



REUSO DE ÁGUA NA CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL

WATER REUSE IN SUSTAINABLE CONSTRUCTION

José Demontier Vieira de Souza Filho*, Bruna Evans Sousa Meneses e Silva, Laura Valine Assunção de Sousa,
Maria Eduarda Paiva Cavalcante, Carlos Vinícius Guedes Caracas

*Graduado em engenharia química (Universidade Federal do Ceará), Mestre em engenharia civil (Universidade Federal do Ceará), Doutor em engenharia civil (Universidade Federal do Ceará). É docente em Instituições de Ensino Superior (IES) do Ceará. Possui experiência em engenharia e ciência dos materiais, processos da indústria alimentícia, resíduos sólidos e tratamento de efluentes. Contato: demontier.vieira@gmail.com

RESUMO

A escassez de água tem se tornado um problema crítico em diversas regiões, pressionando setores de alto consumo, como a construção civil, a adotarem práticas mais sustentáveis. Com obras que demandam grandes volumes de água para atividades como a cura do concreto, limpeza de equipamentos e irrigação de áreas verdes, o setor enfrenta desafios para reduzir o desperdício e otimizar o uso desse recurso. Nesse contexto, o reuso da água surge como uma alternativa viável, permitindo minimizar a dependência de fontes potáveis e diminuir custos operacionais. Este artigo analisa a relação custo-benefício da reutilização da água, abordando a quantificação do consumo hídrico em obras e edificações sustentáveis. São exploradas diversas formas de reaproveitamento, como a captação e o uso de águas pluviais para descargas sanitárias e irrigação de áreas verdes, além do tratamento de águas cinzas para reutilização em serviços auxiliares. Também são discutidos os volumes dedicados a cada modalidade e os desafios técnicos e regulatórios envolvidos na sua aplicação em canteiros de obras. Além da economia financeira, a implementação de práticas de reuso fortalece o compromisso ambiental do setor, alinhando-se à jornada ESG e facilitando o cumprimento de normativas ambientais. Com o apoio de consultorias especializadas, construtoras podem estruturar programas eficazes de reaproveitamento hídrico, reduzindo custos com água tratada e promovendo uma gestão mais eficiente dos recursos naturais. Dessa forma, o setor da construção civil não apenas minimiza impactos ambientais, mas também avança rumo a um modelo mais inovador, sustentável e economicamente vantajoso.

Palavras-chave: Reuso de água. Construção Sustentável. Sustentabilidade hídrica. Eficiência hídrica. Construção civil. ESG.

ABSTRACT

Water scarcity has become a critical issue in various regions, pressuring high-consumption sectors, such as the construction industry, to adopt more sustainable practices. With projects



that require large volumes of water for activities like concrete curing, equipment cleaning, and irrigation of green areas, the sector faces challenges in reducing waste and optimizing the use of this resource. In this context, water reuse emerges as a viable alternative, helping to minimize reliance on potable water sources and reduce operational costs. This article analyzes the cost-benefit relationship of water reuse, addressing the quantification of water consumption in sustainable construction projects. Various forms of water reuse are explored, such as the capture and use of rainwater for sanitary flushing and irrigation of green areas, as well as the treatment of gray water for reuse in auxiliary services. The volumes dedicated to each type of reuse are also discussed, along with the technical and regulatory challenges involved in their implementation on construction sites. Beyond financial savings, the adoption of reuse practices strengthens the sector's environmental commitment, aligning with the ESG journey and facilitating compliance with environmental regulations. With the support of specialized consulting services, construction companies can structure effective water reuse programs, reducing costs with treated water and promoting more efficient natural resource management. Thus, the construction industry not only minimizes environmental impacts but also moves toward a more innovative, sustainable, and economically advantageous model.

Keywords: Water Reuse. Sustainable Construction. Water Sustainability. Water Efficiency. Construction Industry. ESG.

1 INTRODUÇÃO

Dentre as atividades humanas, a construção civil representa a de maior impacto sobre o meio ambiente desde a concepção até à demolição, sob o ponto de vista de Neto (2008), a água representa um dos componentes mais importantes na produção de concretos e argamassas, é imprescindível na umidificação do solo e na compactação de aterros. É utilizada, também, como ferramenta nos trabalhos de limpeza, resfriamento e cura do concreto.

A crescente demanda por recursos hídricos e os impactos ambientais associados ao seu uso intensivo tornaram a gestão sustentável da água uma prioridade global. Todos os problemas relacionados à escassez de água no mundo confirmam a necessidade de maior controle em sua utilização (Telles, 2010), como a construção civil tem um papel de grande importância no



âmbito sustentável, nas dimensões econômicas e sociais, este artigo apresenta reuso da água como medida sustentável.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A escassez de água é um problema que afeta todo o mundo. Apesar da porcentagem de 12% da água doce do planeta estar concentrada no nosso país, no Brasil a crise hídrica também é uma preocupação (Barbosa, 2021). O aumento da demanda por recursos hídricos, aliado à contaminação de mananciais e ao desperdício, compromete a disponibilidade de água potável para as futuras gerações (Tundisi, 2018). Segundo a ONU (2023), cerca de 2,2 bilhões de pessoas no mundo não têm acesso a serviços de água potável gerenciados de forma segura. Dessa forma, medidas que promovam o uso racional da água e a sua reutilização tornam-se fundamentais.

2.1 Uso da água na construção civil

A água é utilizada como uma ferramenta no âmbito da construção, porém, muitas vezes ela não é levada em conta nos cálculos, sendo que, no final das contas, o valor pode ser considerável. Isso porque a água, além de imprescindível da hora da confecção do concreto e da argamassa, também é utilizada no canteiro de obras para a compactação de aterros, cura do concreto, teste de impermeabilização, limpeza do canteiro e, como um bem de consumo (Jesus et al., 2020). O consumo de água no canteiro divide-se entre consumo humano, atividades construtivas da edificação e desperdício (Câmara *et al.*, 2020). No tocante à gestão da água dentro dos canteiros de obras, observa-se que existem algumas pesquisas e orientações para o uso de estratégias de minimização e controle do consumo. Entretanto, ainda não há implantação massiva nos canteiros de obra, devido talvez à falta de fiscalização das normalizações estaduais e nacionais. (Zeule et al., 2014).

2.2 Reuso da água

De acordo com Telles (2010), o reuso pode ser entendido como uma forma de aproveitamento da água como que abrange desde a simples recirculação ou a remoção de altos níveis de poluentes. Dessa maneira, o autor explora diversas aplicações do reuso da água, considerando as diferentes demandas e formas de utilização. O reuso da água na construção civil pode ser realizado a partir de diversas fontes, como águas pluviais, águas cinzas e efluentes



tratados. Entre as finalidades da água de reuso, podemos citar: umidificação de vias e calçadas, descarga do vaso sanitário, limpeza de pisos e áreas externas, limpeza de mictório, rega de áreas (Barbosa, 2021). Essas estratégias contribuem para a preservação dos recursos hídricos e reduzem os impactos ambientais da construção civil.

2.3 Redução de custos com o reuso da água

Conforme Barbosa (2021), o reuso da água no canteiro de obras pode gerar economia de 30% a 50% do consumo e ainda reduzir a produção de esgoto. Visto isso o reuso da água, além da economia direta, pode minimizar taxas e encargos ambientais, tornando os projetos mais sustentáveis e financeiramente viáveis. Segundo Tundisi (2018), análises econômicas e do reuso da água deverão ser introduzidas e comparadas com o custo da água bruta retirada dos mananciais. Assim, a implantação de sistemas de reuso não apenas favorece a conservação dos recursos hídricos, mas também agrega valor econômico às empresas do setor.

3 METODOLOGIA

3.1 Desenho da pesquisa

O reuso de água é um estado de necessidade pujante na seara ambiental moderna. A construção civil é um segmento de progresso da sociedade que consome grandes volumes de água para a execução de seus trabalhos, implicando custos e uma pressão hídrica sobre o meio ambiente. Para conformar uma solução relativamente simples e que implique em desoneração de folha de custos, elaborou-se um delineamento tangível à captura de água para reuso, oriunda de sistemas pluviais e de sistemas de ar-condicionado. O primeiro tipo é/está voltado para preparo de argamassas e afins; o segundo, para reuso direto não-potável tais como a jardinagem e a lavagem de pisos. O desenho da pesquisa não possui caráter inovador, apenas caráter divulgador de atividade científica para promover a sustentabilidade por meio do reuso de água na construção civil, constituindo-se como uma sistemática simples para a metodologia deste trabalho.



3.2 Local e participantes da pesquisa

O local da pesquisa consistiu em um espaço de execução de obras de casas consideradas populares em um bairro da periferia de Fortaleza. A direção do empreendimento permitiu que fossem realizadas visitas e coletas de dados na referida obra, tendo sido explicitado o objetivo somente para fins acadêmicos e de pesquisa. Não foi autorizado veicular nome do empreendimento, imagens e identificação dos colaboradores durante o processo de coleta de dados.

3.3 Coleta e análise de dados

A coleta de dados se dividiu em três frentes: (i) determinação de área construída por casa; (ii) determinação de volume de água gasto por tipo de preparação de argamassa; (iii) determinação de dados de coleta de água pluvial no empreendimento; (iv) determinação de volume de água coletada pelo sistema de ar-condicionado após cada casa tiver sido concluída; (v) determinação de custos para implementação de sistema de reuso; (vi) execução de cálculos viáveis para promoção da sustentabilidade através do reuso de água para a construção civil.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O reuso de água na construção civil é uma medida amplamente sustentável para a preservação dos recursos hídricos, auxiliando também na redução de custos gerais dos mais variados processos laborais executados pela sociedade. Durante a execução deste trabalho, no período chuvoso, ocorreu reuso pluvial. Água oriunda de sistemas de ar-condicionado também foi considerada no eixo de aproveitamento para após o fim das obras, implicando sustentabilidade e também redução de custos.

Nesta seção do trabalho, temos dados oriundos de um empreendimento, de natureza popular, que contou com a construção de 10 (dez) casas – 60 m² – em um setor espacial de Fortaleza (CE), tendo sido feito o levantamento de volumes de água gastos para os principais trabalhos executados durante a obra. Nas construções, foram preparadas argamassas diferentes – cimento/areia; cimento/areia/cal; cimento/areia/aditivos – conforme a Tabela 1, tendo sido



estratificado os consumos de água por tonelada de argamassa (preparada) para as execuções das casas.

Tabela 1 – Consumo de água (litros) por tonelada de argamassa preparada (por tipo)

Obra	Volume de água (argamassa de cimento e areia)	Volume de água (argamassa de cimento, areia e cal)	Volume de água (argamassa de cimento, areia e aditivos)
Casa nº 1	135 litros	113 litros	92 litros
Casa nº 2	134 litros	115 litros	93 litros
Casa nº 3	133 litros	111 litros	94 litros
Casa nº 4	137 litros	109 litros	95 litros
Casa nº 5	135 litros	117 litros	91 litros
Casa nº 6	135 litros	112 litros	89 litros
Casa nº 7	130 litros	111 litros	92 litros
Casa nº 8	129 litros	110 litros	90 litros
Casa nº 9	134 litros	118 litros	99 litros
Casa nº 10	132 litros	119 litros	88 litros

Fonte: dados da pesquisa.

Como não houve movimentação de máquinas pesadas, não se fez necessário o emprego de abatimento de poeira. Para cada casa construída, foram separados os consumos de água totais por atividade construtiva – fundação, paredes, lajes e acabamentos –, em metros cúbicos (Tabela 2).

Tabela 2 – Consumo de água (em m³) por cada atividade construtiva (fundação, paredes etc.)

Obra	Fundação (m ³)	Paredes (m ³)	Lajes (m ³)	Acabamentos (m ³)	Custeio (R\$)
Casa nº 1	2,00	4,00	2,00	1,00	19,08
Casa nº 2	2,00	4,00	1,70	1,00	18,44
Casa nº 3	2,10	3,90	2,00	1,00	19,08
Casa nº 4	1,90	4,10	2,00	1,00	19,08
Casa nº 5	2,00	4,10	1,80	0,90	18,66
Casa nº 6	2,20	4,00	1,90	1,00	19,29
Casa nº 7	2,00	4,00	2,00	1,00	19,08
Casa nº 8	2,10	3,70	2,40	1,00	19,50
Casa nº 9	2,40	3,90	2,00	1,20	20,14
Casa nº 10	2,20	4,00	1,90	1,00	19,29

Fonte: dados da pesquisa.



4.1 Reuso pluvial

O reuso de água por meio de origem pluvial é uma medida muito interessante para a área da construção civil, seja pela sustentabilidade, seja pela redução de custos. Nos trabalhos de execução das obras das casas, foram instalados sistemas de captação (calhas e tubulações) de águas pluviais para que se viabilizasse o aproveitamento do referido recurso hídrico para um reservatório planejado. Nesta secção do trabalho, foi feita a determinação do volume de água captado e a aferição da economia obtida devido a tal medida. Deste modo, para o volume de água pluvial captado, há então que:

$$V = 0,05 \times P \times A \quad (1)$$

, onde:

- V é o volume de água pluvial, ou o volume do reservatório de água pluvial (litros);
- P é a precipitação média anual (mm);
- A é a área de captação em projeção no terreno (m²).

Cada área de trabalho de construção apresentou uma disponibilidade de 60 m². O local de execução dos trabalhos da obra tinha uma ocupação média de 15 pessoas/dia. O consumo per capita de água foi assumido da ordem de 40 litros. A precipitação pluviométrica média mensal local foi de 800 mm. O consumo de água mensal pode ser determinado por:

- Consumo = (15 pessoas/dia).(40 litros/pessoa).(30 dias/mês) = 18.000 litros/mês

O volume de água armazenado decorrente de precipitações pluviométricas é:

- $V = 0,05 \cdot 800 \cdot 600 = 24.000,00$ litros

Para implantação do sistema, é aconselhável a aquisição de dois tanques de polietileno – cada um com volume de 15 m³ –, de uma bomba centrífuga dotada com potência de 3 CV e, por fim, um sistema-filtro para retenção de partículas sólidas (Tabela 3).



Tabela 3 – Custos de aquisição para a implantação do sistema de reuso de água para a construção civil

Elemento	Quantidade	Valor total
Tanque de polietileno (volume de 15.000 litros)	2	R\$ 10.960,00
Bomba centrífuga (potência de 3 CV)	1	R\$ 1.224,00
Sistema-filtro (amplo comércio)	1	R\$ 2.126,00
Valor total		R\$ 14.310,00

Fonte: dados da pesquisa.

Para um volume de 70 m³, o custeio mensal pode chegar ao valor de R\$ 576,00. Considerando uma coleta mensal de 24 m³, chega-se à uma economia de R\$ 197,48. Fracionando-se o valor total do investimento sobre a economia supracitada, o investimento realizado pode demorar até 6 (seis) anos para locupletar o payback. Por ano, consegue-se obter uma economia de até R\$ 2.369,76, valor este que pode ser totalmente revestido para a aquisição de bens de materiais de construção ou para custeio com pessoal (folha de pagamento salarial).

4.2 Reuso de água de ar-condicionado

Ao final das obras, cada residência contará com um sistema de ar-condicionado para conforto térmico dos moradores. A área útil por imóvel é de 60 m². Cada residência contará com até cinco pessoas. O consumo de água per capita é de 110 litros/habitante.dia. Deste modo, há então que:

- Consumo de água (por residência) = Número de pessoas.Consumo per capita (2)
- Consumo de água (por residência) = 5.110 = 550 litros / residência.dia

A área total de residências é de 600 m². O indicador de consumo de água total (por m²) pode ser definido pela seguinte expressão:

- Indicador de consumo total (por m²): (10.550)/600 = 9,17 litros de água/m².dia



De acordo com a literatura científica, podem ser obtidos as vazões de captação de água de ar-condicionado para reuso interno (Tabela 4):

Tabela 4 – Vazões de captação de água de ar-condicionado para reuso

Local	Tipo	Vazão (L/h)
Brasil (Nordeste)	Split	1,38
Brasil (Sudeste)	Split	0,30
Europa	Split	2,12
Oriente Médio	Split	2,05

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme a Tabela 4, a obra em questão se aplica para a modalidade Brasil (Nordeste), tendo vazão média de aproveitamento da ordem de 1,38 L/h. Considerando que cada aparelho de ar-condicionado funcione por 12 horas (em média), o volume de água aproveitado para reuso é de 16,56 litros. Aplicando o referido entendimento para as dez casas, tem-se um volume total de 165,6 litros de água/dia. Este volume reservado pode ser aplicado diretamente para jardinagem ou lavagem de piso das casas.

5 CONCLUSÕES

O reuso de água se configurou como uma modalidade interessante para a preservação de recursos hídricos e também como fator de redução de custos, promovendo a sustentabilidade. A execução das obras sofreu uma redução parcelar de custos após a implantação do sistema de reuso. Apesar deste implicar em um gasto sobre as demais despesas correntes, o sistema assume payback viável. Outras modalidades de reuso – águas cinzas / águas negras – não foram empregados neste trabalho devido à finalização da execução das obras não ter feito parte da etapa da conclusão da coleta de dados. O custo-benefício geral dos sistemas de reuso adotados neste trabalho é positivo.

REFERÊNCIAS



BARBOSA, Larissa Duarte Alves. **SUSTENTABILIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: REUSO DA ÁGUA**. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 7, n. 7, p. 296–301, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i7.1685. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1685>. Acesso em: 3 mar. 2025.

CÂMARA, Camilla Pires dos Santos; SILVA JUNIOR, Marcos Antonio Barbosa da; SILVA, Simone Rosa da; SANTOS, Sylvana Melo dos. **Consumo de água em canteiros de obras: uma revisão**. In: XV SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 2020. Disponível em <https://anais.abrhidro.org.br>. Acesso em 02 de março de 2025.

JESUS, Gabrieli Guterres de; HARTMANN, Daniel Henrique; ZAMBRA, Douglas. **Utilização e aproveitamento do recurso hídrico no canteiro de obras**. In: ENCONTRO DE SUSTENTABILIDADE EM PROJETO (ENSUS), IX, 2021, Florianópolis: UFSC, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/228808>. Acesso em: 03 de março de 2025

JOHN, V. M.; AGOPYAN, V. **O desafio da sustentabilidade na construção civil**. 1. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

NETO, José Dantas. **Uso eficiente da água: aspectos teóricos e práticos**. Campina Grande, Paraíba – 2008. Disponível em: <<http://www.eumed.net/librosgratis/2008c/447/#indice>>. Acesso em: 07 março. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Relatório Mundial sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos**. 2023. Disponível em: <https://www.unwater.org>. Acesso em: 02 mar. 2025.

TELLES, Dirceu D'Alkmin; COSTA, Regina Pacca (coord.). **Reúso da água: conceitos, teorias e práticas**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2010.

TUNDISI, J. G. **Recursos hídricos no século XXI: desafios e soluções**. São Paulo: Oficina de Textos, 2018.

ZEULE, Ludimilla de O.; SERRA, Sheyla M. B. **Análise das práticas de sustentabilidade no uso racional da água em canteiros de obras**. In: ENTAC 2014 – Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/301435371>. Acesso em: 03 de março de 2025.