e Aplicação de Ferramenta Informática para a sua Gestão Integrada**. 2014. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia Ambiental, Instituto Politécnico de Bragança Escola Superior Agrária, Bragança, 2012. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/9311/1/Sistemas%20de%20Abastecimento%20de%20A%CC%81gua%20para%20Consumo%20Humano_versa%CC%83o%20final.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2018.

MIERZWA, José Carlos; HESPANHOL, Ivanildo. **Água na Indústria: uso racional e reúso**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

PORTO, Rodrigo de Melo. **Hidráulica Básica**. 2006. Disponível em: <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAgój8AB/livro-hidraulica-basica-rodriigo-porto-4-edicao#>>>. Acesso em: 12 set. 2018.

PROGRAMA DA DÉCADA DA ÁGUA DA ONU-ÁGUA SOBRE ADVOCACIA E COMUNICAÇÃO (UNW-DPAC). **Água para a Vida, 2005-2015**. O direito humano à água e saneamento. Disponível em: <http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/human_right_to_water_and_sanitation_media_brief_por.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2018.

REDE DE SANEAMENTO E ABASTECIMENTO DE ÁGUA (RESAG) (São Paulo). **SANEAMENTO E ABASTECIMENTO.** Disponível em: <<http://www.resag.org.br/informacoes-e-estatisticas/saneamento-abastecimento>>.

Acesso em: 20 de agosto de 2018.

RICHTER A., Carlos; NETTO, José M de Azevedo. **Tratamento de Água:** Tecnologia atualizada. São Paulo: Blucher, 1991.

ROCHA, A. L. Perfil de consumo de água de uma habitação unifamiliar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20, 1999. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 1999.

SILVA, Mayssa Alves da; SANTANA, Claudemir Gomes de. **REUSO DE ÁGUA:** possibilidades de redução do desperdício nas atividades domésticas. 2014. Disponível em: <<http://tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2016/05/REUSO-DE-%C3%81GUA-possibilidades-de-redu%C3%A7%C3%A3o-do-desperd%C3%ADcio-nas-atividades-dom%C3%A9sticas.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2018.

TELLES, Dirceu D'Alkmim; COSTA, Regina Pacca. **Reuso da água:** conceitos, teorias e práticas. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

TSUTIYA, Milton T. Abastecimento de Água. São Paulo, Escola Politécnica da USP. 3ª Edição, 2006.

VIEIRA, A.S. **Uso racional de água em habitações de interesse social como estratégia para a conservação de energia em Florianópolis, Santa Catarina.** Dissertação de Mestrado (Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

VON SPERLING, M. *Introdução a qualidade de água e tratamento de esgotos.* Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Ambiental e Sanitária, UFMG, 1995. p.240

**APÊNDICE I - LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE A PERCEPÇÃO DO
USO DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PAU DOS FERROS**

01. Qual sexo?

☐ Feminino ☐ Masculino

02. Faixa etária (idade)

☐ 15 a 25 anos

☐ 35 a 45 anos

☐ 25 a 30 anos

☐ Superior a 45 anos

03. Em qual bairro você reside?

☐ Nações Unidas

☐ Chico Cajá

☐ Manoel

☐ São Geraldo

☐ COHAB

Deodato

☐ São Judas Tadeu

☐ Princesinha do Oeste

☐ Carvão

☐ João XXIII

☐ João Catingueira

☐ Beira Rio

☐ Centro

☐ Riacho do Meio

Outro:

☐ São Benedito

04. Nível de Escolaridade

☐ Analfabeto

☐ Ensino Médio Incompleto

☐ Ensino Fundamental Incompleto

☐ Ensino Médio Completo

☐ Ensino Fundamental Completo

☐ Ensino Superior Incompleto

☐ Ensino Superior Completo

☐ Pós Graduação

05. Qual sua renda mensal?

☐ Menos de um salário mínimo

☐ De dois salários mínimo até

☐ De um salário mínimo até dois
salários

três salário

☐ De três até quatro salários

☐ Mais de cinco salários

06. Quantos banhos diários?

☐ 1 banho por dia

☐ 2 banhos por dia

☐ Mais de 3 banhos

☐ 3 banhos por dia

07. Quanto tempo em média você passa no banho?

☐ 3 min até 5 min

☐ Mais de 15 min

☐ 5 min até 10 min

☐ Não sei responder

☐ De 10 min até 15 min

08. Quanto tempo você utiliza a torneira lavando as mãos?

☐ 1 min até 2 min

☐ Mais de 5 min

☐ 2 min até 3 min

☐ Não sei responder

☐ 3 min até 5 min

09. Quantas vezes você escova os dentes?

☐ 1 vez ao dia

☐ 3 vezes ao dia

☐ 2 vezes ao dia

☐ Mais de 3 vezes

10. Você cozinha em casa? (Caso sua resposta seja não, pule a próxima pergunta)

☐ Sim

☐ Não

11. Quantas refeições você faz em casa?

☐ 1 refeição

☐ 3 ou mais refeições

☐ 2 refeições

☐ Não sei responder

12. Lava roupa em casa? (Caso sua resposta seja não, pule a próxima pergunta)

☐ Sim

☐ Não

13. De que forma você lava roupa?

☐ Máquina/Tanquinho

☐ Manualmente

☐ Não sei responder

14. Com que frequência você lava roupa?

☐ Diariamente

☐ Mensalmente

☐ Semanalmente

☐ Não sei responder

15. Rega jardim? (Caso sua resposta seja não, pule as próximas perguntas)

☐ Sim

☐ Não

☐ Não sei responder

16. Com que frequência você rega seu jardim?

☐ 1 vez ao dia

☐ Mais de 3 vezes ao dia

☐ 2 vezes ao dia

☐ Não sei responder

☐ 3 vezes ao dia

17. Quanto tempo você rega o seu jardim?

☐ 3 min até 5 min

☐ 8 min ou mais

☐ 5 min até 8 min

☐ Não sei responder

18. Você banha animais em casa? (Caso sua resposta seja não, pule a próxima pergunta)

☐ Sim

☐ Não

19. Qual forma você utiliza para banhar seu animal?

☐ Balde

☐ Mangueira

20. Lava veículo em casa? (Caso sua resposta seja não, pule a próxima pergunta)

☐ Balde

☐ Mangueira

21. Qual forma você utiliza para lavar seu veículo?

☐ Balde

☐ Mangueira

22. Com que frequência você lava seu veículo?

☐ Diariamente

☐ Mensalmente

☐ Semanalmente

☐ Não sei responder

23. Quanto tempo em média você passa lavando o seu veículo?

☐ 5 min

☐ Mais de 15 min

☐ 5 min até 10 min

☐ Não sei responder

☐ 10 min até 15 min

24. De que forma você faz a limpeza de casa?

☐ Balde

☐ Balde e pano

☐ Mangueira

() Outros _____

25. Você lava a calçada? (Caso sua resposta seja não, pule a próxima pergunta)

- () Sim () Não sei responder
() Não

26. Qual forma você utiliza para lavar a calçada?

- () Balde
() Mangueira
() Outros: _____

27. Quantas vezes na semana você lava a calçada?

- () 1 vez na semana () 3 vezes na semana
() 2 vezes na semana () Mais de 3 vezes na semana

28. Com que frequência você lava a louça?

- () 1 vez ao dia () Mais de 3 vezes ao dia
() 2 vezes ao dia () Não sei responder
() 3 vezes ao dia

29. Com que frequência em média você utiliza a descarga sanitária?

- () 1 vez () Mais de 3 vezes
() 2 vezes () Não sei responder
() 3 vezes

30. Você já participou de alguma campanha sobre o desperdício de água?

- () Sim () Não () Não sei responder

31. Você utiliza água de chuva? (Caso sua resposta seja não, pule a próxima pergunta)

- () Sim
() Não

32. Qual a finalidade da água de chuva que você coleta?

- () Cozinhar () Limpeza doméstica
() Beber () Lavagem de roupa
() Higiene pessoal
() Lavagem de veículo
() Outros: _____

33. Faz reuso da água?

☐ Sim

☐ Não

34. De que forma você reutiliza a água?

☐ Da máquina de roupa para limpeza de casa

☐ Da pia para descargas sanitárias

☐ Regar jardim

☐ Outros: _____