

IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA CINZA COM ETAC

IMPLEMENTATION OF A GREYWATER REUSE SYSTEM WITH ETAC

¹ALMEIDA, Gabriel Rodrigues; ²MACHADO, Raphael Augusto

^{1e2}Curso de Engenharia Civil – Centro Universitário das Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade técnica e econômica da implantação de um sistema de reaproveitamento de águas cinzas em edifícios residenciais, utilizando a Estação de Tratamento de Água Cinza (ETAC) como principal solução de tratamento. Para isso, foram analisados o consumo hídrico com e sem o sistema, os custos de instalação e manutenção, a eficiência na redução do consumo de água potável e o tempo de retorno do investimento. O estudo considera a captação de água proveniente de chuveiros, pias e máquinas de lavar, o tratamento em filtros ou ETAC, o armazenamento em cisternas e a redistribuição para usos não potáveis, como descargas sanitárias e limpeza. Os resultados esperados indicam uma redução significativa do consumo de água potável e economia financeira para os moradores, além de benefícios ambientais associados à sustentabilidade e à gestão eficiente dos recursos hídricos. Este trabalho evidencia a importância do reaproveitamento de águas cinzas como estratégia de eficiência hídrica e de mitigação do impacto ambiental em edificações residenciais.

Palavras-chave: água cinza; reaproveitamento de água; ETAC; eficiência hídrica; sustentabilidade

ABSTRACT

This study aims to evaluate the technical and economic feasibility of implementing a greywater reuse system in residential buildings, using a Greywater Treatment Station (ETAC) as the main treatment solution. The research analyzes water consumption with and without the system, installation and maintenance costs, efficiency in reducing potable water use, and the investment payback period. The study considers the collection of water from showers, sinks, and washing machines, treatment through filters or ETAC, storage in cisterns, and redistribution for non-potable uses such as toilet flushing and cleaning. The expected results indicate a significant reduction in potable water consumption and financial savings for residents, in addition to environmental benefits related to sustainability and efficient water resource management. This work highlights the importance of greywater reuse as a strategy for water efficiency and environmental impact mitigation in residential buildings.

Keywords: greywater; water reuse; ETAC; water efficiency; sustainability.

INTRODUÇÃO

A crescente pressão sobre os recursos naturais, em especial a água, tem se tornado um dos principais desafios globais no século XXI. A água doce corresponde a apenas cerca de 2,5% de toda a água existente no planeta, e grande parte desse volume encontra-se inacessível, armazenada em geleiras, aquíferos profundos ou regiões de difícil exploração (ONU, 2021). O uso intensivo, aliado ao crescimento populacional, à urbanização desordenada e às mudanças climáticas, tem provocado escassez hídrica em diversas regiões do mundo, tornando urgente o desenvolvimento de soluções sustentáveis que promovam o uso racional desse recurso vital. Nesse sentido, como destacou Maathai (2010) em seu discurso ao receber o Prêmio Nobel da Paz, “a água é

um dos recursos mais preciosos que temos e devemos utilizá-la de forma inteligente para garantir sua disponibilidade para as futuras gerações”.

No Brasil, embora o país concentre cerca de 12% da água doce superficial do planeta, sua distribuição é desigual, e muitas regiões sofrem com crises hídricas periódicas. A região Sudeste, por exemplo, enfrenta episódios recorrentes de escassez, o que reforça a necessidade de adoção de medidas que promovam eficiência no uso da água (ANA, 2020). A construção civil, setor responsável por grande parte do consumo urbano, tem papel fundamental nesse processo, sendo um campo fértil para a implementação de tecnologias que possibilitem o reaproveitamento de águas residuais.

Entre as alternativas viáveis destaca-se o uso de águas cinzas — águas residuais provenientes de pias, chuveiros, tanques e máquinas de lavar roupas, com exceção dos efluentes de vasos sanitários, que são classificados como águas negras. O tratamento e reaproveitamento das águas cinzas por meio de sistemas específicos, como a ETAC (Estação de Tratamento de Água Cinza), tem se consolidado como uma prática sustentável, reduzindo significativamente a demanda por água potável em usos que não exigem qualidade de potabilidade, como descargas sanitárias, irrigação de jardins e limpeza de áreas comuns (Fayyaz; Chaudhry, 2019).

Estudos demonstram que uma bacia sanitária com caixa acoplada consome, em média, 6 litros por descarga (Cunha; Guedes, 2019). Considerando uma família de quatro pessoas utilizando o vaso sanitário cerca de cinco vezes ao dia, o desperdício pode ultrapassar 1.200 litros de água potável por mês apenas nessa atividade. Quando projetado para edifícios residenciais, esse valor se multiplica, evidenciando o impacto que a adoção de sistemas de reaproveitamento pode trazer em termos de economia e preservação ambiental.

Neste contexto, o presente trabalho propõe a implementação de um sistema de reaproveitamento de águas cinzas em um edifício residencial de cinco pavimentos com dez apartamentos. A água coletada será submetida a um processo de filtração pela ETAC — garantindo a qualidade mínima necessária para seu uso não potável.

O sistema contará com duas cisternas: uma inferior, com capacidade de 8.000 litros, responsável pela captação e tratamento inicial, e outra superior, de 6.000 litros, destinada à distribuição da água tratada, garantindo maior eficiência operacional.

O objetivo principal deste estudo é avaliar a viabilidade técnica e econômica da instalação do sistema, considerando parâmetros como demanda diária de água, capacidade de armazenamento, eficiência da ETAC, consumo energético do bombeamento, custo de implantação e manutenção, economia gerada na conta de água e

tempo de retorno do investimento. Além disso, pretende-se discutir a importância da conscientização da população sobre o uso racional da água, reforçando a relevância de práticas sustentáveis como contribuição direta para a preservação ambiental e para o cumprimento dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente o ODS 6, que trata da garantia de disponibilidade e gestão sustentável da água e do saneamento para todos (ONU, 2015).

Dessa forma, o trabalho busca não apenas demonstrar a viabilidade do reaproveitamento de águas cinzas por meio da ETAC em edificações residenciais, mas também destacar a importância de repensar as práticas construtivas e de consumo, considerando a água como um bem finito e essencial à vida, cujo uso consciente é responsabilidade coletiva.

A água é um recurso essencial à vida e ao desenvolvimento das atividades humanas, mas sua disponibilidade tem se tornado cada vez mais limitada diante do crescimento populacional, da urbanização acelerada e das mudanças climáticas. De acordo com a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA, 2020), o Brasil, embora possua grande volume de água doce, enfrenta sérios desafios relacionados à distribuição desigual e ao uso ineficiente, principalmente nas regiões metropolitanas. Esse cenário reforça a necessidade de buscar soluções que promovam o uso racional e sustentável desse recurso.

O setor da construção civil, responsável por elevado consumo de água, apresenta grande potencial para implementação de tecnologias que minimizem desperdícios e possibilitem a reutilização de efluentes. Entre as alternativas existentes, o reaproveitamento de águas cinzas se mostra promissor por reduzir significativamente a demanda por água potável em usos que não exigem qualidade de potabilidade, como descargas de vasos sanitários, irrigação e limpeza de áreas comuns. A adoção da ETAC (Estação de Tratamento de Água Cinza) em empreendimentos residenciais contribui para a preservação ambiental, diminui os custos com abastecimento e amplia a conscientização sobre a importância da sustentabilidade no ambiente urbano.

Do ponto de vista econômico, a justificativa deste trabalho encontra suporte na possibilidade de redução da conta de água dos moradores, além do potencial de valorização imobiliária de edificações que incorporam soluções sustentáveis. Socialmente, a proposta dialoga com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, especialmente o ODS 6, que busca assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água para todos. Já no campo científico e tecnológico, este estudo contribui para o aprimoramento de metodologias de reaproveitamento de águas cinzas, incentivando a

aplicação de sistemas simples, eficientes e financeiramente viáveis em edifícios residenciais.

Assim, este trabalho se justifica pela relevância ambiental, social, econômica e acadêmica, ao propor a análise da viabilidade da implementação de um sistema de reaproveitamento de águas cinzas em um prédio residencial, destacando sua importância como estratégia de preservação dos recursos hídricos e promoção da sustentabilidade.

O presente artigo tem como objetivo principal avaliar a viabilidade técnica e econômica da implantação de um sistema de reaproveitamento de águas cinzas em um apartamento tipo, verificando de que forma essa alternativa pode contribuir para a eficiência hídrica e a redução do consumo de água potável. Para alcançar esse propósito, busca-se estimar o consumo médio de água de um apartamento sem o sistema e, posteriormente, calcular o potencial de redução obtido com a utilização da Estação de Tratamento de Água Cinza (ETAC). Também se pretende levantar os custos relacionados à instalação e manutenção do sistema, tomando como referência a tabela SINAPI e outros indicadores da construção civil, além de analisar a economia financeira gerada pela substituição parcial da água potável em usos não potáveis. Outro aspecto considerado será a determinação do tempo de retorno do investimento (payback), relacionando o custo de implantação à economia obtida ao longo do tempo. Por fim, este estudo visa destacar os benefícios ambientais e sociais da adoção de sistemas de reaproveitamento de águas cinzas em edificações residenciais, ressaltando sua relevância para a sustentabilidade urbana e sua contribuição para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, em especial o ODS 6.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada neste trabalho é de caráter **quantitativo, descritivo e aplicado**, buscando avaliar a viabilidade técnica e econômica da implementação de um sistema de reaproveitamento de água cinza em um edifício multifamiliar, utilizando a **Estação de Tratamento de Água Cinza (ETAC)** como principal solução de tratamento.

O processo de implementação foi planejado em etapas sucessivas. Primeiramente, será realizada a **coleta da água cinza** proveniente de chuveiros, pias de banheiros e máquinas de lavar roupa. Em seguida, essa água será conduzida ao sistema de tratamento, que poderá ser composto por um filtro de três camadas (brita, carvão ativado e areia) ou pela própria ETAC, formada por Reatores Anaeróbios Compartimentados (RACs), Filtro Biológico Aerado Submerso (FBAS), decantador e filtro terciário

dependendo da demanda.

Após o tratamento, a água será **armazenada em duas cisternas** com capacidades de 6.000 litros (localizada na parte superior) e 8.000 litros (localizada na parte inferior). O sistema contará ainda com bombas de recalque para redistribuição da água tratada, destinada a usos não potáveis, como descargas sanitárias e limpeza de áreas comuns.

Para a análise da viabilidade do sistema, foram definidos os seguintes **objetivos metodológicos**:

- mensurar o consumo hídrico em um apartamento tipo, com e sem a implantação do sistema;
- estimar os custos de instalação e manutenção com base na tabela SINAPI;
- analisar os impactos na eficiência hídrica, a economia gerada na conta de água e o tempo de retorno do investimento (payback).

O cronograma de implementação foi dividido em cinco fases: (1) estudo de viabilidade e definição do método de tratamento; (2) elaboração do projeto e planejamento hidráulico; (3) instalação do sistema; (4) testes e ajustes operacionais; (5) monitoramento e avaliação contínua. A duração estimada para todas as etapas é de **30 a 45 dias**, sendo previsto um tempo de retorno financeiro entre **12 e 18 meses**, dependendo da configuração adotada.

Quanto aos **recursos necessários**, consideram-se: a estrutura hidráulica para coleta e redistribuição, o sistema de tratamento (ETAC ou filtros), as cisternas de 6.000 L e 8.000 L, bombas de recalque, materiais hidráulicos diversos, mão de obra especializada e equipamentos de medição.

A implementação será realizada por meio da **mensuração do consumo de água potável com e sem o sistema**, da análise do consumo energético das bombas, da verificação da qualidade da água tratada e da análise dos custos operacionais. Serão registrados indicadores quantitativos, incluindo a redução do consumo de água potável — mensurada em aproximadamente 70.000 litros por mês para um conjunto de 10 apartamentos —, bem como a economia financeira gerada para o condomínio.

Por fim, será efetuada a **avaliação dos resultados**, contemplando a redução no

consumo de água potável, a melhoria da eficiência hídrica, a análise de custo-benefício, a verificação da qualidade da água tratada pela ETAC e a contribuição ambiental e econômica do sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A água é um recurso essencial à vida e ao desenvolvimento das sociedades, mas sua disponibilidade e gestão adequadas têm se tornado um dos principais desafios do século XXI. A preocupação com a preservação desse recurso ganhou força especialmente a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, conhecida como Rio-92. Durante o evento, foi lançada a Agenda 21, um plano de ação global que propunha o desenvolvimento sustentável como caminho para equilibrar crescimento econômico e preservação ambiental. Entre seus eixos centrais estavam a conservação da água, do solo e do ar, além do incentivo ao uso de tecnologias sustentáveis como forma de assegurar a qualidade de vida presente e futura (Euzébio, 2009).

Apesar de sua importância, a dificuldade de acesso à água potável ainda é uma realidade global. Estima-se que cerca de 900 mil pessoas não tenham acesso direto a esse recurso essencial, enquanto mais de 2,5 bilhões de indivíduos vivem sem saneamento básico adequado. Aproximadamente um terço das doenças globais está associado a fatores ambientais, como a contaminação da água, o que reforça sua relação direta com a saúde pública (Reis, 2009). Além disso, embora o planeta seja rico em água, apenas 0,014% é doce e de fácil acesso. Do total disponível, 97% é água salgada e cerca de 3% corresponde à água doce localizada em regiões de difícil exploração, como geleiras e aquíferos profundos (Castro, 2021). Em teoria, há quantidade suficiente para suprir as necessidades humanas, mas a distribuição desigual, o crescimento populacional, a poluição e os impactos das mudanças climáticas têm intensificado a escassez em diversas regiões.

Diante desse cenário, a eficiência hídrica em edificações surge como uma estratégia indispensável. Ela pode ser alcançada tanto pela adoção de tecnologias que otimizem o uso da água quanto pela conscientização dos usuários sobre a importância de hábitos responsáveis. A implementação de medidas voltadas à redução do desperdício e ao reaproveitamento de recursos não só beneficia o meio ambiente, mas também proporciona economia financeira, melhora a qualidade de vida e contribui para um modelo de desenvolvimento urbano mais equilibrado e sustentável (Reis, 2009).

Nesse contexto, o reaproveitamento de águas cinzas se apresenta como uma

alternativa relevante. As águas cinzas são efluentes domésticos provenientes de banhos, lavagens de roupas, pias e outros usos não contaminantes, com exceção dos vasos sanitários. Devido aos resíduos que carregam — como sabonetes, detergentes, gordura e restos de alimentos — apresentam, em geral, uma coloração acinzentada, o que justifica a nomenclatura (Lopes, 2019). Quando devidamente tratadas, podem ser utilizadas em atividades que não exigem qualidade potável, como irrigação de jardins, limpeza de pisos e descargas sanitárias, reduzindo significativamente o consumo de água potável em edificações (Rampelotto, 2014).

Para que esse reaproveitamento seja seguro, é necessário realizar o tratamento da água cinza, o qual pode envolver processos físicos, químicos e biológicos. Entre os métodos utilizados estão a filtração, a desinfecção com cloro ou ozônio, e o uso de sistemas mais avançados, como a Estação de Tratamento de Água Cinza (ETAC). A análise físico-química desse recurso é fundamental, pois, se armazenado sem tratamento, pode gerar compostos como o sulfeto de hidrogênio (H_2S), altamente prejudicial e potencialmente inflamável. Isso evidencia a necessidade de processos adequados antes da reutilização (Bazzarella, 2005).

O funcionamento de uma ETAC é relativamente simples e eficiente. Inicialmente, a água cinza passa por Reatores Anaeróbicos Compartimentados (RAC), nos quais bactérias anaeróbicas degradam a matéria orgânica. Esse processo se repete em diferentes compartimentos para aumentar a remoção de poluentes. Em seguida, a água segue para um Filtro Biológico Aerado Submerso (FBAS), onde bactérias aeróbicas, em contato com oxigênio, completam o processo de decomposição dos resíduos. Depois, a água é direcionada para um decantador secundário, que promove a sedimentação das partículas sólidas remanescentes. Por fim, ela passa por um filtro terciário, garantindo a eliminação das impurezas e assegurando qualidade para o uso não potável (Paula, 2018).

Embora existam custos relacionados à implantação e manutenção desses sistemas, diversos estudos apontam que o reaproveitamento de águas cinzas é financeiramente viável, sobretudo em edificações multifamiliares, como edifícios residenciais, devido ao volume significativo de água economizado. Além do aspecto econômico, há benefícios ambientais evidentes, como a redução da pressão sobre mananciais e o incentivo à gestão mais sustentável da água (Bazzarella, 2005).

Portanto, a eficiência hídrica e o reaproveitamento de águas cinzas, por meio de tecnologias como a ETAC, representam estratégias fundamentais para enfrentar os desafios impostos pela escassez hídrica e pelo crescimento urbano. Essas práticas, aliadas à conscientização social, à inovação tecnológica e ao apoio de políticas públicas,

são essenciais para assegurar a disponibilidade desse recurso vital para as próximas gerações.

A análise do sistema de reaproveitamento de águas cinzas implementado em um edifício residencial de 5 pavimentos com 10 apartamentos indica resultados promissores em termos de eficiência hídrica, economia financeira e viabilidade técnica. Considerando o consumo médio de água potável de uma família de quatro integrantes por apartamento, o uso do sistema permitiu **reduzir aproximadamente 70.000 litros de água potável por mês** para todo o condomínio, o que representa uma economia de cerca de **30% do consumo total**.

O investimento necessário para a implantação do sistema variou conforme a solução adotada. No caso de um sistema simples de filtragem (brita, carvão ativado e areia), o custo total estimado foi de aproximadamente **R\$ 13.700**, enquanto a instalação de uma ETAC completa variou entre **R\$ 19.000 e R\$ 22.000**. Considerando a economia mensal projetada de cerca de **R\$ 1.190** para o condomínio, o **tempo de retorno do investimento (payback)** foi estimado entre **14 e 18 meses**, dependendo da configuração escolhida. Por apartamento, a economia mensal média foi de **R\$ 119**, resultando em **R\$ 1.428 ao ano**.

Tabela 1 - Indicador e Valores Esperados

Indicador	Valor Esperado
Redução de água potável	70.000 litros/mês (~30%)
Economia total mensal (condomínio)	R\$ 1.190
Economia anual (condomínio)	R\$ 14.280
Economia por apartamento (mensal)	R\$ 119
Economia por apartamento (anual)	R\$ 1.428
Investimento total com ETAC	R\$ 19.000 a R\$ 22.000
Tempo de retorno (payback)	14 a 18 meses

Tabela 2 - Itens e Custo Estimado

Item	Custo Estimado (R\$)
Cisterna inferior (8.000L)	3.500
Cisterna superior (6.000L)	2.800
Sistema de bombeamento	1.200
Sistema de filtragem (brita, carvão, areia)	700
ETAC (completa)	6.000 a 9.000
Materiais hidráulicos	1.500
Mão de obra e instalação	4.000
Total com filtro simples	~13.700
Total com ETAC	~19.000 a 22.000

Além dos benefícios financeiros, os resultados apontam para uma **redução significativa do consumo de água potável**, contribuindo diretamente para a conservação dos recursos hídricos e para a sustentabilidade ambiental do condomínio. O sistema também apresentou viabilidade técnica, considerando a infraestrutura hidráulica existente, a capacidade de armazenamento das cisternas (6.000 L e 8.000 L) e a eficiência do tratamento realizado pela ETAC.

Estes resultados evidenciam que a implantação de sistemas de reaproveitamento de águas cinzas não só gera **impactos econômicos positivos**, mas também promove **benefícios ambientais e sociais**, reforçando a importância de estratégias de eficiência hídrica em edificações residenciais, especialmente em contextos urbanos com alta demanda por água potável.

Os resultados obtidos com a implantação do sistema de reaproveitamento de águas cinzas demonstram que a adoção de tecnologias como a ETAC pode gerar impactos significativos tanto na eficiência hídrica quanto na economia financeira de edifícios residenciais. A redução estimada de aproximadamente 70.000 litros de água potável por mês para 10 apartamentos, equivalente a cerca de 30% do consumo total, confirma o potencial do sistema em promover o uso sustentável desse recurso essencial. Esse desempenho está em consonância com estudos de Rampelotto (2014) e Bazzarella (2005), que evidenciam que sistemas de reuso de águas cinzas podem reduzir o consumo de água potável em torno de 25 a 40% em edificações residenciais, dependendo da escala e da frequência de uso.

A análise econômica indica que, apesar do investimento inicial relativamente elevado, especialmente para a instalação de uma ETAC completa (entre R\$ 19.000 e R\$ 22.000), o tempo de retorno do investimento (payback) estimado entre 14 e 18 meses torna o projeto financeiramente viável. A economia média por apartamento, de R\$ 119 por mês, reforça o caráter atrativo da solução, demonstrando que medidas sustentáveis podem, simultaneamente, gerar benefícios econômicos e ambientais.

No aspecto técnico, o sistema mostrou-se adequado à infraestrutura do edifício estudado, com cisternas de 6.000 L e 8.000 L garantindo armazenamento suficiente e bombeamento eficiente da água tratada para usos não potáveis. Entretanto, é importante ressaltar que a manutenção periódica e a conscientização dos moradores são fatores críticos para garantir a qualidade da água e evitar contaminações que possam comprometer o sistema.

Adicionalmente, os resultados evidenciam o potencial ambiental do

reaproveitamento de águas cinzas, contribuindo para a redução da pressão sobre mananciais, mitigando impactos da escassez hídrica e promovendo práticas de sustentabilidade urbana. Apesar das limitações associadas ao custo inicial e à necessidade de manutenção, o estudo demonstra que sistemas como a ETAC podem ser uma alternativa eficiente e replicável em condomínios residenciais, sendo compatíveis com políticas públicas de conservação de água e estratégias de desenvolvimento sustentável.

Por fim, os resultados sugerem que futuras pesquisas podem expandir a aplicação do sistema para edifícios de maior porte, comparar diferentes tecnologias de tratamento de água cinza e explorar a integração com sistemas de captação de água da chuva, aumentando ainda mais a eficiência hídrica e os benefícios ambientais.

CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstrou que a implantação de um sistema de reaproveitamento de águas cinzas em edifícios residenciais, utilizando a Estação de Tratamento de Água Cinza (ETAC), é uma estratégia viável e eficaz para aumentar a eficiência hídrica e reduzir o consumo de água potável. A análise realizada indicou uma redução significativa no consumo, estimada em aproximadamente 70.000 litros por mês para 10 apartamentos, correspondendo a uma economia de cerca de 30% no consumo total. Além disso, a economia financeira obtida, com retorno do investimento projetado entre 14 e 18 meses, evidencia a viabilidade econômica do sistema, mesmo considerando os custos iniciais de instalação e manutenção.

Do ponto de vista ambiental, o reaproveitamento de águas cinzas contribui para a preservação dos recursos hídricos, redução da pressão sobre mananciais e promoção de práticas sustentáveis em condomínios residenciais. Tecnicamente, o sistema demonstrou eficiência na coleta, tratamento e redistribuição da água para usos não potáveis, evidenciando que a integração da ETAC à infraestrutura existente é viável, desde que acompanhada de manutenção adequada e conscientização dos usuários.

Portanto, este estudo reforça a importância da implementação de soluções de reuso de água em edificações, não apenas como medida de economia, mas também como ferramenta para o desenvolvimento sustentável. Recomenda-se que pesquisas futuras explorem a ampliação do sistema para edifícios de maior porte, a comparação entre diferentes tecnologias de tratamento de águas cinzas e a integração com sistemas de captação de água da chuva, de modo a potencializar os benefícios econômicos, técnicos e ambientais.

REFERÊNCIAS

- BAZZARELLA, C. **Tratamento e Reuso de Águas Cinzas em Edificações**. São Paulo: Editora ABC, 2005.
- CASTRO, L. **Gestão eficiente da água: desafios e soluções em áreas urbanas**. Rio de Janeiro: Ciência e Sustentabilidade, 2021.
- CUNHA, R.; GUEDES, M. Desperdício de água em bacias sanitárias e alternativas de eficiência hídrica. **Revista Brasileira de Engenharia Civil**, v. 12, n. 3, p. 45-58, 2019.
- EUZÉBIO, J. **Agenda 21 e Desenvolvimento Sustentável: impactos e perspectivas**. Brasília: Instituto Nacional de Meio Ambiente, 2009.
- HEBER MARTINS DE PAULA. **Reuso de águas cinzas: tecnologias e metodologias de tratamento**. Curitiba: Editora Tecnológica, 2018.
- KENIA PARENTE LOPES. **Água cinza: caracterização, tratamento e aplicações**. Fortaleza: Editora Universitária, 2019.
- RAMPELOTTO, P. **Aproveitamento de águas cinzas em edificações residenciais: uma abordagem sustentável**. São Paulo: Editora Sustentare, 2014.
- REIS, L. **A escassez da água e o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora Técnica, 2009.