



Universidade Federal da Paraíba

Centro de Tecnologia

Coordenação do Curso de Graduação em Engenharia Civil

LUIZ GUSTAVO PEREIRA SANTOS

**Evolução do conhecimento e aceitação social da utilização da água
de chuva pela população da cidade de João Pessoa-PB**

JOÃO PESSOA

DEZEMBRO, 2022

LUIZ GUSTAVO PEREIRA SANTOS

**Evolução do conhecimento e aceitação social da utilização da água
de chuva pela população da cidade de João Pessoa-PB**

**Monografia apresentada à Universidade
Federal da Paraíba, como parte dos requisitos
para a conclusão do curso de graduação em
Engenharia Civil.**

**Orientador: Prof. Doutor Gilson Barbosa
Athayde Júnior**

JOÃO PESSOA

DEZEMBRO, 2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por tudo, sem ele nada disso seria possível, pois tantas vezes passei por dificuldades na longa jornada dessa graduação, e sem a fé que deposito todos os dias nele não teria conseguido vencer essa árdua jornada.

Segundamente ao professor Gílson, que foi meu orientador durante esse presente trabalho, sempre me auxiliou com muita calma, clareza e expertise, toda a sua didática tornou o processo de escrita desse trabalho muito mais dinâmico. Quero agradecer e ressaltar seu trabalho como professor, uma vez que sem dúvida foi um dos melhores a qual tive a oportunidade de estudar, através dele pude me interessar e gostar cada vez mais dessa área de recursos hídricos.

No mais agradeço aos meus familiares que sempre confiaram no meu potencial e me deram todo o apoio necessário durante esses mais de 5 anos de graduação.

Quero também agraciar toda a imensa ajuda que minha noiva, Tyanne me prestou durante todo esse percurso, ela mais do que ninguém me acompanhou durante toda a minha graduação, me ajudando nos inúmeros momentos de dificuldade, inclusive me auxiliando na coleta de dados para a conclusão desse devido trabalho, sem ela nada disso seria possível. Agradeço também em especial meus amigos Rafael e Witamar, que dividiram desde o início as árduas batalhas enfrentadas diariamente no âmbito da Universidade.

E por último, presto minha gratificação à Universidade Federal da Paraíba, e também ao Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, que sempre prestou o auxílio necessário aos alunos e comigo não foi diferente, em especial aos professores, Gílson, Karine, Primo, Albanise, Hamilcar e Taurino.

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S237e Santos, Luiz Gustavo Pereira.

Evolução do conhecimento e aceitação social da utilização da água de chuva pela população da cidade de João Pessoa-PB / Luiz Gustavo Pereira Santos. - João Pessoa, 2022.
59 f. : il.

Orientação: Gilson Barbosa Athayde Júnior.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Água pluvial. 2. Conhecimento da população. 3. Comparação do uso de água de chuva. I. Júnior, Gilson Barbosa Athayde. II. Título.

UFPB/CT

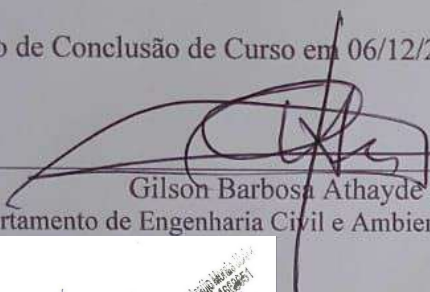
CDU 624(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

LUIZ GUSTAVO PEREIRA SANTOS

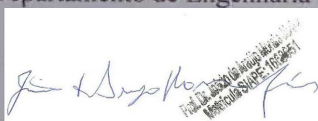
EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO E ACEITAÇÃO SOCIAL DA UTILIZAÇÃO DA ÁGUA DE CHUVA PELA POPULAÇÃO DA CIDADE DE JOÃO PESSOA-PB

Trabalho de Conclusão de Curso em 06/12/2022 perante a seguinte Comissão Julgadora:



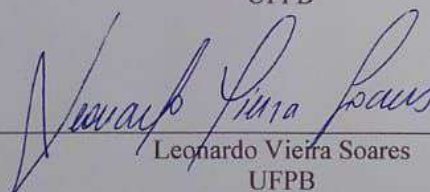
Gilson Barbosa Athayde Júnior
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UEPB

APROVADO



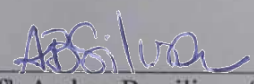
João de Araújo Moraes Júnior
UEPB

Aprovado



Leonardo Vieira Soares
UEPB

APROVADO



Prof.ª Andrea Brasiliano Silva
Matrícula Siape: 1549557
Coordenadora do Curso de Graduação em Engenharia Civil

RESUMO

Os problemas de abastecimento de água potável existem há muito tempo e têm se agravado devido ao aumento da população e à poluição dos mananciais. Essas ocorrências acabam por gerar uma maior necessidade de se praticar o uso racional da água. Dessa forma surge o aproveitamento de água de chuva, com o intuito de promover o uso desse recurso em situações onde não é necessária a utilização de água potável. Em geral essa água é coletada através de baldes ou cisternas e armazenada para posterior uso, em situações como aplicação em vasos sanitários, rega de jardim, lavagem de carros, entre tantos outros fins que não necessitam da água com qualidade de padrão potável. Para isso, dependendo da finalidade e da percepção de quem utiliza, essa água pode vir a ser tratada ou não. Sendo assim, o presente trabalho visa analisar a evolução do uso e do conhecimento acerca do aproveitamento de água de chuva, por parte da população da cidade de João Pessoa, na Paraíba, comprando dois momentos separados por 15 anos (2007 e 2022). Em consonância com isso, foi utilizado no presente trabalho, o mesmo questionário que foi aplicado por Dias (2007), a fim de se ter uma maior semelhança. Os resultados apontaram que de maneira geral, ocorreu uma equivalência no que diz respeito ao conhecimento que a população apresenta acerca da utilização de águas pluviais, entretanto, observou-se que ocorreu uma drástica queda no uso desse recurso, com diminuição de 26,11 pontos percentuais (em 2007: 54,37% e em 2022: 28,26%). Foi notório também verificar que, o principal motivo para o não aproveitamento de água de chuva mudou : enquanto que em 2007, o não incentivo era a principal causa de não uso de água pluvial nas residências, em 2022 passou a ser a dificuldade em captar água de chuva. Observou-se ainda que existe uma relação muito forte, envolvendo a idade dos entrevistados e o seu nível de conhecimento acerca do uso de águas pluviais. Dessa maneira, foi observado que de forma diretamente proporcional, segue-se uma relação ao qual, quanto mais velha for a pessoa, maior chance de apresentar conhecimento sobre o tema aquele indivíduo tem. Contudo, no que diz respeito ao grau de escolaridade, já não se obteve uma relação entre ele e o conhecimento acerca do tema, uma vez que, independente do grau de escolaridade, o conhecimento sobre o tema é similar.

PALAVRAS-CHAVE: água pluvial, conhecimento da população, comparação do uso de água de chuva.

ABSTRACT

Drinking water supply problems have existed for a long time and have worsened due to population growth and the pollution of springs. These occurrences end up generating a greater need to practice the rational use of water. Thus, the use of rainwater arises, with the aim of promoting the use of this resource in situations where the use of potable water is not necessary. In general, this water is collected in buckets or cisterns and stored for later use, in situations such as application in toilets, watering the garden, washing cars, among many other purposes that do not require water of potable quality. For this, depending on the purpose and perception of those who use it, this water may or may not be treated. Therefore, the present work aims to analyze the evolution of the use and knowledge about the use of rainwater, by the population of the city of João Pessoa, in Paraíba, comparing two moments separated by 15 years (2007 and 2022). In line with this, the same questionnaire that was applied by Dias (2007) was used in the present work, in order to have a greater similarity. The results showed that, in general, there was an equivalence with regard to the knowledge that the population has about the use of rainwater, however, it was observed that there was a drastic drop in the use of this resource, with a decrease of 26.11 points percentages (in 2007: 54.37% and in 2022: 28.26%). It was also notorious to verify that the main reason for not using rainwater has changed: while in 2007, the lack of incentive was the main reason for not using rainwater in homes, in 2022 it became the difficulty in capturing water Of rain. It was also observed that there is a very strong relationship, involving the age of the interviewees and their level of knowledge about the use of rainwater. In this way, it was observed that, in a directly proportional way, there is a relationship which, the older the person, the greater chance of presenting knowledge on the subject that individual has. However, with regard to the level of education, there was no longer a relationship between it and knowledge about the subject, since, regardless of the level of education, knowledge about the subject is similar.

KEYWORDS: rainwater, population knowledge, comparison of rainwater use.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Disponibilidade hídrica no Brasil de acordo com a região.	14
Figura 2 - Percentual da população que têm conhecimento sobre a utilização da água de chuva, João Pessoa, 2006.	21
Figura 3 - Percentual da população que utiliza água de chuva, João Pessoa, 2006.	21
Figura 4 - Motivo da não utilização da água de chuva, João Pessoa, 2006.	22
Figura 5 - Localização da cidade de João Pessoa – PB.	24
Figura 6 - Percentual da população entrevistada que tem conhecimento da utilização de água de chuva nas residências.	36
Figura 7 - Conhecimento acerca da utilização da água de chuva, em relação a faixa etária da população.	37
Figura 8 - Relação entre a faixa etária do entrevistado e o conhecimento acerca da utilização de água de chuva em residências.	38
Figura 9 - Percentual dos entrevistados em relação ao total do grupo que tem conhecimento acerca da utilização da água de chuva em João Pessoa.	39
Figura 10 - Percentual da população de João Pessoa que utiliza água de chuva em sua residência.	40
Figura 11 - Principais utilizações da água de chuva nas residências de João Pessoa.	41
Figura 12 - Percentual da população de João Pessoa que trata a água de chuva utilizada em sua residência.	42
Figura 13 - Motivos para água de chuva não ser tratada pela população de João Pessoa, dentre os que utilizam esta alternativa.	42
Figura 14 - Motivos de não utilização da água de chuva por parte da população de João Pessoa.	43
Figura 15 - Porcentagem dos entrevistados que não tem conhecimento acerca da utilização de águas pluviais e que faria uso desse caso tivesse ciência.	44
Figura 16 - Como a água de chuva seria utilizada pela população que não tem o conhecimento acerca dela.	45
Figura 17 - Motivo de não utilização pela população que não tem o conhecimento da utilização de água de chuva.	46
Figura 18 - Porcentagem da população que reside em apartamento e utiliza água de chuva.	46
Figura 19 - Motivos de não utilização de água de chuva pela população de João Pessoa que reside em apartamentos.	47

Figura 20 - Porcentagem da população que vive em residências unifamiliares isoladas e utiliza água de chuva.	47
Figura 21 - Motivos de não utilização de água de chuva pela população de João Pessoa que reside em casas.	48
Figura 22 - Comparativo entre a mudança no conhecimento a cerca da utilização de águas pluviais por parte da população de João Pessoa.	49
Figura 23 - Comparativo entre a mudança na utilização da água pluvial por parte da população de João Pessoa.	50
Figura 24 - Gráfico comparativo entre os motivos de não tratamento da água de chuva que é utilizada pela população de João Pessoa.	51
Figura 25 - Gráfico comparativo entre os motivos de não utilização da água de chuva pela população de João Pessoa.	52
Figura 26 - Gráfico comparativo sobre se seria feita ou não a utilização de água de chuva por parte da população que não tem conhecimento acerca do tema.	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação da disponibilidade mundial de água doce.	13
Tabela 2- Codificação da amostragem.	28
Tabela 3- Percentual de domicílios e quantidade de formulários por bairro em relação ao tamanho do lote, João Pessoa, 2022.	29
Tabela 4- Nível de escolaridade dos entrevistados em João Pessoa.	33
Tabela 5- Porcentagem de conhecimento por bairro de João Pessoa.	34

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE TABELAS	7
1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	11
2.1 OBJETIVO GERAL	11
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1 – IMPORTÂNCIA DA ÁGUA	12
3.2 – DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS	12
3.2.1 – Panorama mundial	12
3.2.2 – Panorama Brasileiro	13
3.3 – O DESPERDÍCIO DE ÁGUA POTÁVEL	15
3.4 – USO DE ÁGUAS PLUVIAIS	16
3.5 – QUALIDADE DE ÁGUAS PLUVIAIS	18
3.6 – ACEITAÇÃO SOCIAL	20
4- METODOLOGIA	24
4.1 LOCAL DE ESTUDO	24
4.2 ACEITAÇÃO SOCIAL DO USO DE ÁGUA DE CHUVA EM RESIDÊNCIAS EM JOÃO PESSOA	25
4.3.1 Utilização dos formulários	25
4.3.2 Amostragem	26
4.3.2.1 Sequência de operação conforme a NBR 5.426	26
4.3.2.2 Cálculo de domicílios por bairro	29
4.3.3 APLICAÇÃO DOS FORMULÁRIOS	32
4.3.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS	32
5- RESULTADOS	33
5.1 PERFIL DOS ENTREVISTADOS	33

5.2 CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO DE JOÃO PESSOA.	34
5.3 COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS OBTIDOS ENTRE 2022 E 2007.	48
6- CONCLUSÃO	53
7- REFERÊNCIAS:	55
APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA A POPULAÇÃO DE JOÃO PESSOA/PB	58

1. INTRODUÇÃO

A superfície do planeta terra é formada por cerca de 71%. A maior parte dessa água está armazenada nos oceanos (97,6%) é salina, e imprópria para o consumo direto e com alto custo de beneficiamento. A água doce representa apenas 2,4% das reservas hídricas da Terra, sendo esta composta por várias parcelas sucintamente representadas por: geleiras (74%); água subterrânea (25%); e de mais fácil utilização as águas superficiais de rios e lagos, atmosféricas (0,6%) e de organismos vivos e da Biosfera (0,4%) (TUCCI, M. 1997).

Atualmente parte da população mundial ocupam áreas com recursos hídricos limitados e a tendência é que cresça ainda mais nos próximos anos, já que a demanda de água também cresce. Cidades têm visto um aumento na demanda de água devido, principalmente, ao crescimento da população, à migração da área rural para a área urbana, e à industrialização.

O Brasil também sofre bastante com problemas relacionados a escassez de água, por mais que o país detenha uma grande quantia deste recurso, essa não é distribuída de maneira equitativa, há uma desigualdade regional e na faixa litorânea se concentra maior demanda de água. O que ocorre é que, uma parcela pequena da população dispõe de grandes quantias de água, enquanto que, uma fração significativamente grande do Brasil possui poucos recursos para obtenção de água, sendo comum a prática de racionamento em algumas cidades.

Desta forma, e se crescendo os altos custos de desenvolvimento de novas fontes de abastecimento, surge a importância de práticas e atividades voltadas para o reuso de águas. É isso que ocorre com as águas provindas de esgoto, na qual depois de posterior tratamento podem ser utilizadas em algumas atividades não potáveis do dia a dia. Além dessa prática, existe também o aproveitamento das águas pluviais, que podem ser utilizadas tanto em meio rural quanto em meio urbano.

A água de chuva em especial se destaca nesse aspecto de reutilização, uma vez que se trata de um recurso hídrico que é disponível a toda a população, isso é, independente das condições sociais e econômicas do local. Acrescido a isso, se destaca o fato das águas pluviais constituírem uma fonte de água doce, que não é passível de ser cobrada pela sua utilização.

Sendo assim, ao reutilizar a água proveniente da chuva, ocorrerá uma redução da demanda dos mananciais, trazendo benefícios do ponto de vista tanto econômico quanto ambiental.

A captação de água de chuva apresenta potencial para beneficiar 2 bilhões de pessoas no mundo inteiro, que atualmente não tem acesso à água potável limpa ou saneamento básico

(Gnadlinger, J. 2003). Em vários países, muito deles no continente africano, a técnica de utilização das águas pluviais vem sendo praticada há muito tempo e em alguns casos representa a única fonte de água disponível para a população.

Logo, o enfoque deste presente trabalho é estudar sobre o panorama do aproveitamento das águas pluviais em residências na cidade de João Pessoa-PB, analisando sua utilização e a aceitação da população com relação a essa fonte alternativa de água.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo, estudar aceitação social do uso de águas pluviais na cidade de João Pessoa.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Comparar através de um questionário, a evolução da prática da utilização de águas pluviais na cidade de João Pessoa-PB, após um período de 15 anos.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 – IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

A água é um bem fundamental para a manutenção do equilíbrio de todo o planeta. Ao longo da história, o ser humano sempre necessitou de água. Porém, diferentemente dos outros seres vivos, o ser humano também necessita desse recurso para garantir o desenvolvimento de suas atividades produtivas. (Trigueiro, A. 2005).

A água é essencial na produção de energia elétrica, na limpeza das cidades, na construção de obras, no combate a incêndios e na irrigação de jardins, entre outros. As indústrias utilizam grandes quantidades de água, seja como matéria-prima, seja na remoção de impurezas, na geração de vapor e na refrigeração. Dentre todas as nossas atividades, porém, é a agricultura aquela que mais consome água – cerca de 70% de toda a água consumida pela humanidade é utilizada pela irrigação de culturas agrícolas.

3.2 – DISPONIBILIDADE DE RECURSOS HÍDRICOS

3.2.1 – **Panorama mundial**

A poluição da água e o aumento do desperdício são algumas das principais causas da escassez de água no mundo. O problema da escassez também é agravado pelo aumento da demanda do crescimento populacional, expansão industrial e mudanças climáticas, bem como fenômenos que alteram os padrões de chuva.

Segundo Tomaz, P. (2001a) “A água é vida. Os seres humanos, as plantas e animais dependem da água para sua sobrevivência. Todos os seres vivos necessitam da água”. Devido o crescimento exagerado e desordenado das cidades associadas ao desenvolvimento, os reservatórios de água estão ficando cada vez mais escassos, também há uso desmedido e sem conscientização tanto por agricultores nos seus plantios quanto os empresários e suas indústrias.

Do volume total de água no planeta, é estimado que apenas 2,5% seja de água potável ou simplesmente água doce, sendo que grande parte deste volume não está facilmente acessível. Apenas 0,266% deste total se encontra em lagos, rios e reservatórios, estando o

restante distribuído na biomassa e na atmosfera sob a forma de vapor. Deste modo, estima-se que somente 0,007% de toda a água doce do planeta encontra-se em locais de simples acesso para o consumo humano (UNIÁGUA, 2006, *apud* MARINOSKI, A. 2007)

Segundo Hagemann S. (2009), vários países já enfrentam o problema da falta de água. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2008a), o consumo de água tem crescido mais que duas vezes a taxa de crescimento da população no último século, conforme mostra a figura 2.1. A previsão para o ano de 2025 é que cerca de 1,8 bilhões de pessoas viverão em países ou regiões com absoluta escassez de água e dois terços da população mundial enfrentará dificuldades relacionadas à disponibilidade desse recurso.

Convencionou-se que os países “muito pobres” ou com “escassez” de água seriam aqueles que teriam índices menores que 500 m³/hab/ano. Estão classificados a Líbia, Arábia Saudita, Israel, Jordânia, Singapura entre outros. Os países “ricos em água” são aqueles que têm índice de 10.000 m³/hab/ano a 100.000 m³/hab/ano e são entre outros, o Brasil, Austrália, Colômbia, Venezuela, Suécia, Rússia, Albânia, Canadá, Argentina, Angola. Os países “muito ricos em água” são a Guiana Francesa, a Islândia, o Gabão, o Suriname e a Sibéria (Rússia) (TOMAZ, 2001a).

A United Nations Environment Programme - UNEP adota a classificação de distribuição do volume de água doce no mundo apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Classificação da disponibilidade mundial de água doce.

Disponibilidade de Água Doce (m³/hab/ano)	Classificação
maior que 20.000	muito alto
de 10.000 a 20.000	alto
de 5.000 a 10.000	médio
de 2.000 a 5.000	baixo
de 1.000 a 2.000	muito baixo
até 1.000	extremamente baixo

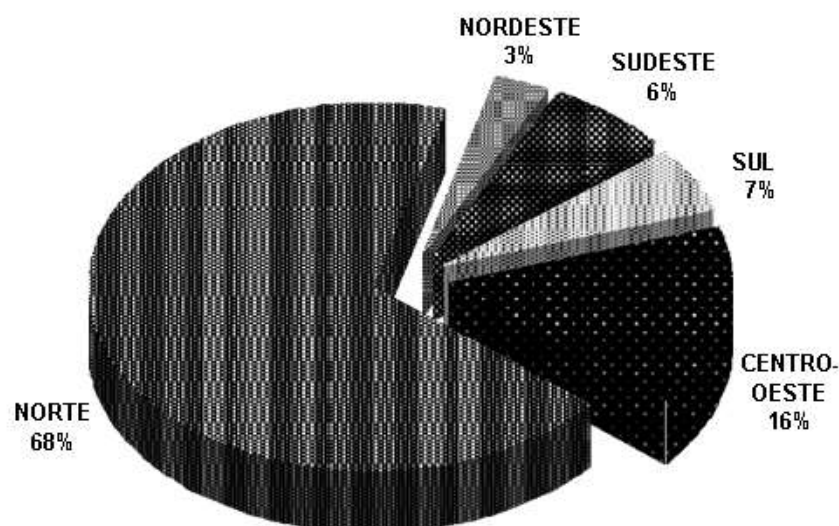
Fonte: UNEP, 2007

3.2.2 – Panorama Brasileiro

De acordo com a Agência nacional de energia elétrica (2007) a disponibilidade hídrica do Brasil encontra-se, na maior parte, distribuída em bacias hidrográficas. As principais bacias hidrográficas do Brasil são do Rio Amazonas, do Tocantins Araguaia, do São Francisco, do Atlântico Norte Nordeste, do Uruguai, do Atlântico Leste, do Atlântico Sul e Sudeste, dos Rios Paraná e Paraguai. A maior rede hidrográfica mundial é a da Bacia Amazônica, que abrange uma área de drenagem da ordem de 6.112.000 Km², ocupando cerca de 42% da superfície do território brasileiro, se estendendo além da fronteira da Venezuela à Bolívia.

No Brasil, os recursos hídricos superficiais representam 50% do total dos recursos da América do Sul e 11% dos recursos mundiais (TUCCI, M. 1997). Apesar da grande disponibilidade, a água no Brasil é mal distribuída, conforme mostra a Figura 1

Figura 1 - Disponibilidade hídrica no Brasil de acordo com a região.



Fonte: ANA (2006)

Sabe-se que as regiões Sudeste e Nordeste contêm a maior parte da população brasileira e, no entanto, dispõem das menores reservas de água do país. Na região Sudeste, além da pouca existência de fontes, o problema da escassez é agravado pela poluição dos rios devido à atividade industrial, insumos agrícolas, poluentes e despejos urbanos. Grande parte da água que abastece a cidade de São Paulo é importada de outras bacias e somente

um dos quatro sistemas de abastecimento que fornecem água para a cidade situa-se nos limites do município. O Sistema Cantareira que abastece distritos das zonas norte e central, parte das zonas leste e oeste e mais 10 municípios da região metropolitana de São Paulo capta suas águas a mais de 100 km de distância (SVMA, 2004, *apud* MARINOSKI A. 2007).

A região nordeste é a segunda no ranking das regiões que sofrem com perda de água, 45,98% do total de água distribuída é perdida ao longo do caminho de abastecimento. No Estado de Pernambuco isso é ainda mais grave, 50,9% da água tratada se perde na distribuição, além disso, o Estado possui o maior índice de captação de água salobra (mais sais dissolvidos na água e considera-se imprópria para consumo). Há algumas exceções, Teresina capital do Piauí distribui água tratada para 100% da população, mais de 800 mil habitantes recebem água tratada em suas torneiras (EOS, 2021).

O semiárido nordestino é uma região bastante populosa, embora disponha do menor potencial de recursos hídricos, sendo a chuva o elemento do clima de maior variabilidade espacial nesta região. Além dessa dispersão, o modelo mensal e intra-anual de distribuição de chuvas é extremamente irregular, chovendo de dois a três meses na maioria dos locais, em outros persistem por até nove meses ou chove torrencialmente num lugar e quase nada nos seus arredores (ALMEIDA, A. et al, 2010).

Buscando a redução da problemática da escassez hídrica, diversos países, entre eles o Brasil, vem adotando estratégias que tem como objetivo motivarem programas que praticam o combate ao desperdício de água, além de utilizarem fontes alternativas de água, uma dessas fontes é o uso de águas pluviais. Essa prática vem ganhando cada vez mais popularidade, por ser consideravelmente de baixo custo e pela possibilidade de constituir fontes para usos potáveis.

3.3 – O DESPERDÍCIO DE ÁGUA POTÁVEL

A água doce é um dos recursos mais importante para a vida humana, entretanto, boa parte dela está concentrada em geleiras, evidenciando uma grande preocupação a se utilizar a água doce de forma correta.

Em relação ao desperdício de água, os principais motivos que tendem a cada vez mais atenuar essa situação, partem muito da falta de orientação, conhecimento e sensibilização das pessoas quanto ao utilizar de um bem finito como a água, isso se demonstra na má utilização de aparelhos hidráulicos, e também nos vazamentos que ocorrem nas tubulações, sendo assim, é de suma importância que se tenha uma orientação e uma preocupação maior com tal caso.

3.4 – USO DE ÁGUAS PLUVIAIS

A preocupação com a escassez de recursos hídricos vem sendo um tema de cada vez mais atenção e de estudos cada vez mais recorrentes. Como é o caso do estudo feito por Ghisi, A. (2006), que estima a relação entre população e a disponibilidade de recursos hídricos até 2100 em várias regiões do Brasil. Nesse estudo, Ghisi (2006) aponta que regiões nordeste e sudeste terão disponibilidade hídrica inferior a 2.000m³ per capita por ano a partir de 2050, porém o estudo explana que a partir de 2094 a região sudeste contará apenas com 1000m³ de disponibilidade hídrica per capita por habitante enquanto a nordeste sofrerá a mesma consequência no ano de 2100.

Com a problemática da escassez de recursos hídricos cada vez mais presente nos dias atuais, é natural que ocorra uma preocupação cada vez mais significativa da população, em de alguma forma, reduzir e aproveitar da melhor forma possível a água, uma vez que por muitas vezes, essa mesma já chega dos mananciais para a população imprópria para consumo e de tratamento escasso, isso é ocorrência da poluição cada vez mais recorrente dos mananciais. Dessa forma, surgem como necessidades, a reciclagem, reutilização e economia utilizando fontes alternativas para o uso racional da água, sendo a utilização de água pluvial uma das mais utilizadas.

A água pluvial é uma fonte antiga e simples para o abastecimento. Relatos referentes ao armazenamento e aproveitamento da água pluvial tem sido um método exercido por diferentes civilizações ao longo do tempo em vários lugares do mundo. Registros históricos indicam inúmeras cisternas escavadas em rochas, utilizadas para o armazenamento da água da chuva, que são anteriores à 3000 a.C. (MARINOSKI, A. 2007).

No continente Africano, as evidências mais antigas de captação e armazenamento da água pluvial são encontradas no norte do Egito, onde as cisternas têm sido usadas por mais de 2000 anos, com capacidade entre 200 e 2000 m³, muitas ainda em funcionamento. Na China

já existiam cacimbas e tanques para água da chuva há dois mil anos (GNADLINGER, 2000 *apud* FAVRETTO, C. 2016)

Segundo (UNEP, 2002 *apud* VENTURELI, A. 2010), dezessete províncias da China aproveitam água de chuva com 5,6 milhões de reservatórios totalizando 1,8 bilhões de m³ em capacidade. Com a construção destes reservatórios, 15 milhões de habitantes tiveram acesso à água de boa qualidade além de possibilitar uma irrigação suplementar em uma área 1,2 milhões de hectares de terra. Na África, algumas regiões se expandiram rapidamente, porém, sistemas de captação de água da chuva estão aparecendo somente nos últimos anos tornando-se cada vez mais difundidos com programas de implantação de tal sistema em Botswana, Togo, Mali, Malawi, África do Sul, Namíbia, Zimbábue, Moçambique, Sierra Leone, Tanzânia, entre outras.

É comum pensar que toda grande civilização se desenvolveu ao longo de um curso d'água, porém, muitas civilizações cresceram em regiões onde não existiam rios. Como mostram pesquisas realizadas pela Universidade de Estocolmo (Suécia), mostrando que no Oriente Médio muitas civilizações se desenvolveram usando água de chuva armazenada em escavações feitas nas rochas chamadas de cisternas (TOMAZ, P. 1998).

Zaizen et al (2000) relatam a experiência da captação de águas pluviais em três estádios do Japão. Os Estádios de Tokyo, construído em 1983; Fukuoka, construído em 1993 e Nagoya, construído em 1997, possuem áreas de captação que variam de 16.000 m² a 35.000 m² e reservatórios para armazenamento da água captada com capacidades entre 1.000 e 1.800 m³. Cerca de 73% da água que escoia pelos telhados é captada e utilizada para fins não potáveis como rega de jardins e descarga de bacias sanitárias, representando 59% da água consumida nestes usos.

Em Hamburgo, na Alemanha, é concedido cerca de U\$\$ 1.500,00 a U\$\$ 2.000,00 após a implantação do sistema de captação e aproveitamento de água de chuva (TOMAZ, P. 2001a). Hamburgo foi o primeiro estado alemão a instalar sistemas de aproveitamento de águas de chuva iniciando em 1988, havendo até o ano de 2000 aproximadamente 1500 sistemas privados de coleta de água de chuva. Na Alemanha, o aproveitamento de água de chuva é destinado a irrigação (jardins), descargas de bacias sanitárias, máquinas de lavar roupas e uso comercial e industrial.

No Brasil, a instalação mais antiga de aproveitamento da água da chuva é na ilha de Fernando de Noronha em 1943, realizada pelos norte americanos (MAY, S. 2004). Atualmente, a ilha ainda faz uso de tal aproveitamento.

Em território brasileiro essa ideia vem sendo difundida, principalmente na região nordeste do país, como alternativa de armazenamento de água para os períodos de estiagem, ou devido à redução da demanda de água fornecida pelas companhias de abastecimento. Para se realizar a coleta dessa água são utilizadas superfícies impermeáveis, basicamente telhados e será utilizada para fins não potáveis (VASCONCELOS; FERREIRA, 2007 *apud* KRUTZMANN, U. 2015).

De acordo com a rede ASA (2013), foi desenvolvido o programa denominado “Programa um milhão de cisternas” com o intuito de auxiliar o acesso à água potável através da construção de cisternas de placas e melhorar a qualidade de vida da população, sendo que desde o ano de 2003 até 2XXX, aproximadamente 420.000 cisternas já haviam sido construídas na região.

Dessa forma, com os relatos de boa incidência da utilização da água de chuva em diversas situações, é possível verificar o quão eficaz, diversificado e flexível é a utilização dessa prática, podendo ser utilizada em um grande leque de situações.

3.5 – QUALIDADE DE ÁGUAS PLUVIAIS

Geralmente, a água contém diversos componentes, os quais provêm do próprio ambiente natural ou foram introduzidos a partir das atividades humanas. Por isso que para caracterizar uma água são determinados diversos parâmetros, os quais representam as suas características físicas, químicas e biológicas. Esses parâmetros são indicadores da qualidade da água e constituem impurezas quando alcançam valores superiores aos estabelecidos para determinado uso (MOTA, S. 2004).

Segundo Hagemann, S. (2009) em muitos casos, a qualidade da água da chuva pode superar a qualidade de águas superficiais e subterrâneas. Por não entrar em contato com o solo nem estar diretamente sujeita ao lançamento de poluentes de origem antropogênica, a água da chuva pode constituir uma fonte alternativa de água com qualidade razoável para diversos usos.

A qualidade da água da chuva deve ser considerada nos três momentos distintos de um sistema de aproveitamento de água da chuva, qual seja: a chuva atmosférica, a chuva após passagem pela área de captação e na cisterna ou reservatório de armazenamento. Para cada nível, a qualidade estará associada a fatores ambientais, tipo e condição da área de captação,

material da cisterna e condições de manutenção desta última, minimamente, (PHILIPPI, S. et al, 2006) .

De acordo com Philippi, S. et al. (2006), diversos são os fatores que influenciam na qualidade da água da chuva e dentre estes se destacam a localização geográfica (proximidade do oceano, áreas urbanas ou rurais), a presença de vegetação, as condições meteorológicas (intensidade, duração e tipo de chuva, regime de ventos), a estação do ano e a presença de carga poluidora. As atividades industriais e de processamento, veículos, a construção civil e pedreiras de maneira geral, liberam substâncias usualmente consideradas poluentes do ar com compostos de enxofre e nitrogênio, compostos orgânicos de carbono, monóxido e dióxido de carbono, compostos halogenados e material particulado.

Segundo Melo e Neto (2007b), existe grande variação percentual da qualidade da água de chuva durante os primeiros 5 milímetros de precipitação, principalmente após o 1º milímetro. As primeiras águas da chuva realmente promovem a limpeza da atmosfera, e a partir de certa quantidade da precipitação, a água se torna de excelente qualidade e com valores estáveis para as variáveis pesquisadas, com suas médias da ordem de 16,0 mS de condutividade elétrica, pH 6,0 0 e 0,35 UNT de Turbidez.

May, S. (2004) avaliou a qualidade das águas de chuva após passar pela superfície de captação dos reservatórios de armazenamento. Concluindo que a concentração de bactérias mostrou-se bastante elevada. A presença de bactérias na água de chuva indica que essa água deve ser tratada antes de ser utilizada. A desinfecção da água de chuva pode ser realizada através de métodos simples, desde que esse processo seja feito de forma segura e que não inviabilize economicamente o sistema.

Jaques, R. (2005) fez a análise da água de chuva no município de Santa Catarina. Onde verificou que em situações em que possa ocorrer o contato acidental do homem com a água, como nos casos de rega de jardins, lavagem de carros, aconselha-se a colocação de placas indicativas com a inscrição “água não potável”, colocação de dispositivo onde só os proprietários da casa, e consequentemente conhecedores de que naquele ponto está sendo utilizada água de chuva ou ainda colocação de pastilhas de cloro como forma de desinfecção. Além de que, para fins potáveis a água de chuva requer tratamento para remover cor, turbidez e coliformes fecais, parâmetros que se apresentaram acima do máximo permitido pela portaria do Ministério da Saúde.

Nesse mesmo estudo foi identificado que a maioria dos parâmetros físico-químicos apresenta um decréscimo de concentração em função do tempo, logo há necessidade de descarte dos primeiros 10 minutos da água de chuva a fim de diminuir a concentração de

partículas e elementos poluidores localizados nos telhados que influenciam na elevação de sólidos suspensos, turbidez, cor, coliformes fecais, DBO e DQO. A água de chuva não deve ser utilizada diretamente para o consumo humano. Para utilização em fins potáveis a água de chuva deve receber tratamento adequado, para atender a Portaria MS 518/04 (vigente à época).

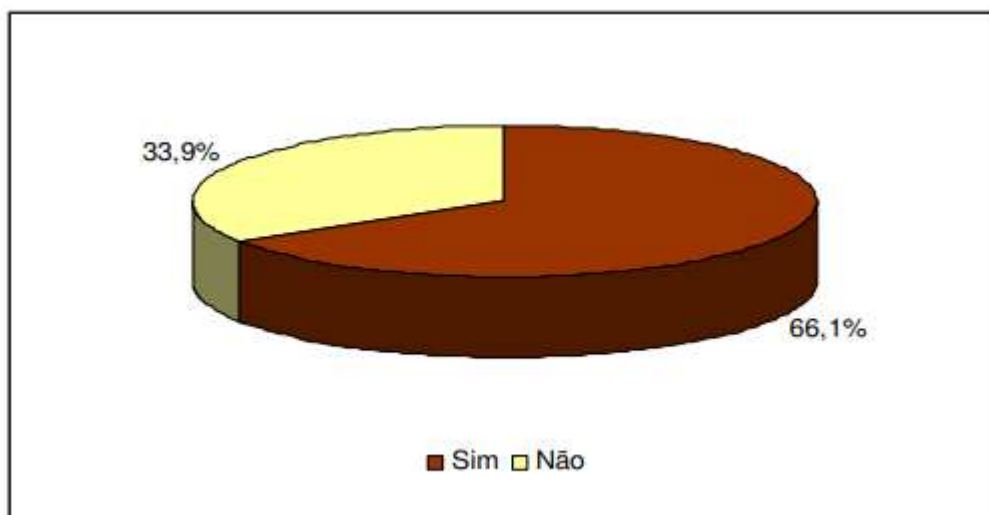
Ao analisar a reutilização da água de chuva para fins não potáveis, utilizando o auxílio de meios para o armazenamento da água, Cardoso, C. (2013), conclui que a instalação de um sistema de captação de água pluvial é considerada tecnicamente viável desde que seja feito um sistema de água potável e outro de água pluvial para evitar que os dois tipos de água se misturem, e que torneiras e tubulações de água da chuva estejam bem indicadas para evitar a contaminação acidental dos usuários. Considerando os sistemas avaliados neste trabalho, a construção da cisterna, caso o usuário queira construí-la, e a adaptação das tubulações no interior da residência, caso o sistema de captação não tenha feito parte do projeto construtivo, são etapas que podem oferecer maior dificuldade no processo de instalação deste tipo de sistema.

3.6 – ACEITAÇÃO SOCIAL

A aceitação social é um parâmetro fundamental quando se trata da reutilização de um bem tão importante quanto a água. Isso se deve ao fato de que para uma pessoa leiga no assunto, se torna complicado vislumbrar que aquela água proveniente da chuva pode ser utilizada para diversos serviços dentro da sua própria casa. É necessário se trabalhar com a questão da aceitação social, uma vez que, quanto mais pessoas se interessarem e procurarem sobre tal tema, maior será o seu uso.

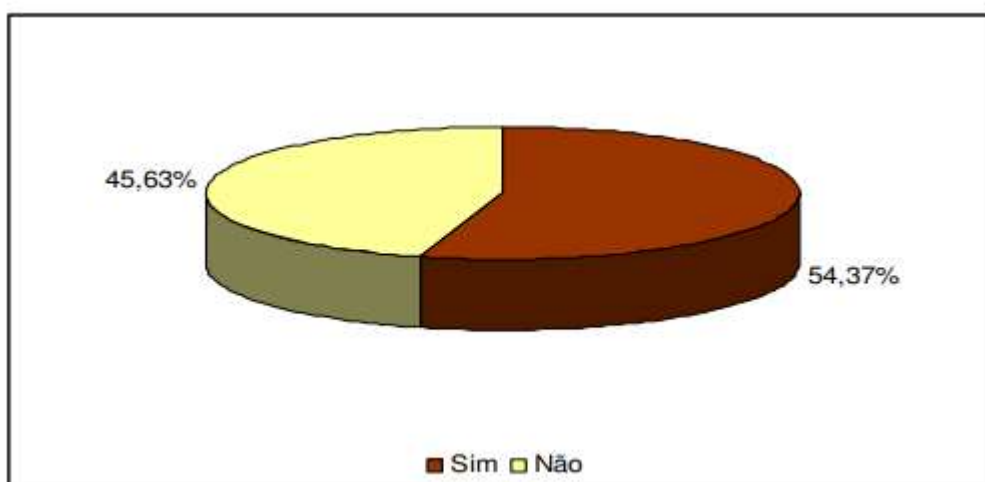
Dias. (2007) realizou o estudo da aceitação social na cidade de João Pessoa, utilizando para isso formulários para que se obtivesse maior assertividade na área de estudo a ser coletada. Dessa forma, ela chegou aos resultados de que, no respectivo ano em que o estudo foi realizado, cerca de dois terços da população tinham conhecimento da possibilidade da utilização de águas pluviais, entretanto, apenas 54% dos entrevistados utilizavam este mesmo recurso. Ainda, segundo o seu estudo, os principais motivos pelos quais boa parte dos entrevistados não utilizavam tal recurso eram a falta de incentivo e a dificuldade de captação de tal recurso.

Figura 2 - Percentual da população que têm conhecimento sobre a utilização da água de chuva, João Pessoa, 2006.



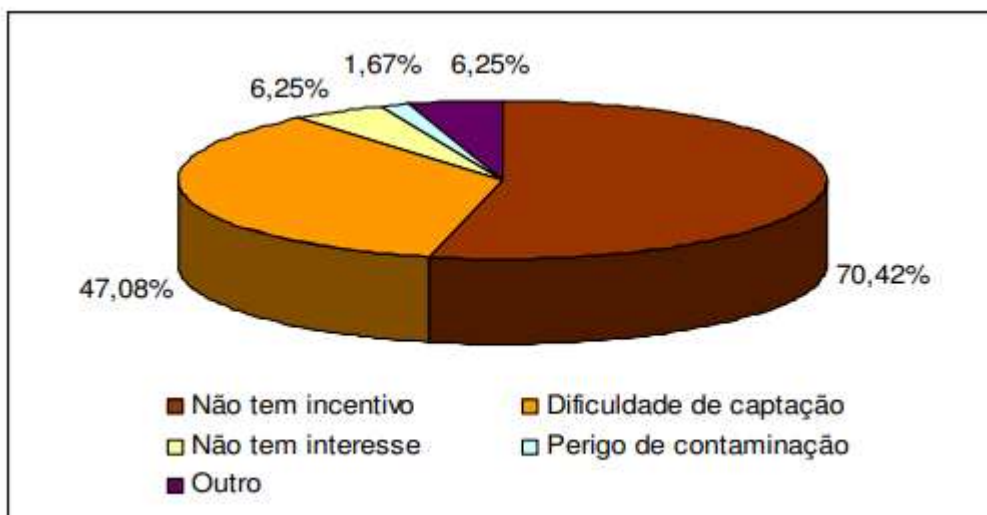
Fonte: Dias. (2007)

Figura 3 - Percentual da população que utiliza água de chuva, João Pessoa, 2006.



Fonte: Dias. (2007)

Figura 4 - Motivo da não utilização da água de chuva, João Pessoa, 2006.



Fonte: Dias. (2007)

Braga (2001) *apud* Dias, I. (2007) listou em ordem de preferência 13 alternativas para o gerenciamento da demanda de água a fim de minimizar o problema de abastecimento d'água em núcleos urbanos: captação de água de chuva, vasos de descarga reduzida (6 L/descarga), sistema de reúso de água residencial, sistema de reúso de água industrial, controle de vazamentos na rede pública, controle de vazamentos na edificação, medição individualizada em edifícios, legislação que induza o uso racional, tarifação de água tratada que estimule o uso eficiente da água, outorga dos direitos de uso da água, cobrança pelo uso da água, ação combinada outorga + cobrança + tarifa com 10% de aumento, programas de educação ambiental de gerenciamento da demanda. A pesquisa revelou que, para a cidade de Campina Grande – PB, a utilização da água de chuva não está entre as opções mais desejáveis como uma das alternativas.

Para obter este resultado foram realizadas entrevistas com representantes de três grupos da sociedade: o poder público (Governo Federal, Estadual e Municipal), os usuários da água bruta (Companhia de abastecimento, CAGEPA, e Federação das Indústrias da Paraíba, FINEP) e a sociedade civil.

As alternativas foram ordenadas das mais desejáveis para as menos desejáveis. Os resultados mostram que a “captação de água de chuva” situa-se, para o caso do grupo poder público e sociedade civil, em nono lugar em uma ordem de preferência de 1 à 13. A ordem número 9 dada à “captação de água de chuva” mostra que ela não é das mais aceitas pelos que constituem aqueles grupos.

O grupo de usuários apresentou um ordenamento mais diferenciado. Para este grupo, a “captação de água de chuva” surge em segunda posição juntamente com ações como cobrança pelo uso da água, sistemas de reúso – industrial vaso de descarga reduzida e controle de vazamento.

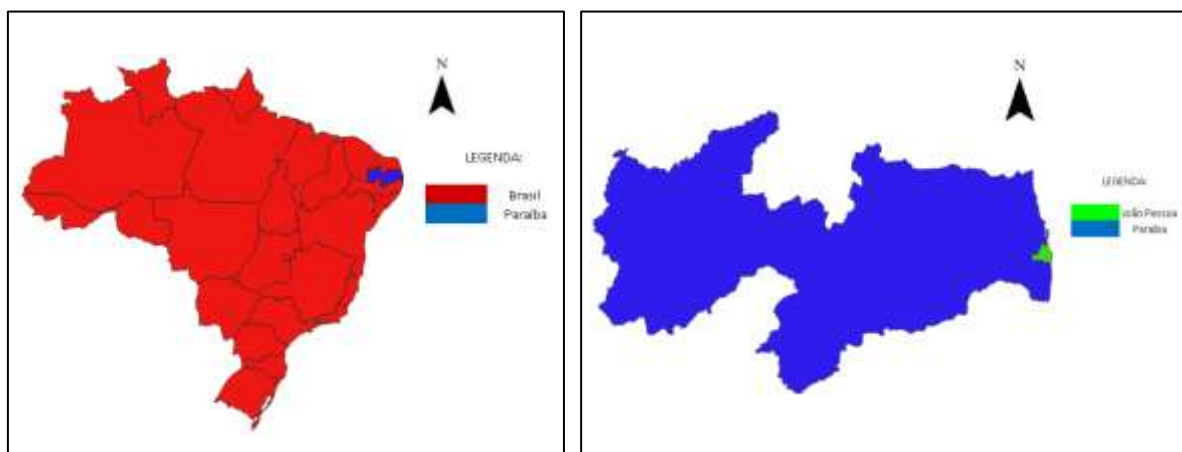
4- METODOLOGIA

4.1 LOCAL DE ESTUDO

O município de João Pessoa está localizado no litoral do Estado da Paraíba e possui uma população, segundo o ultimo censo (2010) de um pouco mais de 700 mil habitantes, com projeção para o ano de 2022 de cerca de 826 mil habitantes. A cidade localiza-se na porção mais oriental das Américas e do Brasil, com longitude oeste de 34°47'30" e latitude sul de 7°09'28. A altitude média em relação ao nível do mar é de 37 metros, com altitude máxima de 74 metros nas proximidades do rio Mumbaba, predominando em seu sítio urbano terrenos planos com cotas da ordem de 10 metros, na área inicialmente urbanizada. A cidade é conhecida como “Portal do sol”, devido ao fato de estar localizada na cidade a ponta do Seixas, que se trata do local mais oriental das Américas, sendo João Pessoa conhecida como “O lugar onde o sol nasce primeiro”.

O presente trabalho abrange a área urbana do município de João Pessoa-PB.

Figura 5 - Localização da cidade de João Pessoa – PB



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com auxílio do *software* Qgis

4.2 ACEITAÇÃO SOCIAL DO USO DE ÁGUA DE CHUVA EM RESIDÊNCIAS EM JOÃO PESSOA

Para averiguar a evolução da utilização das águas de chuva na cidade de João Pessoa, foi atualizada a pesquisa realizada por Dias. (2007), aproveitando-se o mesmo questionário utilizado pela citada autora, a fins de comparação.

Lakatos. (2003) separa as técnicas de pesquisa como documentação indireta e direta. Afirma que “é a fase da pesquisa realizada com intuito de recolher informações prévias sobre o campo de interesse”. A documentação indireta é basicamente o acesso a documentos, arquivos, fontes estatísticas e a pesquisa bibliográfica. A documentação direta é o levantamento de dados onde o fenômeno ocorre, por meio de pesquisa de campo. Para a construção desse trabalho, foram utilizados os dois tipos de documentação.

Para essa parte do trabalho, foi necessário a divisão do mesmo em etapas, são elas a saber:

- Utilização do formulário utilizado por Dias, I. (2007), para posterior comparação da evolução ou não da utilização das águas pluviais;
- Análise estatística, utilizando para isso os dados coletados nos parâmetros anteriores.

4.3.1 Utilização dos formulários

Para a aplicação dos formulários, foi utilizada à observação direta, através de um formulário. O formulário em questão foi o elaborado por Dias, I. (2007), sendo esse, composto de um roteiro contendo diversas perguntas, a qual pode ser identificada no Apêndice A.

O formulário foi aplicado para os moradores da cidade de João Pessoa, a fim de se ter um conhecimento sobre a atual utilização das águas pluviais no presente ano de 2022, juntamente com obter um panorama da evolução da mesma em comparação com o estudo feito por Dias. (2007).

4.3.2 Amostragem

Para a seleção dos domicílios necessários à realização da pesquisa de campo, foi preciso uma verificação quanto à população da cidade de João Pessoa, uma vez que esse número de formulários aplicados deve ser diretamente proporcional a este parâmetro.

Segundo dados coletados através do censo 2010, utilizando como fonte de pesquisa o SIDRA, que se refere ao banco de dados estatísticos coletados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), constatou que a cidade de João Pessoa possuía uma população de 723.515 moradores, com um total de 200.494 domicílios.

Sendo assim, foi preciso a determinação de amostras representativas para aplicação dos questionários. Foi utilizado como base, o plano de amostragem, conforme a NBR 5.426 (ABNT, 1985a), que trata de Planos de amostragem e procedimentos na inspeção de atributos e na NBR 5.427 (ABNT, 1985b), Guia para utilização da norma NBR 5.426.

Este plano determina o número de unidades de produto de cada lote a ser inspecionado (tamanho da amostra ou série de produtos de amostra) e o critério para aceitação do lote (números de Ac - aceitação e de Re - rejeição). A seguir são apresentados alguns conceitos necessários à elaboração do plano de amostragem.

- Inspeção: processo de medir, ensaiar e examinar a unidade de produto ou comparar suas características com as especificações.
- Inspeção por atributos: é a inspeção na qual a unidade do produto é classificada simplesmente como defeituosa ou não (ou o número de defeitos é contado) em relação a um dado requisito ou conjunto de requisitos.
- Nível de qualidade aceitável – NQA: representa o número máximo de defeitos por cem unidades, que para fins de inspeção por amostragem, pode ser considerada satisfatória como média de um processo. O NQA juntamente com o código literal do tamanho da amostra, é usado para classificar os planos de amostragem.
- Lote de inspeção: conjunto de unidades de produto a ser amostrado para verificar conformidade com as exigências de aceitação.

4.3.2.1 Sequência de operação conforme a NBR 5.426

Para a determinação do tamanho da amostra que será utilizada na cidade de João Pessoa, seguiu-se o que consta na NBR 5426.

a) Plano de amostragem (tamanho do lote):

É o plano que determina o número de unidades de produto de cada lote a ser inspecionado (tamanho da amostra ou série de tamanhos de amostra) e o critério para a aceitação do lote (números de aceitação e de rejeição).

O tamanho do lote correspondeu ao total de domicílios em João Pessoa, o tamanho da amostra a fim de se obter um caráter mais representativo, o número de domicílios retirado por bairro, foi diretamente proporcional ao número de domicílios que aquele bairro possui.

b) Escolha do nível de inspeção:

O nível de inspeção fixa a relação entre o tamanho do lote e o tamanho da amostra. O nível de inspeção a ser usado para qualquer requisito particular será prescrito pelo responsável pela inspeção.

Os três níveis de inspeção para uso geral são I, II e III. A inspeção em nível I poderá ser adotada quando for necessária menor discriminação ou então o nível III, quando for necessária maior discriminação.. Dessa forma, foi adotado o nível II, conforme indicado na NBR 5426 (ABNT, 1985a), uma vez que essa cita que salvo indicação em contrário, será adotada a inspeção em nível II.

Ainda existem quatro níveis: S1, S2, S3 e S4, que podem ser usados quando forem necessários tamanhos de amostra relativamente pequenos e onde possam ou devam ser tolerados grandes riscos de amostragem.

c) Determinação do código literal

Para a determinação do código literal, que nada mais é do que um código que está relacionado ao tamanho da amostra, foi utilizada como base a tabela 5. Esta Tabela deve ser utilizada para a determinação da letra aplicável ao tamanho do lote e nível de inspeção prescrita.

Na situação do estudo, o tamanho do lote é de 253.256 domicílios, e o nível de inspeção, como visto anteriormente é o II, obtém-se então o código literal P para a amostra.

Tabela 2- Codificação da amostragem.

Tamanho do lote	Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção		
	S1	S2	S3	S4	I	II	III
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 a 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 a 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 a 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 a 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 a 500000	D	E	G	J	M	P	Q
Acima de 500001	D	E	H	K	N	Q	R

Fonte: NBR 5.426/1985

d) Obtenção do tipo do plano de amostragem

No que diz respeito ao tipo de plano de amostragem, existem três tipos conforme a norma: Simples, duplo e múltiplo. A decisão de qual tipo de plano a ser utilizado é baseada geralmente na comparação entre a dificuldade administrativa e os tamanhos médios de amostra dos planos disponíveis.

O tamanho médio da amostra dos planos múltiplos é menor do que o utilizado para os planos duplos (exceto no caso correspondente ao plano simples com número de aceitação igual a 1) e ambos são sempre menores do que o tamanho de amostra para planos simples. Geralmente, a dificuldade administrativa para a amostragem simples e o custo por unidade de amostra são menores do que para dupla ou múltipla.

e) Estabelecimento da severidade da inspeção

Ao iniciar-se um procedimento de inspeção deve-se empregar o regime normal salvo determinação em contrário.

Nesta pesquisa foi selecionado o plano de amostragem simples e inspeção normal por se tratar de uma pesquisa que não exige uma inspeção severa, e não há necessidade de repetição.

f) Determinação do número da amostra e do número de aceitação

De posse da determinação da amostragem tipo simples, e da inspeção normal, consulta-se a tabela 2 da NBR 5426, para determinação do tamanho da amostra a ser utilizada.

Segundo a NBR 5.426, o NQA a ser usado deve ser determinado no contrato de fornecimento ou pelo responsável pela inspeção. Nesta pesquisa adotou-se o NQA preferencial de 0,15.

Utilizando a tabela 2 da NBR 5426, tem-se que utilizando o código literal P e o nível de qualidade aceitável (NQA) de 0,15, ao entrar na tabela encontra-se um valor de 800 unidades, com o número de aceitação de resultados defeituosos de 3, ou seja, três entrevistas em que as respostas não apresentem sentido às perguntas formuladas, podendo ser refeitas. O número de rejeição é de quatro resultados duvidosos, ou seja, se quatro entrevistas são duvidosas rejeitam-se todas. Sendo assim, de acordo com o plano de amostragem, devem ser entrevistadas pessoas de 800 domicílios.

4.3.2.2 Cálculo de domicílios por bairro

De posse do passo a passo disponível na NBR 5426, foi possível a determinação da quantia de domicílios em que seria necessária a aplicação do questionário. A divisão foi feita de maneira proporcional, ou seja, quanto mais domicílios encontrados em determinado bairro, maior o número de questionários aplicados sobre ele seria.

A Tabela 3 apresenta o número de domicílios por bairro, o percentual em relação ao tamanho do lote e a quantidade de formulários a serem realizados nos respectivos bairros.

Tabela 3 – Percentual de domicílios e quantidade de formulários por bairro em relação ao tamanho do lote, João Pessoa, 2022.

Bairros	Nº de domicílios	%por bairro	Nº de formulários
Água Fria - João Pessoa	2220	1,05	8
Aeroclube - João Pessoa	3205	1,51	12
Altiplano Cabo Branco - João Pessoa	1448	0,68	5
Alto do Céu - João Pessoa	4643	2,19	18
Alto do Mateus - João Pessoa	4608	2,18	17

Tabela 3 (continuação) – Percentual de domicílios e quantidade de formulários por bairro em relação ao tamanho do lote, João Pessoa, 2022.

Anatólia - João Pessoa	387	0,18	1
Bairro dos Estados - João Pessoa	2133	1,01	8
Bairro das Indústrias - João Pessoa	2430	1,15	9
Bairro dos Ipês - João Pessoa	2732	1,29	10
Bancários - João Pessoa	3596	1,70	14
Bessa - João Pessoa	4235	2,00	16
Brisamar - João Pessoa	1324	0,62	5
Cabo Branco - João Pessoa	2649	1,25	10
Castelo Branco - João Pessoa	3283	1,55	12
Centro - João Pessoa	1184	0,56	4
Cidade dos Colibris - João Pessoa (PB)	1184	0,56	4
Costa do Sol - João Pessoa	2307	1,09	9
Costa e Silva - João Pessoa	2336	1,10	9
Cristo Redentor - João Pessoa	10623	5,01	40
Cruz das Armas - João Pessoa	7350	3,47	28
Cuiá - João Pessoa	2077	0,98	8
Distrito Industrial - João Pessoa	507	0,24	2
Ernani Sátiro - João Pessoa	2472	1,17	9
Ernesto Geisel - João Pessoa	4273	2,02	16
Expedicionários - João Pessoa	1112	0,52	4
Funcionários - João Pessoa	4508	2,13	17
Gramame - João Pessoa	7034	3,32	27
Grotão - João Pessoa	1711	0,81	6
Ilha do Bispo - João Pessoa	2242	1,06	8
Jaguaribe - João Pessoa	4348	2,05	16
João Paulo II - João Pessoa	4529	2,14	17
João Agripino - João Pessoa	345	0,16	1

Tabela 3 (continuação.) – Percentual de domicílios e quantidade de formulários por bairro em relação ao tamanho do lote, João Pessoa, 2022,.

José Américo - João Pessoa	4682	2,21	18
Jardim Cidade Universitária - João Pessoa	6979	3,29	26
Jardim Oceania - João Pessoa	4978	2,35	19
Jardim São Paulo - João Pessoa	1598	0,75	6
Jardim Veneza - João Pessoa	3671	1,73	14
Manaíra - João Pessoa	8567	4,04	32
Mandacarú - João Pessoa	3744	1,77	14
Mangabeira - João Pessoa	21893	10,33	83
Miramar - João Pessoa	2807	1,33	11
Mucumago - João Pessoa	1732	0,82	7
Oitizeiro - João Pessoa	8348	3,94	32
Padre Zé - João Pessoa	1956	0,92	7
Paratibe - João Pessoa	3608	1,70	14
Penha - João Pessoa	205	0,10	1
Pedro Gondim - João Pessoa	1033	0,49	4
Planalto da Boa Esperança - João Pessoa	1858	0,88	7
Portal do Sol - João Pessoa	1136	0,54	4
Roger - João Pessoa	2871	1,36	11
São José - João Pessoa	2134	1,01	8
Tambaú - João Pessoa	3467	1,64	13
Tambauzinho - João Pessoa	1506	0,71	6
Tambiá - João Pessoa	773	0,36	3
Treze de Maio - João Pessoa	2215	1,05	8
Torre - João Pessoa	4654	2,20	18
Trincheiras - João Pessoa	2051	0,97	8
Varjão - João Pessoa	4701	2,22	18

Tabela 3 (continuação). – Percentual de domicílios e quantidade de formulários por bairro em relação ao tamanho do lote, João Pessoa, 2022.

Valentina - João Pessoa	8517	4,02	32
Varadouro - João Pessoa	1127	0,53	4
Total	211846	100,00	800

Fonte: Elaborado pelo autor, usando o SIDRA

4.3.3 APLICAÇÃO DOS FORMULÁRIOS

A aplicação dos formulários ocorreu de meio eletrônico e presencial, entre os dias 27 de Setembro e 02 de Novembro.

Sendo essa distribuição de pesquisas mais realizada de forma presencial, a fim de obter uma maior diversidade de pessoas avaliadas, além de se ter uma maior noção acerca do tema por parte dos entrevistados, uma vez que a percepção que se tem acerca de determinado assunto ao se conversar pessoalmente com uma pessoa é infinitamente mais confiável ao comparado com um questionário online.

4.3.4 COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS

Após a realização da quantidade requerida de formulários a serem aplicados conforme exposto em tópicos anteriores, foi possível realizar um levantamento acerca da evolução da utilização das águas pluviais na cidade de João Pessoa, após um período de 15 anos (2007-2022), dessa forma, podendo ser observado quais as principais motivações que tem os usuários a utilizarem de tal recurso, bem como as principais resistências encontradas pela população em evitar a aderir ao uso de águas pluviais.

5- RESULTADOS

5.1 PERFIL DOS ENTREVISTADOS

O período de aplicação dos questionários foi dividido em duas etapas. Inicialmente foi feito uma coleta via internet, distribuindo o questionário em redes sociais. Nessa etapa, foram coletados aproximadamente 25% dos dados necessários e dessa forma, foi preciso aplicar os outros 75% dos questionários de forma presencial. Para tanto utilizou-se de diversos pontos pela cidade, a fim de coletar dados referentes a todos os bairros da capital, além disso, optou-se também pela coleta em pontos que geralmente reúnem pessoas de diferentes bairros, como por exemplo o centro da cidade.

Buscou-se tanto via *online*, quanto presencial a aplicação dos questionários a um público mais adulto, para que se pudesse ter a obtenção de resultados mais fidedignos. A Tabela abaixo relaciona a porcentagem de pessoas entrevistadas para cada faixa de idade, e também para os diferentes níveis de grau de escolaridade.

Tabela 4 – Nível de escolaridade dos entrevistados em João Pessoa

Faixa etária (anos)	Nível de escolaridade							
	Sem instrução (%)	Fundamental incompleto (%)	Fundamental completo (%)	Médio incompleto (%)	Médio completo (%)	Superior incompleto (%)	Superior completo (%)	Total (%)
10 - 20	0,38	3,00	0,88	6,38	4,13	2,00	0,13	16,88
20 - 30	0,00	0,38	0,13	1,00	8,75	16,00	9,00	35,25
30 - 40	0,00	1,13	1,00	2,63	8,13	2,63	9,87	25,37
40 - 50	0,00	1,25	1,00	1,63	2,63	1,38	4,00	11,88
50 - 60	0,00	1,50	0,88	0,38	2,00	0,50	3,50	8,75
60 - 70	0,00	0,00	0,13	0,00	0,38	0,13	0,50	1,13
> 70	0,00	0,13	0,13	0,00	0,13	0,00	0,38	0,75

Total	0,38	7,38	4,13	12,00	26,13	22,63	27,37	100
-------	------	------	------	-------	-------	-------	-------	-----

Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Pode-se observar da Tabela 4, que a maior parte da população entrevistada se encontra na faixa entre 20 a 30 anos de idade, seguidas pelas faixas de idade entre 30 e 40 anos, e entre 10 e 20 anos. Outras informações muito importantes a serem observadas, é que exatamente 50% dos entrevistados possuem um grau de escolaridade mais elevado, ou seja, estão cursando o ensino superior, ou já concluíram o mesmo, e dos entrevistados uma porcentagem de 83,12% é adulta, ou seja, possuem mais de 20 anos, o que refina um grau de confiabilidade maior aos resultados.

5.2 CONHECIMENTO DA POPULAÇÃO DE JOÃO PESSOA.

Uma vez esse questionário aplicado em todos os bairros da capital, pode ser notado conforme a Tabela 5 que os bairros onde se observaram maiores índices de conhecimento de tal recurso, foram os bairros de Altiplano e de Anatolia, enquanto os bairros em que se observou uma maior falta de conhecimento acerca desse tema foram os bairros de Distrito industrial e da Penha.

Tabela 5- Porcentagem de conhecimento por bairro de João Pessoa.

Bairro	Conhecimento		Bairro	Conhecimento	
	SIM	NÃO		SIM	NÃO
Água Fria	87,50%	12,50%	Bairro dos Estados	75,00%	25,00%
Aeroclube	83,33%	16,67%	Bairro das Indústrias	55,56%	44,44%
Altiplano	100,00%	0,00%	Bairro dos Ipês	60,00%	40,00%
Alto do Céu	44,44%	55,56%	Bancários	78,57%	21,43%
Alto do Mateus	47,06%	52,94%	Bessa	68,75%	31,25%
Anatolia	100,00%	0,00%	Brisamar	80,00%	20,00%

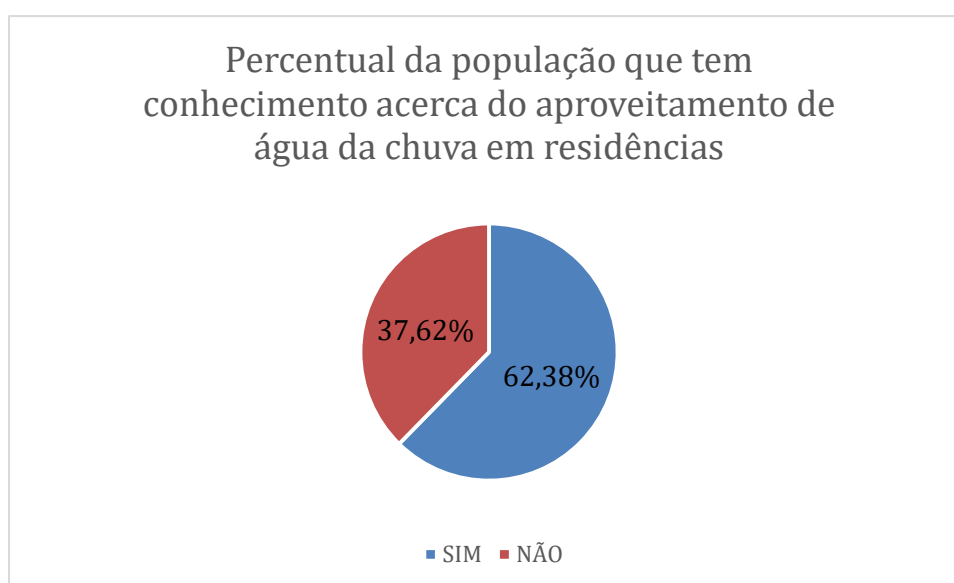
Tabela 5 (continuação) - Porcentagem de conhecimento por bairro de João Pessoa.

Cabo Branco	70,00%	30,00%	Jardim Veneza	64,29%	35,71%
Castelo Branco	66,67%	33,33%	Manaíra	87,50%	12,50%
Centro	40,00%	60,00%	Mandacarú	64,71%	35,29%
Cidade dos colibris	75,00%	25,00%	Mangabeira	77,11%	22,89%
Costa do sol	33,33%	66,67%	Miramar	81,82%	18,18%
Costa e Silva	55,56%	44,44%	Mucumago	42,86%	57,14%
Cristo Redentor	50,00%	50,00%	Oitizeiro	68,75%	31,25%
Cruz das Armas	46,43%	53,57%	Padre Zé	50,00%	50,00%
Cuiá	37,50%	62,50%	Paratibe	50,00%	50,00%
Distrito Industrial	0,00%	100,00%	Penha	0,00%	100,00%
Ernani Sátiro	66,67%	33,33%	Pedro Gondim	66,67%	33,33%
Ernesto Geisel	66,67%	33,33%	Planalto da Boa Esperança	28,57%	71,43%
Expedicionários	50,00%	50,00%	Portal do Sol	66,67%	33,33%
Funcionários	29,41%	70,59%	Roger	14,29%	85,71%
Gramame	65,22%	34,78%	São José	33,33%	66,67%
Grotão	33,33%	66,67%	Tambaú	91,67%	8,33%
Ilha do Bispo	25,00%	75,00%	Tambauzinho	50,00%	50,00%
Jaguaribe	70,59%	29,41%	Tambiá	50,00%	50,00%
João Paulo II	52,94%	47,06%	Treze de Maio	87,50%	12,50%
João Agripino	75,00%	25,00%	Torre	72,22%	27,78%
José Américo	44,44%	55,56%	Trincheiras	50,00%	50,00%
Jardim Cidade Universitária	76,92%	23,08%	Varjão	25,00%	75,00%
Jardim Oceania	73,68%	26,32%	Valentina	54,29%	45,71%
Jardim São Paulo	83,33%	16,67%	Varadouro	57,14%	42,86%

Fonte: Elaborado pelo Próprio autor

Através da realização do número correto de questionários, conforme as NBR's 5426 e 5427, pode-se observar na Figura 6 a porcentagem de pessoas que tem conhecimento da aplicação das águas pluviais.

Figura 6 - Percentual da população entrevistada que tem conhecimento da utilização de água de chuva nas residências



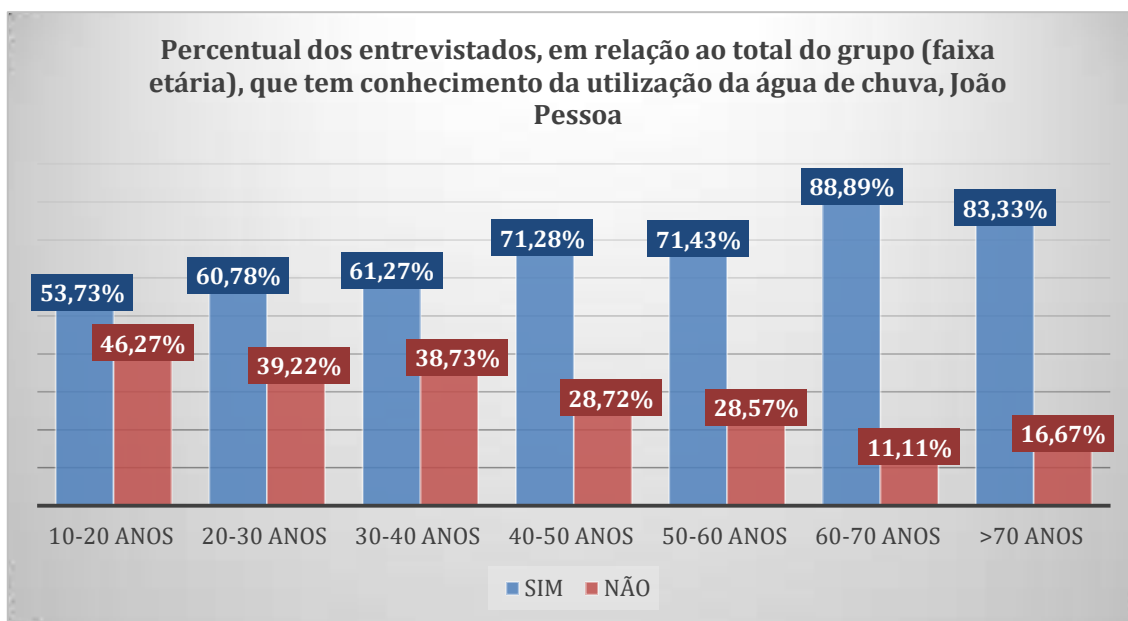
Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Conforme apresentado na Figura 6, 62,38% da população da capital paraibana tem o conhecimento de que a água que é proveniente da chuva pode ser utilizada em certas atividades em suas residências.

Outra forma de se avaliar o conhecimento é através da faixa etária a ser analisada, conforme pode ser observado na Figura 7. Através dessas, é nítido observar que o conhecimento acerca do tema aumenta conforme o aumento na faixa etária analisada. Outra maneira simples de entender essa relação é ao observar-se a Figura 8, na qual é possível a visualização de um coeficiente de correlação entre a idade e o nível de conhecimento acerca

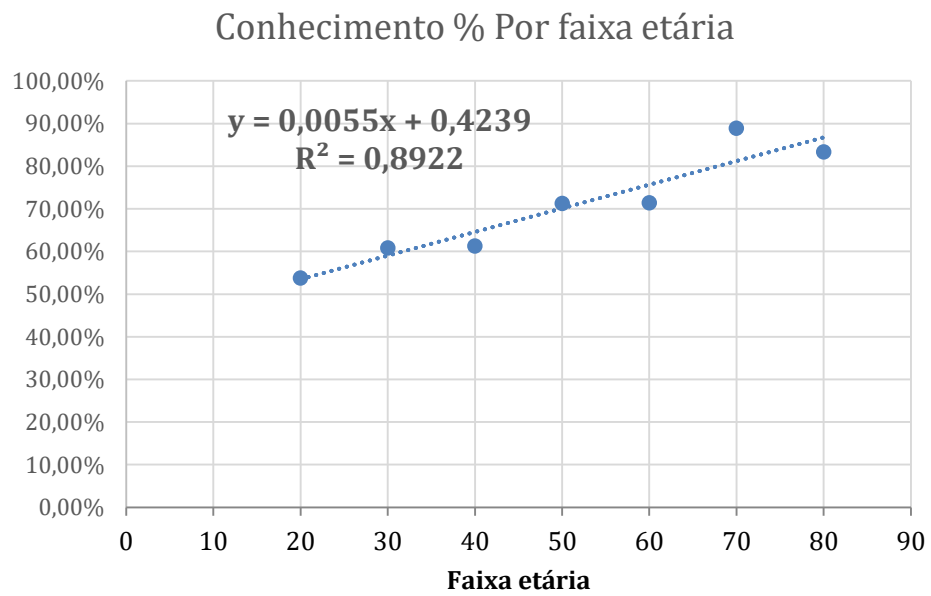
da utilização da água de chuva de 0,9445. É importante se destacar que o grau máximo de correlação entre dois dados é do máximo 1, que é quando uma variável explica outra com 100% de exatidão.

Figura 7 - Conhecimento acerca da utilização da água de chuva, em relação a faixa etária da população



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

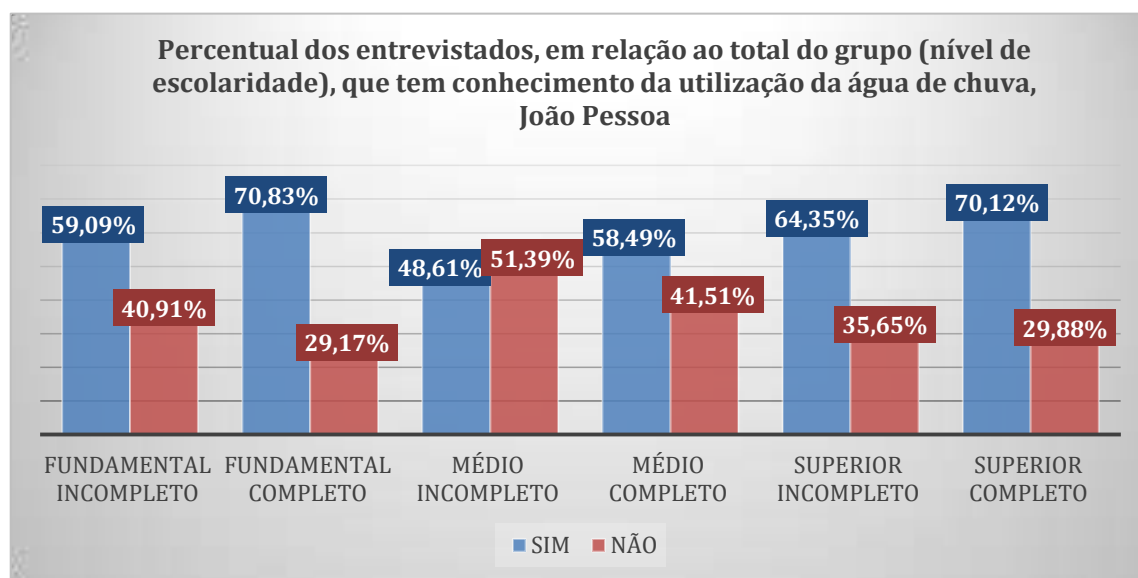
Figura 8 - Relação entre a faixa etária do entrevistado e o conhecimento acerca da utilização de água de chuva em residências



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

O conhecimento acerca do tema de água de chuva ainda pode ser expresso em função da escolaridade, conforme pode ser observado na Figura 9.

Figura 9 - Percentual dos entrevistados em relação ao total do grupo que tem conhecimento acerca da utilização da água de chuva em João Pessoa

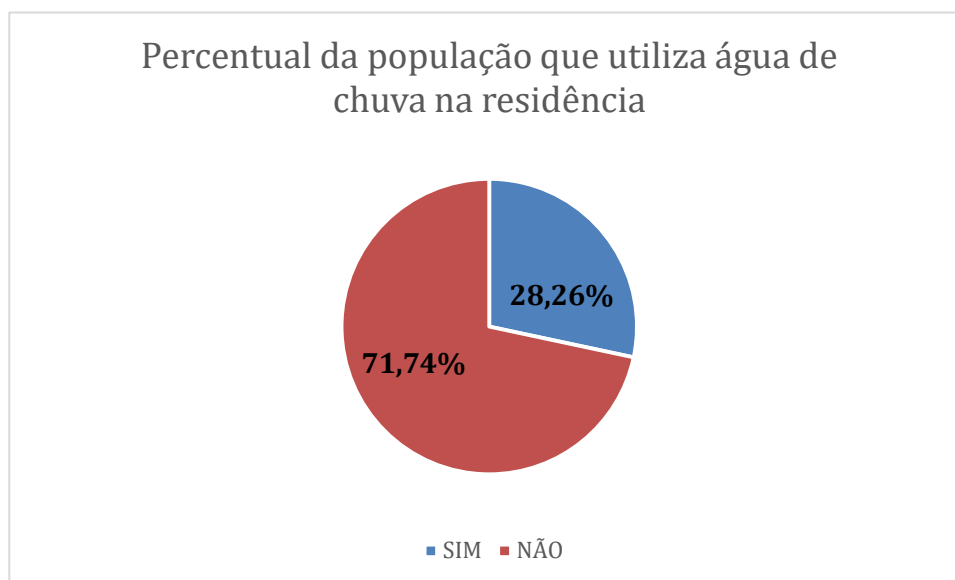


Fonte: Elaborado pelo próprio autor

É possível apontar, que não se tem uma relação clara entre o grau de escolaridade dos entrevistados com o conhecimento que esses tem acerca da utilização de águas pluviais, basta inclusive observar que, a maior porcentagem de conhecimento foi obtida em entrevistados com o grau de escolaridade classificado como fundamental completo, apresentando uma porcentagem de 70,83%.

No que tange a parte da população que utiliza água pluvial na sua residência, os resultados podem ser observados na Figura 10.

Figura 10 - Percentual da população de João Pessoa que utiliza água de chuva em sua residência



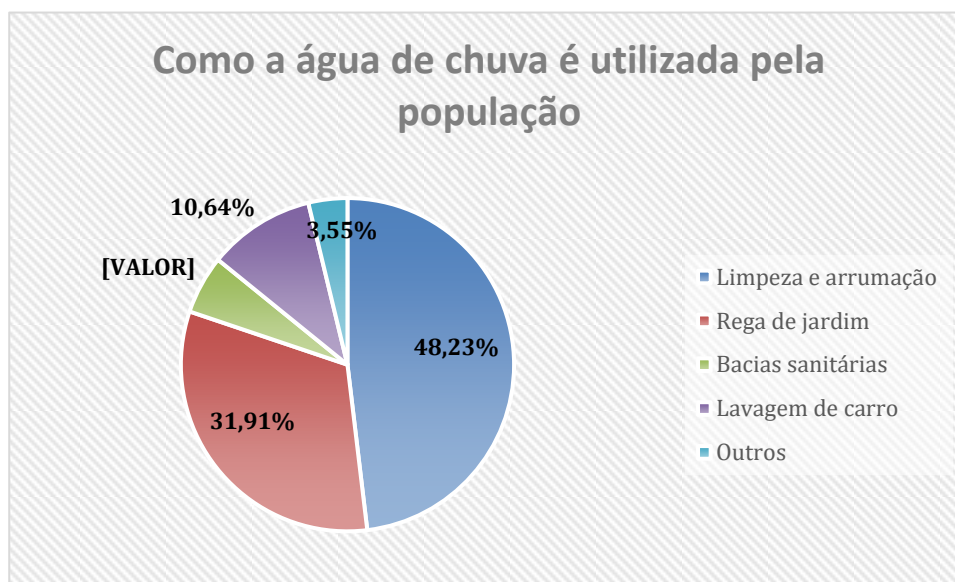
Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Pode então ser verificado que dos 62,38% da população que respondeu que tem conhecimento acerca da utilização de água pluvial, 28,26 % a utiliza em sua residência.

5.2.1 Utilização da população de João Pessoa.

Dos 28,26% que utilizam o recurso da água pluvial em sua residência, foi verificado que a distribuição em termos de utilização desse seguem as porcentagens apresentadas na Figura 11.

Figura 11 - Principais utilizações da água de chuva nas residências de João Pessoa

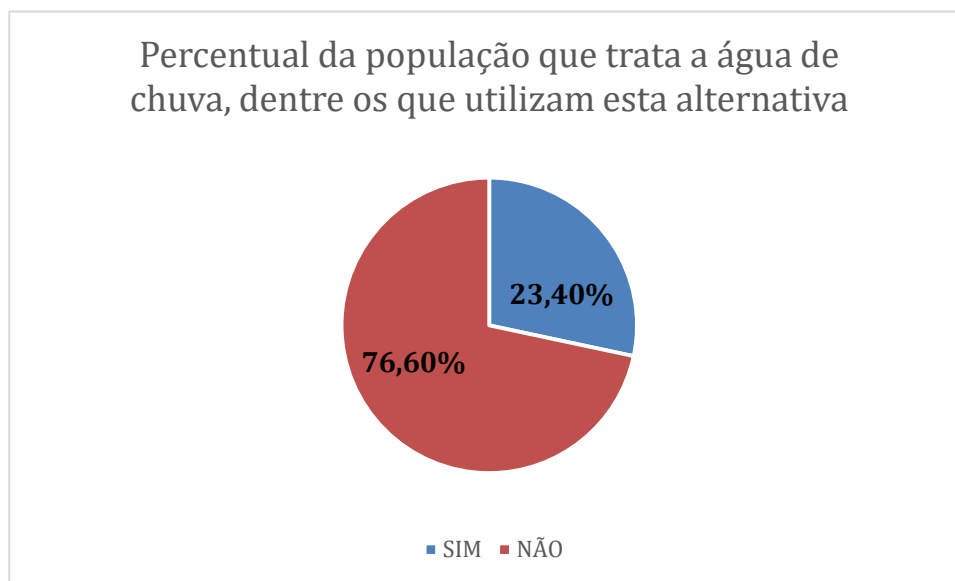


Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Pode ser observado que a maior utilização se dá na limpeza na casa em geral, com 48,23%, seguido de rega de jardim com 31,91%, lavagem de carro com 10,64% e bacias sanitárias com 5,67%.

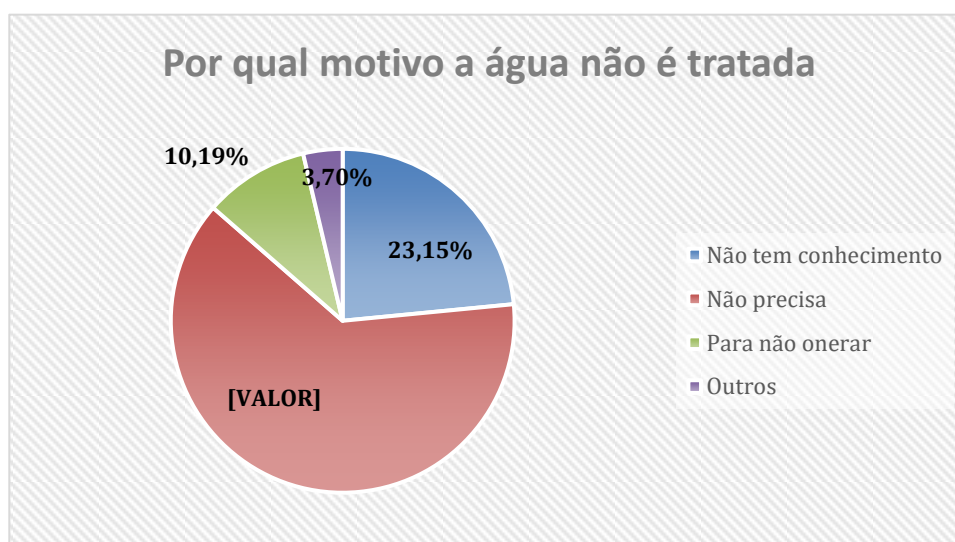
Ainda sobre essa água utilizada, foi possível a extração de mais duas informações: a forma como essa água era coletada, e se utilizavam na água. Primeiramente, acerca de como essa água seria coletada, foi possível observar que apenas dois métodos eram utilizados, a captação utilizando baldes e a captação por meio de cisternas. No ao tratamento da água da chuva, apenas 23,40% dos entrevistados que utilizavam a água da chuva tratavam a mesma. Conforme a Figura 13 pode ser visto que o motivo principal da população não tratar a água pluvial, está entrelaçado ao fato de as pessoas acreditarem que tal recurso não precisa de tratamento, representando 62,96%, seguido desse vem a falta de conhecimento que representa um total de 23,15%, e por último vem o fato da população entender que o tratamento é dispensável a fim de não se onerar mais com o procedimento, com uma porcentagem de 10,19%.

Figura 12 - Percentual da população de João Pessoa que trata a água de chuva utilizada em sua residência.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Figura 13 - Motivos para água de chuva não ser tratada pela população de João Pessoa, dentre os que utilizam esta alternativa.

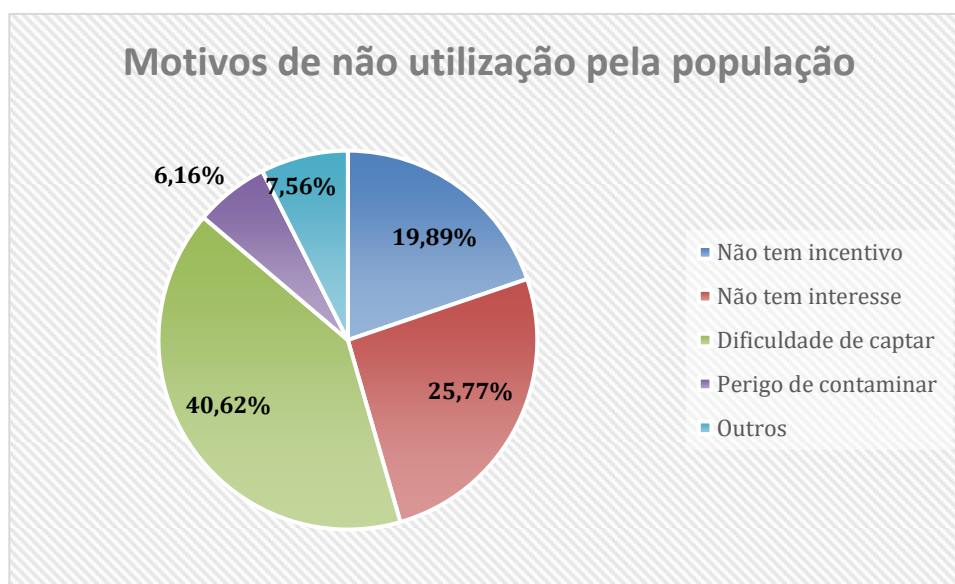


Fonte: Elaborado pelo próprio autor

No que diz respeito à parte da população que tem ciência de que a água pluvial pode ser utilizada na sua residência, mas que não o faz, foi possível através da figura 14, a

identificação dos principais motivos que fazem com que essas pessoas não utilizem de tal recurso.

Figura 14 - Motivos de não utilização da água de chuva por parte da população de João Pessoa.

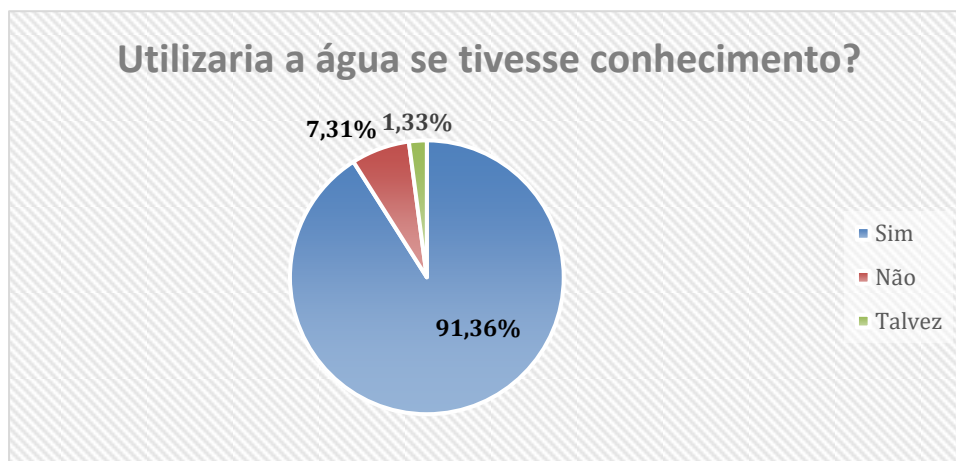


Fonte: Elaborado pelo próprio autor

A dificuldade de captar a água da chuva é o motivo principal da não utilização desse bem, com uma porcentagem de 40,62%, seguida respectivamente pelo não interesse 25,77%, não incentivo 19,89%, e outros motivos com 7,56 %, dentre esses se encontram alguns como, por exemplo, o de pessoas que não utilizam desse recurso por não terem casa própria e o proprietário não é de acordo com tal atividade.

Em se tratando da parcela da população que não tem conhecimento acerca do tema de utilização de águas pluviais, como já visto anteriormente, 37,62% dos entrevistados não tinha expertise sobre esse tema. Logo, foi perguntado para esses mesmos, se ocorreria à utilização de tal meio por parte deles. O resultado pode ser observado na Figura 15.

Figura 15 - Porcentagem dos entrevistados que não tem conhecimento acerca da utilização de águas pluviais e que faria uso desse caso tivesse ciência.

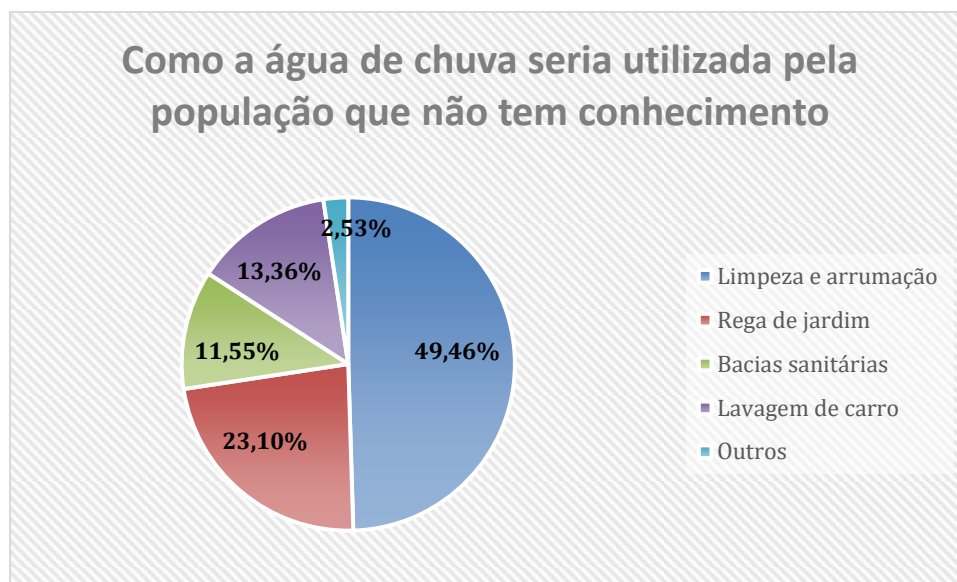


Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Logo, é nítido que uma parte considerável dos entrevistados que não tem o conhecimento acerca da utilização da água de chuva, as utilizaria em sua residência caso tivessem a sapiência acerca desse tema. Isso pode ser comprovado observando-se que 91,36% dos entrevistados utilizariam a água pluvial.

Em consonância com isso, foi questionado a essas pessoas acerca de onde esse recurso poderiam ser usadas nas suas devidas residências, chegando-se a um resultado que pode ser disposto conforme a Figura 16.

Figura 16 - Como a água de chuva seria utilizada pela população que não tem o conhecimento acerca dela.

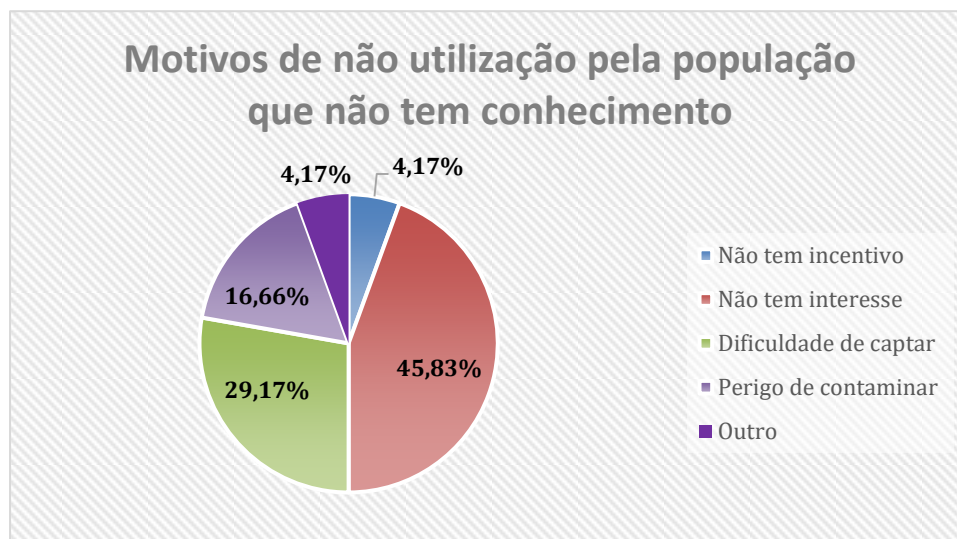


Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Atenta-se então para o fato que a maior parte da utilização nas residências seriam nas atividades de limpeza e arrumação da casa em geral 49,46% e rega de jardim 23,10%.

Sobre a parte da população que não tem conhecimento acerca da utilização de água pluvial, e que não utilizaria de tal recurso mesmo com o adequado conhecimento, foi verificado conforme a Figura 17, que o motivo principal da não aplicação da água de chuva nas residências seria devido ao não interesse desses mesmos 45,83%, seguido pela dificuldade de captação da água, com 29,17%.

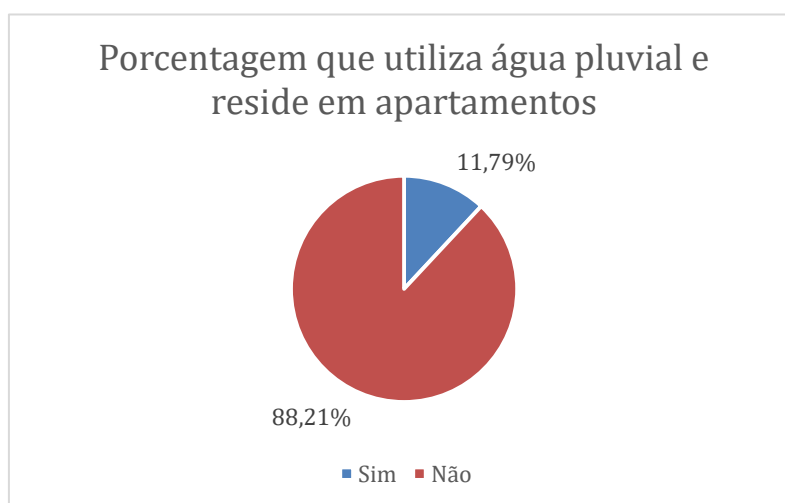
Figura 17 - Motivo de não utilização pela população que não tem o conhecimento da utilização de água de chuva.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

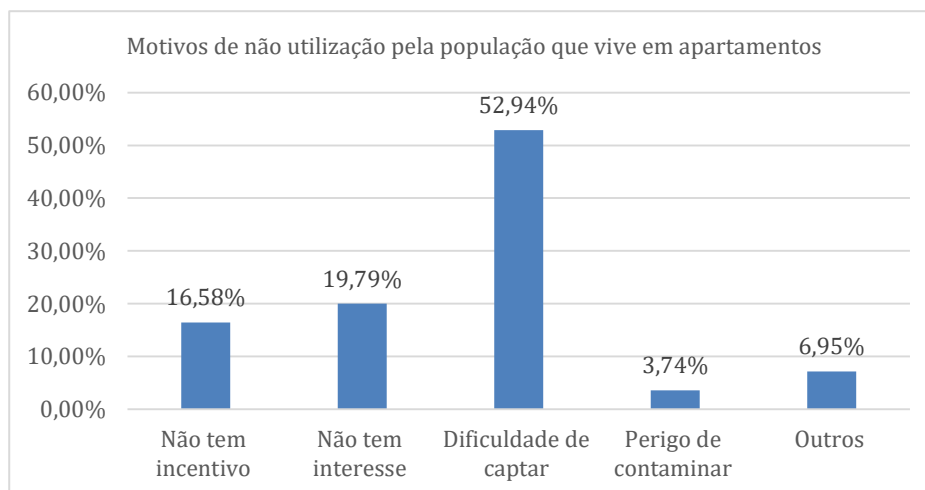
De posse dos dados coletados, da parte da população que tem conhecimento acerca do tema e que mora em apartamento, apenas 11,79% utiliza de água da chuva, esse fato consegue ser relacionado diretamente com a Figura 19, na qual é perceptível que o principal empecilho para a não aplicação de tal recurso está intimamente relacionado à dificuldade de captação que representa 52,94% do total.

Figura 18 - Porcentagem da população que reside em apartamento e utiliza água de chuva.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

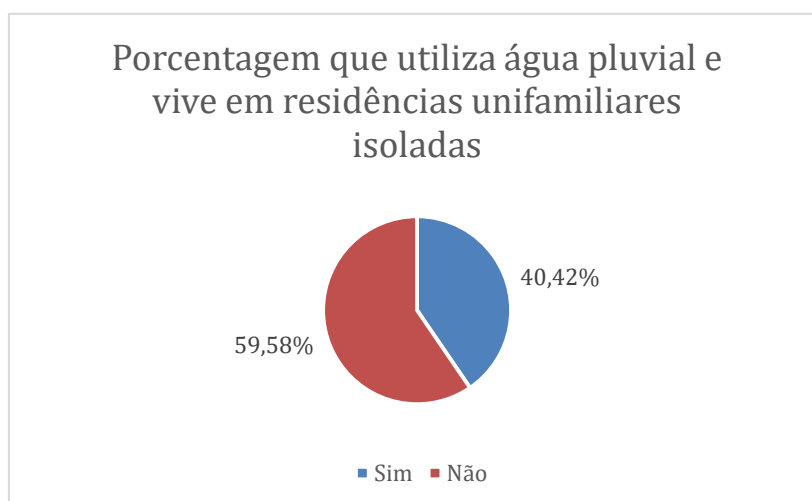
Figura 19 - Motivos de não utilização de água de chuva pela população de João Pessoa que reside em apartamentos.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

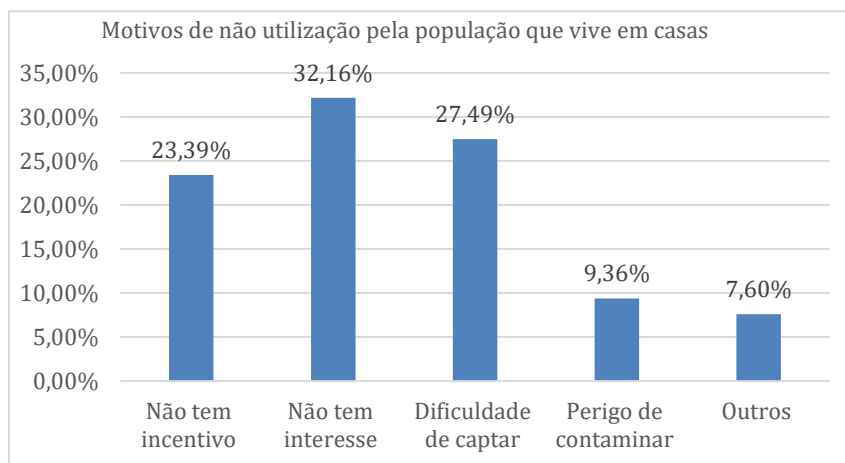
Já no que diz respeito aos dados coletados em residências unifamiliares isoladas, da parte da população que tem conhecimento acerca do tema, 40,42% utilizam de águas pluviais, o que representa uma porcentagem bem maior quando comparado à dos apartamentos. De acordo com a Figura 21, o principal motivo de não emprego desse recurso para a população que vive em residências unifamiliares isoladas é a falta de interesse com 32,16%, o que faz todo sentido, pois em apartamentos normalmente se tem maior dificuldade em encontrar meios de fazer com que a água da chuva seja eficientemente captada.

Figura 20 - Porcentagem da população que vive em residências unifamiliares isoladas e utiliza água de chuva.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Figura 21 - Motivos de não utilização de água de chuva pela população de João Pessoa que reside em residências unifamiliares isoladas.



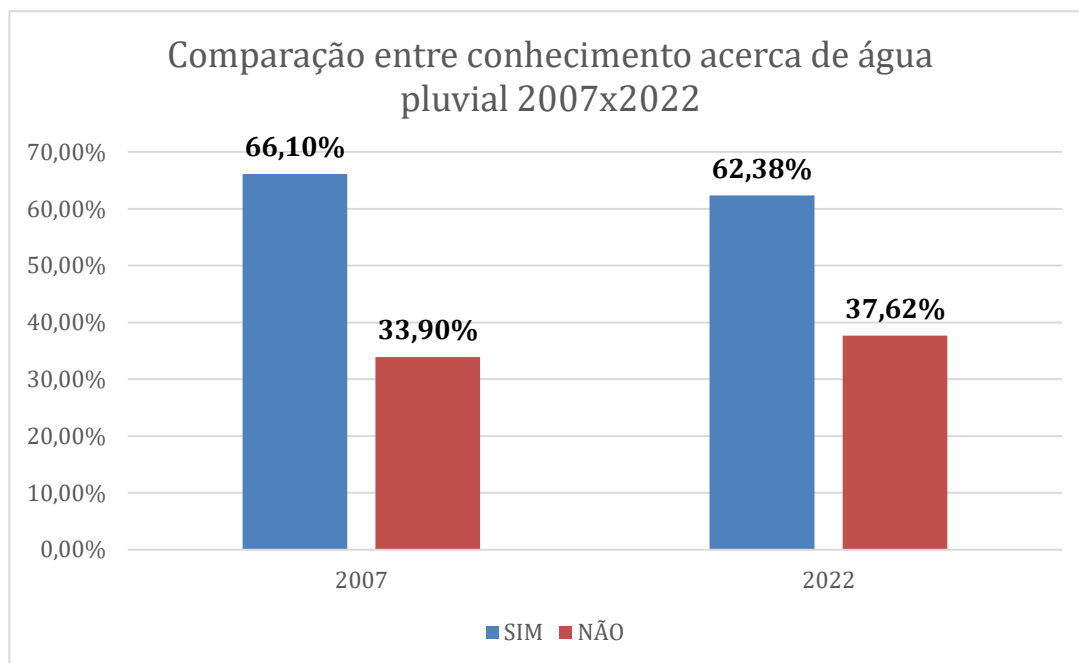
Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

5.3 COMPARAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS OBTIDOS ENTRE 2022 E 2007.

De posse dos dados de estudo obtidos por Dias (2007) acerca do mesmo tema, se tornaram exequíveis as comparações entre as informações espaçadas em um intervalo de tempo de 15 anos, a fim de se ter uma ideia da evolução do tema em questão.

No que concerne à taxa de conhecimento da população acerca do tema, pode ser observado conforme a Figura 22, que a porcentagem de conhecimento se manteve com valores próximos, tendo uma pequena queda de 3,72 pontos percentuais de 2007 para 2022.

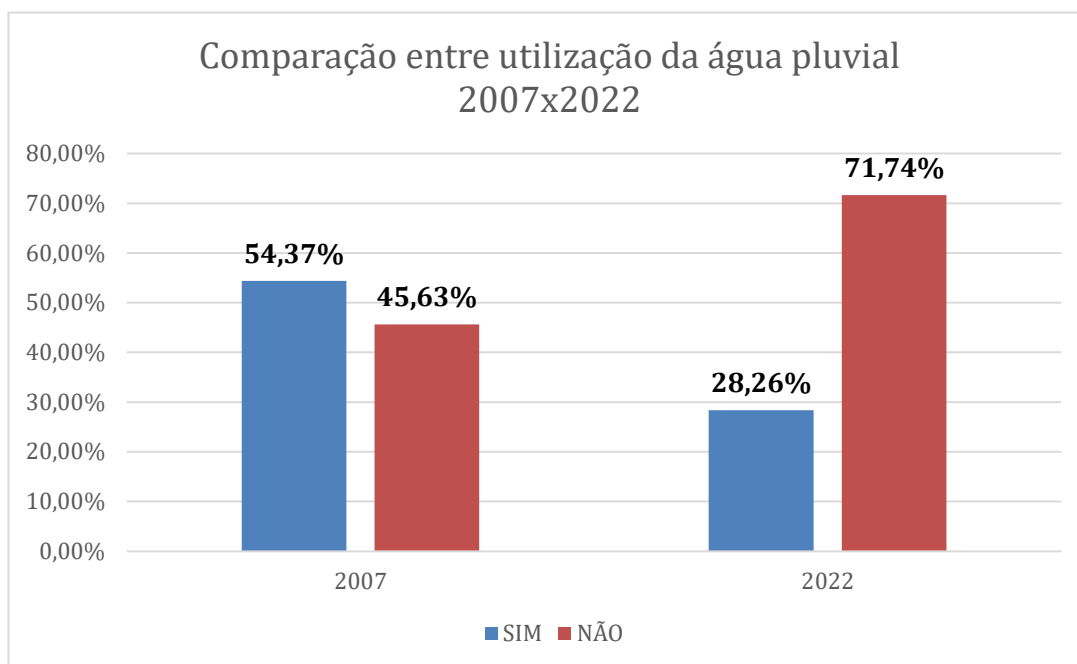
Figura 22 - Comparativo entre a evolução no conhecimento a cerca da utilização de águas pluviais por parte da população de João Pessoa.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Acerca da utilização por parte da população que possuía o conhecimento sobre o tema, de acordo com a Figura 23, em 2007 mais da metade das pessoas que tinha ciência da utilização da água da chuva em residências, as empregavam em sua casa, enquanto que em 2022, apenas 28,26%, da população entrevistada faz isso. Esse decréscimo chama muito atenção, e evidencia que a uma queda contundente no percentual da população que declara fazer uso de água de chuva na cidade de João Pessoa.

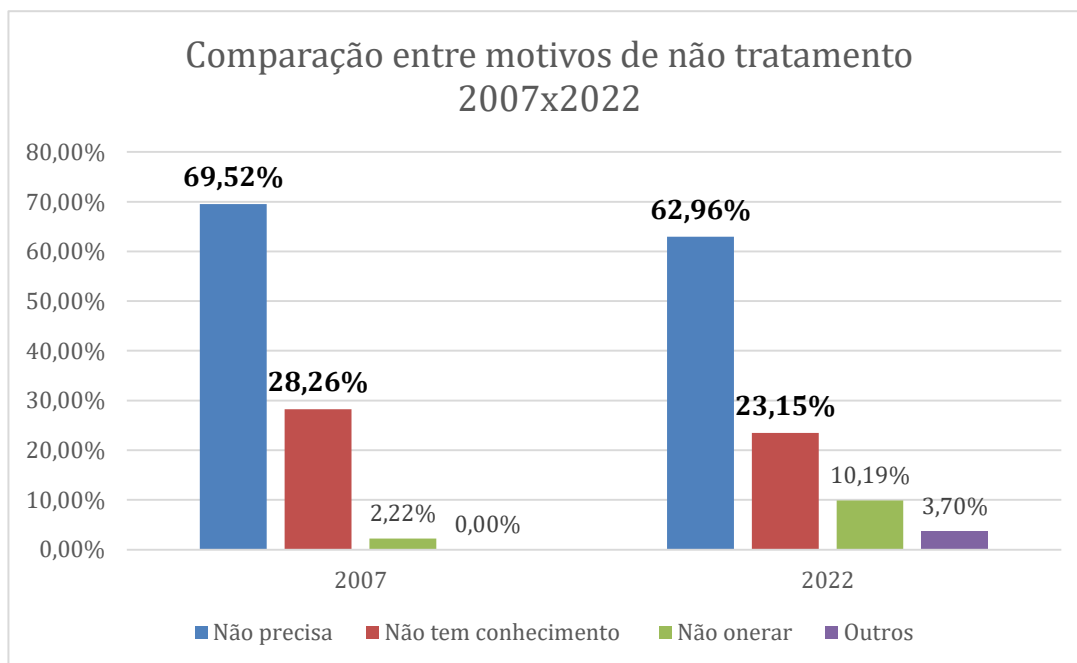
Figura 23 - Comparativo entre a mudança na utilização da água pluvial por parte da população de João Pessoa.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor

Sobre as pessoas que utilizam a água da chuva, porém não fazem o tratamento dessa, segundo a Figura 24, os dados se mantiveram bem semelhantes entre os dois períodos considerados, sendo o motivo principal de não se tratar a água, o fato de a população ter o entendimento que esse recurso não necessita de tratamento. Um dado que chama atenção, é que em 2022 consideravelmente mais do que em 2007 as pessoas deixam de tratar a água que vem da chuva por terem o entendimento de que esse tratamento pode onerar muito o processo.

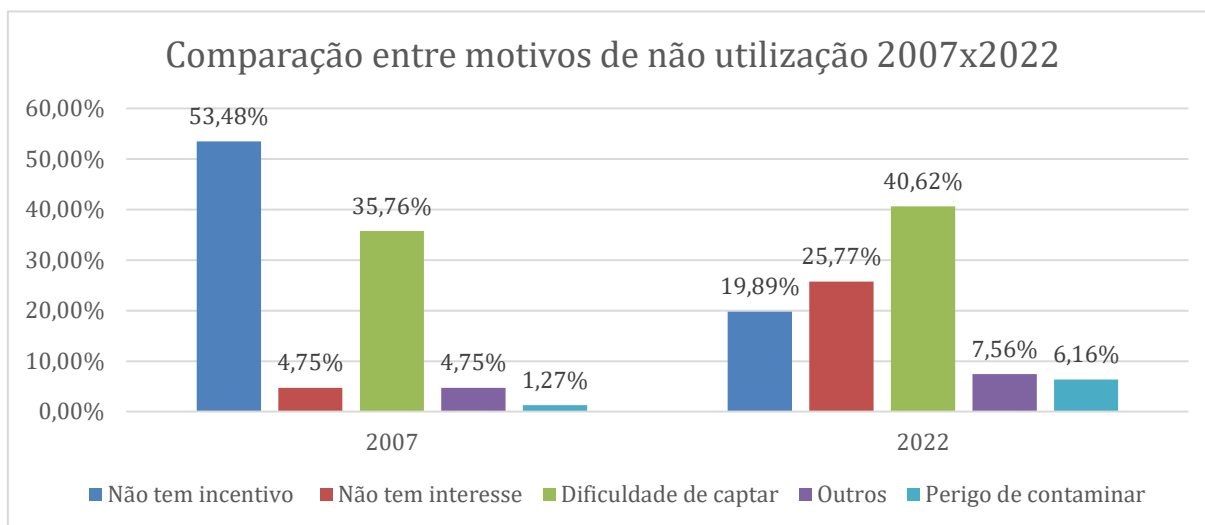
Figura 24 - Gráfico comparativo entre os motivos de não tratamento da água de chuva que é utilizada pela população de João Pessoa.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Em relação aos principais motivos de não utilização da água de chuva, conforme pode ser observado pela Figura 25, houve um aspecto de mudança bastante claro entre os dois momentos estudados: Enquanto que em 2007, mais da metade da população que tinha conhecimento, mas não utilizavam de tal recurso, responderam que o motivo principal de o não fazerem, seria a falta de incentivo. Já em 2022, a causa dominante foi a dificuldade de captar, com 40,62%, muito presente por conta dos apartamentos, como já explicitado anteriormente. Outro aspecto a se destacar é acerca da questão do não interesse, enquanto que em 2007 o percentual era de apenas 4,75%, aumentou mais de 5 vezes em 2022, passando a ser de 25,77%.

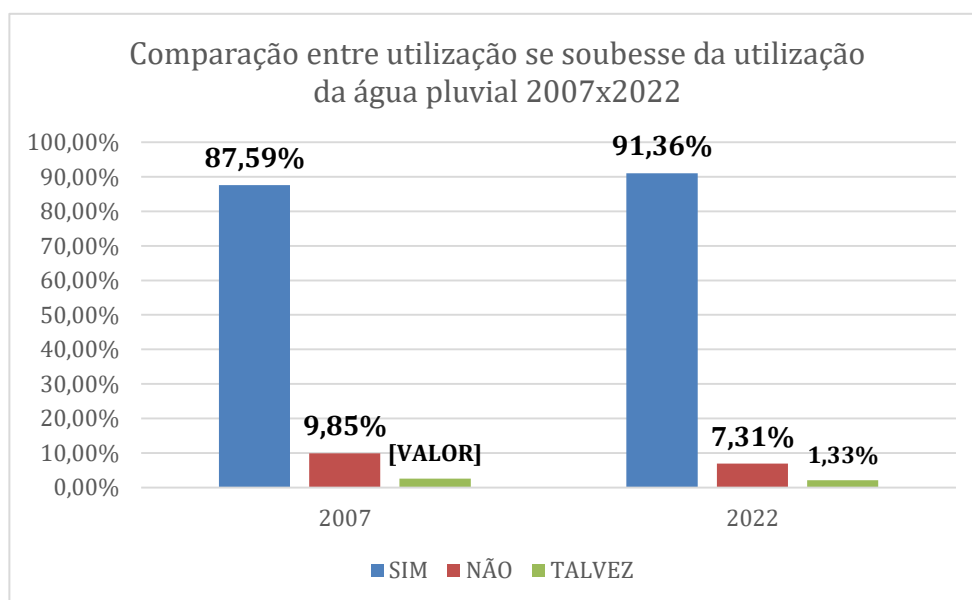
Figura 25 - Gráfico comparativo entre os motivos de não utilização da água de chuva pela população de João Pessoa.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Em relação às pessoas que não tem conhecimento sobre o tema, mas que fariam uso da água de chuva em sua residência caso tivessem ciência, ao observar-se a Figura 26, é nítido a percepção que os resultados se mantiveram com um grau de similaridade bastante elevado, variando de 87,59% em 2007 para 91,36% em 2022.

Figura 26 - Gráfico comparativo sobre se seria feita ou não a utilização de água de chuva por parte da população que não tem conhecimento acerca do tema.



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

6- CONCLUSÃO

No contexto de aceitação social por parte dos habitantes da cidade de João Pessoa, na Paraíba, foi observável que quase dois terços das pessoas entrevistadas tinham conhecimento acerca de tal tema, entretanto, dessa parcela que tem a ciência desse recurso, apenas 28,26% fazem uso da água da chuva em sua residência.

Foi verificado ainda, que da população entrevistada que não tinha o conhecimento acerca da utilização de águas pluviais em residências, mais de 90% responderam que faria uso desse método case tivesse a consciência acerca de tal, se somado esse percentual, com o percentual da população que tem conhecimento do tema e que faz uso desse em sua residência, chegaríamos a um percentual de quase 60% de utilização.

Observou-se a correlação existente entre a idade dos entrevistados e a sapiência acerca do tema, com coeficiente de correlação de 0,9445, indicando que a uma forte relação entre eles, ou seja, ao passo que a idade do entrevistado fosse maior, maior também a chance deste ter o conhecimento no assunto.

Diferentemente do exposto anteriormente, não se obteve uma relação entre o nível de escolaridade dos entrevistados e o conhecimento que esses tem acerca do tema, uma vez que os resultados se alternaram muito entre os diferentes graus de escolaridade.

De maneira geral, ocorreu uma pequena diminuição, na ordem de 3,72 pontos percentuais, por parte da população em conhecer acerca da utilização de água de chuva, entretanto uma diferença bem mais considerável foi observada no índice daqueles que fazem uso desse recurso, isso porque, enquanto que em 2007, dos entrevistados que tinha conhecimento, 54,37% responderam que faziam uso de água de chuva em sua respectiva residência. Todavia, em 2022 dos entrevistados que tinha ciência do tema proposto, apenas 28,26 %, faziam uso desse recurso.

Outros dois resultados se mantiveram bastante similares. O primeiro, foi no que tange ao motivo de não tratamento da água coletada por parte dos entrevistados, tanto em 2007 quanto em 2022, o motivo mais recorrente para o não tratamento de água de chuva foi a

percepção que as pessoas tinham de que não precisavam realizar o procedimento de tratamento da água, seguido por o não conhecimento dessas mesmas sobre o tema. O segundo resultado que pouco se alterou, foi no que diz respeito ao uso de água de chuva por parte da população que não tem o conhecimento desse tema. Em 2007, 87,59% afirmaram que usaria a água da chuva em sua residência se tivesse conhecimento, enquanto que em 2022, essa porcentagem aumentou para 91,36 %.

De forma distinta do apresentado anteriormente, uma situação que mudou bastante nos resultados das duas pesquisas diz respeito ao motivo da não utilização de águas pluviais. Enquanto em 2007 o não incentivo era a causa principal de não aproveitamento de água de chuva, com 53,48% dos entrevistados, em 2022 o principal gerador disto foi a dificuldade de captação que tinham os entrevistados, com cerca de 40,62%. Um motivo para essa crescente situação pode estar relacionado ao fato de que hoje, possivelmente, muito mais do que em 2007, existem muito mais pessoas que vivem em apartamentos, e de fato, a coleta de tal recurso nesse tipo de residência é muito mais complexo do que nas residências unifamiliares isoladas.

Tais dados evidenciam que há uma notória queda da utilização da população de João Pessoa na utilização da água de chuva. Isso pode ser explicado por alguns motivos, como por exemplo, o possível crescente número de pessoas que residem em apartamentos, o que dificulta a coleta como já evidenciado antes. Outra questão que pode ser abordada, é acerca da evolução de distribuição de água na cidade, uma vez que, enquanto em 2007, o motivo de não interesse da população em utilizar água da chuva foi de apenas 4,75%, em 2022 esse percentual aumentou mais de 5 vezes, pulando para 25,77%.

Sendo assim, fica demonstrado que entre os estudos de 2007 e 2022, houve uma redução significativa na utilização de água de chuva pela população de João Pessoa, contudo, esse é um tema que precisa cada vez mais ser difundido e apresentado, uma vez que houve um interesse muito grande, de mais de 90% na utilização desse recurso pelos habitantes que não conhecem o mesmo.

7- REFERÊNCIAS:

Agência Nacional de Águas (ANA). **Água, fatos e tendências**. Brasília: ANA - CEBDS, 2006. 31 p.

ALMEIDA, H. A. de, FREITAS, R. C., SILVA, L. **Determinação de períodos secos e chuvosos em duas microrregiões da Paraíba através da técnica dos quantis**. Revista de Geografia (UFPE), v. 30, n. 1, p. 217-232, 2013.

ANEEL. **Agência Nacional de Energia Elétrica**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em 04 set. 2022.

ASA – **ARTICULAÇÃO NO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO**. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/> Acesso em: 30 ago. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 5.426**: Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos. Rio de Janeiro, 1985a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **NBR 5.427**: Guia de Utilização da Norma 5.426 – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos. Rio de Janeiro, 1985b.

CARDOSO, C. **Aproveitamento de água de chuva para fins não potáveis**, Universidade estadual paulista faculdade de Engenharia campus de Guaratinguetá departamento de Engenharia civil, Guaratinguetá, 2013.

CREDER, H. **Instalações Hidráulicas e Sanitárias**. LTC: Rio de Janeiro, 2006.

DIAS, I. **Estudo da viabilidade técnica, econômica e social do aproveitamento de água de chuva em residências na cidade de João Pessoa**. Dissertação – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2007.

EOS, **EOS Organização e Sistemas Ltda**

2021: <https://www.eosconsultores.com.br/saneamento-basico-no-nordeste/> Acesso em: 01 set. de 2022.

FAVRETTO, C. **Captação da água da chuva para utilização na lavagem de veículos: Estudo de caso para o município de Pelotas – RS**, 2016

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Water scarcity** (2008a). Disponível em <http://www.fao.org/nr/water/issues/scarcity.html>. Acesso em: 05 set. de 2022.

GNADLINGER, J. Colheita da água da chuva em áreas rurais. In: FÓRUM MUNDIAL DA ÁGUA, 2., 2000, Hague. **Anais eletrônicos...** Disponível em . Acesso em: 28 ago. 2022.

GHISI, E. **A Influência da Precipitação Pluviométrica, Área de Captação, Número de Moradores e Demandas de Água Potável e Pluvial no Dimensionamento de Reservatórios para Fins de Aproveitamento de Água Pluvial em Residências Unifamiliares**, Florianópolis, 2006.

HAGEMANN, S. E. **Avaliação da qualidade da água da chuva e da viabilidade de sua captação e uso. Dissertação - Programa de Pós- Graduação em Engenharia Civil Área de Concentração em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental**, UFSM – RS. Santa Maria, 2009.

IBGE. Censo – 2010, Rio de Janeiro, 2011. **Sistema IBGE de Recuperação Automática** Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/> Acesso em 12 de set. 2022

JAQUES, R.C. **Qualidade da água de chuva no município de Florianópolis e sua potencialidade para aproveitamento em edificações**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

KRUTZMANN, U. **Captação da água das chuvas com a reutilização em bacias sanitárias**, Lajeado, 2005.

MARINOSKI, A. **Aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis em instituição de ensino: estudo de caso em Florianópolis – sc**, Florianópolis, 2007.

MAY, S. **Estudo da viabilidade do aproveitamento de água de chuva para consumo não potável em edificações**, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSUMO SUSTENTÁVEL: **Manual de educação. Brasília**: Consumers International/ MMA/ MEC/IDEC, 2005. 160 p

MELO, L.R.C. NETO, C.O.A. Variação da qualidade da água de chuva em três pontos distintos da cidade de Natal-RN. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007b, Belo Horizonte. **Anais [...]** Belo Horizonte: ABES, 2007b.

MOTA, Suetônio. **Introdução à Engenharia ambiental**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora ABES, 2003.

PHILIPPI, L.S. *et al.* **Aproveitamento da água de chuva. In: GONÇALVES, R.F. (Org.). Uso racional da água em edificações.** Rio de Janeiro: ABES - PROSAB, 2006.

TOMAZ, P. **A Economia de Água para Empresas e Residências – Um Estudo Atualizado sobre o Uso Racional da Água.** Navegar Editora, São Paulo, 2001a.

Trigueiro, A. **Mundo sustentável: abrindo espaço na mídia para um planeta em transformação.** São Paulo, 2005

TUCCI, CARLOS E. M. (1997), **Hidrologia: ciência e aplicação, 2ª edição**, Porto Alegre – R.S., Editora da Universidade: ABRH, Coleção ABRH de Recursos Hídricos – Vol. 4

UNEP. **United Nations Environment Programme. Global Environment.** Disponível em: <http://www.unep.org.jp>. Acesso em 28 ago. de 2022.

VENTURELI, A. **Captação e uso de água da chuva no projeto de reciclagem orgânica da UFSC**, Santa Catarina, 2010.

ZAIZEN, M. *et al.* The collection of rainwater from dome stadiums in Japan. **Urban Water**, v. 1, p. 355-359, 2000.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA A POPULAÇÃO DE JOÃO PESSOA/PB

Universidade Federal da Paraíba
Graduação em Engenharia Civil
Aluno: Luiz Gustavo Pereira Santos

1. Bairro: _____

1.1 Tipo do Imóvel: () Casa () Apartamento

2. Idade: () 0 – 10 anos () 10 – 20 anos () 20 – 30 anos () 30 – 40 anos () 40 – 50 anos () 50 – 60 anos
() 60 a 70 anos () maior de 70 anos

3. Escolaridade: () Sem Instrução () Fundamental incompleto () Fundamental completo () Médio incompleto
() Médio completo () Superior incompleto () Superior completo

4. Você tem conhecimento sobre a utilização da água de chuva?

() Sim

4.1 Você utiliza água de chuva?

() Sim

Caso sim (Item 4.1):

4.1.1 Onde esta água é utilizada?

() Lavagem de carro

() Rega de jardim

() Limpeza e arrumação geral da casa

() Bacias sanitárias

() Outro: _____

4.1.2 Como você capta esta água? _____

4.1.3 Você faz algum tratamento nesta água?

() Sim () Não

Caso sim (Item 4.1.3):

4.1.3.1 Qual? _____

() Não

4.1.4 Por quê?

() Perigo de contaminação

() Dificuldade de captação

() Não tem incentivo

() Não tem interesse

() Outro: _____

() Não

5. Você utilizaria a água de chuva em sua residência se tivesse conhecimento?

☐ Sim

5.1 Onde esta água pode ser utilizada?

☐ Lavagem de carro

☐ Rega de jardim

☐ Limpeza e arrumação geral da casa

☐ Bacias sanitárias

☐ Outro: _____

☐ Não ☐ Talvez

5.2 Por quê?

☐ Perigo de contaminação

☐ Dificuldade de captação

☐ Não tem incentivo

☐ Não tem interesse

☐ Outro: _____