



ANÁLISE DE UM SISTEMA DE CAPTAÇÃO E USO DE ÁGUA DA CHUVA EM CASAS PARA FINS NÃO POTÁVEIS NA CIDADE DE SINOP-MT

PAULO DE NADAI NETO¹
PAULA JANAINA SOUZA FARTO²
ANDRÉIA ALVES BOTIN³

RESUMO: Teve como objetivo analisar a viabilidade técnica e econômica da implantação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais em residências urbanas, com foco no município de Sinop-MT. A pesquisa partiu da necessidade de reduzir o consumo de água potável em usos que não exigem essa qualidade, como irrigação, lavagem de calçadas e descargas sanitárias. Foi implantado um sistema experimental em uma residência com telhado cerâmico de 60 m², conectado a um reservatório de 3.000 litros, onde foram monitoradas as captações entre fevereiro e abril de 2025. Mesmo com precipitações inferiores às médias históricas, o sistema supriu entre 40% e 57% da demanda hídrica residencial, gerando uma economia de 30.000 litros de água tratada e R\$ 189,00 no período analisado, com projeção anual de até R\$ 756,00, o que garante retorno do investimento em pouco mais de um ano. A análise demonstrou que, com aumento previsto na precipitação para 2026, a eficiência tende a ser ainda maior, podendo gerar mais de 240.000 litros por ano em coberturas maiores, com economia superior a R\$ 1.500,00. O estudo conclui que a captação de águas pluviais é uma solução sustentável, econômica e replicável, com grande potencial para contribuir na gestão hídrica urbana e na preservação dos recursos naturais, sendo recomendada sua adoção em larga escala, inclusive com apoio de políticas públicas e incentivos fiscais.

PALAVRAS-CHAVE: Água pluvial; Captação; Telhados.

ANALYSIS OF A RAINWATER HARVESTING AND USE SYSTEM IN HOUSES FOR NON POTABLE PURPOSES IN THE CITY OF SINOP-MT

ABSTRACT: The Final Paper titled "Analysis of a Rainwater Harvesting and Use System in Houses for Non Potable Purposes in the City of Sinop-MT" aimed to analyze the technical and economic feasibility of implementing rainwater harvesting systems in urban residences, focusing on the city of Sinop-MT, Brazil. The study stemmed from the need to reduce potable water consumption for uses that do not require drinking water quality, such as irrigation, sidewalk cleaning, and toilet flushing. An experimental system was installed in a residence with a 60 m² ceramic tile roof, connected to a 3,000-liter storage tank, where rainwater was collected and monitored from February to April 2025. Even with precipitation levels below historical averages, the system supplied between 40% and 57% of the household's water demand, saving 30,000 liters of treated water and R\$189.00 during the monitored period, with an estimated annual saving of up to R\$756.00, allowing for a return on investment in

¹ Acadêmico de Graduação, Curso de Engenharia Civil, UNIFASIFE Centro Universitário. Endereço eletrônico: paulodenadai438@hotmail.com

² Professora Especialista, Curso de Arquitetura e Urbanismo, UNIFASIFE Centro Universitário. Endereço eletrônico: paulajanaina_engcivil@hotmail.com

³ Professora Doutora, em Biotecnologia e Biodiversidade, Curso de Arquitetura e Urbanismo, UNIFASIFE Centro Universitário. Endereço eletrônico: andreia.botin@yahoo.com.br



just over one year. The analysis showed that with the projected increase in rainfall for 2026, the system's efficiency will likely improve, potentially collecting over 240,000 liters per year on larger rooftops, with savings exceeding R\$1,500.00. The study concludes that rainwater harvesting is a sustainable, economical, and replicable solution with great potential to support urban water management and the preservation of natural resources, and recommends large scale adoption, including through public policies and tax incentives.

KEYWORDS: Rainwater; harvesting; Rooftops.

1 INTRODUÇÃO

O aumento do consumo de água nas últimas décadas transformou este recurso em um fator limitante para o desenvolvimento sustentável, gerando conflitos entre consumidores em diversas regiões do mundo, incluindo grandes centros urbanos onde a alta demanda por abastecimento público cria problemas pelo seu uso múltiplo (tomaz,2003). Embora a legislação brasileira, através da Lei das Águas (Lei Federal nº 9.433/97), priorize o abastecimento humano e animal em cenários de escassez, uma parcela significativa da água potável distribuída em edifícios é utilizada para fins que não exigem tal nível de pureza, como em descargas de bacias sanitárias, rega de jardins e limpeza em geral (Brasil,1997).

Para atender a essas demandas não potáveis, surgem fontes alternativas como o reuso de águas servidas e, principalmente, o aproveitamento da água da chuva. A captação de águas pluviais se apresenta como uma solução viável para diminuir o uso de água potável, ao mesmo tempo em que contribui para a melhoria do sistema de drenagem urbana e o controle de alagamentos (Pérez,2019). A relevância dessa prática é reforçada por dados que indicam que o consumo de água para fins não potáveis em residências pode corresponder a cerca de 65% do total utilizado, evidenciando um grande potencial de economia e uso racional deste recurso (Richter,2017).

A implementação de sistemas de captação pluvial não apenas reduz a dependência da água tratada, mas também combate o desperdício e promove a sustentabilidade, especialmente em áreas urbanas onde os desafios da escassez são mais evidentes (mma,2005). A eficiência de tais sistemas, no entanto, depende de um planejamento adequado que considere as condições climáticas locais, como o regime de chuvas, e a demanda específica, ajustando a capacidade de armazenamento para garantir o fornecimento (Tomaz,2003). A instalação de sistemas de captação, como cisternas, é uma forma de mitigar o desperdício, que pode chegar a 70% em atividades como a irrigação residencial (Richter, 2017).

O objetivo geral deste trabalho é analisar a captação de água pluvial de uma edificação residencial para uso doméstico não potável. Para alcançar este propósito, os objetivos específicos foram definidos para guiar a pesquisa. Primeiramente, busca-se coletar dados sobre os volumes de precipitação que podem ser coletados por uma cobertura em uma residência na cidade de Sinop, MT. Em segundo lugar, pretende-se analisar uma forma mais adequadas de captação e armazenamento dessa água. Por fim, o estudo visa compreender a economia gerada, realizando comparativos e avaliando a redução de gastos com a água potável fornecida pela concessionária da rede de abastecimento local.



2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Recursos hídricos

A água é um dos itens essenciais para a existência e desenvolvimento dos seres vivos do planeta (MMA, 2005).

As áreas com maior concentração populacional sofrem com a falta de água para atender a população, enquanto as áreas com menor concentração populacional possuem uma maior quantidade de água a ser usada. Assim, este recurso natural é não só restringido pela sua quantidade, mas também por onde está localizado e a qualidade (Ghisi, 2006; Branco, 2010).

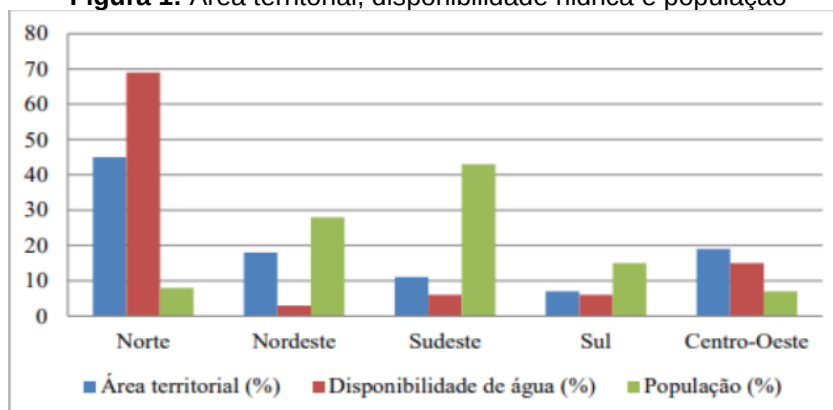
Devido crescimento acelerado da população global, aliado ao consumo crescente de água potável, resulta na diminuição da qualidade e da disponibilidade dos recursos de água (Marinoski, 2007). Um estudo conduzido pela ONU (2021) indica que, em 2050, a população global atingirá 9,1 bilhões de pessoas. Se essa previsão se concretizar, o crescimento de 9,1 bilhões de pessoas nos próximos 25 anos provocará problemas no abastecimento de água para aproximadamente 70% da população.

2.1.1 Distribuição dos recursos hídricos no Brasil

O Brasil tem uma abundância de recursos por possuir 12% da água doce global (Tomaz, 2001) além de possuir a maior reserva subterrânea de água doce, o Aquífero Guarani. Contudo, essa água é de difícil acesso.

A Figura 1 apresenta consumo de água pela população e por área territorial nas cinco regiões que formam o Brasil, e mostra a distribuição em todas as regiões.

Figura 1: Área territorial, disponibilidade hídrica e população



Fonte: ANA (2013)

Como grande parte a água se concentra na região norte e centro-oeste e tem uma população inferior às outras regiões, a água não é muito reaproveitada, mas o potencial para captação é muito eficiente com base nas análises da figura anterior.

2.1.2 Água pluvial

A utilização da água pluvial pode ser uma estratégia alternativa para diminuir o uso de água potável para consumo humano e evitar a falta de água no futuro. A água da chuva pode ser empregada em diversas atividades que não têm prioridade à água potável, como a jardinagem. Outras aplicações também podem ser possíveis contanto que seu uso não apresente risco à saúde da população. O conceito de uso eficiente da



água engloba relações de administração, não apenas da demanda, mas também do fornecimento. O quadro a seguir mostra alguns usos e seus tratamentos necessários para uso (Mattos, L.M et al., 2015; Oliveira, A. F. 2005).

Quadro 1: Uso da água e seu tratamento.

Uso De Água Pluvial	Tratamento
Rega de jardim, descargas (banheiro)	Sem necessidade
Irigadores, combate a incêndio, ar-condicionado.	É necessário para manter em boas condições (sem resíduos, proliferação de algas)
Fontes e lagoas, lavar roupa.	É necessário, pois entra em contato com o corpo (filtros, luzes UV)
Banho, beber e cozinha	Desinfecção é necessária, pois a água pode ser ingerida.

Fonte: Adaptado de Oliveira (2005).

2.2 Precipitação

Precipitação é a água que está em forma de vapor na atmosfera, podendo ser encontrada na forma de chuva, orvalho, neblina ou geada (Tucci, 2001; Villiers 2002).

A precipitação faz parte do ciclo hidrológico natural, ocorrendo com mais ou menos intensidade em certas épocas do ano, mas desempenhando um papel crucial na manutenção dos recursos hídricos. Assim, o estudo das condições climáticas do local onde será implantado o sistema de captação é um ponto fundamental para determinar a viabilidade de tal investimento, uma vez que a quantidade e a regularidade das chuvas afetam diretamente a eficiência do sistema e a sustentabilidade do projeto (Silva; Almeida, 2016).

O Estado do Mato Grosso, apresenta precipitação média de 1.200 a 2.200 mm anual, com uma intensidade maior ocorrendo ao norte, conforme observado por Ramos et al. (2017)

2.2.1 Precipitação em Sinop-MT

Sinop, localizada no norte de Mato Grosso, apresenta uma precipitação média anual de aproximadamente 1800 mm. (Instituto Nacional De Meteorologia - INMET, 2025). Durante a estação de chuva, que ocorre de outubro a abril, a média mensal de precipitação chega a 270 mm, com os meses de janeiro e fevereiro apresentando precipitações superiores a 280 mm. Já a estação seca, que se estende de maio a setembro, tem seu ápice em julho, com precipitação média de apenas 4,3 mm. Esses dados indicam uma grande variação sazonal nas chuvas, o que demanda o desenvolvimento de sistemas eficientes de armazenamento. A coleta de água nos meses de maior precipitação pode garantir o abastecimento durante os meses de estiagem.

2.3 Aproveitamento de água pluvial

De acordo com a Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, foi criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), que estabelece diretrizes para a Política Nacional de Recursos Hídricos. Conforme o artigo 5º, inciso III, essa legislação assegura que o uso dos recursos hídricos depende de outorga, ou seja, de autorização específica do poder público. Segundo Braga e Hespanhol (2002), a regulamentação do uso da água é essencial para garantir sua disponibilidade futura, promovendo a gestão integrada e sustentável desse recurso vital.

O artigo 5º, inciso III, da Lei nº 9.433/1997 estabelece que o uso dos recursos

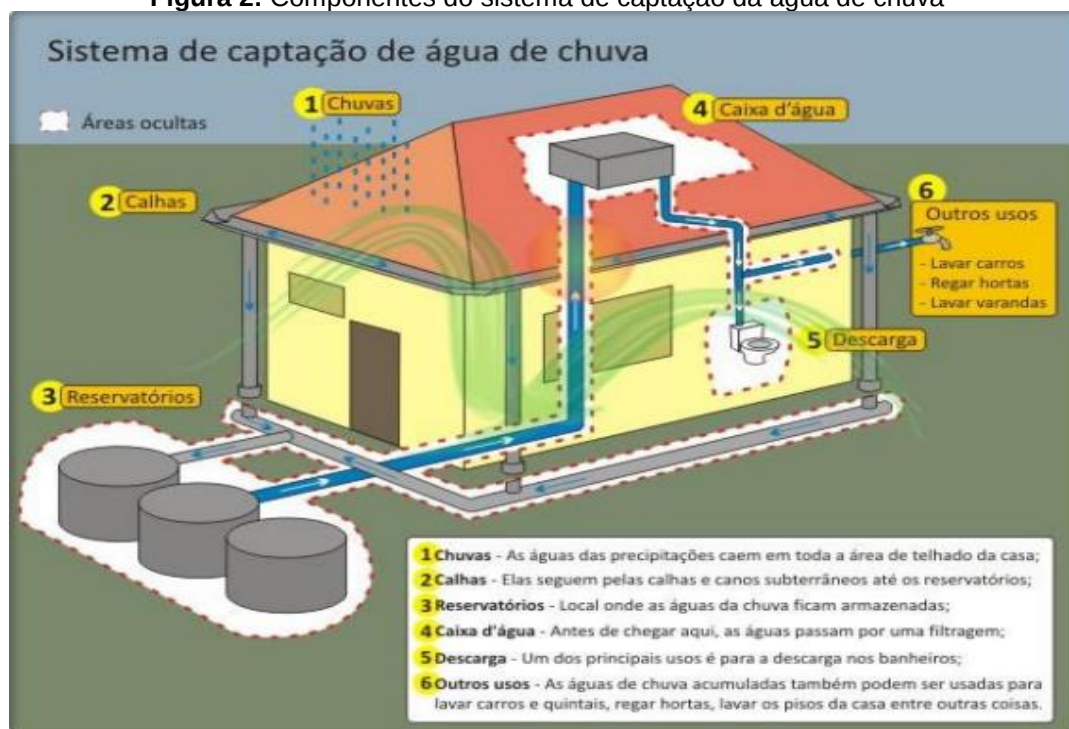


hídricos está sujeito à outorga, um instrumento de gestão que garante controle e uso equilibrado da água. A outorga funciona como uma autorização concedida pelo poder público para que pessoas físicas ou jurídicas utilizem a água de rios, lagos, aquíferos ou outros corpos hídricos de forma regular e planejada. Seu objetivo principal é assegurar que a utilização desse recurso essencial ocorra de maneira sustentável, evitando conflitos entre usuários, prevenindo a exploração excessiva e garantindo a preservação dos mananciais. Dessa forma, a outorga contribui para uma gestão mais eficiente e justa dos recursos hídricos, permitindo que o abastecimento humano, a produção econômica e a manutenção ambiental coexistam de forma equilibrada.

2.4 Sistema de captação de água pluvial

De acordo com Metcalf & Eddy (2003), os sistemas de captação de água de chuva podem variar em complexidade, desde soluções simples, que consistem basicamente em telhados, tubulações horizontais e reservatórios, até sistemas mais sofisticados, recomendados para empreendimentos de grande porte, que exigem um planejamento detalhado, assistência técnica profissional e locais de armazenamento maiores ou interligados para o acúmulo de grandes volumes de água

Figura 2: Componentes do sistema de captação da água de chuva



Fonte: Neves-Filho et al. (2019).

2.4.1 Área de captação

Um maior volume de água coletada está diretamente relacionado a uma maior área de captação. A captação é determinada pelas condições da área do terreno e do projeto. Lotes maiores e projetos que preveem a maximização da utilização de áreas de coberturas possuem áreas com potenciais de água a serem captados. Segundo Tomaz (2011), a ampliação da área de captação, aliada a um bom planejamento do sistema, pode aumentar significativamente o volume de água disponível para uso, especialmente quando são



adotadas práticas como o aproveitamento de telhados e outras superfícies disponíveis. Em projetos de grande porte, a maximização dessas áreas contribui para a eficiência do sistema de captação e o uso racional da água da chuva.

2.4.3 Descarte das primeiras precipitações

O *First Flush* é o termo em inglês para primeira descarga, dispositivo mais comum para este descarte de água. Sobre aproveitamento de águas pluviais, essa primeira descarga se refere ao volume inicial de água da chuva em um evento de precipitação inicial. Tomaz (2003), define *first flush* como a água de chuva que cai sobre coberturas dentro de um período de três dias.

A água descartada pela primeira chuva é considerada contaminada por vários fatores. A chuva inicial é de pior qualidade, na visão de Nakada e Moruzzi, (2014), pois as primeiras chuvas ‘pega’ a poluição da atmosfera, que contém poluentes, e também sobre a superfície de captação, incorporando elementos capazes de alterar sua qualidade. Assim, ao descartar este volume de água garantimos níveis de qualidade melhores dessas águas.

2.4.4 Tratamento

A filtração visa conter materiais como folhas e pequenas pedras e pode ser realizada por grelhas, malhas ou filtros de areia. Os filtros são introduzidos, segundo o autor, nos tubos de queda, antes de chegar ao reservatório, no próprio reservatório e depois do mesmo para uso de lavagem de roupas e piscina, a água da chuva, deve passar por filtros de areia ou filtros de piscina para a remoção de parasitas (Tomaz, 2003)

A norma em questão menciona três processos de purificação: adição de cloro, raio ultravioleta ou ozônio. Cada processo é explicado e comparado por Tomaz (2003) apresentando vantagens e desvantagens.

2.5 Reservatório para armazenamento

O dimensionamento de reservatórios para captação de água pluvial é realizado com base na área de captação (como o telhado), o índice pluviométrico médio da região, o coeficiente de escoamento da superfície e a demanda de uso não potável do imóvel. A fórmula básica considera o produto da área em metros quadrados pelo índice de precipitação (em mm) e pelo coeficiente de escoamento, resultando no volume captado. Para determinar o tamanho do reservatório, é recomendado que ele seja capaz de atender à demanda por um período específico, geralmente entre 15 e 30 dias. Essa prática está de acordo com a NBR 15527/2007, que regulamenta o aproveitamento de água pluvial para fins não potáveis, e deve considerar ajustes para perdas e sazonalidades.

$$V = A \times P \times C$$

V é o volume captado (em litros ou metros cúbicos, dependendo da unidade utilizada para P).

A está em m²,

P está em milímetros (1 mm de chuva = 1 litro/m²),

C é o coeficiente de escoamento.



3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Tipo de Pesquisa

O presente trabalho consiste em um estudo de campo com abordagem quantitativa. Inicialmente, será selecionada a área de uma residência na cidade de Sinop-MT, a qual servirá de base para o dimensionamento do sistema. Serão realizados o cálculo da área de captação, a elaboração do projeto e a implantação do sistema de aproveitamento da água da chuva. A partir dos dados obtidos, será possível comparar o consumo e os custos antes e após a instalação, avaliando a economia gerada.

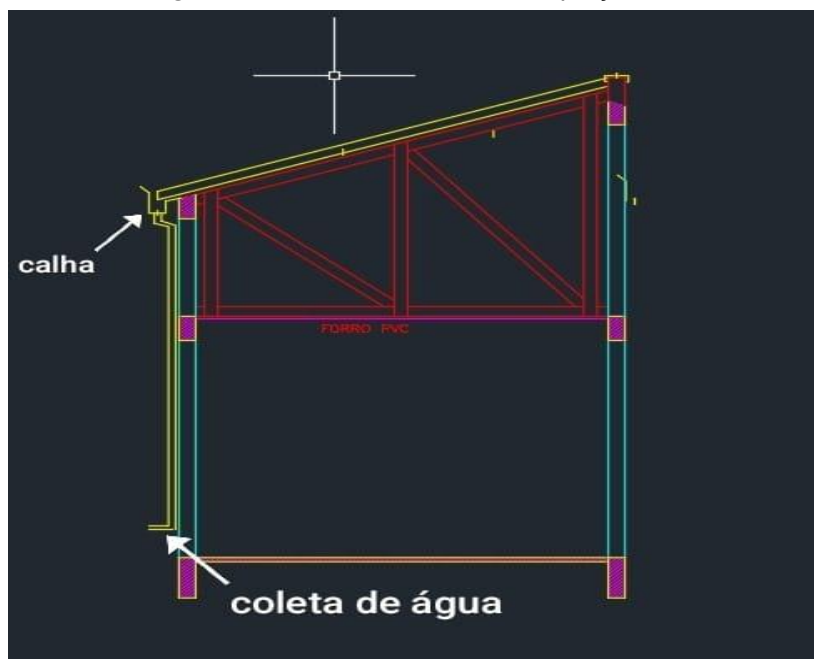
Serão utilizados materiais voltados para captação, armazenamento e condução das águas pluviais. Os resultados serão apresentados por meio de análises comparativas, demonstrando a redução no uso de água potável e nos gastos associados. Por fim, as economias obtidas serão evidenciadas por cálculos que reforçam a viabilidade e os benefícios do sistema implantado.

3.2 População e amostra

O estudo será realizado na cidade de Sinop-MT, tendo como foco uma residência que se localiza no Bairro Jardim Itália 2 na Rua Roma, com o objetivo de contribuir com dados e análises sobre a viabilidade da implantação de um sistema de aproveitamento de água da chuva em ambiente doméstico. Para isso, será considerada como amostra uma cobertura residencial composta por telhas cerâmicas, cuja área é de 60 metros quadrados e será avaliada a fim de possibilitar o dimensionamento adequado dos materiais necessários à pesquisa.

A coleta de dados ocorrerá entre os meses de fevereiro e abril de 2025, buscando demonstrar a eficiência do sistema proposto e os investimentos envolvidos em sua implementação.

Figura 3: Corte da cobertura de captação

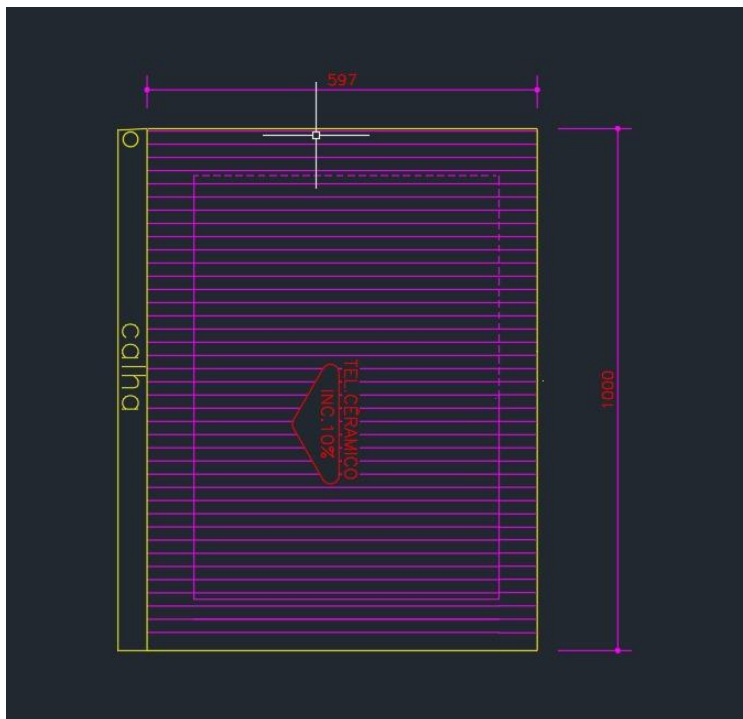


Fonte: Própria (2025)



Na figura anterior é mostrado um corte onde foi implantado a captação do sistema para fazer a coleta e retirar os dados.

Figura 4: Planta da cobertura



Fonte: Própria (2025)

Essa figura mostra uma visão de cima da área de captação onde foi implantado o sistema com as cotas em centímetros, para obter a área dessa cobertura foi feito o cálculo a seguir.

Quadro 2: Medidas da cobertura

Desnível	$10 \times 10\% = 1,0 \text{ m}$
Comprimento real	$\approx 10,05 \text{ m}$
Cálculo do comprimento real	$(10)^2 + (1)^2 = 101 \rightarrow \sqrt{101} \approx 10,05$
Área inclinada	$10,05 \times 5,97 \approx 60 \text{ m}^2$

Fonte: Própria (2025)

3.3 Técnicas de Coleta e Análise de Dados

Para a realização deste estudo, foi implantado um sistema de captação de água da chuva em uma residência localizada no município de Sinop-MT. A coleta de dados se baseou em duas frentes principais: o monitoramento da precipitação mensal e a medição do consumo de água na residência.

Os dados pluviométricos foram obtidos por meio de consulta a fontes oficiais, como o INMET e registros locais, complementados com medições diretas de chuva sobre uma área de cobertura de 60 m^2 composta por telhado cerâmico. A água da chuva foi coletada



por calhas e direcionada a um reservatório com capacidade de 3.000 litros, previamente dimensionado conforme a precipitação média anual da região e o coeficiente de escoamento adotado (0,85).

Paralelamente, o consumo mensal da residência foi obtido por meio das faturas da concessionária de abastecimento, permitindo calcular a quantidade de água tratada utilizada. Com base nesses dados, foi possível realizar uma análise comparativa entre o volume captado de forma alternativa e o consumo registrado, avaliando a eficiência do sistema e a economia gerada em termos de volume e custo.

A análise foi realizada com auxílio de tabelas e quadros, que consolidaram os dados obtidos nos meses de fevereiro, março e abril. A partir desses registros, foi possível determinar a porcentagem da demanda atendida pela água da chuva em cada mês, o volume total economizado e o valor financeiro correspondente. A abordagem adotada foi quantitativa, com foco na aferição de resultados reais e na avaliação da viabilidade prática e econômica do sistema implantado.

As coletas de dados foram realizadas através das precipitações que ocorrem em Sinop, MT, e o local da análise foi um telhado de uma residência, com uma metragem de 60 metros quadrados, o tipo de cobertura é cerâmico com uma área total de 60 metros quadrados e não há construções ou árvores próximas que possam interferir na coleta de dados.

A água foi captada através de calhas e direcionada para um reservatório que foi dimensionado anteriormente, contendo 91.800 litros anuais. Como foi usado para um armazenamento de no máximo 15 dias o valor adotado foi de 3.825 litros. Como esse valor está fora do padrão comercial então foi usado um de capacidade de 3.000 litros pois já tinha a disposição, no qual pode ser utilizada para poder realizar os testes e comparativos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Coleta de Dados

As coletas de dados foram realizadas através das precipitações que ocorrem em Sinop, MT, e o local da análise foi um telhado de uma residência, com uma metragem de 60 metros quadrados, o tipo de cobertura é cerâmico com uma área total de 60 metros quadrados e não há construções ou árvores próximas que possam interferir na coleta de dados.

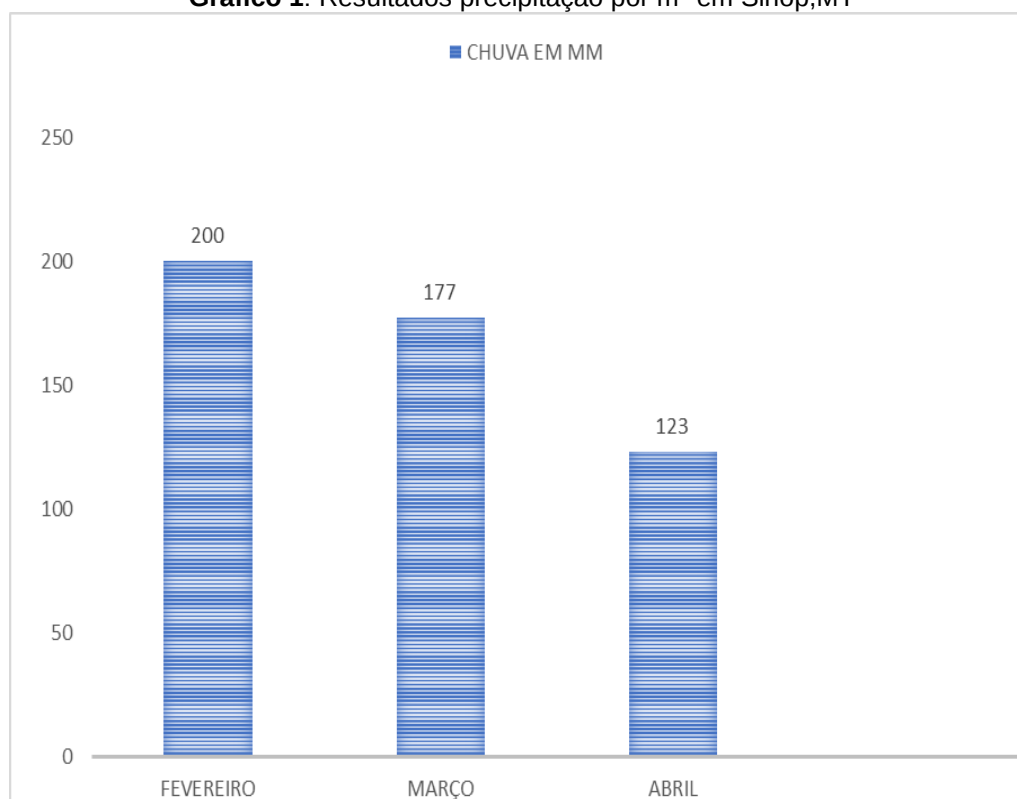
Em Sinop, Mato Grosso, a precipitação média anual é de aproximadamente 1.800 mm, segundo dados do Climate-Data.org (2025). Considerando um coeficiente de escoamento (C) de 0,85 para telhados cerâmicos inclinados, conforme Tucci (1993), e uma área de captação de 60 m², a estimativa do volume de água pluvial disponível para captação é calculada por $1.800\text{mm} \times 0,85 \times 60\text{m}^2 = 91.800\text{litros/ano}$.

A água foi captada através de calhas e direcionada para um reservatório que foi dimensionado anteriormente, contendo 91.800 litros anuais. Como foi usado para um armazenamento de no máximo 15 dias o valor adotado foi de 3.825 litros. Como esse valor está fora do padrão comercial então foi usado um de capacidade de 3.000 litros pois já tinha a disposição, no qual pode ser utilizada para poder realizar os testes e comparativos.

A água foi coletada e armazenada na caixa no qual era usada e registrado conforme o que era usado através de um balde medidor, e anotado posteriormente para obter os dados. Foi feita coleta de dados nos meses de fevereiro a abril e o resultado obtido consta no gráfico a seguir.



Gráfico 1: Resultados precipitação por m² em Sinop, MT



Fonte: Própria (2025)

Esses dados foram o total que foi coletado nessa cobertura durante todo o mês que foi feito a coleta de dados, com base nestes resultados será realizado comparativos e análises com o uso dessa água ao invés da água potável.

4.2. Comparativos e testes

Como a água coletada foi utilizada para diversos fins como, lavar calçadas, jardinagem, etc. Foi possível obter os seguintes resultados.

O quadro a seguir apresenta água coletada da área do telhado em litros que foi coletada através do sistema, e apresenta a água utilizada em litros na residência que foi retirada da conta de água das meses correspondentes.

Em fevereiro, mais da metade da água utilizada na residência foi oriunda da captação da chuva, reduzindo em 57% a dependência da água fornecida pela concessionária. No mês de março, a água pluvial representou 51,5% do consumo total, demonstrando a eficiência do sistema mesmo com menor volume de chuva. Já em abril, apesar da redução significativa nas precipitações, ainda foi possível suprir 40% da demanda com água da chuva. Esses resultados evidenciam que o sistema de captação é altamente eficaz nos meses mais chuvosos e continua a contribuir de forma relevante mesmo durante os períodos de transição para a seca, proporcionando economia e sustentabilidade no uso dos recursos hídricos.



Quadro 3: Total De Água Utilizada

Mês	Água coletada por m ² (mm)	Água coletada na área do telhado (60 m ²) (Litros)	Água utilizada na residência (Litros)	Total de água utilizada (Litros)
Fevereiro	200	12000	9000	21000
Março	177	10620	10000	20620
Abril	123	7380	11000	18380

Fonte: Própria (2025)

O Quadro de Economia Gerada demonstra de forma clara os benefícios financeiros obtidos com a implantação do sistema de captação de água pluvial. No período de três meses, a economia acumulada foi de R\$ 189,00, valor que, se mantido ao longo do ano, pode resultar em uma economia anual estimada de R\$ 756,00. Considerando que o único investimento realizado foi a aquisição do reservatório de 3.000 litros, com custo aproximado de R\$ 800,00, o retorno do investimento (payback) ocorreria em menos de treze meses. Além disso, a substituição da água da concessionária pela água pluvial proporcionou uma redução de aproximadamente 30.000 litros no consumo de água tratada no período analisado, refletindo uma média de 49,6% de economia hídrica. Esse resultado reforça não apenas os ganhos econômicos, mas também os benefícios ambientais, promovendo o uso racional da água e contribuindo para a sustentabilidade urbana.

Os valores do preço do litro foram fornecidos pela concessionária de água de Sinop e feito uma média das meses que foi feito essa pesquisa, para poder obter os valores a seguir.

Quadro 4: Economia gerada

Preço médio do litro em Sinop	Meses	Água captada (L)	Valor economizado
R\$ 0,0063	Fevereiro	12000	R\$ 75,6
	Março	10620	R\$ 66,90
	Abril	7380	R\$ 46,50
Total		30000	R\$ 189,00

Fonte: Própria (2025)

Ao comparar os índices de chuva registrados durante o período de coleta com as médias históricas para a cidade de Sinop-MT, é possível observar que houve uma redução significativa na precipitação. De acordo com dados do INMET (2020) e do Climate-Data.org (2024), a média histórica de chuva para fevereiro é de aproximadamente 280 mm, para março é de 250 mm e para abril é de 170 mm. Em 2025, os valores observados foram inferiores: 200 mm em fevereiro, 177 mm em março e 123 mm em abril. Isso representa uma redução de 28,6% em fevereiro, 29,2% em março e 27,6% em abril, em relação às médias climatológicas.

Mesmo com essa queda nas chuvas em comparação aos anos anteriores, o sistema foi capaz de gerar uma economia relevante e garantir o abastecimento de água para usos não potáveis, como limpeza de áreas externas, jardinagem e lavagem de veículos. Isso evidencia a eficiência do sistema mesmo em cenários menos favoráveis. Com base nessas informações, pode-se afirmar que, em anos com volumes pluviométricos dentro da média ou acima dela, como é projetado para 2026, o sistema poderá alcançar uma economia



ainda maior, reforçando seu excelente custo-benefício e seu potencial de replicação em outras residências.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados obtidos e nas análises realizadas, foi possível comprovar que a captação de água da chuva representa uma alternativa viável, econômica e sustentável para o abastecimento não potável em residências urbanas. Em Sinop-MT, onde a média anual de precipitação gira em torno de 1.800 mm, um sistema com 60 m² de área de captação e coeficiente de escoamento de 0,85 pode gerar até 91.800 litros por ano. Esse volume é capaz de suprir entre 40% e 60% da demanda hídrica de uma residência de pequeno porte, variando conforme o perfil de consumo.

Para áreas maiores, como telhados com 150 m², a captação anual pode atingir cerca de 229.500 litros, o que permitiria o atendimento de praticamente toda a demanda de água não potável de uma casa de médio porte ou até mesmo de pequenas edificações comerciais. Nesse cenário, a adoção de reservatórios entre 10.000 e 15.000 litros, com uso fracionado ao longo do ano, se mostra adequada. A economia gerada por esse sistema pode ultrapassar R\$ 2.000,00 ao ano, dependendo da tarifa de água aplicada pela concessionária local.

Além da economia financeira, o sistema proporciona benefícios ambientais relevantes, como a diminuição da extração de água potável para usos secundários e o alívio da pressão sobre os sistemas públicos de abastecimento e drenagem. Sua aplicação em larga escala, especialmente em regiões com chuvas sazonais como o Centro-Oeste, pode ser estratégica para a gestão hídrica municipal.

Considerando as projeções climáticas para 2026, espera-se um leve aumento na precipitação média anual de Sinop, passando de 1.800 mm para aproximadamente 1.900 mm, segundo dados do INMET e outras plataformas meteorológicas. Com isso, o mesmo sistema de 60 m² poderá captar até 96.900 litros, representando um acréscimo de 5.100 litros — cerca de 5,5% a mais que no ano anterior. Essa diferença pode gerar uma economia adicional estimada de R\$ 32,00, totalizando cerca de R\$ 780,00/ano, mesmo com uma estrutura simples e reservatório de 3.000 litros.

Em áreas com maior captação, esse aumento também é refletido. Telhados de 100 m² e 150 m² podem gerar, respectivamente, 161.500 e 242.250 litros por ano em 2026. A economia anual nesses casos pode alcançar R\$ 1.018,00 e R\$ 1.526,00, consolidando o excelente custo-benefício do sistema. Quanto maior a área de captação e mais bem dimensionado o reservatório, maior será a eficiência, a economia e o aproveitamento dos recursos disponíveis.

Dessa forma, a implantação de sistemas de captação de água da chuva se mostra uma medida eficaz tanto no aspecto técnico quanto econômico, além de ser uma solução ambientalmente responsável. Sua adoção em residências, escolas, comércios e instituições públicas pode contribuir significativamente para o enfrentamento da crise hídrica e para a construção de cidades mais resilientes e sustentáveis.



REFERÊNCIAS

- ANA. Agência Nacional de Águas. *Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil*. Brasília: ANA, 2013.
- BRAGA, B.; HESPANHOL, I. *Recursos hídricos e saneamento*. São Paulo: Edusp, 2002.
- BRANCO, S. M. *Hidráulica ambiental*. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2010.
- BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 1997.
- CLIMATE-DATA.ORG. *Dados climáticos*. Disponível em: <https://climate-data.org>. Acesso em: 2024.
- CLIMATE-DATA.ORG. *Dados climáticos*. Disponível em: <https://climate-data.org>. Acesso em: 2025.
- GHISI, E. Potencial de economia de água potável através do aproveitamento de água pluvial em edificações residenciais. *Ambiente Construído*, v. 6, n. 2, p. 67–76, 2006.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. *Normais climatológicas*. Brasília: INMET, 2020.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. *Dados meteorológicos*. Brasília: INMET, 2025.
- MARINOSKI, D. L. *Análise do potencial de economia de água potável em edificações por meio da captação de água da chuva*. Florianópolis: UFSC, 2007.
- MATTOS, L. M. et al. Avaliação da qualidade da água da chuva para fins não potáveis. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 2015.
- METCALF & EDDY. *Wastewater engineering: treatment and reuse*. 4. ed. New York: McGraw-Hill, 2003.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. *Gestão de recursos hídricos no Brasil*. Brasília: MMA, 2005.
- NAKADA, L. Y.; MORUZZI, R. B. Aproveitamento de água pluvial em edificações. *Revista DAE*, n. 196, p. 6–15, 2014.
- NEVES-FILHO, L. C. et al. Avaliação de sistemas de captação de água da chuva. *Engenharia Civil*, 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. *NBR 15527: Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – Requisitos*. Rio de Janeiro: ABNT, 2007.



OLIVEIRA, A. F. *Aproveitamento de água pluvial no Brasil*. Brasília: Universidade de Brasília, 2005.

ONU. Organização das Nações Unidas. *Relatório mundial das águas*. Nova York: ONU, 2021.

PÉREZ, R. *Gestão sustentável da água em áreas urbanas*. Madrid: EcoHabitat, 2019.

RAMOS, M. et al. Análise de eficiência em sistemas de captação de água da chuva. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 2017.

RICHTER, B. *Water sharing: a sustainable approach*. Washington: Island Press, 2017.

SILVA, J.; ALMEIDA, F. Gestão e conservação da água em ambientes urbanos. *Revista de Sustentabilidade*, 2016.

TOMAZ, P. *Aproveitamento de água de chuva em áreas urbanas*. São Paulo: Navegar, 2001.

TOMAZ, P. *Uso racional da água*. São Paulo: Navegar, 2003.

TOMAZ, P. *Sistemas de captação de água da chuva*. São Paulo: Navegar, 2011.

TUCCI, C. E. M. *Hidrologia: ciência e aplicação*. Porto Alegre: Edusp, 1993.

TUCCI, C. E. M. *Gestão de recursos hídricos*. Porto Alegre: ABRH, 2001.

VILLIERS, M. *Water: the fate of our most precious resource*. London: Houghton Mifflin, 2002.