

SUPERAR BARREIRAS

Utilidade da reutilização de água em usos próprios nas ETAR

Rita RIBEIRO¹; Maria João ROSA²

RESUMO

A escassez de água doce tem aumentado mundialmente como resultado do crescimento populacional, da urbanização acelerada, da contaminação de massas de água e das alterações climáticas. A reutilização da água permite salvaguardar as reservas naturais deste recurso e, por não depender da precipitação, aumenta a segurança no abastecimento às populações e aos setores económicos. Não obstante o atual enquadramento estratégico estabelecido para a gestão da água valorizar a reutilização de água, é ainda reduzida a implementação desta origem alternativa. Importa, assim, compreender as causas e apresentar soluções para os bloqueios existentes.

A divulgação de exemplos de boa prática na utilização de Água para Reutilização (ApR) é um passo essencial para aumentar a aceitação pública desta origem no abastecimento de água às populações e aos setores económicos. O desenvolvimento de casos de demonstração em estações de tratamento de águas residuais (ETAR), considerando os usos próprios aí realizados, é uma forma expedita de criação de conhecimento técnico e social, crucial para melhorar a perceção dos riscos associados à reutilização de água. Nesta comunicação, analisa-se o contributo potencial da informação que é possível obter através da utilização de ApR em usos não potáveis realizados em ETAR urbanas para a superação das barreiras existentes.

Palavras-chave: barreiras, confiança, perceção pública, reutilização de água, usos não potáveis

1 - Doutoramento, Investigadora Auxiliar, Núcleo de Engenharia Sanitária, Departamento de Hidráulica e Ambiente, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, rribeiro@lnec.pt

2 - Agregação, Investigadora Coordenadora, Chefe do Núcleo de Engenharia Sanitária, Departamento de Hidráulica e Ambiente, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, mjrosa@lnec.pt

1. INTRODUÇÃO

A escassez de água doce tem aumentado a nível mundial como resultado do crescimento populacional, da urbanização, da contaminação de massas de água e das alterações climáticas. A gestão sustentável deste recurso é assim essencial para assegurar disponibilidade futura. A reutilização da água é uma das estratégias possíveis para alcançar este objetivo, apresentando como vantagens a salvaguarda das reservas naturais e, por não depender da precipitação, a maior segurança no abastecimento às populações e aos setores económicos (*e.g.*, ROSA *et al.*, 2024).

O interesse estratégico da reutilização de água está expresso em diversos instrumentos de política ambiental, nomeadamente:

- i) A nível mundial – a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, designadamente o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6, Meta 6.3: “até 2030, melhorar a qualidade da água, reduzindo a poluição, eliminando despejo e minimizando a libertação de produtos químicos e materiais perigosos, reduzindo para metade a proporção de águas residuais não-tratadas e aumentando substancialmente a reciclagem e a reutilização, a nível global”.
- ii) A nível europeu – o Regulamento (EU) 2020/741 relativo aos requisitos mínimos para a reutilização de água; a Diretiva (EU) 2024/3019 relativa ao tratamento de águas residuais urbanas, designadamente o Artigo 15.º “os Estados-Membros promovem sistematicamente a reutilização de águas residuais tratadas de todas as estações de tratamento de águas residuais urbanas, sempre que adequado, em especial nas zonas sob stress hídrico, e para todos os fins adequados. (...) Caso estejam disponíveis estratégias em matéria de resiliência hídrica a nível dos Estados-Membros, as mesmas devem contemplar medidas relativas à promoção da reutilização das águas residuais tratadas e à própria reutilização” e a Estratégia Europeia para a Resiliência Hídrica COM(2025) 280.
- iii) A nível nacional – o Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto, relativo à produção de água para reutilização bem como da sua utilização(doravante, DL 119/2019), na atual redação apresentada no DL 11/2023, de 10 de fevereiro, relativo à reforma e simplificação dos licenciamentos ambientais; o DL 16/2021 que inclui a produção de ApR na missão das entidades gestoras (EG) de sistemas multimunicipais; o plano estratégico para o setor (PENSAARP 2030) e a 4.ª geração do sistema de avaliação da qualidade do serviço de águas residuais que introduz o indicador “Produção de água para reutilização” com valores de referência estabelecidos em função da escassez de água na área de influência da EG.

Apesar deste enquadramento estratégico, a implementação de sistemas de reutilização da água é ainda limitada em termos globais. Importa, assim, compreender as causas e apresentar soluções para os bloqueios existentes à gestão sustentável da água. Nesta comunicação, analisa-se o contributo potencial da reutilização de água em usos próprios em ETAR na superação de barreiras tecnológicas, regulatórias, financeiras e sociais à reutilização por terceiros. É salientada a utilidade do desenvolvimento de casos de demonstração que, por um lado, permitam a produção de informação útil para a tomada de decisão no projeto e implementação de sistemas de reutilização de água (incluindo a gestão do risco), e que, por outro lado, alavanquem a educação e a sensibilização do público em geral. Pretende-se contribuir para um diálogo a dinamizar em Portugal sobre formas possíveis de acelerar a utilização de água para reutilização (ApR) na satisfação da procura de água em usos não potáveis.

2. BARREIRAS À REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA

A reutilização da água é uma importante medida de adaptação às alterações climáticas e resiliência hídrica, na medida em que ajuda a combater a escassez de água enquanto contribui eficazmente para

a conservação e preservação da qualidade e quantidade das reservas de água doce. De facto, a integração da reutilização no ciclo da água permite, por um lado, obter uma maior autonomia relativamente à precipitação atmosférica (*i.e.*, volume disponível), e, por outro lado, adequar a qualidade de água utilizada aos fins a que se destina (*i.e.*, princípio *fit-for-purpose*).

Embora a reutilização da água na indústria e na rega agrícola seja reconhecida, desde há muito, como uma alternativa viável para o abastecimento de água, a integração da ApR no abastecimento urbano está longe de atingir o seu potencial. A escassez de água tem sido um catalisador para a reutilização da água em todo o mundo, mas, nos locais onde tal não se regista com gravidade, há poucos projetos municipais de reutilização de água com dimensão significativa. É, assim, necessário identificar e analisar as forças complexas e interligadas que têm impedido os municípios e as entidades gestoras de serviços de água de concretizarem o valor da recirculação de água enquanto elo fundamental do ciclo urbano da água (ROSA *et al.*, 2024). Apresenta-se, no Quadro 1, uma síntese das principais barreiras à concretização da reutilização de água em meio urbano.

Quadro 1 – Barreiras à reutilização de água em meio urbano (adaptado de LEE e JEPSON (2020), CONRAD *et al.* (2024) e NERI *et al.* (2025))

Fatores*	Barreiras
Políticos	- Ausência de política ou orientações para promoção da reutilização de água - Fragmentação de políticas ou políticas contraditórias entre agências - Alterações na política ambiental em resultado de mudanças de governo - Falta de cooperação e comunicação entre as partes interessadas - Envolvimento limitado de partes interessadas no processo de tomada de decisão
Económicos	- Investimento inicial elevado (produção, armazenamento e distribuição de ApR) - Custos operacionais - Tempo de recuperação do investimento - Mercado limitado - Baixa disponibilidade para pagar (<i>willingness to pay</i>) um novo produto (<i>i.e.</i>, ApR) - Custo relativo da água reciclada em relação a outras opções - Sistema tarifário complexo - Falhas no financiamento - Risco económico para perdas financeiras e restrições económicas
Sociais	- Perceção pública negativa sobre o risco associado à reutilização de água - Falta de confiança em relação aos serviços públicos, à tecnologia, às autoridades e aos fornecedores de serviços - Aversão psicológica à água residual - Relutância em fazer as mudanças comportamentais necessárias - Aspetos culturais, designadamente os associados à religião - Aspetos socioeconómicos
Técnicos	- Infraestrutura insuficiente para drenagem e tratamento de águas residuais - Localização das ETAR - Ausência de infraestruturas de tratamento adicional para a produção de ApR - Recursos técnicos limitados - Qualidade das águas residuais de origem
Legais	- Falta de regulamentação adequada - Regulamentação com falhas técnicas ou indefinições na atribuição de responsabilidade institucional pouco clara - Aplicação incorreta ou inconsistente de regulamentação - Apoio institucional e coordenação entre instituições insuficientes

Ambientais	- Inexistência de escassez de água - Regresso às condições pré-seca, reduzindo o interesse político e de serviços públicos na reutilização da água - Degradação ambiental
------------	---

* Correspondem às categorias da análise PESTLE

Em Portugal, e considerando-se o estabelecido no DL 119/2019, é ainda muito incipiente a reutilização de água. Apesar do RASARP (Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos de Portugal) de 2024 não fornecer um valor específico para a taxa de reutilização (ERSAR, 2024a), é possível constatar através de uma análise simples aos dados e indicadores do ciclo de avaliação da qualidade do serviço (ERSAR, 2024b) que a situação atual está bastante aquém das metas estabelecidas em diversos instrumentos de política nacional. De facto, apenas 9 entidades gestoras reportaram valores minimamente significativos (*i.e.*, iguais ou superiores a 1%) para o indicador “Produção de água para reutilização”¹, tendo sido atribuído a quatro destes valores um baixo nível de fiabilidade. Neste conjunto de 9 valores, a taxa de reutilização em 2023 variou entre 1% a 3,8%, refletindo os bloqueios existentes no que concerne a reutilização de água.

De entre as barreiras à reutilização de água em Portugal, salientam-se os seguintes aspetos:

- i) Barreiras Técnicas, incluindo as águas residuais de origem (eventual contributo industrial e hospitalar), as tecnologias de tratamento de água (eventuais limitações em termos de eficácia, fiabilidade, eficiência e custo), a monitorização da qualidade da ApR (eventuais limitações na eficácia e custo);
- ii) Barreiras Regulatórias, incluindo o quadro legal (indefinição do regime jurídico aplicável à produção, distribuição e utilização de ApR), o estabelecimento de requisitos de qualidade para a ApR pelas entidades licenciadoras (eventual desalinhamento com a abordagem *fit-for-purpose*), a cobertura de custos e cadeia de valor (indefinição do modelo de negócio de economia circular e do papel e responsabilidade dos atores envolvidos);
- iii) Barreiras Financeiras, incluindo o elevado investimento na instalação de sistemas de tratamento e de distribuição de ApR e o custo da ApR - baixa competitividade face a outras origens (águas superficiais e subterrâneas) por incorreta atribuição dos custos de oportunidade;
- iv) Barreiras Sociais, incluindo a conscientização pública (*e.g.*, baixo conhecimento sobre benefícios e amplificação do risco associado), a participação da comunidade no processo de tomada de decisão sobre a implantação de sistemas de reutilização de água (falhas no envolvimento e diálogo com as partes interessadas) e a adaptação cultural (falhas na identificação de particularidades locais).

Na análise realizada aos principais condicionantes na utilização de ApR em usos urbanos não potáveis na cidade de Lisboa (SCHMIDT *et al.*, 2023; CONRAD *et al.*, 2024), no âmbito do Laboratório Vivo integrado no projeto europeu *Horizon 2020 B-WaterSmart*, são identificadas as barreiras atrás referidas.

3. REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA EM USOS PRÓPRIOS NAS ETAR URBANAS

As ETAR urbanas empregam volumes consideráveis de água em usos próprios, *e.g.*, rega de áreas verdes e lavagem de pavimentos. A possibilidade de reutilização de água em usos próprios nas ETAR é referida no DL 119/2019 (Anexo VII), sendo estabelecidas normas de qualidade para ApR aplicáveis a

¹ Corresponde ao volume produzido de água para reutilização (para uso próprio ou cedência a terceiros) face ao volume de água residual tratada

este tipo de usos. Importa referir que a utilização de água residual tratada em linhas de tratamento das ETAR, ocorrendo em circuito fechado dentro de um ou mais processos, é entendida como sendo recirculação ou reciclagem de água, ou seja, não é reutilização de água.

De entre os usos de água adequados à reutilização não potável de água nas ETAR, salientam-se os seguintes:

- i) Rega com restrição de acesso, *i.e.*, no interior do recinto das instalações;
- ii) lavagem de pavimentos, a baixa ou a alta pressão;
- iii) lavagem manual de veículos, a baixa ou a alta pressão.

A qualidade da ApR para este tipo de usos está estabelecida no DL 119/2019 e depende das condições locais, por exemplo, tipo do sistema de rega (aspersores ou gota a gota) ou de lavagem manual (baixa ou alta pressão). A avaliação do risco associado à reutilização de água permite, através da definição das medidas de tratamento do risco, definir os requisitos de qualidade da ApR a verificar nos pontos de uso (*e.g.*, à saída dos aspersores ou dos bocais das mangueiras).

No Quadro 1, apresentam-se, a título exemplificativo, requisitos de qualidade da ApR para estes usos próprios, de acordo com o DL 119/2019 e considerando as seguintes condições de utilização de ApR, sem aplicação de barreiras adicionais.

Quadro 2 – Normas de qualidade para a ApR aplicáveis à utilização em usos próprios na rega por aspersão e lavagem a alta pressão

Usos próprios	Parâmetros de qualidade	DL 119/2019 (Quadro 1.a)	DL 119/2019 (Quadro 3*)
Rega com restrição de acesso, com aspersão (classe B)	- CBO ₅ (mg/L O ₂) - SST (mg/L) - <i>E. coli</i> (ufc/100 mL)	≤ 25 ≤ 35 ≤ 100	N/A
Lavagem de pavimentos, a alta pressão	- pH - CBO ₅ (mg/L O ₂) - <i>E. coli</i> (ufc/100 mL)	N/A	6,0 a 9,0 ≤ 10 ≤ 10
Lavagem manual de veículos, a alta pressão	- pH - CBO ₅ (mg/L O ₂) - <i>E. coli</i> (ufc/100 mL)	N/A	6,0 a 9,0 ≤ 10 ≤ 10

* Em sistemas de lavagem manual a alta pressão, a qualidade deverá ser similar à da classe A para rega (Nota 5 do Quadro 3)

4. PAPEL DAS ETAR URBANAS ENQUANTO PONTO FOCAL PARA A SUPERAÇÃO DE BARREIRAS SOCIAIS À REUTILIZAÇÃO DE ÁGUA

A reutilização de água em usos próprios nas ETAR é uma oportunidade para alavancar a utilização de ApR por terceiros, através do enfoque na melhoria da comunicação com os diferentes atores da cadeia de valor, *e.g.*, potenciais utilizadores de ApR, entidades gestoras, autoridades relevantes e público em geral. A divulgação de exemplos de boa prática na utilização de ApR em usos próprios e a partilha de informação clara e transparente permite o desenvolvimento de uma massa crítica de conhecimento crucial para a criação da confiança necessária à aceitação da reutilização como origem alternativa de água. Contribui também para melhorar a perceção dos riscos associados à reutilização de água. Desta forma, as ETAR podem funcionar como pontos focais numa estrutura de economia circular, recuperando a água e outros recursos valiosos e disponibilizando informação útil.

O desenvolvimento de casos de demonstração nas ETAR é, assim, uma via importante para acelerar a implementação de sistemas de reutilização de água. Permite ganhar confiança nas medidas de salvaguarda da saúde pública e ambiente e melhorar a compreensão sobre os processos de tratamento envolvidos e a qualidade da ApR, assim como as práticas a seguir na gestão ativa do risco associado à utilização de ApR. A partilha de conhecimento tem o potencial de funcionar como agente catalisador na implementação de projetos de reutilização, podendo influenciar o desenvolvimento de políticas, decisões de investimento e, em particular, informar a opinião pública sobre os benefícios e os riscos associados.

Na construção de casos de demonstração estruturados a partir de usos próprios realizados nas ETAR importa estabelecer *a priori* os objetivos para a informação a ser obtida, designadamente:

- i) Partilha de conhecimento técnico através da divulgação de resultados (qualidade da ApR, medidas de controlo do risco, etc.) na utilização de ApR em encontros ou publicações de divulgação técnico-científica;
- ii) colaboração com entidades de regulamentação ambiental e regulação económica, assim como com organismos de normalização, através da disponibilização de resultados (qualidade da ApR, medidas de controlo do risco, custos associados, etc.) importante para a identificação de possíveis bloqueios na implementação efetiva de políticas ambientais e útil para o desenho do modelo de negócio no caso da reutilização de água por terceiros;
- iii) comunicação com a comunidade através da disponibilização de informação útil (no local de demonstração, na internet ou em outros suportes de divulgação) para a melhoria da perceção pública sobre reutilização de água em usos não potáveis.

A aplicação de uma abordagem sistemática na construção de casos de demonstração baseados em usos próprios favorece a eficácia das ETAR como pontos focais, sendo importante considerar os seguintes aspetos:

- Objetivos, *i.e.*, partilha de conhecimento técnico, colaboração com entidades e comunicação para a aceitação pública (acima referidos).
- Estrutura do caso demonstração, *i.e.*, o que vai ser feito, datas, recursos envolvidos, responsável pela coordenação do caso.
- Tipo de demonstração, *e.g.*, monitorização do funcionamento de sistemas existentes, construção e operação de unidades piloto, ações de sensibilização.
- Público-alvo, *e.g.*, outras EG de serviços de água, entidades em que seja relevante a utilização de água para usos não potáveis, autoridades revelantes no licenciamento de sistemas de reutilização de água (ambiente e saúde), regulador económico, escolas, universidades, organizações não governamentais.
- Tipo de informação, sobre, *e.g.*, qualidade da ApR, custos, consumos energéticos, respostas obtidas no âmbito de ações de sensibilização.
- Utilização da informação produzida, *e.g.*, acesso livre ou restrito à informação, dados em bruto ou trabalhados.
- Incorporação do conhecimento adquirido na alavancagem da reutilização de água, *i.e.*, definir ações concretas de *follow up*.

Quando as entidades responsáveis pela gestão da água, como é o caso das EG, são entendidas como confiáveis e transparentes, a comunidade tem maior propensão para aceitar a implementação de projetos de reutilização de água. A realização de casos de demonstração de água nas ETAR tem como vantagem adicional o potencial contributo para melhorar a reputação institucional das EG, através do desenvolvimento dos seguintes atributos:

- Competência, através da divulgação de conhecimento técnico na operação de sistemas de reutilização de água de forma segura e eficaz;
- Responsabilidade, ao estabelecer um diálogo franco com as autoridades e regulador para, em conjunto com outras EG, trabalhar em conjunto para uma regulamentação progressivamente mais adequada à generalização da reutilização de água;
- Transparência, ao partilhar informação sobre qualidade da ApR, processos de tratamento e custos.
- Envolvimento da comunidade, ao promover a participação informada da comunidade na implementação da reutilização de água.

5. CONCLUSÃO

Com atrás referido, a realização de casos de demonstração sobre a utilização de ApR em usos não potáveis em ETAR pode ajudar a construir a confiança necessária para a implementação mais ampla de sistemas de reutilização em meio urbano. A informação produzida nestes casos de demonstração é de grande utilidade para a discussão sobre as barreiras atuais e estratégias para as superar, a desenvolver com a participação de todas as partes interessadas na gestão sustentável da água.

A aceitação pública da reutilização de água na satisfação da procura associada a usos urbanos, como sejam a rega de espaços verdes ou a lavagem de ruas, depende da confiança relativamente à segurança na utilização de ApR, quer para a saúde humana, quer para o ambiente. Importa referir que os benefícios económicos intangíveis associados à reutilização de água ou os argumentos sobre a necessidade de reforçar a segurança hídrica em meio urbano não são particularmente valorizados pelo público em geral. A salvaguarda da saúde humana e o acesso fácil à água são as principais preocupações.

A perceção pública é determinante para a integração efetiva da reutilização de água no ciclo urbano da água. A dimensão económica e a clareza do quadro regulamentar também influenciam a aceitação pública da reutilização de água.

A confiança nas entidades responsáveis pela gestão da água em meio urbano é fundamental. Isso inclui as entidades de governação local, as entidades gestoras de serviços de água e as entidades licenciadoras (autoridade ambiental e de saúde e regulador económico). Neste contexto, as entidades gestoras podem assumir um papel de ponto focal para a reutilização de água ao nível da comunidade através do desenvolvimento de casos de demonstração sobre a utilização de ApR. Quanto mais confiável e transparente for a reutilização de água, tendo por base a disponibilização de informação inteligível sobre os processos de tratamento e qualidade da ApR fornecida à comunidade, maior será a propensão do público em geral para adotar esta origem alternativa de água.

BIBLIOGRAFIA

Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, Resolução adotada pela Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas, 2015.

CONRAD, A.; SCHIEREN, J.; CARDOSO, M.A.; ROSA, M.J. – “Accelerating water smartness by successfully implementing the EU Water Reuse Regulation (2020/741)”. [B-WaterSmart Policy Brief](https://b-watersmart.eu/download/b-watersmart-policy-brief-accelerating-water-reuse/). August 2024, <https://b-watersmart.eu/download/b-watersmart-policy-brief-accelerating-water-reuse/>

COM(2025) 280, de 4 de junho. Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões relativa à Estratégia Europeia para a Resiliência Hídrica.

Decreto-Lei n.º 119/2019, de 21 de agosto, estabelece o regime jurídico de produção de água para reutilização, obtida a partir do tratamento de águas residuais, bem como da sua utilização.

Decreto-Lei n.º 16/2021, de 24 de fevereiro, altera os sistemas multimunicipais de recolha, tratamento e rejeição de efluentes e introduz medidas relativas à geração e recuperação dos desvios de recuperação de determinados gastos.

Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, relativo à reforma e simplificação dos licenciamentos ambientais.

Diretiva (UE) n.º 2024/3019 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de novembro, relativa ao tratamento de águas residuais urbanas.

LEE, K.; JEPSON, W. "Drivers and barriers to urban water reuse: A systematic review". *Water Security*, 11, 2020, 100073, <https://doi.org/10.1016/j.wasec.2020.100073>.

ERSAR, LNEC e NOVA – "Guia de avaliação da qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores 4.ª geração do sistema de avaliação". Guia Técnico 27. Lisboa; ISBN 978-989-8360-44-1, 2021.

ERSAR, 2024a – "Relatório Anual dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal (2024) - Volume 1 – Caracterização do setor de águas e resíduos", 2025, Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos.

ERSAR, 2024b – "Dados e indicadores do ciclo de avaliação da qualidade do serviço prestado aos utilizadores relativos a 2023", 2025, Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos.

NERI, A.; RIZZUNI, A.; GARRONE, P.; CAGNO, E. "Barriers and drivers to the development of an effective water reuse chain: insights from an Italian water utility". *Clean Technologies and Environmental Policy*, 27(4), 2025, 1617-1637, <https://doi.org/10.1007/s10098-024-02899-8>.

PENSAARP 2030 – Plano Estratégico para o Abastecimento de Água e Gestão de Águas Residuais e Pluviais 2030. Resolução do Conselho de Ministros n.º 23/2024.

Regulamento (UE) n.º 2020/741 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de maio, relativo aos requisitos mínimos para a reutilização de água.

ROSA, M.J.; RIBEIRO, R.; VIEGAS, R. "Um pilar da economia circular da água e da resiliência hídrica e climática das cidades". *Revista APDA*, 34, 2024, 48, <https://www.apda.pt/revista>.

SCHMIDT, L.; GOMES, C.; (...); RIBEIRO, R.; ROSA M.J., (...) – "Drivers and barriers: proposal a new governance model", *B-WaterSmart D5.5*, 2023, <https://b-watersmart.eu/download/drivers-and-barriers-proposal-for-a-new-governance-model-d5-5/>.