

## **BENEFÍCIOS DA INSTALAÇÃO DE CISTERNAS: PROMOVENDO A CONSERVAÇÃO DE ÁGUA E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL**

Gabriel Oliveira da Silva

Centro Estadual De Educação Tecnológica Paula Souza, Etec De Cubatão

[gabriel.silva3177@etec.sp.gov.br](mailto:gabriel.silva3177@etec.sp.gov.br)

Geovana da Silva Paz

Centro Estadual De Educação Tecnológica Paula Souza, Etec De Cubatão

[geovana.paz@etec.sp.gov.br](mailto:geovana.paz@etec.sp.gov.br)

Keila Victoria Nascimento do Monte

Centro Estadual De Educação Tecnológica Paula Souza, Etec De Cubatão

[keila.monte@etec.sp.gov.br](mailto:keila.monte@etec.sp.gov.br)

Nicolas Almeida Duarte Pereira

Centro Estadual De Educação Tecnológica Paula Souza, Etec De Cubatão

[nicolas.pereira38@etec.sp.gov.br](mailto:nicolas.pereira38@etec.sp.gov.br)

Yohanna Marchiore Soares da Silva Madeira

Centro Estadual De Educação Tecnológica Paula Souza, Etec De Cubatão

[yohanna.madeira@etec.sp.gov.br](mailto:yohanna.madeira@etec.sp.gov.br)

### **RESUMO:**

O presente trabalho aborda os benefícios da instalação de cisternas como uma solução sustentável para a preservação dos recursos hídricos e a promoção da sustentabilidade ambiental. A pesquisa tem como objetivo analisar a legislação brasileira referente ao tema e observar um sistema de cisternas em vigor, a fim de averiguar a sua eficácia e os incentivos governamentais existentes e propostos. Utilizou-se uma metodologia baseada em análise quantitativa e revisão bibliográfica. Foram analisados dados de consumo de água da academia antes e após a instalação do sistema, além de revisar legislações relacionadas ao reaproveitamento de água pluvial. Os resultados indicam que, embora a influência das cisternas tenha sido limitada no curto prazo, observa-se um potencial redução no desperdício de água tratada. Contudo, fatores como

a falta de uso da água captada pelas cisternas e períodos mais quentes em 2024 influenciaram os resultados. Conclui-se que as cisternas possuem grande potencial para economizar água e fomentar práticas sustentáveis, mas sua eficácia depende de maior integração com o sistema da edificação e apoio por meio de políticas públicas eficazes. Sugere-se um período mais longo de análise e maior aplicação da tecnologia em outros contextos, como residências, para conclusões mais robustas.

**PALAVRAS-CHAVES:** Cisternas; Sustentabilidade; Reaproveitamento de Água Pluvial.

**ABSTRACT:**

This study addresses the benefits of installing cisterns as a sustainable solution for water resource preservation and the promotion of environmental sustainability. The research aims to analyze Brazilian legislation on the subject and evaluate an operational cistern system to assess its effectiveness and existing or proposed governmental incentives. The methodology used was based on quantitative analysis and bibliographic review. Water consumption data from the gym were analyzed before and after the system installation, along with a review of legislation related to rainwater reuse. The results indicate that, although the influence of cisterns was limited in the short term, there is potential for reducing treated water waste. However, factors such as the underuse of water collected by the cisterns and warmer periods in 2024 influenced the outcomes. It is concluded that cisterns have significant potential to save water and promote sustainable practices, but their effectiveness depends on greater integration with building systems and support through effective public policies. A longer analysis period and broader application of the technology in other contexts, such as residential use, are suggested for more robust conclusions.

**KEYWORDS:** Cisterns; Sustainability; Reuse of Rainwater.

## 1. INTRODUÇÃO

Os eventos climáticos extremos, como secas e inundações, têm se intensificado, comprometendo a qualidade da água e a saúde dos ecossistemas. Essas mudanças afetam não apenas a disponibilidade de água potável, mas também colocam em risco a saúde pública e o equilíbrio ambiental. A interconexão entre as alterações climáticas e a

escassez de água é evidente, exigindo ações urgentes para mitigar os efeitos dessas crises. Nesse contexto, a construção de casas mais sustentáveis, que incorporem a implementação de cisternas, emerge como uma solução de extrema importância.

No Brasil, a história das cisternas está diretamente associada à luta contra a seca no semiárido nordestino. Em 2003, o governo federal, em parceria com a Articulação Semiárido Brasileiro (ASA) e outras organizações da sociedade civil, criou o Programa Cisternas, visando garantir acesso à água para consumo e produção de alimentos. Desde sua criação, mais de 1,3 milhão de cisternas foram instaladas, beneficiando cerca de 5 milhões de pessoas em 1.200 municípios brasileiros. A utilização de cisternas tem potencial para gerar economias significativas de água, especialmente em áreas urbanas. Estudos indicam que a captação e armazenamento de água da chuva podem reduzir o consumo de água potável em até 50%, contribuindo para usos como irrigação de jardins, lavagem de calçadas e veículos e descargas sanitárias, reduzindo significativamente a utilização de água tratada.

Um exemplo inspirador de construção sustentável é o projeto NexusHaus, desenvolvido por estudantes da Universidade de Munique e da Universidade do Texas. Essa casa é equipada com painéis solares que garantem energia suficiente para iluminação, ar-condicionado e até o abastecimento de um carro elétrico. Além disso, possui um sistema eficiente de captação de água da chuva e tratamento de água cinza, permitindo o reaproveitamento de recursos hídricos. Soluções como essa demonstram que a construção de casas sustentáveis com cisternas é viável e necessária para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças climáticas. Essa abordagem integrada, que combina eficiência energética e gestão sustentável da água, pode servir como modelo a longo prazo, em um contexto em que diversas cidades ecológicas com arquitetura vernacular já estão se desenvolvendo.

O governo brasileiro reforça o compromisso com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas. Entre os 17 objetivos e 169 metas que devem ser alcançados até 2030, destacam-se os objetivos relacionados à eficiência no uso da água (ODS 6) e à sustentabilidade urbana (ODS 11). Essas metas são fundamentais para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos e enfrentar a escassez de água. Entretanto, a realidade brasileira demonstra que ainda há muito a ser feito. De acordo com um estudo da ONG MapBiomas sobre as variações nos recursos hídricos entre 1985 e 2020, "o Brasil está secando", conforme

apontado por Tasso Azevedo, coordenador geral do projeto. Este impacto crescente no ecossistema tem afetado a vida de todos os seres vivos, reforçando a necessidade de ações práticas e eficazes.

No âmbito local, este projeto concentra-se na Academia Fórmula do Corpo, localizada em Cubatão-SP. A pesquisa busca impactar a sociedade por meio de uma revisão da legislação brasileira sobre o reaproveitamento de água pluvial, além de identificar os benefícios da instalação de cisternas. Realizado no primeiro semestre de 2024, o trabalho visa promover a preservação dos recursos hídricos potáveis, cada vez mais limitados em diversas regiões do mundo. A captação de água da chuva oferece benefícios significativos tanto ambientais quanto sociais. A longo prazo, pode reduzir os custos com fornecimento de água a imóveis comerciais e residenciais, além de preservar recursos ambientais e melhorar a qualidade de vida da população. Esse projeto também destaca a importância de políticas públicas voltadas ao meio ambiente, incentivando práticas sustentáveis e garantindo benefícios fiscais para as comunidades.

Contudo, maus hábitos relacionados ao desperdício de água continuam sendo um grande problema no Brasil. Essa problemática é agravada pela falta de educação ambiental e conscientização da população sobre a importância de preservar os recursos hídricos. Muitas pessoas desconhecem o impacto do uso excessivo de água e, consequentemente, mantêm práticas prejudiciais. Além disso, o aumento nas tarifas de água em 2024, como apontado por Lauria Junior, reforça os desafios enfrentados pela população, especialmente pelos mais vulneráveis, que frequentemente recorrem a fontes não confiáveis ou enfrentam dificuldades no acesso à água tratada. A ausência de incentivos fiscais e políticas públicas robustas que promovam a redução do desperdício de água também contribui para agravar o cenário.

Diante desse contexto, o projeto levanta a seguinte questão: quais são as políticas públicas atuais voltadas para a redução do desperdício de água e como elas são implementadas? Existem benefícios fiscais oferecidos por essas políticas? Partindo desse questionamento, surge a hipótese de que o uso de cisternas pode promover uma economia significativa de água potável, especialmente quando apoiado por políticas públicas eficazes. Além disso, acredita-se que políticas voltadas à pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de cisternas podem impulsionar avanços na conservação de água e eficiência dos recursos.

O projeto propõe analisar a legislação brasileira relacionada ao tema e observar um sistema de cisternas em vigor, com o objetivo de avaliar sua eficácia e os incentivos governamentais existentes e propostos. Espera-se, também, diminuir o desperdício de água potável, avaliar dados de consumo após a instalação de sistemas de reaproveitamento de água da chuva e construir uma maquete que represente esse sistema. Assim, busca-se contribuir para o desenvolvimento de soluções sustentáveis e o avanço da conscientização ambiental, impactando positivamente a sociedade e promovendo a preservação dos recursos hídricos para as gerações futuras.

## **2. METODOLOGIA**

Neste trabalho, utiliza-se como metodologia análise quantitativa e revisão bibliográfica. A fim de demonstrar a possibilidade de economizar água tratada proporcionada pelo uso das cisternas, o grupo utilizou de diversas etapas relacionadas à observação de um sistema de cisternas instalado em 23 de fevereiro de 2024 na Academia Fórmula do Corpo (FDAC), na sede do bairro Casqueiro, pela equipe técnica Construtora Eliel Ltda, responsável pela ligação às redes de água.

O sistema trata-se de dois tanques de 600 litros que acumulam água da chuva para a lavagem de chãos e outras higienizações que não precisam de água tratada; e para descargas dos vasos sanitários. Para a sua instalação, foi necessário investimento de aproximadamente R\$5000,00.

Para a verificação de economia da água após a instalação das cisternas, utiliza-se como metodologia a análise de dados presentes nas contas de água da SABESP (Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo), onde serão analisados o valor pago (sem o adicional das tarifas) e o consumo de água por m<sup>3</sup>. Para comparar os índices de antes e depois da instalação das cisternas, duas tabelas serão desenvolvidas para organização das informações.

## **3. DESENVOLVIMENTO**

### **3.1. A Importância da Educação Ambiental**

Independentemente de possíveis benefícios fiscais oferecidos a partir do uso de cisternas, a população precisa reconhecer que é necessário imediatamente tomar medidas mais sustentáveis para a sobrevivência da espécie humana. Para garantir um futuro equilibrado e sustentável, é essencial adotar práticas que protejam nossos recursos naturais. A gestão da água, por exemplo, pode ser aprimorada com o uso de cisternas para

a coleta de água da chuva. Essa prática ajuda a diminuir significativamente a utilização dos nossos recursos hídricos, que, por mais abundantes que pareçam, são finitos.

No entanto, o uso de cisternas é apenas uma das muitas práticas que podem contribuir para a conservação da água. Para promover uma abordagem mais ampla e efetiva, é crucial que a população se envolva ativamente em aprender e praticar métodos sustentáveis. A educação ambiental desempenha um papel fundamental nesse processo.

A educação ambiental deve ser promovida desde as escolas até as comunidades, incentivando as pessoas a entenderem a importância da conservação dos recursos naturais e a adotarem práticas mais sustentáveis em seu cotidiano. A conscientização sobre como pequenas ações podem ter um impacto positivo no meio ambiente é vital para reduzir o desperdício e promover uma gestão mais eficiente dos recursos.

Além disso, o incentivo governamental à implementação de cisternas e outras tecnologias sustentáveis é importante, mas deve ser acompanhado por um esforço contínuo de educação e engajamento da população. Somente com um entendimento profundo e uma mudança cultural em relação ao uso dos recursos naturais pode-se garantir um futuro mais equilibrado e sustentável.

### **3.2. O Dever do Governo**

O governo desempenha um papel essencial na promoção de projetos que incentivam o reaproveitamento da água da chuva, com o objetivo de promover a sustentabilidade e conservar os recursos hídricos.

Em diversas cidades brasileiras, têm sido implementados programas que incentivam a instalação de sistemas de captação de água pluvial em residências e estabelecimentos comerciais. Esses programas geralmente oferecem subsídios ou incentivos fiscais para estimular a adoção dessas soluções.

Essas iniciativas evidenciam o compromisso das autoridades públicas em promover práticas mais sustentáveis, garantindo, assim, a preservação dos recursos hídricos para as próximas gerações.

### **3.3. Legislação**

A legislação sobre o reaproveitamento de água em cisternas é um tema de crescente importância no Brasil, especialmente em um contexto de escassez hídrica e mudanças climáticas. O reuso de água, que envolve a reutilização de água da chuva para diferentes fins, como irrigação e abastecimento, é uma estratégia eficaz para promover a sustentabilidade e a conservação dos recursos hídricos. No Brasil, diversas normas e leis

têm sido implementadas para regulamentar essa prática, visando garantir a segurança e a qualidade da água reutilizada. As legislações variam em níveis federal, estadual e municipal, refletindo as particularidades regionais e as necessidades locais.

### **3.3.1. Legislação Federal**

A Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, conhecida como a "Lei das Águas", institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e estabelece o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Sua promulgação marcou um avanço significativo na gestão das águas no Brasil, ao adotar uma abordagem descentralizada, participativa e baseada no princípio do uso sustentável.

O artigo 1º da lei apresenta seus fundamentos, destacando que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, e sua gestão deve assegurar o uso prioritário para o consumo humano e a dessedentação de animais. Este princípio coloca o direito à água como central, alinhado à promoção da dignidade humana.

Entre seus principais instrumentos, estão o Plano de Recursos Hídricos, a outorga de direitos de uso de recursos hídricos, a cobrança pelo uso da água, a compensação a municípios e o enquadramento dos corpos d'água em classes, segundo os usos preponderantes da água. Esses mecanismos buscam conciliar a preservação ambiental com o desenvolvimento econômico, promovendo uma utilização equilibrada e responsável dos recursos hídricos.

No entanto, a lei também enfrenta desafios em sua implementação. Apesar de prever a participação social por meio de comitês de bacias hidrográficas, nem todas as regiões possuem esses comitês devidamente estruturados ou atuantes. Além disso, a cobrança pelo uso da água ainda não é efetiva em muitas bacias, dificultando o financiamento das ações previstas nos planos de recursos hídricos.

A Lei nº 14.546/2023 é uma atualização relevante na legislação de saneamento básico do Brasil, alterando diretamente a Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. A Lei nº 11.445/2007 foi um marco ao estruturar as políticas de saneamento no país, promovendo princípios como universalização do acesso, sustentabilidade econômica e ambiental, e articulação entre saneamento e gestão de recursos hídricos.

Com a alteração trazida pela Lei nº 14.546/2023, novos dispositivos foram incorporados à política de saneamento, incluindo o estímulo ao reaproveitamento de águas cinzas (água usada em chuveiros, pias e máquinas de lavar) e águas de chuva em edificações novas. Além disso, a lei exige que essas águas passem por tratamento

adequado antes de seu uso, garantindo a segurança sanitária. Também estabelece que os sistemas de água potável e de águas reaproveitadas sejam separados, minimizando riscos de contaminação.

### **3.3.2. Legislação Estadual**

A Lei nº 12.526/2007, promulgada pelo estado de São Paulo, estabelece normas para a captação e retenção de águas pluviais em áreas urbanas como medida de combate a enchentes e para promover a gestão sustentável da água. Ela torna obrigatória a instalação de sistemas de captação e retenção de águas pluviais em lotes com áreas impermeabilizadas superiores a 500 m<sup>2</sup>. Esses sistemas têm como objetivo reduzir o escoamento superficial, minimizar os impactos das cheias e promover o uso racional da água, permitindo que a água coletada seja infiltrada no solo, utilizada para fins não potáveis ou descartada na rede pública após controle do fluxo.

A lei também especifica que, em estacionamentos e áreas similares, pelo menos 30% da área deve ser permeável ou coberta com piso drenante. Para garantir a sua implementação, a aprovação de projetos de construção e parcelamento do solo está condicionada à obediência às normas da legislação. Contudo, assim como outras leis estaduais, sua efetividade depende de regulamentações e fiscalização adequadas, aspectos que podem limitar sua aplicação prática sem ações concretas de acompanhamento.

O Projeto de Lei 356/2015, de autoria do deputado Marcos Damasio (PL), propõe a obrigatoriedade da instalação de sistemas de captação de água da chuva em novos projetos arquitetônicos e reformas de edificações no estado de São Paulo. A medida busca enfrentar a crise hídrica que afeta o estado, promovendo a sustentabilidade e a preservação ambiental.

Segundo o texto, a água captada seria destinada a usos como limpeza de áreas comuns, irrigação de jardins e descargas em vasos sanitários. A iniciativa destaca a urgência de medidas para combater a escassez de recursos hídricos, agravada por anos de redução nos níveis dos reservatórios durante os períodos de estiagem.

### **3.3.3. Legislação Municipal**

No município de Cubatão, há duas leis que tratam do tema da captação de água da chuva para reuso. A primeira é a Lei Municipal nº 3.939, de 14 de setembro de 2018, de autoria do vereador Rodrigo Ramos. Esta lei torna obrigatória a instalação de cisternas em condomínios com mais de dez dormitórios. O artigo 2º afirma que, "quando do requerimento do alvará de construção, deverá ser apresentado o sistema de captação,



armazenamento e reutilização de águas pluviais." No entanto, apesar de tornar a instalação obrigatória, a lei falha em impor sanções, como a suspensão do alvará de construção em caso de descumprimento ou a aplicação de multa. Essa falta de penalidades concretas torna a lei suscetível à negligência por parte das construtoras. Além disso, a ausência de um agente regulador ou mecanismo de fiscalização permite que as construtoras apresentem o sistema no projeto, mas não o implementem durante a construção, enfraquecendo ainda mais a efetividade da lei.

A segunda legislação relevante em Cubatão é a Lei Ordinária nº 3.752, de 30 de setembro de 2015, de autoria da prefeita Márcia Rosa. Essa lei institui o "Programa de Uso Racional da Água e Outras Fontes de Energia, e Combate ao Aquecimento Global e às Mudanças Climáticas", abordando a sustentabilidade nas construções, incluindo a captação de águas pluviais. No entanto, a lei também apresenta falhas significativas. Ela menciona que "o município poderá, a partir de estudo de soluções técnicas, criar um programa de estímulo à adaptação das edificações já existentes, incluindo descontos no IPTU e outras formas de incentivo", mas o uso da expressão "poderá criar" indica que o programa de incentivo ainda não foi efetivamente implementado. Além disso, assim como a lei anterior, não há órgão regulador ou fiscalização prevista, o que limita seu impacto prático.

Em comparação, São Vicente, um município vizinho a Cubatão, possui a Lei Complementar Nº 634, que "Dispõe sobre a autorização para redução de alíquota de Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU aos proprietários de imóveis residenciais, não-residenciais e não-edificados que adotem medidas visando à preservação e recuperação do meio ambiente, estimulando sua proteção e dá outras providências". Essa lei institui o chamado "IPTU Verde", um programa que incentiva a adoção de práticas sustentáveis, incluindo a implementação de sistemas de captação de água da chuva, além de outras soluções ecológicas para construções.

A legislação não só estimula essas práticas, como também oferece benefícios concretos. O artigo 6º detalha, em cinco incisos, os critérios que os cidadãos devem cumprir para se qualificarem para o desconto no IPTU. Um diferencial importante dessa lei é a atribuição de um órgão fiscalizador, a Secretaria de Meio Ambiente, que realiza vistorias periódicas para garantir que as instalações sustentáveis permanecem em uso. Caso o proprietário retire ou desative as instalações sustentáveis, o benefício será suspenso.

Essa lei é mais robusta em comparação às de Cubatão, pois não apenas prevê incentivos claros, mas também estabelece sanções e mecanismos de fiscalização,

garantindo sua eficácia e execução adequada. Dessa forma, São Vicente oferece uma legislação mais completa e funcional no que diz respeito à promoção de construções sustentáveis e ao uso racional da água.

#### **4. A Sabesp e Contas de Água do Sistema de Cisternas Observado**

A Sabesp, Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo, é regulada por um conjunto de leis e normas que garantem a prestação adequada de seus serviços. Entre os principais aspectos que regulam sua atuação está o sistema tarifário, que contempla diferentes categorias de consumo, como residencial, comercial, industrial e pública. Dentro dessas categorias, a Sabesp oferece tarifas diferenciadas, como a tarifa social e a tarifa vulnerável, voltadas para a população de baixa renda, além de benefícios para entidades de assistência social e órgãos públicos que participam de programas de uso racional da água, como a PURA (Programa de Uso Racional de Água).

O sistema de tarifas da Sabesp é ajustado anualmente com base na variação do IPCA (Índice de Preços ao Consumidor Amplo) e revisado a cada quatro anos pela Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo (ARSESP), que considera os custos operacionais, de manutenção e de expansão dos serviços durante essas revisões.

Em relação à base legal, a atuação da Sabesp é pautada em leis que regulam tanto os serviços de saneamento básico quanto as concessões de serviços públicos. A Lei Federal Nº 8.987/1995 estabelece as regras gerais para a concessão de serviços públicos, incluindo o saneamento. A Lei Federal Nº 11.445/2007, atualizada pela Lei Federal Nº 14.026/2020, é conhecida como o marco legal do saneamento básico e define as diretrizes nacionais para o setor, ampliando as normas e atribuições, como a regulação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Além disso, a Lei Complementar Estadual Nº 1.025/2007 criou a ARSESP, agência responsável por regular, controlar e fiscalizar os serviços de saneamento no estado de São Paulo.

As contas de água observadas datam de março de 2023 até agosto de 2024. Os dados observados estão representados nas seguintes tabelas:

CONSUMO DE ÁGUA ANTES DA INSTALAÇÃO DAS CISTERNAS		
DATA DE EMISSÃO	CONSUMO (M <sup>3</sup> )	VALOR (R\$)
03/2023	27	121,94
04/2023	27	119,12
05/2023	26	114,5
06/2023	35	183,21
07/2023	20	123,96
08/2023	28	138,73
09/2023	31	112,29
10/2023	25	118,9
11/2023	23	105,68
12/2023	20	85,95
01/2024	15	60,95
02/2024	26	125,51

Imagem 1: Tabela do Consumo de Água Antes da Instalação das Cisternas na Academia. Fonte: Autores, 2024.

CONSUMO DE ÁGUA DEPOIS DA INSTALAÇÃO DAS CISTERNAS		
DATA DE EMISSÃO	CONSUMO (M <sup>3</sup> )	VALOR (R\$)
03/2024	42	231,27
04/2024	28	139,73
05/2024	22	99,07
06/2024	25	112,57
07/2024	28	148,3
08/2024	23	112,78

Imagem 2: Tabela do Consumo de Água Depois da Instalação das Cisternas na Academia. Fonte: Autores, 2024.

Portanto, observa-se que, nos meses de março e abril de 2024 (após a instalação das cisternas), o consumo de água foi maior do que nos mesmos meses do ano anterior, quando ainda não havia cisternas. Contudo, nos meses seguintes de 2024, com exceção do mês de julho, o consumo de água foi menor ou igual em comparação ao mesmo período de 2023, o que sugere uma possível eficácia do sistema de captação de água pluvial. Vale ressaltar que a quantidade de frequentadores da academia em questão mudou em 2024, o

que pode justificar os meses em que o consumo de água superou o dos mesmos meses de quando não havia o sistema de cisternas.

Outro fator importante a ser considerado é o curto período de análise, que pode não ter sido suficiente para observar a completa eficiência das cisternas. Isso pode ser atribuído, por exemplo, à adaptação gradual dos usuários ao novo sistema, o que pode ter levado a uma utilização ainda não plenamente otimizada.

Adicionalmente, é relevante notar que 2024 foi um ano mais quente do que 2023, segundo o jornal *BBC News Brasil* (2024), o que pode ter influenciado o aumento do consumo de água em alguns meses, como os de março e abril. A temperatura mais alta pode ter levado a uma maior demanda por hidratação e outros usos que impactaram no consumo de água, especialmente em locais com alta circulação de pessoas, como academias. Com um período mais longo de análise, é provável que mudanças mais significativas e uma utilização mais eficiente do sistema de cisternas possam ser observadas.

Neste período, não foram registrados aumentos na alíquota das contas de água da academia, tal taxa de impostos continuou sendo 6,90% durante esses meses. Porém, houve aumentos na tabela que padroniza os preços do consumo de água. Foram registrados dois aumentos nesse meio tempo. Na primeira conta, emitida em janeiro de 2023, encontram-se os seguintes valores de água consumida por m<sup>3</sup>:

De 0 a 10 - R\$ 3,27

De 10,01 a 20 - R\$ 4,56

De 20,01 a 50 - R\$ 6,03

A primeira alteração de valor registrada foi em julho de 2023:

De 0 a 10 - R\$ 3,58

De 10,01 a 20 - R\$ 5,00

De 20,01 a 50 - R\$ 6,61

Em julho de 2024, foram registradas as últimas alterações do meio tempo observado:

De 0 a 10 - R\$ 3,83

De 10,01 a 20 - R\$ 5,34

De 20,01 a 50 - R\$ 7,07

A partir dos dados, observa-se que os valores referentes ao consumo de água aumentaram quando comparados aos valores obtidos em março de 2023, conforme indica a tabela:

## AUMENTO DA COBRANÇA PADRÃO DE ÁGUA EM RELAÇÃO À MARÇO/2023

Consumo de água em m <sup>3</sup>	jul/23	jul/24
0 até 10	8,70%	14,70%
10,01 até 20	8,80%	14,70%
20,01 até 50	8,80%	6,60%

Imagem 3: Tabela Aumento da Cobrança Padrão de Água em Relação a março de 2023. Fonte: Autores, 2024.

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se, por meio da pesquisa quantitativa, a eficiência das cisternas como forma de mitigação dos efeitos adversos da falta de água e em preservá-la. Contudo, nota-se uma falta de interesse governamental referente aos problemas relacionados ao reaproveitamento de água e ao seu incentivo. Tal deficiência governamental é observada pelos autores Nircele Veloso e Ronaldo Mendes no artigo “Aspectos Legais do Uso da Água da Chuva no Brasil e a Gestão dos Recursos Hídricos: Notas Teóricas” (2013), onde os autores destacam que existem leis sendo desenvolvidas, entretanto são necessárias ações mais incisivas, em vista a falta de comprometimento dos governadores em estabelecer uma política nacional realmente efetiva.

A pesquisa identifica desafios relacionados à implementação de políticas públicas eficazes para a gestão e preservação dos recursos hídricos, como o uso de cisternas. Apesar da eficiência das cisternas em mitigar a falta de água e promover práticas sustentáveis, a falta de comprometimento governamental e a insuficiência de legislações eficazes para incentivar o reaproveitamento de água são problemas evidentes. A legislação existente precisa ser mais robusta e aplicada de maneira consistente, com ações mais incisivas e compromissadas.

Além disso, o estudo revela que as campanhas de conscientização e os incentivos financeiros são fundamentais para promover mudanças no comportamento da população em relação ao uso sustentável da água. A continuidade da pesquisa e o acompanhamento de dados, incluindo as variações sazonais e a análise das condições climáticas regionais, são cruciais para a formulação de políticas públicas mais eficientes, adaptadas às realidades locais e que possam potencializar o impacto das cisternas na economia de água.

A hipótese formulada no começo deste estudo diz que haverá economia de água potável a partir do uso de cisternas como forma de incentivo a políticas de práticas sustentáveis. Tal ideal, de forma geral, mostrou-se ser real, já que foi observado que a

implementação de cisternas realmente incentivou ações sustentáveis. Entretanto, em relação à economia de água potável, o resultado é subjetivo, uma vez que os valores são variáveis e o tempo de análise não permite a obtenção de certezas, incluindo também outros motivos adversos. Seria, portanto, válida uma análise mais prolongada dos dados em questão, assim, obtendo resultados mais concisos e congruentes sobre a economia proporcionada pelas cisternas.

Ademais, as outras hipóteses deste estudo comprovam-se. políticas públicas eficazes desempenham um papel crucial na promoção de práticas que reduzem o desperdício de água. A implementação de programas de educação e conscientização, aliados a incentivos financeiros, tem se mostrado eficiente na mudança de comportamento da população em relação ao uso sustentável dos recursos hídricos visto que a campanhas de redução do desperdício de água, como as realizadas na Austrália e em Singapura, demonstram que a combinação de educação, tecnologia e políticas governamentais como a Implementação de leis que incentivem a economia de água, como tarifas escalonadas e subsídios para tecnologias de conservação. pode levar sim uma melhor gestão dos recursos hídricos

Além disso, as políticas públicas podem impulsionar a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias de cisternas mais eficientes, contribuindo para avanços significativos na conservação da água e na otimização de seus usos. O Programa Cisternas, no Brasil, é um exemplo emblemático de como iniciativas públicas podem alavancar tecnologias adaptadas às realidades locais por exemplo no Nordeste, com a utilização de cisternas de placas voltadas tanto para consumo básico quanto para produção agrícola, promovendo sustentabilidade e beneficiando comunidades vulneráveis.

A continuidade da coleta de dados sobre o uso das cisternas e seus impactos na economia de água potável é essencial para um entendimento mais preciso. Um projeto de longo prazo permitirá observar variações sazonais e comportamentais, contribuindo para conclusões mais consolidadas. Além disso, é fundamental realizar uma pesquisa mais aprofundada sobre a quantidade de precipitação na região, pois a quantidade de chuva afeta diretamente a eficácia das cisternas. Um estudo específico focado na Baixada Santista, por exemplo, pode revelar aspectos regionais, como os padrões climáticos locais e as necessidades hídricas da população, proporcionando uma análise mais detalhada dos benefícios de se ter uma cisterna naquela área. Essa pesquisa pode também auxiliar na formulação de políticas públicas mais adaptadas às características climáticas e socioeconômicas da região, promovendo a sustentabilidade e a gestão eficiente dos recursos hídricos de maneira mais eficaz.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AQUINO, M. D. Educação ambiental e o uso racional da água potável: uma análise no contexto escolar. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2013. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/69149/1/2013\\_eve\\_mdaquino.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/69149/1/2013_eve_mdaquino.pdf). Acesso em: 20 nov. 2024.

BILLER, D. Imposto verde: boa ideia ou mais oneração ao custo Brasil? Disponível em: <<http://file:///C:/Users/miria/Downloads/admin,+48524-96883-1-CE.pdf>>. Acesso em: 17 jun. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.546, de 4 abr. 2023. Altera a Lei nº 11.445, de 5 jan. 2007, para estabelecer medidas de prevenção ao desperdício, aproveitamento das águas da chuva e reúso não renovável das águas cinzas. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 5 abr. 2023. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/lei/114546.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/114546.htm). Acesso em: 05 set. 2024.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 jan. 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm). Acesso em: 21 set. 2024.

CUBATÃO. Lei nº 3.939, de 14 set. 2018. Obriga a implantação de sistema de coleta, armazenamento e reutilização de águas pluviais em novas edificações de condomínios residenciais que tenham mais de dez unidades. Disponível em: [https://www.facebook.com/CamaraCubatao/photos/a-lei-n-3939-de-14-de-setembro-de-2018-de-autoria-de-rodrigo-alem%C3%A3o-psdb-que-obr/1267467973712642/?\\_rdr](https://www.facebook.com/CamaraCubatao/photos/a-lei-n-3939-de-14-de-setembro-de-2018-de-autoria-de-rodrigo-alem%C3%A3o-psdb-que-obr/1267467973712642/?_rdr). Acesso em: 05 ago. 2024.

DA SILVA LEAL VELOSO, N.; MENDES, R. L. R. *Aspectos legais do uso da água da chuva no Brasil e a gestão dos recursos hídricos: notas teóricas*. Disponível em: [https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/66/SBRH2013\\_\\_PAP013879.pdf](https://files.abrhidro.org.br/Eventos/Trabalhos/66/SBRH2013__PAP013879.pdf). Acesso em: 17 nov. 2024.

DA SILVA NETO, J.G.; CARVALHO, L.C. *Dimensionamento e viabilidade de um sistema de aproveitamento da água pluvial para uma residência unifamiliar em Varginha-MG*. Disponível em: <http://repositorio.unis.edu.br/bitstream/prefix/1406/1/Jos%c3%a9%20Guedes%20Da%20Silva%20Neto.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2024.

DAMASIO, Marcos. Projeto de Lei 356/2015 propõe captação obrigatória de água da chuva em São Paulo. São Paulo, 2 dez. 2024. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/propositura/?id=1251478> Acesso em: 28 nov. 2024.

DE ÁGUA NO BRASIL, A.S.D.L.E.I.D.O.R., RAQUEL DOS SANTOS RODRIGUES. Dissertação *sobre regulamentação do reuso*. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-03112005-121928/publico/dissertacao\\_raquelrodrigues\\_regulamentacaoreuso.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3147/tde-03112005-121928/publico/dissertacao_raquelrodrigues_regulamentacaoreuso.pdf). Acesso em: 17 nov. 2024.

DE ENGENHARIA CIVIL, J.C.B.P.D.O.C. *Importância da legislação para o sistema de águas de reuso*. Disponível em: <https://www.unaerp.br/revista-cientifica-integrada/edicoes-anteriores/volume-3-edicao-3/2722-rci-importancia-da-legislacao-para-o-sistema-de-aguas-de-reuso/file>. Acesso em: 17 nov. 2024.

DE MESTRADO, D. *Avaliação da qualidade da água da chuva e da viabilidade de sua captação e uso*. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/7715/HAGEMANN%2c%20SABRINA%20ELICKER.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 nov. 2024.

Direito tributário e meio ambiente: Importância dos incentivos fiscais na preservação do meio ambiente. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-tributario/direito-tributario-e-meio-ambiente-importancia-dos-incentivos-fiscais-na-preservacao-do-meio-ambiente/>. Acesso em: 17 nov. 2024.

ELIAS, K. Ação social: o que é o conceito desenvolvido por Max Weber. Disponível em: <https://vestibulares.estrategia.com/porta/materias/sociologia/acao-social/>. Acesso em: 17 nov. 2024.



FONSÊCA, Oséias Ferreira. *Água, espaço e cidadania: estudo de caso sobre a problemática do abastecimento hídrico no Bairro Antônio Mariz, Cuité-PB*. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Geografia) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2021. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/22742/1/OS%C3%89IAS%20FERREIRA%20FONS%C3%8ACA%20%20TCC%20ARTIGO%20LIC%20GEOGRAFIA%20CH%202021.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2024.

MANCUSO, P.C.S.; DOS SANTOS, H.F. *Reúso de Água*. 1989. Disponível em: [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261579\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261579_por). Acesso em: 17 nov. 2024.

PORTO-GONÇALVES, CARLOS. *A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

Quase 40% da água potável no Brasil é desperdiçada, aponta levantamento do Instituto Trata Brasil. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/noticia/2021/05/31/quase-40percent-da-agua-potavel-no-brasil-e-desperdicada-aponta-levantamento-do-instituto-trata-brasil.ghtml>. Acesso em: 17 nov. 2024.

REBOUÇAS, Aldo da C. Água na região Nordeste: desperdício e escassez. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 29, p. 127-135, 1997. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/VfYsXjpmCS9KsT4HWnsMJgy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 set. 2024.

Reúso da água. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/agua/reuso-de-agua/>. Acesso em: 17 nov. 2024.

REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA: IMPORTÂNCIA E POLÍTICAS PÚBLICAS RELACIONADAS. Disponível em: <https://revistaft.com.br/reutilizacao-da-agua-importancia-e-politicas-publicas-relacionadas/>. Acesso em: 17 nov. 2024.

SBT. Contas de luz e água devem ficar mais caras em 2024; veja quanto. Disponível em: <https://sbtnews.sbt.com.br/noticia/brasil/contas-de-luz-e-agua-devem-ficar-mais-caras-em-2024-entenda>. Acesso em: 13 maio 2024.

SILVA, Flávio Pires da; CARVALHO, Carlos Vitor de Alencar; CARDOSO, Alexander Machado. Gestão da água: a importância de políticas públicas para a implementação do reúso de água no Brasil. *Revista Episteme Transversalis*, Volta Redonda-RJ, v. 10, n. 2, p. 309-322, 2019. Disponível em: <https://revista.ugb.edu.br/index.php/episteme/article/view/1347/1068>. Acesso em: 17 nov. 2024.

SCHMOCKEL, Ivan. Maquete – Aproveitamento de Água da Chuva. YouTube, 9 de out. de 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IQ7WFfck7sA>. Acesso em: 06 abr. 2024.