

## XXVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HIDRÍCOS

### **PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DE POSTO DE CAPTAÇÃO DE UMIDADE DE NUVENS: UM ESTUDO NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (RMR)**

*Letícia Maria Lopes Santos <sup>1</sup>; Maria Eduarda de Holanda Veloso <sup>2</sup>; Flávio Guilherme Pereira Silva <sup>3</sup>; Maria Eduarda de Alencar Andrade <sup>4</sup>; Luiz Felipe Guerra de Moraes <sup>5</sup>; Andrey Melo de Oliveira Filho <sup>6</sup>; Micaella Raíssa Falcão de Moura <sup>7</sup>; Simone Rosa da Silva <sup>8</sup>; Anna Elis Paz Soares <sup>9</sup>*

**Abstract:** Numerous challenges are associated with water scarcity and unequal distribution in vulnerable urban areas, especially in informal settlements in the Metropolitan Region of Recife (RMR), such as the Jordão neighborhood. In this context, the present research combined a literature review with field investigation, revealing the precariousness of water distribution and supply in the area, marked by frequent interruptions and high population density. As a solution, the implementation of Cloud Moisture Capture Stations (PCUN) is proposed, based on the passive condensation of atmospheric humidity through hydrophobic meshes. The system enables the collection of non-potable water without the need for electricity.

**Resumo:** Inúmeros são os desafios relacionados à escassez e à distribuição desigual da água em áreas urbanas vulneráveis, especialmente em ocupações irregulares na Região Metropolitana do Recife (RMR), como no bairro do Jordão. Nesse sentido, a presente pesquisa combinou revisão bibliográfica e investigação de campo, revelando a precariedade na distribuição e no abastecimento hídrico do local, marcada por interrupções frequentes e elevada densidade populacional. Como solução, propõe-se a implementação de Postos de Captação de Umidade de Nuvens (PCUN), baseados na condensação passiva da umidade atmosférica por meio de malhas hidrofóbicas. O sistema permite a captação da água para fins não potáveis, sem necessidade de energia elétrica.

**Palavras-Chave** – Água; Distribuição; Umidade.

<sup>1</sup>) Aluna do curso de graduação em Engenharia Civil. Escola Politécnica de Pernambuco - UPE, R. Benfica, 455, Madalena, CEP 50720001, Recife-PE. E-mail: lmls1@poli.br

<sup>2</sup>) Aluna do curso de graduação em Engenharia Civil. Escola Politécnica de Pernambuco - UPE, R. Benfica, 455, Madalena, CEP 50720001, Recife-PE. E-mail: mehv@poli.br

<sup>3</sup>) Aluno do curso de graduação em Engenharia Civil. Escola Politécnica de Pernambuco - UPE, R. Benfica, 455, Madalena, CEP 50720001, Recife-PE. E-mail: fgps@poli.br

<sup>4</sup>) Aluna do curso de graduação em Engenharia Civil. Escola Politécnica de Pernambuco - UPE, R. Benfica, 455, Madalena, CEP 50720001, Recife-PE. E-mail: meaa@poli.br

<sup>5</sup>) Aluno do curso de graduação em Engenharia Civil. Escola Politécnica de Pernambuco - UPE, R. Benfica, 455, Madalena, CEP 50720001, Recife-PE. E-mail: lfgm@poli.br

<sup>6</sup>) Aluno do curso de graduação em Engenharia Civil. Escola Politécnica de Pernambuco - UPE, R. Benfica, 455, Madalena, CEP 50720001, Recife-PE. E-mail: amof@poli.br

<sup>7</sup>) Professora Doutora - POLI-UPE, R. Benfica, 455, Madalena, CEP 50720001, Recife-PE. E-mail: micaella.raissa@upe.br

<sup>8</sup>) Professora Doutora - POLI-UPE, R. Benfica, 455, Madalena, CEP 50720001, Recife-PE. E-mail: simonerosa@poli.br

<sup>9</sup>) Professora Doutora - POLI-UPE, R. Benfica, 455, Madalena, CEP 50720001, Recife-PE. E-mail: anna.soares@poli.br

## 1. INTRODUÇÃO

A água é reconhecida pela Organização das Nações Unidas (ONU) como um direito humano essencial para a vida e a dignidade humana. O Brasil reconhece e entende a água enquanto direito humano, mas enfrenta desafios históricos para consolidação desse direito.

No que diz respeito às questões de abastecimento de água, um sistema de distribuição de água ou uma rede hidráulica é definido como qualquer arranjo de tubos para o propósito de transportar água ao consumidor (Souza, 1994). O processo de distribuição de água envolve etapas interligadas: captação em fontes naturais, como rios, lagos ou poços, tratamento em estações especializadas, armazenamento em reservatórios e, por fim, distribuição por meio de redes hidráulicas até residências, comércios e indústrias. A eficácia desse sistema é essencial para garantir a qualidade e a continuidade no fornecimento do recurso hídrico.

Em Recife, Pernambuco, Brasil, a distribuição de água potável é feita pela Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), de modo que o Sistema Pirapama é responsável pelo abastecimento de cerca de 50% da água da Região Metropolitana de Recife (RMR) (COMPESA, 2025). A maioria da população recebe água encanada, mas algumas áreas precisam se abastecer por outros meios. Segundo IBGE (2022), em Recife, 84,3% da população recebe água potável por Rede Geral de Distribuição, enquanto 15,7% - que corresponde a 12.534 (doze mil, quinhentos e trinta e quatro) habitantes não possuem água encanada em seus domicílios e precisam se abastecer com uso de baldes ou outros recursos.

Essa situação está associada à expansão de ocupações irregulares, especialmente em morros, manguezais e periferias, representando um dos principais entraves à distribuição regular de água. A ausência de planejamento urbano exclui essas áreas da infraestrutura oficial de abastecimento, resultando na negação do acesso à água potável como direito básico. Nessas localidades, a irregularidade do fornecimento leva à dependência de outras soluções, como armazenamento improvisado e uso eventual de caminhões-pipa. Em resposta, muitos moradores recorrem a ligações clandestinas, realizadas sem critérios técnicos, o que acarreta riscos como vazamentos, perda de pressão e contaminação da água.

Diante desse cenário, diversas alternativas vêm sendo estudadas para amenizar os efeitos da escassez hídrica e ampliar o acesso à água potável. Carmo e Soares (2022), por exemplo, analisaram a viabilidade na utilização de destiladores solares piramidais, construídos com cobertura de vidro, com o objetivo de transformar água pluvial em água potável por meio da energia solar. Durante a avaliação experimental, a radiação solar foi o principal fator determinante para a produção, sendo constatado que o recurso hídrico obtido atendeu aos parâmetros de potabilidade. Desse modo, a proposta se apresenta como uma alternativa viável, sustentável e de baixo custo, especialmente em situações emergenciais.

Além dessa iniciativa, Silva e Sousa (2007) propuseram a produção de água potável através do resfriamento do ar, o projeto consiste na utilização de garrafas pet com gelo ou congelador de um refrigerador doméstico como superfície condensadora. O ar ao entrar em contato com o plano, se condensa e em seguida é coletado em recipientes. Em uma noite, foram produzidos 12 L/m<sup>2</sup> de orvalho em Campina Grande. Tal alternativa se mostrou viável, devido ao custo-benefício, especialmente para as regiões semiáridas.

Outro estudo realizado por Nascimento et al. (2025), analisou a viabilidade do reaproveitamento da água condensada gerada pelos aparelhos de ar-condicionado do Fórum Demóstenes Batista Veras, em Caruaru-PE, para fins como irrigação de áreas verdes e lavagem de pisos. A pesquisa, de abordagem quali-quantitativa, demonstrou que o volume de água coletado seria suficiente para suprir

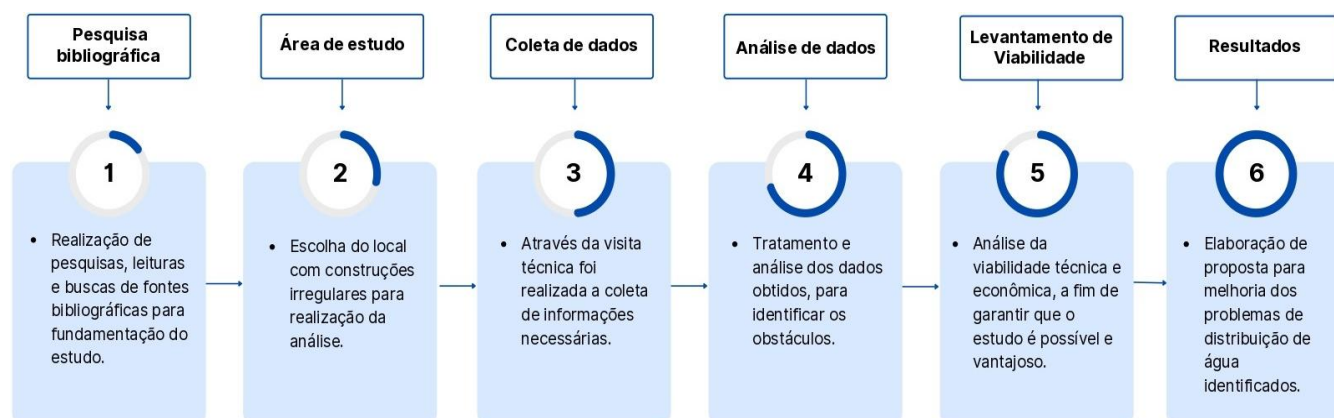
a demanda mensal dessas atividades, ainda gerando excedente. Os autores destacam que tal prática se alinha aos princípios da sustentabilidade hídrica e do uso racional dos recursos naturais, contribuindo para uma gestão ambiental mais eficiente e consciente.

Essas ações sustentáveis servem como referência para o desenvolvimento de novas soluções adaptadas às realidades locais. Com base nesse panorama, propõe-se neste trabalho a criação de um Posto de Captação de Umidade de Nuvens (PCUN), inspirado no método de Fachinetto (2017). A referente pesquisa tem por finalidade propor uma solução para falhas na distribuição de água em áreas de construções irregulares da RMR, através da captação de umidade de nuvens. A Região selecionada para a implementação é o bairro do Jordão- RMR.

## 2. METODOLOGIA

Para realização do estudo foram efetuadas as seguintes etapas, conforme o fluxograma da Figura 1:

**Figura 1- Fluxograma das etapas metodológicas**



**Fonte:** (Autores, 2025)

### Etapa 1 - Pesquisa bibliográfica

A presente pesquisa caracterizou-se, em um primeiro momento, como um estudo de natureza bibliográfica, com base em fontes institucionais e técnico-científicas, a exemplo da COMPESA, da ANA e de outros documentos relevantes ao campo da gestão de recursos hídricos urbanos. Tal etapa teve por finalidade a construção de um referencial teórico que fundamenta a análise da problemática proposta.

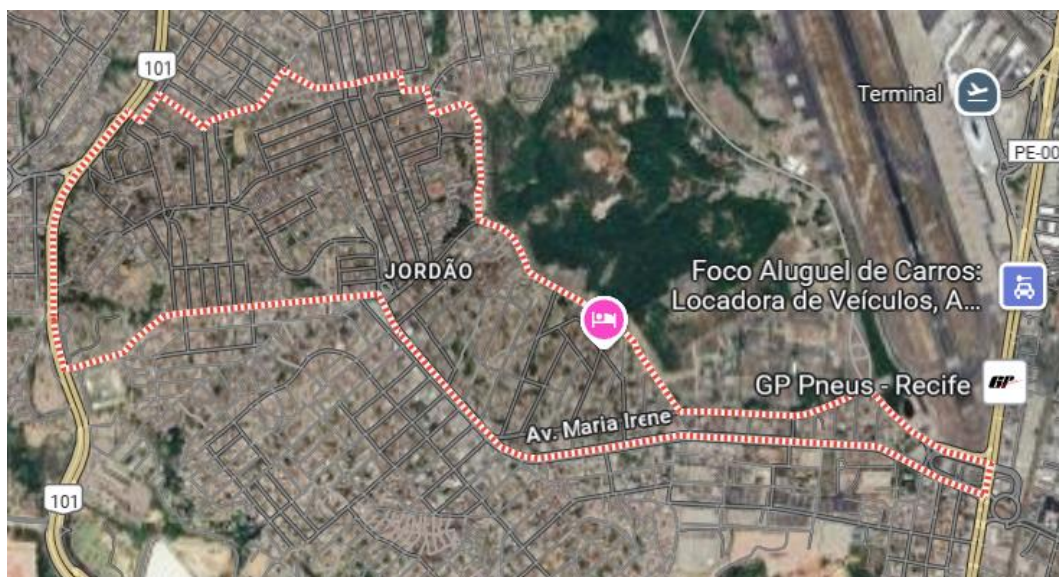
### Etapa 2 - Definição da área de estudo

A região de estudo (Figura 2) escolhida para o presente artigo foi o bairro Jordão que fica localizado na zona sul entre a cidade de Recife e de Jaboatão dos Guararapes, este faz parte da 6ª Região Político Administrativa do Recife-RPA. A escolha deste bairro, foi influenciada por comentários de moradores conhecidos sobre a falta regular de água na região, bem como por notícias recorrentes da mídia. O local faz divisa com os bairros Cohab, Boa viagem e Ibura, além disso possui área de 158 hectares. O nome de tal bairro está relacionado, segundo Cavalcanti (2012), ao Rio Jordão que nasce nas redondezas e deságua no estuário do Pina, antes de separar os bairros da Imbiribeira e Boa Viagem. A região possui altitude média de 34 m e possui coordenadas geográficas de (-8.14316 -34.94751 -8.12929 -34.91786).

### Etapa 3 - Coletas de dados

Na sequência, adotou-se uma abordagem quantitativa para viabilizar a coleta e análise de dados sobre o acesso à água potável em áreas urbanas vulneráveis. A pesquisa de campo foi realizada em dez domicílios localizados em ocupações irregulares, selecionados intencionalmente por representarem o contexto socioespacial investigado. Utilizaram-se formulários estruturados, registros fotográficos e observação direta. Os dados foram sistematizados e analisados, contribuindo para uma compreensão técnica da precariedade urbana.

**Figura 2** - Mapa da localização da região do Jordão em Recife/PE



Fonte: (Google, 2025)

#### **Etapa 4 - Análise de dados**

Nessa etapa as informações coletadas foram organizadas, através de gráficos gerados pelo google formulário, com o objetivo de identificar padrões e significados relevantes para responder aos objetivos da pesquisa.

#### **Etapa 5 - Levantamento da viabilidade**

Depois da análise dos dados, foi desenvolvida uma alternativa para melhorar a distribuição de água em áreas com construções irregulares. Sendo necessário, inicialmente, uma análise da viabilidade técnica e econômica dessa proposta.

#### **Etapa 6 - Resultados**

Após o levantamento da viabilidade, foi elaborada a proposta para a melhoria dos problemas identificados na região estudada.

### **3. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Com base nos dados coletados através da aplicação de formulários, durante a visita ao local, observa-se um panorama relevante para a compreensão da situação do abastecimento de água em áreas de moradias irregulares, que podem ser confirmadas nas Figuras 3A, 3B, 3C.



**Figura 3A), 3B), 3C)** – Situações das moradias irregulares no bairro Jordão, Recife-PE.



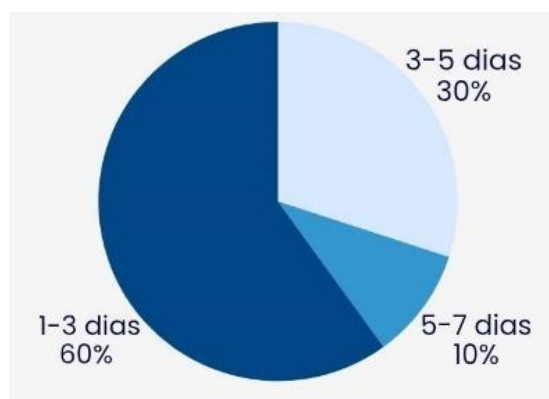
Fonte: (Autores, 2025)

### 3.1 Análise dos dados coletados

A predominância de construções horizontais sugere um padrão característico em regiões com habitação irregular, nas quais construções verticais são menos frequentes devido à informalidade da ocupação do solo e à ausência de planejamento urbano.

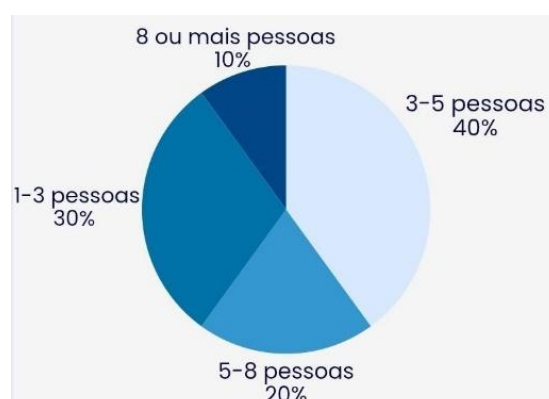
No que diz respeito à frequência de interrupções no fornecimento de água, a Figura 4 revela que 60% dos domicílios enfrentam desabastecimento por um período de 1 a 3 dias, enquanto 30% relatam interrupções entre 3 e 5 dias, e 10%, entre 5 e 7 dias. Esses dados indicam uma alta intermitência no serviço de abastecimento, o que compromete a qualidade de vida dos moradores e exige mecanismos de adaptação por parte da população, que passam a depender do calendário de abastecimento divulgado pela Compesa.

**Figura 4:** Frequência de dias sem abastecimento de água



Fonte: (Autores, 2025)

**Figura 5:** Quantidade de moradores por habitação



Fonte: (Autores, 2025)

Em relação à composição domiciliar, a Figura 5 mostra que 40% das moradias abrigam entre 3 e 5 pessoas, 30%, entre 1 e 3, 20%, entre 5 e 8, e 10% possuem mais de 8 moradores. A elevada densidade habitacional em parte das residências intensifica os impactos da falta d'água, pois o consumo hídrico aumenta proporcionalmente ao número de habitantes.

Diante desse cenário, é possível concluir que a comunidade analisada enfrenta sérios desafios relacionados à intermitência do fornecimento de água. Ainda que a presença de reservatórios seja um ponto positivo, a frequência das interrupções e o elevado número de moradores por habitação exigem soluções como a implementação de sistemas comunitários de captação.

### **3.2 Proposta de solução**

A implantação de PCUN (Postos de Captação de Umidade de Nuvens) surge como uma estratégia inovadora e viável, especialmente em regiões com condições climáticas favoráveis à ocorrência de neblina e alta umidade atmosférica.

Durante pesquisas bibliográficas, foi encontrado um trabalho cujo tema é “Desenvolvimento de sistema alternativo para captação de água a partir da névoa” desenvolvido por Fachinetto (2017), que aborda sobre soluções e métodos encontrados para combater a escassez de água, auxiliando assim, na compreensão de uma solução aprofundada para essa pesquisa. Neste trabalho é apresentado uma estrutura denominada “Atrapaniebla”, desenvolvido no Chile (Figura 8).

#### **3.2.1 Funcionamento da infraestrutura de captação**

A solução estudada baseia-se na instalação de malhas de sombreamento com propriedades hidrofóbicas (que não absorvem água), tingidas com tinta refletiva branca, com o objetivo de promover a captação passiva de água e, ao mesmo tempo, contribuir para a redução da temperatura local, que consequentemente, reduz a evaporação da água captada.

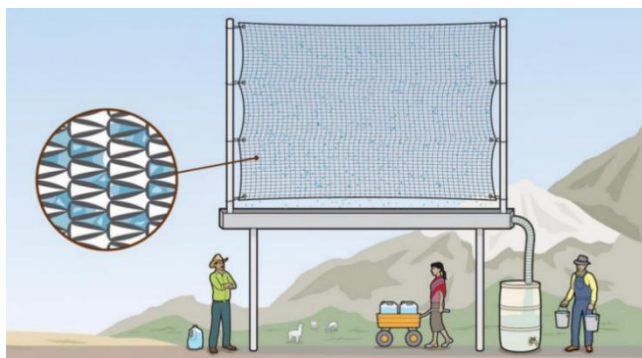
O funcionamento do sistema se dá por meio do processo de condensação da umidade do ar. As gotículas presentes na atmosfera entram em contato com a malha como demonstrado na Figura 7, onde, devido à tensão superficial e à característica hidrofóbica do material, permanecem retidas e posteriormente escorrem por gravidade. Essas gotículas são conduzidas por canaletas até um reservatório, onde a água é armazenada para uso futuro — como irrigação, limpeza ou outras aplicações não potáveis.

A estrutura é composta por 2 hastes de fibra de vidro de 7,5 m cada, reforçada com epóxi, um material leve e resistente, fixados em canaletas de zinco de 5 m, concretadas na base para garantir estabilidade e durabilidade. Entre as hastes, possui a malha de sombreamento de 25 m<sup>2</sup> (5x5) fixadas com presilhas plásticas. Para aumentar a resistência à torção e garantir maior segurança estrutural, utilizam-se cabos de aço tensionados de 9 metros também ancorados em bases de concreto, assim como está representado na Figura 6. Além disso, possui uma caixa d'água de 500 litros que está ligada a canaleta através de 1 m de cano pvc 50 mm.

Para a distribuição da água, foi pensado em um sistema que funcione, de forma simples e econômica, como fonte de abastecimento, a fim de que, a água do reservatório, colocado em um ponto próximo ao painel, fique armazenada e disponível para que as pessoas abasteçam seus reservatórios extras, em dias que faltarem água. A tubulação principal é instalada com uma leve inclinação (cerca de 1-2%) para garantir o escoamento adequado da água. Essa tubulação se conecta a ramais menores, que levam a água a pontos como torneiras públicas ou caixas d'água, para o devido armazenamento. Válvulas de controle são usadas para regular o fluxo ao retirar a água do reservatório. O sistema não depende de bombas ou eletricidade, o que reduz os custos e a manutenção, tornando-o eficiente e de fácil operação.

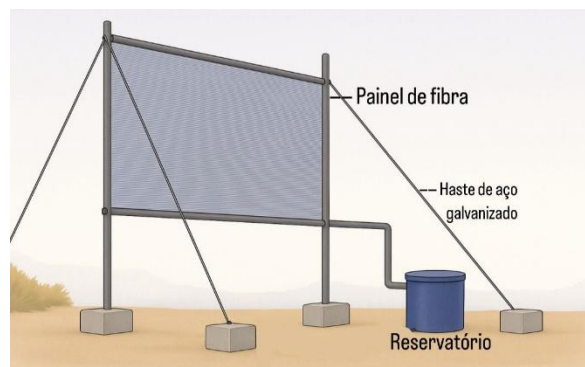


**Figura 6** - Esquema da Atrapaniebla



Fonte: BROWN, 2014a, texto digital.

**Figura 7** - Representação da estrutura proposta



Fonte: gerada por "ChatGPT" em "02/05/2025"

### 3.2.2 Viabilidade técnica e econômica da implementação do sistema

É indispensável realizar um estudo detalhado sobre as características hidrológicas e topográficas da área para a instalação de forma adequada da estrutura. Sendo também, necessário um plano de manutenção regular a fim de que ocorra a limpeza das malhas, a inspeção da estrutura e reparos conforme houver necessidade, a fim de garantir o bom funcionamento ao longo do tempo. Conforme o Quadro 1, que foi produzido conforme valores atuais do mercado, consultados em sites de fornecedores da região, o valor de material por  $m^2$ , é de R\$ 96,50. Tendo em vista o porte da estrutura, é sugerido um local de amplo espaço, conforme a Figura 8A e 8B.

**Figura 8A e 8B** - Mapa da localização para a instalação da estrutura proposta



Fonte: (Google Maps, 2025)

Com base nos estudos de Fachinetti (2017), foi visto que  $1 m^2$  de tela gerou 4 a 6 litros por dia no Chile. O consumo médio por pessoa é de 154 litros por dia (CNM, 2018). Tendo isto como parâmetro, é sugerido a utilização de 40 captadores de  $25 m^2$ , que é mais que o suficiente para abastecer 50 pessoas por dia, conforme analisado no Quadro 2.

Quanto ao seu financiamento, estudou-se a possibilidade de uma parceria público-privada (PPP). Nesse formato, permite-se que a empresa privada fique responsável tanto pela instalação quanto pela manutenção do sistema. A instalação inclui a aquisição dos materiais, montagem das estruturas e fixação no solo, o que garante maior agilidade e qualidade técnica. Em contrapartida, o setor público pode oferecer o espaço, as autorizações e, dependendo do contrato, compensações financeiras ou incentivos fiscais.

Esse modelo facilita a implementação do projeto mesmo em contextos com recursos públicos limitados, garantindo eficiência e continuidade. O sistema de captação passiva de água por condensação atmosférica apresenta viabilidade econômica, com custo estimado de R\$ 190,44 por metro quadrado, tendo em vista materiais e 10% de imprevistos, desconsiderando despesas com instalação e manutenção, cobertas por parceria público-privada (PPP). A solução é sustentável, de baixa manutenção e independe de energia elétrica. Além de captar água, contribui para a redução da temperatura local. Sua aplicação é especialmente relevante em lugares de escassez hídrica da Região Metropolitana do Recife. Trata-se de uma alternativa eficiente e acessível de abastecimento não potável.

**Quadro 1:** Levantamento econômico dos insumos

LEVANTAMENTO ECONÔMICO				
MATERIAIS	QUANTIDADE	UNIDADE	PREÇO UNITÁRIO	TOTAL
Malha de sombreamento	1000	m <sup>2</sup>	R\$ 7,00	R\$ 7.000,00
Canaleta de zinco	200	m	R\$ 15,00	R\$ 3.000,00
Haste de fibra de vidro 38 mm reforçada com epóxi	600	m	R\$ 50,00	R\$ 30.000,00
Cabo de aço galvanizado	1440	m	R\$ 20,00	R\$ 28.800,00
Concreto para base	30	m <sup>3</sup>	R\$ 270,00	R\$ 8.100,00
Cano PVC 50 mm	40	m	R\$ 20,00	R\$ 800,00
Válvula de controle	40	und	R\$ 50,00	R\$ 2.000,00
Caixa d'água de 500 L	40	m <sup>2</sup>	R\$ 420,00	R\$ 16.800,00
TOTAL:				R\$ 96.500,00
TOTAL/ m <sup>2</sup> :				R\$ 96,50

Fonte: (Autores, 2025)

**Quadro 2:** Levantamento quantitativo

LEVANTAMENTO QUANTITATIVO		
DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
1 m <sup>2</sup> de malha	4	L/dia
1000 m <sup>2</sup> de malha	4000	L/dia
1000 m <sup>2</sup> de malha durante uma semana	28000	L
média de dias que faltam água	3	dias
redistribuição da água captada em 1 semana para 3 dias que faltam	9333,33333	L
consumo de água diário por pessoa	154	L
1 casa com 5 moradores	770	L/dia
10 casas	7700	L/dia

Fonte: (Autores, 2025)

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa demonstrou uma alternativa para mitigar os efeitos da escassez hídrica em áreas urbanas vulneráveis, como o bairro do Jordão, na Região Metropolitana do Recife. A análise de dados revelou um cenário de fornecimento irregular e alta densidade populacional, fatores estes que agravam a vulnerabilidade hídrica do local.

Diante desse contexto, a proposta de implantação dos postos de coleta por umidade das nuvens (PCUN), baseado no princípio da condensação passiva da umidade atmosférica, surge como uma alternativa tecnicamente viável e inovadora. Além de apresentar potencial de sustentabilidade ao



longo prazo, especialmente quando viabilizadas por parcerias público-privadas (PPPs), que possibilitam melhor divisão de responsabilidades e garantem a manutenção do sistema.

A estrutura projetada permite a captação de água por uso não potável, o que pode suprir a demanda nos períodos de desabastecimento, contribuindo para a resiliência comunitária. Além disso, o sistema opera sem a necessidade de energia elétrica, o que reduz os custos operacionais e facilita sua replicação para outras áreas.

Conclui-se que o projeto representa uma contribuição significativa para o debate sobre acesso à água em regiões periféricas, sendo recomendada sua ampliação e aprofundamento por meio de estudos técnicos e avaliações em diferentes contextos climáticos e sociais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Professora Dra. Micaella Raíssa Falcão de Moura, pela orientação dedicada, pelas contribuições técnicas e pelo apoio fundamental durante todas as etapas deste trabalho. Também agradecemos aos moradores do Jordão, que gentilmente nos receberam em suas residências, participaram da coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

Brasileiro consome em média, 154 litros de água por dia, aponta ONU. *Confederação Nacional de Municípios*, 12 de março de 2018. Disponível em: <https://cnm.org.br/comunicacao/noticias/brasileiro-consome-em-media-154-litros-de-agua-por-dia-aponta-onu> . Acesso em: 18 de maio de 2025.

BROWN, Bird D. 2014\_11\_Innovate\_WaterHarvesting\_2\_WB. 2014b. Altura: 675 pixels. Largura: 1080 pixels. 65,3 kb. Formato JPEG. 1 desenho, color. Disponível em: < [http://www.sierraclub.org/sierra/2014-6-november-december/innovate/harvesting-water-thin air#2](http://www.sierraclub.org/sierra/2014-6-november-december/innovate/harvesting-water-thin-air#2)>. Acesso em: 15 de maio de 2025.

CARMO, C. G. S. D.; SOARES, M. B. D. *Avaliação preliminar do desempenho de um destilador solar piramidal para produção de água para consumo humano*. Revista Brasileira de Climatologia. Dourados, MS, v.30, Jan./ Jun. 2022, ISSN 2237-8642.

CAVALCANTI, C.B. O Recife e seus bairros. 5ª edição revisada e ampliada. 2012. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/543440389/O-Recife-e-Seus-Bairros-Carlos-Bezerra-Cavalcanti>. Acesso em: 19 de maio de 2025.

Censo 2022. *Secretaria de Desenvolvimento Econômico*. Disponível em: [https://desenvolvimentoeconomico.recife.pe.gov.br/censo-2022#:~:text=O%20Recife%20%C3%A9%20a%20nona,quarta%2Dfeira%20\(28\)](https://desenvolvimentoeconomico.recife.pe.gov.br/censo-2022#:~:text=O%20Recife%20%C3%A9%20a%20nona,quarta%2Dfeira%20(28)). Acesso em: 16 de maio de 2025.

FACHINETTO, Carolina. *Desenvolvimento de sistema alternativo para captação de água a partir da névoa*. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, do Centro Universitário Univates, Lajeado, 2017.

Fonte: Google Maps. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/place/Jord%C3%A3o,+Recife+-+PE/@-8.1364309,-34.9429489,15z/data=!3m1!4m6!3m5!1s0x7ab1e198e784f77:0x3a13d05e05192876!8m2!3d-8.1359562!4d-34.935617!16s%2Fg%2F121mdw4x?hl=pt->

BR&entry=tту&g\_ep=EgoyMDI1MDUxMy4xIKXMDSOASAFQAw%3D%3D. Acesso em: 18 de maio em 2025.

Fonte: Google Maps. Disponível em: [https://www.google.com/maps/@-8.1339233,-34.9340192,3a,90y,78.54h,79.66t/data=!3m7!1e1!3m5!1s05xn\\_dD0aZyMRHF8ADVcCw!2e0!6shtps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fcb\\_client%3Dmaps\\_sv.tactile%26w%3D900%26h%3D600%26pitch%3D10.341131221719465%26panoid%3D05xn\\_dD0aZyMRHF8ADVcCw%26yaw%3D78.54090497737556!7i16384!8i8192?entry=tту&g\\_ep=EgoyMDI1MDUxMy4xIKXMDSOASAFQAw%3D%3D](https://www.google.com/maps/@-8.1339233,-34.9340192,3a,90y,78.54h,79.66t/data=!3m7!1e1!3m5!1s05xn_dD0aZyMRHF8ADVcCw!2e0!6shtps:%2F%2Fstreetviewpixels-pa.googleapis.com%2Fv1%2Fthumbnail%3Fcb_client%3Dmaps_sv.tactile%26w%3D900%26h%3D600%26pitch%3D10.341131221719465%26panoid%3D05xn_dD0aZyMRHF8ADVcCw%26yaw%3D78.54090497737556!7i16384!8i8192?entry=tту&g_ep=EgoyMDI1MDUxMy4xIKXMDSOASAFQAw%3D%3D). Acesso em: 18 de maio em 2025.

Jordão. *Jordão Folha*, 2011. Disponível em: <https://jordaofolha.webnode.com.br/sobre-nos/>. Acesso em: 16 de maio de 2025.

Mapa topográfico Jordão. *topografic-map.com*. Disponível em: <https://pt-br.topographic-map.com/map-kmc657/Jord%C3%A3o/?center=-8.12483%2C-34.93266>. Acesso em: 16 de maio de 2025.

MAZARO, Gabriel. *Água é um Direito Humano*. Politize, 2021. Disponível em: <https://www.politize.com.br/agua-direito-humano/>. Acesso em: 16 de maio de 2025.

NASCIMENTO, P. J. V. M.; BARRETO, E. P.; BISPO, C. de O.; SILVA, C. F. A. da; SOUZA, W. dos S.; ARRUDA, Ítalo R. P. de. Transformando condensação em sustentabilidade: gestão hídrica inovadora em Caruaru-PE, Nordeste do Brasil. *Caderno Pedagógico*, [S. l.], v. 22, n. 6, p. e15394, 2025. DOI: 10.54033/cadpedv22n6-067. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/15394>. Acesso em: 15 de maio de 2025.

SILVA, G. D.; SOUSA, F. D. A. S. *Estudo da viabilidade da produção de água a partir do resfriamento do ar*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. Campina Grande, PB, v.13, n.5, p.575–580, 2009. Disponível em: <http://www.agriambi.com.br/>. Acesso em: 16 de maio de 2025.

Sistema de Abastecimento de água. *Compesa*. Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/abastecimento-de-agua/>. Acesso em: 16 de maio de 2025.

SOUZA, R. S (1994). *Aspectos Computacionais da Análise de Redes de Distribuição de Água com Componentes Hidráulicos em Regime Permanente*, EESC-USP. São Carlos/SP.