

**INSTITUTO FEDERAL**

Sertão Pernambucano

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO PERNAMBUCANO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO (PROPIP)  
CAMPUS SALGUEIRO  
PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM RECURSOS HIDRICOS PARA O SEMIÁRIDO**

**WAMON SALOMÃO DANTAS TORRES**

**ANÁLISE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E O POTENCIAL DE CAPTAÇÃO  
DE ÁGUAS PLUVIAIS: ESTUDO DE CASO EM ESCOLA DO SEMIÁRIDO  
PARAIBANO**

Salgueiro-PE  
2023

**WAMON SALOMÃO DANTAS TORRES**

**ANÁLISE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA E O POTENCIAL DE CAPTAÇÃO  
DE ÁGUAS PLUVIAIS: ESTUDO DE CASO EM ESCOLA DO SEMIÁRIDO  
PARAIBANO**

Monografia apresentada ao curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Recursos Hídricos para o Semiárido, ofertado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Recursos Hídricos para o Semiárido.

Orientador: Pedro Lemos de Almeida Júnior.

Salgueiro-PE  
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

D192 Dantas Torres, Wamon Salomão.

Análise do abastecimento de água e o potencial de captação de águas pluviais : estudo de caso em escola do semiárido paraibano / Wamon Salomão Dantas Torres. - Salgueiro, 2023.  
20 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Recursos Hídricos) -Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Salgueiro, 2023.  
Orientação: Prof. Dr. Pedro Lemos de Almeida Júnior.

1. Água - Tratamento - Controle de Qualidade. 2. Captação de água de chuva. 3. Convivência com o semiárido. 4. Instituição de ensino. I. Título.

CDD 628.16

---



## RESUMO

Diante da problemática da escassez hídrica, enfrentada especialmente em regiões semiáridas com distribuição irregular de chuvas, o aproveitamento de água pluvial surge como alternativa para aprimorar a gestão dos recursos hídricos. O presente trabalho visa analisar o sistema de abastecimento de água de uma escola no semiárido paraibano, onde se constatou que tal abastecimento ocorre por intermédio de caminhão-pipa e de um poço artesiano, em que ambas as soluções não apresentam padrões adequados de potabilidade. Diante dessa situação e na busca por melhorar a eficiência hídrica na instituição educacional, bem como economizar recursos públicos, propôs-se como alternativa o aproveitamento de água pluvial, levando em consideração a vasta área disponível para captação. Com base em dados pluviométricos e na área do telhado da escola, foi possível obter o potencial de captação de água de chuva. Para dimensionamento dos reservatórios, consideraram-se os quatro meses mais chuvosos, tendo em vista o consumo previsto da água armazenada. Os resultados indicam que a escola pode implementar um sistema de armazenamento de água de chuva para suprir sua demanda, reduzindo a dependência do caminhão-pipa. Além disso, o sistema de captação de água pluvial não apenas forneceria uma reserva hídrica durante as estiagens, como também promoveria a conscientização ambiental na escola e a preservação dos recursos hídricos na região.

**Palavras-Chave:** Captação de água de chuva. Convivência com o semiárido. Instituição de ensino.

## ABSTRACT

Amidst the critical challenge of water scarcity, particularly in semi-arid regions characterized by erratic rainfall patterns, the harnessing of rainwater emerges as a compelling strategy to enhance water resource management. This study meticulously examines the water supply system of a school situated in the semi-arid expanse of Paraíba. Findings reveal that the current water supply relies on truck-delivered water and an artesian well, both of which fall short of meeting essential potability criteria. Confronted with this predicament and driven by the objective to optimize water efficiency within the educational institution while also making prudent use of public funds, the concept of rainwater harvesting is introduced. This proposal capitalizes on the school's expansive rooftop area for water collection. Drawing from pluviometric data and the school's roof dimensions, the potential for capturing rainwater is precisely quantified. The analysis accounts for the four rainiest months and anticipated water consumption patterns when sizing reservoirs. The study's outcomes underscore the school's potential to install a rainwater storage system, effectively reducing dependence on truck-delivered water. Moreover, such a system wouldn't solely provide a buffer against droughts but would also foster environmental consciousness within the school and significantly contribute to the preservation of regional water resources.

**Keywords:** Rainwater collection. Living in the semiarid region. Educational institution.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>9</b>
2.1 ÁREA DE ESTUDO .....	9
2.2 AMOSTRAGEM E ANÁLISE .....	10
2.3 DADOS PLUVIOMÉTRICOS .....	10
2.4 POTENCIAL DE CAPTAÇÃO .....	10
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O aumento da população tem elevado a demanda por água, exercendo um impacto direto na disponibilidade dos recursos hídricos tanto no Brasil quanto globalmente; diante da problemática de escassez hídrica de boa qualidade, enfrentada em todos os continentes, a busca por fontes alternativas, tais como o aproveitamento de água pluvial, despontam como alternativa para melhorar a gestão dos recursos hídricos, principalmente em regiões semiáridas, onde apresenta-se uma distribuição irregular da pluviometria e alternância entre anos secos e chuvosos. (CAMPOS, SANTOS, SILVA, 2017; JÚNIOR et al., 2019; MENESES et al., 2019).

O aproveitamento de água de pluvial consiste em um modelo de captação da água precipitada, por meio de uma determinada área impermeável, a exemplo de telhados e lajes, como superfícies de coleta, para o posterior armazenamento em reservatórios. Essa água pode ser utilizada posteriormente ou distribuída de acordo com a necessidade.

Atualmente, a captação de água de chuva é amplamente utilizada em países desenvolvidos, como Alemanha, Estados Unidos e Japão, se mostrando este ser um mecanismo eficiente. No Brasil, técnicas de aproveitamento de águas pluviais são bastantes difundidas e apresentam-se como importante ferramenta de gestão ambiental. (QUEIROZ, FARIAS, 2013; SILVA et al., 2020).

No ano de 2017, a Lei nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, passou por uma alteração por meio da Lei nº 13.501. Nessa modificação, um novo objetivo foi acrescentado à política, conforme o Art. 2º, inciso IV: "incentivar e promover a captação, preservação e aproveitamento de águas pluviais" (BRASIL, 1997).

O povoado de Torrões, que está inserido no município de Poço de José de Moura-PB, localizado no semiárido paraibano, não conta com fornecimento de água tratada pela Companhia de Água e Esgotos da Paraíba (CAGEPA), sendo abastecido por um sistema de abastecimento de água que utiliza como manancial as águas subterrâneas extraídas por poços perfurados. Na comunidade, existem dois poços públicos instalados, que alimentam respectivamente duas caixas d'água elevadas, e a partir deste ponto, sem qualquer tratamento, é feita a distribuição por gravidade.

Devido à baixa altitude das caixas elevadas em relação à Escola Municipal de Educação Infantil e Fundamental (E.M.E.I.F.) Manoel Clementino Neto, não é possível com que a mesma seja atendida pelos reservatórios existentes, possuindo o seu próprio poço tubular e seu reservatório elevado, contudo, devido a localidade também não possuir oferta de rede de

esgotos, os efluentes gerados na instituição são destinados para uma fossa séptica e sumidouro, estando tais dispositivos, muito próximo ao poço que serve à unidade escolar, o que pode caracterizar um grave problema.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é analisar o sistema de abastecimento de água na mencionada escola e sugerir uma abordagem alternativa que envolva a coleta de águas pluviais como fonte de suprimento não potável, tendo em vista que as instituições de ensino possuem um potencial significativo para a implantação desses sistemas, aproveitando a ampla área disponível para a captação de água de chuva.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

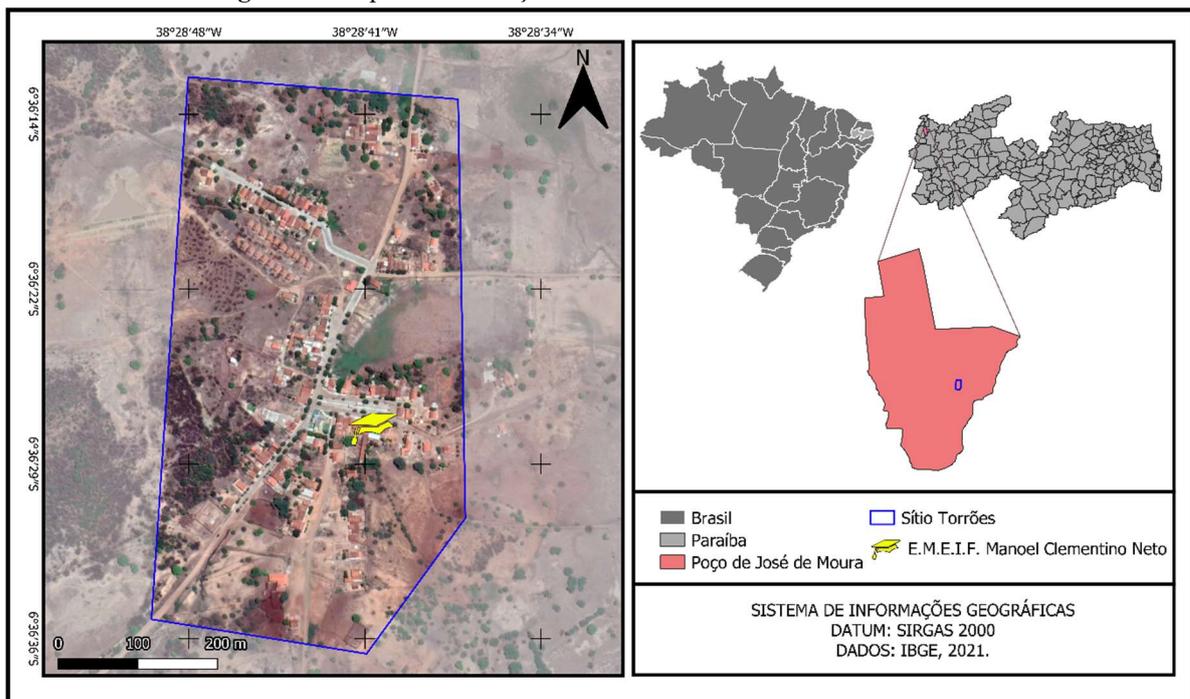
### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O município de Poço de José de Moura, mesorregião do Sertão Paraibano, possui uma área de 94,64 km<sup>2</sup> e pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Piancó-Piranhas-Açu. O clima é semiárido, caracterizado por apresentar períodos críticos de estiagens prolongadas, resultado de alta evaporação e baixa pluviosidade; a vegetação é do tipo Caatinga hiperxerófila herbáceo-arbustiva. A população municipal, conforme o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), é de 4.006 habitantes, com densidade demográfica de 42,33 hab/km<sup>2</sup>.

A E.M.E.I.F. Manoel Clementino Neto, pertence ao município supracitado, estando localizada no sítio Torrões (figura 1), nas coordenadas 6°36'27.23"S e 38°28'40.52"W. A instituição de ensino oferta educação infantil, fundamental e de jovens e adultos (EJA), contando com 169 alunos matriculados, e funcionamento de segunda a sexta, nos turnos manhã, tarde e noite.

Atualmente, a escola possui seu abastecimento de água por intermédio de caminhão-pipa e de um poço artesiano existente nas adjacências da escola, no qual, foi realizado análises físico-químicos e bacteriológicos, com intuito de saber a qualidade dessa água consumida.

**Figura 1** - Mapa de localização da E.M.E.I.F. Manoel Clementino Neto



Fonte: Autoria Própria, 2023.

## 2.2 AMOSTRAGEM E ANÁLISE

A amostra de água subterrânea foi coletada em maio de 2023, nas coordenadas 6°36'28"S e 38°28'39"W, onde se localiza o poço que auxilia no abastecimento à escola e comunidade. Foram coletadas amostras em dois diferentes tipos de frascos: frasco de vidro em volume de 100 mL, para a análise de coliformes fecais e totais, e frasco de polietileno com volume de 500 mL, para as análises físico-químicas.

Após a coleta, as amostras foram acondicionadas, preservadas e transportadas em caixa térmica ao laboratório da CAGEPA, para análise dos seguintes parâmetros: aspecto, temperatura, pH, cor, turbidez, condutividade, resistividade, sólidos totais dissolvidos, salinidade, coliformes totais e coliformes fecais. Todos os parâmetros foram determinados seguindo os protocolos do *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*.

## 2.3 DADOS PLUVIOMÉTRICOS

De acordo com Araújo, Vale e Guedes (2019), para a análise do potencial de captação de água pluvial, deve-se avaliar os dados de precipitação, onde planeja-se implementar o sistema, dados que sejam representativos para as condições futuras e as estimativas da demanda de água de chuva e da área de captação do local.

Dessa forma, foi solicitado através da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESPA), dados de precipitação mensal, do município de Poço de José de Moura, para a realização desta pesquisa, onde foram obtidos a série histórica mensal de dezembro de 2004 a abril de 2023, sendo o intervalo definido para esse estudo, entre janeiro de 2005 a dezembro de 2022, compreendendo 17 anos.

## 2.4 POTENCIAL DE CAPTAÇÃO

Dispondo dos dados pluviométricos, utilizou-se a metodologia referendada por Campos, Santos e Silva (2017), para analisar o potencial de captação de águas pluviais, através do cálculo para estimativa de captação de água de chuva (VPC), onde a equação 1 é utilizada:

$$VPC = Chuva (mm) * A (m^2) * Ce \quad (1)$$

Onde:

VPC volume potencial de captação de água da chuva (em litros);

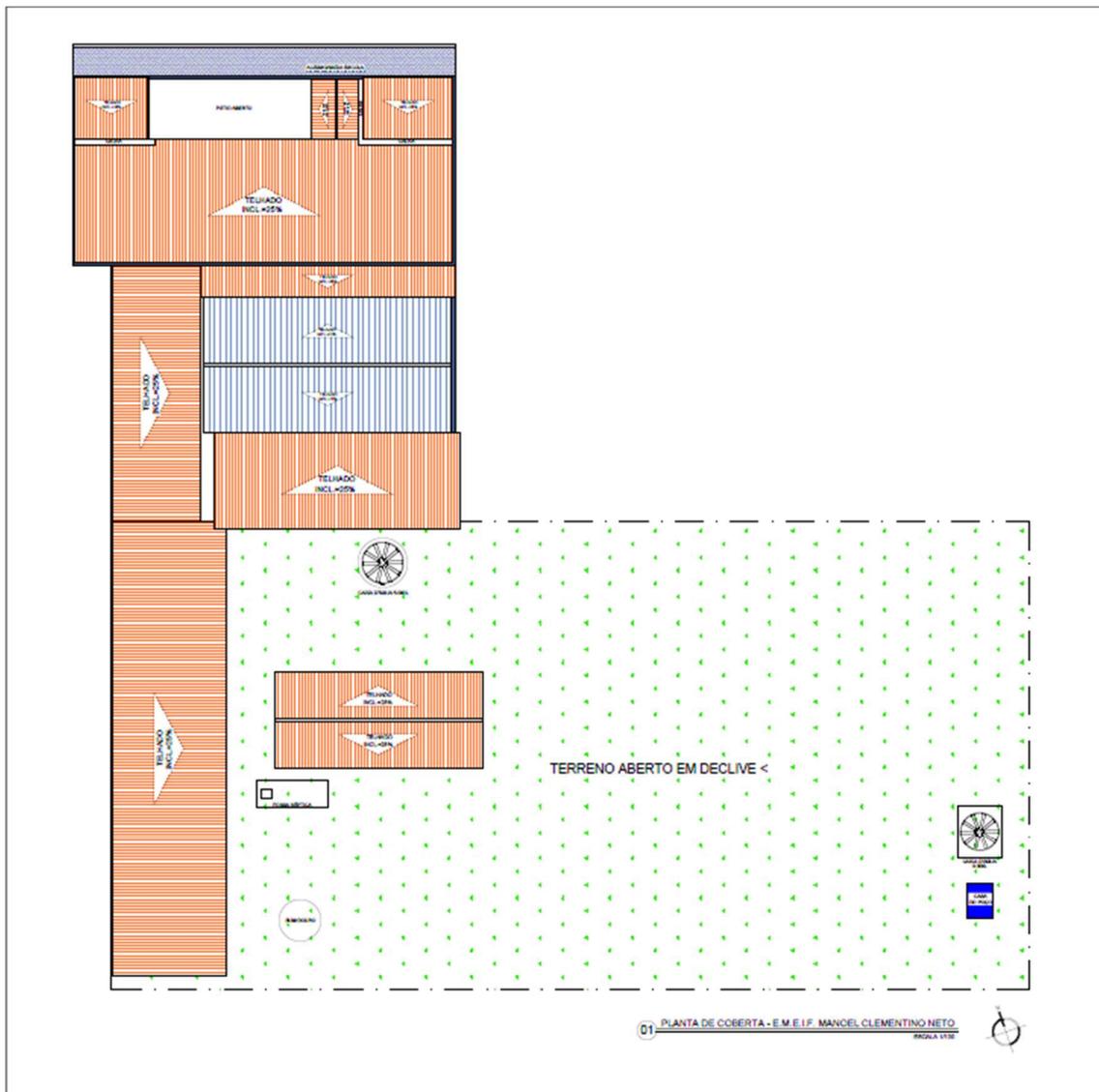
A área de captação do telhado (m<sup>2</sup>); e

$C_e$  é o coeficiente de escoamento.

A medição da área do telhado deu-se pela obtenção da planta de cobertura da edificação (figura 2), fornecida pela secretaria de infraestrutura do município (SEINFRA-PJM). Vale destacar, que para a determinação das áreas dos telhados, foram consideradas suas respectivas inclinações, com base em equações matemáticas simples, como o teorema de Pitágoras.

Tendo em vista que, o coeficiente de escoamento superficial varia de acordo com a superfície, o material do telhado tem influência na captação de água de chuva. O valor do coeficiente de escoamento do telhado foi adotado com base na NBR-15527 (ABNT, 2019), optando-se por um coeficiente de *Runoff* equivalente a 0,9, já que os telhados apresentam telhas cerâmicas e corrugadas de metal.

**Figura 2** - Planta de Coberta da E.M.E.I.F. Manoel Clementino Neto



Fonte: Adaptado SEINFRA-PJM, 2023.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em visita realizada a E.M.E.I.F. Manoel Clementino Neto (figura 3), foi possível observar como ocorre o abastecimento de água para fins potáveis e não potáveis na escola, que acontecem de duas maneiras: a primeira, através de um caminhão-pipa, onde o mesmo capta água em um poço tubular, na sede do município, e transporta o líquido, por cerca de 10 km, entre asfalto e estrada vicinal, até a escola, onde esse fica armazenado em uma caixa d'água de 5.000 L; e a segunda, por intermédio de um poço tubular, nas intermediações da escola, onde a água captada é reservada em uma caixa d'água de 3.000 L, e distribuída para a instituição e alguns moradores da comunidade.

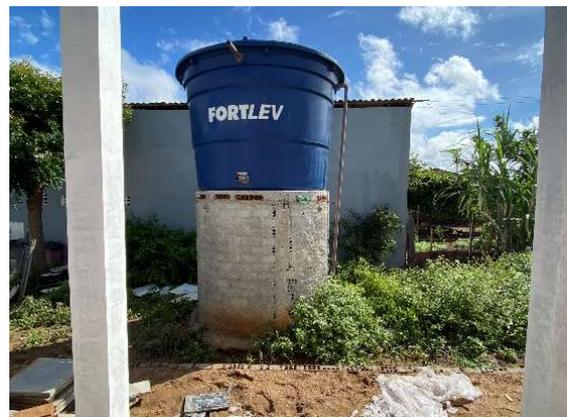
**Figura 3** - a) E.M.E.I.F. Manoel Clementino Neto; b) caminhão-pipa do município; c) caixa d'água de 5.000 L; d) instalações internas da casa do poço e e) caixa d'água de 3.000 L e casa do poço



a)



b)



c)



d)



e)

Fonte: Autoria Própria, 2023.

Foi constatado, que a água destinada à ingestão dos alunos, professores e funcionários, é fornecida através de garrafões de água adicionada de sais de 20 L, conforme demanda, contudo, quando não existe a oferta desses garrafões na comunidade, se utiliza das outras duas alternativas anteriormente citadas, para o consumo.

Os garrafões possuem finalidade exclusiva para suprir a demanda do beber, entretanto, a água potável necessária para cozinhar, preparar refeições e para a higiene pessoal é a disponível nos reservatórios, os quais, não possuem nenhum sistema de tratamento anterior e posterior a armazenagem, não sendo garantido o critério de potabilidade.

Vale salientar, que para os fins citados, a água do reservatório abastecido pelo caminhão-pipa possui a prioridade, tendo em vista o receio dos usuários quanto a água do poço existente, o que é justificado por esta apresentar um odor de caráter acentuado e devido sua proximidade à fossa e sumidouro.

Apesar do abastecimento com caminhão-pipa minimizar o problema de disponibilidade hídrica na escola, estudos como o de Lordelo, Porsani e Borja (2018) mostram que na sua maioria, o recurso hídrico transportado por caminhão-pipa, não têm o tratamento adequado na sua captação, como é o caso em questão.

Já Nery et al. (2020) destaca que o abastecimento com caminhão-pipa é uma fonte potencial de contaminação por fatores relacionados à origem da água e à vulnerabilidade a que está exposta, durante o transporte, e pelas condições de limpeza e higiene dos carros.

Tendo em vista a proximidade do poço tubular com o sistema de esgotamento individual da escola, composto por fossa séptica e sumidouro, optou-se por realizar uma análise físico-química e bacteriológica no mesmo, com o intuito de averiguar a qualidade da água disponível e utilizada pela instituição e comunidade.

Nas Tabelas 1 e 2 a seguir, são apresentados, para a amostra coletada, os parâmetros analisados e os resultados obtidos, assim como, os valores de referência, determinados pela Portaria MS nº518/2004, CONAMA 357/2005 e Portaria MS nº888/2021.

**Tabela 1 - Parâmetros físico-químicos analisados**

<b>Parâmetros</b>	<b>Resultados</b>	<b>Referência</b>
Aspecto in natura	Límpido	--
Temperatura	21,0 °C	--
pH	6,5	Entre 6,0 e 9,0
Cor	3,0 U.C.	Até 15,0 U.C.
Turbidez	0,09 NTU	Até 5,0 NTU
Condutividade elétrica	2200 µS/cm	--
Resistividade elétrica	0,453 KΩ.cm	--
Sólidos totais dissolvidos	1600 mg/L	Até 1000 mg/L
		< 0,5: Água doce
Salinidade	1,10%	0,5 a 30:Água salobra
		> 30 Água salgada

Fonte: Autoria Própria, 2023.

**Tabela 2 - Parâmetros bacteriológicos analisados**

<b>Parâmetros</b>	<b>Resultados</b>	<b>Referência</b>
Coliformes totais	> 2419,6 em 100 mL	Ausente em 100 mL
Escherichia Coli (Coliformes Fecais)	117,8 em 100 mL	Ausente em 100 mL

Fonte: Autoria Própria, 2023.

Diante dos resultados da análise, foi possível constatar que os parâmetros pH, cor e turbidez estão em valores aceitáveis em comparação com os valores de referência, contudo, o parâmetro sólido totais dissolvidos, que mede quantidade total de material dissolvido na água, incluindo minerais, sais e compostos orgânicos, apresentou valor acima do permitido, o que afeta a qualidade da água, podendo ter efeitos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

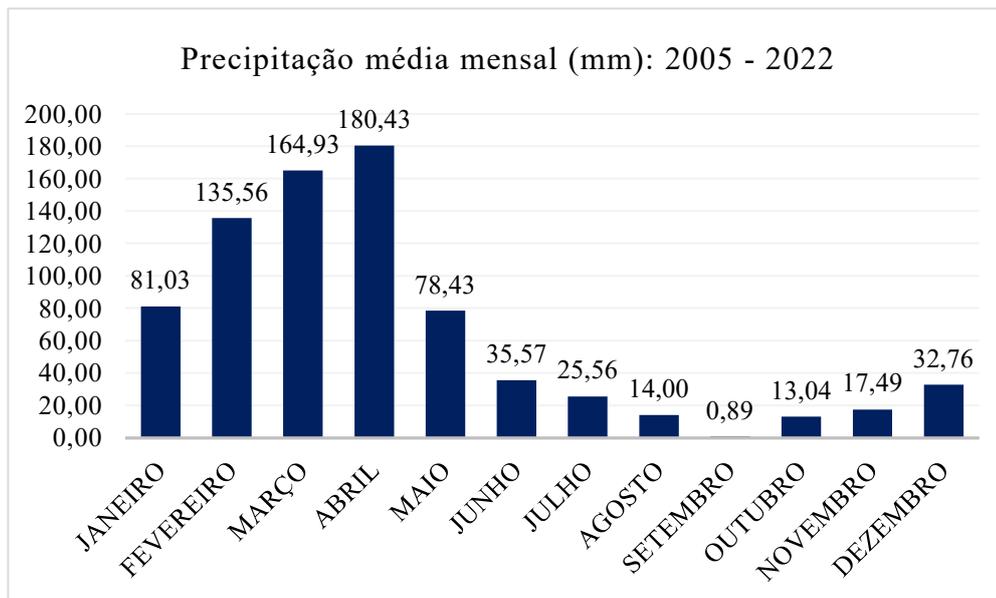
Esses sólidos podem estar presentes no recurso hídrico por intermédio de atividades naturais (erosão ou detritos orgânicos) ou antropogênicas (lançamento de lixo ou esgoto), sendo necessário o correto tratamento para o parâmetro em questão.

Quanto ao parâmetro salinidade, a água foi classificada como salobra, não sendo indicada para o consumo humano, exceto, que haja o processo de dessalinização. Essa concentração de sais justifica os valores encontrados nos parâmetros de condutividade e resistividade, que estão inversamente relacionados.

Apesar de o poço tubular da escola estar localizado a uma distância ligeiramente superior a 15 metros do sistema de esgotamento, conforme estipulado na NBR-7229 (ABNT, 1993), a análise dos parâmetros bacteriológicos revelou a presença de coliformes totais e fecais na água. Essa contaminação está intrinsecamente relacionada às variações de altitude do terreno, uma vez que a fossa e o sumidouro estão em proximidade mais significativa com o lençol freático em comparação ao ponto de captação do poço, que se encontra em um nível mais elevado. Portanto, é imprescindível implementar um tratamento para eliminar os valores encontrados.

Através da AESA, foi possível obter os dados de precipitação mensal, do município de Poço de José de Moura, que submetidos à análise no *software Microsoft Excel*, gerou-se a média mensal de precipitação entre janeiro de 2005 a dezembro de 2022, e obteve-se a média de 779,69 mm/ano, conforme apresentado na figura 4.

**Figura 4** - Precipitação média mensal do município de Poço de José de Moura-PB entre janeiro de 2005 a dezembro de 2022



Fonte: Adaptado de AESA (2023).

Mediante o projeto de cobertura da escola, disponibilizado pela SEINFRA-PJM, obteve-se uma área coberta por telhados cerâmicos e metálicos de: 759,02 m<sup>2</sup>, valor esse, já levando em consideração a inclinação dos mesmos, nos cálculos de área.

De posse dos dados pluviométricos, da mensuração da área do telhado e da atribuição do coeficiente de escoamento superficial igual a 0,9, tem-se para o potencial de captação de água de chuva, a Equação 2:

$$VPC = 779,69 * 759,02 * 0,9 \quad (2)$$

Dessa forma, a E.M.E.I.F. Manoel Clementino Neto possui uma capacidade média de armazenamento anual de 532.625,47 litros, contudo, para o dimensionamento do reservatório de água pluvial, serão utilizados os dados pluviométricos dos quatro meses consecutivos mais chuvosos, sendo a soma dos índices de janeiro a abril, tendo em vista, que ocorrerá o consumo de água e a consequente redução do volume armazenado.

Sendo assim, para o cálculo do dimensionamento dos reservatórios, utilizou-se o valor de 561,95 mm, sabendo que, o volume de precipitação anual restante, cerca de 217,74 mm, seriam facilmente armazenados ao longo do ano, logo, temos a Equação 3:

$$VPC = 561,95 * 759,02 * 0,9 \quad (3)$$

De acordo com os cálculos, para um sistema de armazenamento de água a ser implantado na escola, será necessário um reservatório de armazenamento com volume de 383.879,72 litros, sendo possível implantar 7 cisternas de 55.000 litros, ou então, cerca de 19 reservatórios de polietileno ou fibra, com capacidade de 20.000 litros, sendo indicado o terreno aberto em declive, para essa locação.

Considerando os resultados obtidos e levando em consideração que o abastecimento através do caminhão-pipa ocorre de forma semanal, com um volume de 5.000 L, temos que, descontado os meses de férias: janeiro, julho e dezembro, onde se reduz a demanda pelo consumo de água na unidade de ensino, a escola é abastecida por 39 semanas, gerando uma demanda anual de aproximadamente 195.000 L. Essa necessidade poderia ser facilmente atendida por intermédio do sistema de captação e armazenamento de águas pluviais, onde, com uma quantidade de 4 cisternas de 50.000 litros, seria possível a supressão da demanda atualmente existente.

Portanto, fica evidente que a introdução do sistema de captação de água pluvial pode complementar o suprimento hídrico da escola e também contribuir para a economia de recursos públicos. Isso eliminaria a necessidade de recorrer ao caminhão-pipa, impactando diretamente na redução das despesas.

#### 4 CONCLUSÃO

Com base no exposto, é possível concluir que a E.M.E.I.F. Manoel Clementino Neto possui duas formas de abastecimento não potáveis. A água fornecida por caminhão-pipa, com intuito potável, carece de análise, tratamento e higiene no transporte, enquanto a água do poço não atende aos padrões de potabilidade aceitáveis, sendo inapropriada para consumo direto. É crucial enfatizar que qualquer fonte de água deve ser analisada e tratada antes do consumo humano, independente da origem.

Por fim, a captação de água pluvial surge como uma alternativa viável para a escola. Além de servir como reserva durante períodos de estiagem e beneficiar o meio ambiente ao conservar os recursos hídricos locais, sua implementação fortalece atividades educacionais focadas na conservação e uso responsável da água. A visibilidade desse sistema na unidade educacional tem potencial para contribuir no processo de formação de cidadãos e na conscientização ambiental da sociedade.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A.J.C.D.; VALE, E.R.R.D.; GUEDES, M.J.F. POTENCIAL DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA PLUVIAL PARA FIM NÃO POTÁVEL EM CAMPUS UNIVERSITÁRIO. **IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais**. X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Fortaleza/CE, p. 1-5, 2019. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/VIII-058.pdf>. Acesso em: 7 jun. 2023.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7229**: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15527**: Aproveitamento de água de chuva de coberturas para fins não potáveis. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.
- BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, 1997.
- BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA. **Resolução CONAMA nº 357**, de 17 de março de 2005. Brasília, DF, 2005. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res\\_conama\\_357\\_2005\\_classificacao\\_corpos\\_agua\\_rtfcd\\_a\\_altrd\\_res\\_393\\_2007\\_397\\_2008\\_410\\_2009\\_430\\_2011.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcd_a_altrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf). Acesso em: 2 jun. 2023.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria MS 518/2004**, de 25 de março de 2004. Brasília, DF, 2004. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria\\_518\\_2004.pdf](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf). Acesso em: 6 jun. 2023.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Portaria GM/MS 888/2021**, de 4 de maio de 2021. Brasília, DF, 2021. Disponível em: [https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888\\_07\\_05\\_2021.html](https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html). Acesso em: 6 jun. 2023.
- CAMPOS, V.N.; SANTOS, A.G.D.; SILVA, L.J.R.D. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS EM INSTITUIÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA DO SEMIÁRIDO PARAIBANO. **II Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**, Campina Grande/PB, p. 1-6, 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/33211>. Acesso em: 1 jun. 2023.
- CRUZ, C.G.D.; RIOS, M.L. POTENCIAL DE CAPTAÇÃO DA ÁGUA PLUVIAL EM UMA ESCOLA NA COMUNIDADE DE LAGE DOS NEGROS / CAMPO FORMOSO-BA. **Revista Macambira**, [s. l.], v. 6, ed. 1, p. 1-15, 2022. Disponível em: <https://revista.lapprudes.net/index.php/RM/article/view/555/628>. Acesso em: 9 jun. 2023.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Cidades**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/poco-de-jose-de-moura/panorama>. Acesso em: 15 jul. 2023.
- JÚNIOR, C.G.D.S. *et al.* Potencial de captação e aproveitamento de água pluvial em escolas do semiárido sergipano. **I CONIMAS e III CONIDIS**. Campina Grande/PB. Realize Editora,

2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63782>. Acesso em: 5 jun. 2023.

LORDELO, L.M.K.; PORSANI, J.M.; BORJA, P.C. Qualidade físico-química da água para abastecimento humano em municípios do sertão da Bahia: um estudo considerando diversas fontes de suprimento. **Revista Águas Subterrâneas**, [s. l.], v. 32, ed. 1, p. 97-105, 2018. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28896/18851>. Acesso em: 3 jun. 2023.

MENESES, J.M.D. *et al.* Sistema de abastecimento de complementar de água: um estudo de caso do instituto nacional do semiárido. **I CONIMAS e III CONIDIS**. Campina Grande/PB. Realize Editora, 2019. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/63904>. Acesso em: 7 jun. 2023.

NERY, J.F. *et al.* Águas Inseguras? Monitoramento da qualidade da água estocada em cisternas no semiárido paraibano. **Revista Principia: Divulgação Científica e Tecnológica do IFPB**, João Pessoa/PB, ed. 54, p. 113-120, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/viewFile/3455/1603>. Acesso em: 1 jun. 2023.

QUEIROZ, M.M.F.D.Q.; FARIAS, C.A.S.D. Potencial de aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis no campus da UFCG em Pombal - PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró/RN, v. 8, ed. 1, p. 294-299, 2013. Disponível em: <https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/2168/1666>. Acesso em: 3 jun. 2023.

SILVA, E.T.D. *et al.* Viabilidade econômica da implantação de sistemas de reuso de águas cinzas e aproveitamento de águas pluviais em um bloco universitário no semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, [s. l.], v. 13, ed. 5, p. 2503-2514, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe/article/view/244016/36943>. Acesso em: 5 jun. 2023.