

VIII-1491 - Uso da ferramenta CMS (Content Management System) para engajamento técnico-científico sobre reúso de água com vistas ao desenvolvimento sustentável

Maíra Araújo de Mendonça Lima ⁽¹⁾

Mestre em Engenharia Ambiental pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Cofundadora do Instituto Reúso de Água.

Bruna Magalhães de Araujo ⁽²⁾

Engenheira e pesquisadora no Projeto INFRACIDADE pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e doutoranda em Engenharia Ambiental pela UERJ. Cofundadora do Instituto Reúso de Água.

Sérgio Rodrigues Ayrimoraes ⁽³⁾

Especialista em regulação da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA e doutorando em Engenharia Ambiental pela UERJ. Cofundador do Instituto Reúso de Água.

Frank Pavan de Souza ⁽⁴⁾

Engenheiro Ambiental/Advogado. Gestor dos Contratos de Gestão para o uso da água no Estado do Rio de Janeiro (INEA/RJ). Cofundador do Instituto Reúso de Água.

Ana Silvia Pereira Santos ⁽⁵⁾

Professora Adjunta do Departamento de Engenharia Sanitária e Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - DESMA/UERJ. Fundadora do Instituto Reúso de Água.

Endereço ⁽⁵⁾: Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rua São Francisco Xavier 524, 5008-E. Maracanã - Rio de Janeiro – Brasil. Cep: 20550-900- Brasil - Tel: (21) 98187-2489 - e-mail: ana.pereira@eng.uerj.br

RESUMO

Introdução: Diante do cenário de estresse hídrico que muitas regiões vêm enfrentando, a inclusão de fontes sustentáveis de água, incluindo o reúso das águas vem ganhando espaço em todo o mundo. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo apresentar o desenvolvimento do *Content Management System* www.reusodeagua.org, que desde 2021 busca gerir e compartilhar conteúdos relacionados à reutilização de água e fomentar a sistematização da prática como estratégia para a gestão eficiente da água e para a mitigação dos efeitos das alterações climáticas. Para desenvolvimento do presente artigo, foram analisadas as ações educacionais, científicas, de produção de dados e de conteúdo científico e técnico. A partir da análise das ações educacionais/científicas, observou-se que até o momento foram disponibilizados 24 vídeos por meio de webinars e aulas livres, que contabilizam mais de 50 horas de conteúdo gratuito, visualizado mais de 20 mil vezes. Além da realização do programa Mentoria que conta com três edições já finalizadas e uma quarta em andamento. No que tange as ações de produção de dados, a respectiva iniciativa expõe em sua plataforma diversos dados produzidos sobre diferentes assuntos, destacados em formato de quadros informativos, representação esquemática e tabelas. Já o Conteúdo científico e técnico são sugeridos no *web site* em questão, a partir de 54 artigos indicados, dos mais diferentes assuntos, incorporando publicações em português e em inglês. Mediante todas as ações já incorporadas, desde o lançamento da plataforma, as redes sociais acumulam quase 3000 seguidores, em especial o seu *web site* apresenta uma média acima de 500 visualizações, atingindo uma totalidade de quase 10 mil visualizações desde sua implantação, com usuários de mais de 30 países. Por fim, a partir de abril de 2023 uma nova estrutura foi adotada, de modo a potencializar o alcance da plataforma e dar ainda mais visibilidade ao seu conteúdo técnico-científico. O *Content Management System* www.reusodeagua.org, através de suas ações estratégicas vem atuando de maneira positiva na disseminação do tema reúso de água, propiciando a centralização de conteúdos relacionados ao tema.

PALAVRAS-CHAVE: Reutilização de água, gestão da água, alterações climáticas, estudos científicos.

INTRODUÇÃO

Em termos gerais, a disponibilidade hídrica do Brasil é satisfatória, considerando que 255 mil m³/s de água escoam em média no território nacional (ANA, 2021). Esse valor é consideravelmente superior à demanda total pelo uso da água no país. Dessa forma, Biancalani e Marinelli (2021) consideram que o Brasil, em termos médios, não apresenta cenário de estresse hídrico, com seu índice situado no nível mais baixo, de 0-25%.

No entanto, a disponibilidade hídrica no Brasil é distribuída de forma desigual em termos regionais, coexistindo áreas como a bacia Amazônica, que concentra boa parte da água do país, com o Semiárido, notório pela escassez. Incorpora-se a esse cenário, o contínuo crescimento das demandas pelo uso da água, pela concentração da população nas áreas urbanas e, principalmente, pela quantidade de água para as atividades produtivas, pela ainda acentuada poluição hídrica e pelos efeitos das alterações climáticas no balanço hídrico.

Muitas regiões com índices considerados “alto” a “crítico” de estresse hídrico e/ou que vêm experienciando episódios de secas prolongadas vêm desenvolvendo gestão mais eficiente do uso da água, ao longo dos anos. É nesse cenário que a inclusão de fontes sustentáveis de água, nas matrizes hídricas regionais, como a água dessalinizada, a água de chuva e a água para reúso vem ganhando espaço em todo o mundo.

Vários países do mundo realizam o reúso de água de forma institucionalizada, conforme pode ser observado no mapa esquemático da Figura 1. Destaca-se a relevância de países como Israel, Malta e Chipre, que utilizam entre 90 e 100% do esgoto tratado. Outro destaque relaciona-se aos volumes absolutos de reutilização praticados por China e Estados Unidos, da ordem de 13 bilhões de m³/ano. No Brasil, somente 1,5% do esgoto tratado é reutilizado de maneira planejada (SANTO E VIEIRA, 2020), embora Lima et al. (2021a) destaquem o alto potencial nacional.

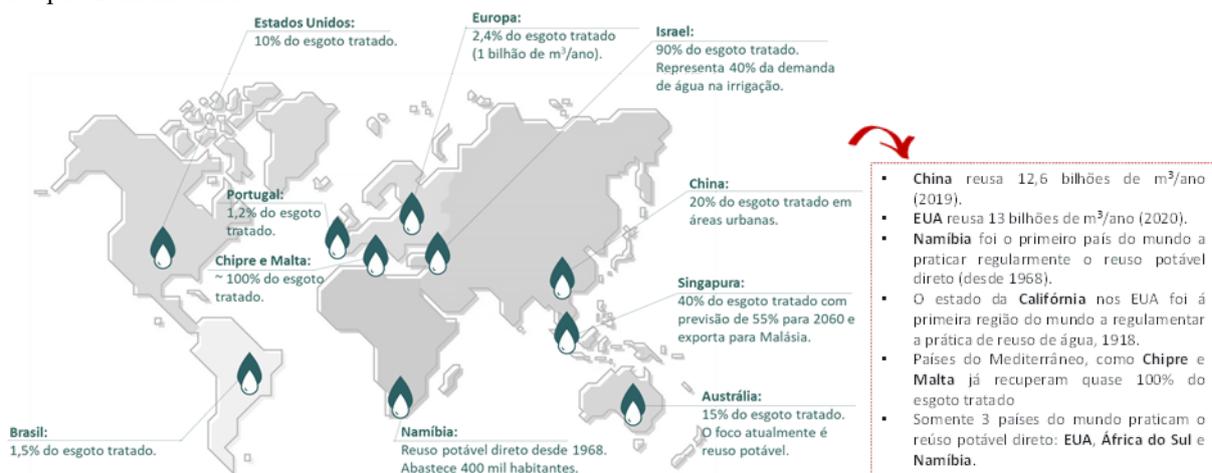


Figura 1. Demonstrativo atual de reúso de água em diferentes regiões do mundo. Fonte: Instituto Reúso de Água (2023).

Esse cenário brasileiro se dá, principalmente em função de o país tratar somente 50% dos seus esgotos (SNIS, 2021). No entanto, Lima et al. (2021b) apontam outros motivos: cultura histórica de percepção de abundância de água, baixa qualidade operacional das estações de tratamento de esgotos, falta de regulamentação nacional com definição de padrões e uma política de planejamento estratégico, entraves burocráticos para o desenvolvimento e financiamento de projetos de reúso, falta de estudos técnico-científicos de avaliação de potencial, insegurança em relação aos riscos epidemiológicos e falta de transparência das prestadoras de serviços de água e esgoto, causando desconfiança do usuário.

O reúso de água, considerada uma prática segura do ponto de vista sanitário e ambiental, praticada há mais de 5 mil anos, pode trazer alívio para as pressões nos mananciais, na medida em que produz água com qualidades distintas, destinadas a diferentes usos, tais como urbanos, agrícolas, industriais, ambientais e até mesmo potáveis – diretos e indiretos (SANTOS et al., 2022).

No entanto, conforme destacado por Lima et al. (2021b), os grandes desafios para a gestão do reúso de água e da sua sistematização esbarram na falta de conhecimento técnico-científico, que leva necessariamente, a: i) rejeição psicológica natural e espontânea, por parte da sociedade civil; ii) insegurança jurídico-administrativa, por parte de gestores e tomadores de decisão; e iii) dificuldades técnicas relacionadas ao eixo concepção-projeto-implantação-operação, por parte da engenharia especializada e áreas afins.

Lima et al. (2021b) e Santos et al. (2022) apresentam diversos desafios, mas destacam a necessidade de engajamento técnico, científico e político para a condução de uma gestão mais eficiente da água no país, de modo a favorecer o alcance dos objetivos do desenvolvimento sustentável (ODS), em particular o ODS 6, que busca assegurar a universalidade da disponibilidade e gestão sustentável da água e do saneamento. Inclusive, as suas metas 6.3, 6.4 e 6.6b apresentam uma relação direta com o reúso de água, considerando que a primeira aborda a “necessidade do aumento substancial da reciclagem e da reutilização segura da água”, a segunda, o “aumento substancial da eficiência do uso da água”, e a terceira, a “cooperação internacional, com apoio a programas relacionados à água e saneamento, incluindo a reciclagem e as tecnologias de reúso”.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é apresentar o desenvolvimento do *Content Management System* www.reusodeagua.org, criado em 2021 com o intuito de gerir e compartilhar conteúdo relacionado à reutilização de água e fomentar a sistematização da prática como estratégia de gestão eficiente da água e mitigação dos efeitos das alterações climáticas. Serão apresentados ainda, os alcances da plataforma, demonstrando a sua participação estratégica, como ação educacional de longo prazo, nos avanços para a sistematização do reúso de água no Brasil.

A plataforma, atualmente, é o principal veículo de comunicação do Instituto Reúso de Água, formalizado em março de 2023 com sede em Braga, Portugal. O Instituto tem como principal missão atuar de maneira criativa na produção, gestão e compartilhamento de conteúdo relacionado ao reúso de água, com foco em ações educacionais, científicas e técnicas. A intenção é disseminar e aprimorar a prática como ação segura e responsável, em prol do uso racional da água, da minimização de conflitos em áreas de estresse hídrico e da melhoria do saneamento básico, de forma a garantir mais qualidade de vida, segurança hídrica e desenvolvimento socioeconômico e regional (Instituto Reúso de Água, 2023).

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da pesquisa, utilizou-se como referência a plataforma www.reusodeagua.org. Tal plataforma tornou-se oficialmente acessível ao público externo no mês de junho de 2021 e é gerida por uma equipe de 6 (seis) colaboradores principais, embora com a formalização do Instituto, atualmente sejam 10 fundadores. Ressalta-se que todos os integrantes da equipe atuam de forma voluntária.

Como já mencionado, a plataforma www.reusodeagua.org é um *Content Management System* (CMS), do inglês “Sistema de Gerenciamento de Conteúdo”, que é uma ferramenta para criação e edição de conteúdo na Web de forma simples e rápida, não exigindo conhecimentos avançados de programação. Segundo Martinez-Caro *et al.* (2018), os CMS desempenham um papel cada vez mais importante na evolução da Internet, pois facilitam a implementação de um *site* ou de um *e-commerce* e conquistam popularidade devido à sua flexibilidade e facilidade de uso.

Considerando as atribuições inerentes à formação acadêmica, habilidades e competências dos fundadores, as suas atividades consistem em desenvolver e aplicar as ações representadas pela Figura 2.

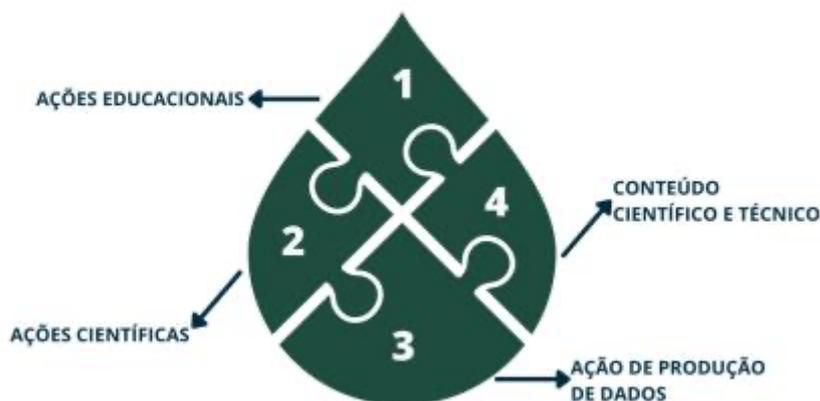


Figura 2. Representação das ações propostas pela plataforma até o primeiro semestre de 2023.

Para desenvolvimento da pesquisa foram utilizadas como referência as ações apresentadas na Figura 2, de acordo com as especificações a seguir:

- **Ações educacionais:** envolvem aulas livres, mentorias, cursos, webinars e podcasts realizados sobre o tema, além de sugestões de bibliografias, com o objetivo de incentivar a leitura e a construção de uma biblioteca pessoal, relacionada ao tema. Os eventos online estão disponibilizados sobre os temas: potencial, planejamento e estratégias regionais de reúso de água; aspectos legais relacionados ao uso e ao reúso de água no Brasil e no mundo; desenvolvimento do reúso de água em Portugal; tecnologias; história, tendência e desafios para o futuro.
- **Ações científicas:** apresentam os projetos de pesquisa em desenvolvimento pelo grupo, para que estudantes de diferentes regiões possam acompanhar os trabalhos realizados e se envolver como desejarem. Entre os temas abordados estão: potencial de reúso de água, ferramentas de suporte à decisão, tecnologias avançadas de tratamento de águas residuais para fins de reúso; avaliação de risco microbiológico para aplicação do reúso de água na agricultura.
- **Ações de produção de dados:** compilam diversos resultados de pesquisa em informações com dados de visualização e compreensão mais acessível para o público com conhecimento técnico e também para sociedade civil.
- **Conteúdo científico e técnico:** o conteúdo científico apresenta uma compilação de artigos científicos publicados em diferentes periódicos nacionais e internacionais, desenvolvidos por diversos autores de relevância internacional, com pesquisas desenvolvidas em diferentes regiões do mundo; o conteúdo técnico aborda documentos públicos, nacionais e internacionais, direcionados ao tema.

RESULTADOS

Ao longo da atuação da plataforma, muitos resultados já foram alcançados. No entanto, pelo próprio dinamismo do projeto, novos resultados são obtidos no dia a dia. Nesse contexto, os principais resultados produzidos, até o momento, estão agrupados nesta pesquisa e apresentados em quatro aspectos gerais, a saber: i) ações educacionais/científicas; ii) ações de produção de dados; iii) conteúdo científico e técnico; e iv) alcance nacional/internacional.

Ações educacionais/científicas

Foram disponibilizados 24 vídeos por meio de webinars e aulas livres, que contabilizam mais de 50 horas de conteúdo gratuito, com a participação dos colaboradores da equipe do reusodeagua.org. O conteúdo foi visualizado mais de 20 mil vezes, desde o início dos trabalhos. Foram abordados inclusive, assuntos relacionados aos artigos científicos disponíveis na plataforma, tais como:

- Potencial de reúso de água no Brasil (Melo et al., 2020; Lima et al., 2021a).

- Aspectos legais e práticos do reúso de água (Santos et al., 2022; Santos et al., 2020).
- A história do reúso de água e desafios (Angelakis et al., 2018; Santos et al., 2022).
- Reaproveitamento e reúso de água: Da concepção à prática (Santos et al., 2021; Avelar et al., 2021; Silva Jr. et al., 2021; Lima et al., 2021b).
- Avaliação de Risco microbiológico (Lima et al., 2022; Damaceno et al., 2022).
- Reutilização de água em Portugal: Regulamentação e prática (Santos e Vieira, 2020).

Diante dos diversos temas abordados, da quantidade de horas de conteúdo disponibilizados e dos números de visualizações de tais vídeos, observa-se que o planejamento estratégico a respeito das ações educacionais e científicas vem cumprindo com o objetivo da plataforma em disseminar a presente temática, bem como vem apresentando resultados interessantes no que tange ao alcance de visualizações dos respectivos vídeos.

É importante destacar que os vídeos são uma forma dinâmica e interativa de apresentar conteúdos educacionais e possibilitam seu uso em diferentes contextos de aprendizagem. Observa-se que, entre as principais vantagens da educação por meio de vídeos, está a possibilidade de apresentar conceitos complexos de maneira clara e objetiva, facilitando assim o processo de compreensão. Ademais, os vídeos propiciam uma certa flexibilidade para o expectador, uma vez que podem ser assistidos em um momento oportuno, podem ser pausados, repetidos e assistidos novamente, o que possibilita uma aprendizagem autônoma. Para Tenório *et. al* (2022), o uso de vídeos na educação deverá ser planejado e estruturado de forma adequada, para que possa trazer benefícios reais para o processo de aprendizagem, como por exemplo a introdução de novos conceitos, complemento de conteúdo e o estímulo a discussão e reflexão.

No campo educacional, também é realizado, gratuitamente, o Programa Mentoria, com três edições já finalizadas e uma quarta em andamento. O programa acontece no ambiente virtual, de acordo com a própria proposta da plataforma, além de possibilitar o acesso aos participantes e mentores de diversos locais. As datas e horários são pré-definidos e informados a todos os envolvidos, e tem variado de acordo com as edições, na tentativa de identificar dias da semana e horários com maior aderência do público e possibilidade de participação dos mentores. Os mentores são profissionais com formação acadêmica e atuação profissional na área específica de abordagem sobre o tema de cada edição. Já os mentorados são, em geral, profissionais e estudantes com o intuito de adquirir conhecimento sobre o reúso das águas. Ao longo das mentorias, observou-se que o encontro entre mentores e mentorados propiciam a troca de experiências e possibilitam o alinhamento de ações conjuntas para o desenvolvimento da prática de reúso de água. Essa ação tem como objetivo auxiliar recursos humanos no processo de desenvolvimento de habilidades e competências, para o preenchimento de lacunas técnico-científicas em relação à sistematização da prática de reúso de água. Neste contexto, objetiva-se ainda a produção de multiplicadores de conhecimento, para que os assuntos abordados sejam estendidos aos pares.

No entendimento de Passmore; Peterson; Freire (2013) a definição dos programas de mentoria pode variar bastante, dependendo do contexto e dos objetivos específicos da intervenção. Alguns programas de mentoria podem estar voltados para o desenvolvimento de lideranças, enquanto outros podem ter como objetivo a orientação de carreira ou o suporte emocional a indivíduos em situação de vulnerabilidade. Apesar dessa diversidade de objetivos e abordagens, algumas características são comuns a todos os programas de mentoria bem-sucedidos, tais como a existência de uma relação de confiança e respeito mútuo entre mentor e mentorado, a disponibilidade do mentor para ouvir, aconselhar e dar feedback construtivo e o comprometimento de ambas as partes em relação ao processo de aprendizagem e desenvolvimento. Ao longo das últimas três décadas, a definição do conceito de mentoria tem sido mais desenvolvida, permitindo uma maior clarificação do seu impacto e das diferentes práticas que contribuem para atingir os objetivos estabelecidos. Essa evolução tem sido impulsionada pelo crescente reconhecimento dos benefícios da mentoria em diversos contextos, bem como pela crescente demanda por soluções eficazes de desenvolvimento pessoal e profissional.

Em relação ao Programa Mentoria, diferentes dinâmicas e temas foram abordados, conforme principais dados apresentados na Quadro 1.

Quadro 1. Dados gerais das 3 Edições do Programa Mentoria executados ao longo de 18 meses

Edição	Período	Tema	Mentores	Mentorados
1ª	5 meses (08/21-12/21)	Diversos e multidisciplinares	9 Mentores ▪ Brasil ▪ Portugal	77 inscritos
2ª	4 meses (03/22-06-22)	Produto água para Reúso	4 Mentores ▪ Brasil ▪ Israel ▪ Hong Kong	45 inscritos
3ª	3 meses (09/22-11/22)	Eixo Reúso agrícola -industrial-urbano	3 Mentores ▪ Brasil	52 inscritos

Uma das premissas da plataforma é atuar no eixo da educação, considerando esta como a principal mola de propulsão do desenvolvimento. Os autores acreditam que uma sociedade que conhece e entende, também participa e apoia. Assim, o grupo atua na produção de conteúdo audiovisual, a partir de eventos online, com o objetivo de apresentar esclarecimentos e abordagens amplas sobre o assunto, traduzindo a linguagem científica em outra, mais acessível.

Os resultados das pesquisas científicas são de difícil assimilação pela área técnica/prática e pela sociedade como um todo. Assim, os avanços científicos, técnicos e tecnológicos são apresentados em uma linguagem mais acessível, de modo que a indústria, as companhias de saneamento, os órgãos reguladores, os técnicos de diversas áreas do conhecimento, outros pesquisadores, o público e o privado, possam recorrer a um conteúdo global atualizado e de mais fácil assimilação.

Em todas as edições da Mentoria, assim como na audiência dos webinars, contou-se com uma grande inserção de gestores das empresas prestadoras de serviços de água e esgoto e de órgãos da administração pública brasileira nacionais e estaduais relacionados ao tema, além de acadêmicos, entre professores, alunos e pesquisadores. Isso demonstra o anseio das partes interessadas, por informações relevantes e cientificamente seguras para indução dos passos necessários para a institucionalização do reúso de água no Brasil.

Ações de produção de dados

Desde a inauguração da plataforma www.reusodeagua.org, o projeto vem evoluindo e ganhando maturidade na disseminação de informação a respeito da temática reúso das águas. Neste sentido, observou-se a necessidade em destacar dados relevantes sobre o tema. Para tanto, no Quadro 2, pode-se observar os dados já produzidos e apresentadas na plataforma.

Quadro 2. Dados sobre reúso das águas produzidos e destacados na plataforma reusodeagua.org

Dados produzidos	Formato de exibição
Aptidão dos efluentes tratados no Brasil para prática de reúso, de acordo com categorias (categoria 1 - remoção de matéria orgânica superior a 80%; categoria 2-remoção de matéria orgânica superior a 80% + desinfecção).	Quadros informativos
Identificação dos estados e municípios que possuem legislação de reúso, com abordagem de padrões	Quadro informativo
Metodologia de avaliação de risco	Quadro informativo
Informações a cerca do desperdício de água para reúso, medida em quantidades de piscinas olímpicas	Quadro informativo
Equiparações dos padrões, apontando a discrepância entre os padrões definidos pelos documentos reguladores	Quadro informativo
Ausência de legislação federal com definição de padrões de qualidade de água para regulamentação da prática de reúso	Quadro informativo
Existência de documento norteador – Interáguas, com indicação de padrões para uso	Quadro informativo
Evolução da regulamentação do reúso de água no mundo	Representação esquemática
Periódicos de interesse para artigos científicos relacionados ao reúso de água para irrigação	Tabela em PDF

Conforme exposto no Quadro 2, pode-se observar a amplitude e importância dos assuntos destacados, bem como os diferentes formatos de exibição apresentados na plataforma. Tal ação pode impactar positivamente o compartilhamento de dados relevantes sobre reúso, além de propiciar o rápido entendimento do usuário. As referidas informações podem servir tanto de embasamento para os tomadores de decisão, como contribuir para a realização de pesquisas e elaboração de trabalhos de conclusão de curso, artigos e afins.

Conteúdo científico e técnico

Atualmente a plataforma indica artigos publicados em periódicos internacionais, nacionais e em congressos nacionais e luso-brasileiros, abordando diferentes assuntos a respeito do tema reúso, conforme pode ser observado, respectivamente, nos Quadros 3, 4 e 5, apresentados a seguir.

Quadro 3. Relação de artigos publicados em periódicos na língua inglesa, disponível na plataforma reusodeagua.org

Título	Ano
<i>The status of potable water reuse implementation</i>	2022
<i>MATTI – a multi-criteria decision analysis framework for assessing wastewater treatment technologies</i>	2022
<i>Semiquantitative microbiological risk assessment for water reuse in agriculture: a case study in Brazil</i>	2022
<i>Water reuse in Brazilian rice farming: Application of semiquantitative microbiological risk assessment</i>	2022
<i>Country-level and gridded estimates of wastewater production, collection, treatment and reuse</i>	2021
<i>Progress on legal and practical aspects on water reuse with emphasis on drinking water – an overview</i>	2021
<i>Direct potable water recycling in Texas: case studies and policy implications</i>	2020
<i>Making water reuse safe: A comparative analysis of the development of regulation and technology uptake in the US and Australia</i>	2020
<i>Contributions of recycled wastewater to clean water and sanitation Sustainable Development Goals</i>	2020
<i>Worldwide Regulations and Guidelines for Agricultural Water Reuse: A Critical Review</i>	2020
<i>Water reuse potential for irrigation in Brazilian hydrographic regions</i>	2020
<i>Water reuse in Portugal: New legislation trends to support the definition of water quality standards based on risk characterization.</i>	2020
<i>Evaluation of potential use of domestic treated effluents for irrigation in areas subject to conflicts over water use in Paracatu River Basin</i>	2020
<i>Direct potable water reuse in five arid inland communities: an analysis of factors influencing public acceptance</i>	2019
<i>Potable reuse: Which chemicals to be concerned about</i>	2019
<i>A formal model concerning policy strategies to build public acceptance of potable water reuse</i>	2019
<i>Potable reuse: Experiences in Australia</i>	2018
<i>Water Reuse: From Ancient to Modern Times and the Future</i>	2018
<i>Direct potable reuse – a feasible water management option</i>	2018
<i>Water scarcity management: part 1: methodological framework</i>	2018
<i>How Governance Regimes Shape the Implementation of Water Reuse Schemes</i>	2016

Quadro 4. Relação de artigos publicados em periódicos nacionais, disponível na plataforma reusodeagua.org

Título	Ano
Nota Técnica 2 – Aspectos legais relacionados ao reúso de águas como diretriz de institucionalização da prática no Brasil	2022
Proposição de uma metodologia estruturada de avaliação do potencial regional de reúso de água: 01 – Terminologia e conceitos de base	2021
Proposição de uma metodologia estruturada de avaliação do potencial regional de reúso de água: 02 – Planejamento técnico e estratégico	2021
Proposição de uma metodologia estruturada de avaliação do potencial regional de reúso de água: 03 – Metodologia de potencialidades (demandas e ofertas) e análise espacial	2021
Proposição de uma metodologia estruturada de avaliação do potencial regional de reúso de água: 04 – Futuro e desafios	2021
Irrigação com água de reúso no Brasil: Aplicação do modelo semiquantitativo de avaliação de risco microbiológico para saúde humana	2021
Aplicação da metodologia semi-quantitativa de avaliação do risco microbiológico para a reutilização de água num campo de golfe	2021
Priorização da água de reúso em bacias hidrográficas com base no planejamento de recursos hídricos: Proposta metodológica e exemplos das bacias do Rio Grande e do Piancó-Piranhas-Açu	2021
Uso do Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas no desenvolvimento de trabalhos científicos	2020
Uma análise crítica sobre os padrões de qualidade de água de uso e de reúso no Brasil	2020
A nova centralidade da água e do saneamento pós COVID19	2020
Professor Dr. Ivanildo Hespanhol: um legado de inovação para o saneamento	2019
Considerações sobre a Portaria 2914/2011, sobre os Planos de Segurança da Qualidade da Água, sobre os anexos XX e XXI da Portaria de Consolidação 5/2017 do SUS, e sobre uma Proposta para Implementar um Novo Paradigma para Regulamentação com base em Variáveis Sub-rogadas	2019
Estudo de caso: uso de água recuperada na construção civil	2019
Uso de reator com fungos para tratamento de água residuária têxtil e viabilidade de reúso do efluente final em reúso macrointerno	2019
Análise dos padrões de lançamento de efluentes em corpos hídricos e de reúso de águas residuárias de diversos estados do Brasil	2019
Estimativa dos custos de operação de um biorreator a membrana	2019
Reúso potável direto – estudo de viabilidade técnica em unidade piloto	2019
Análise comparativa das práticas de reúso de água cinza em edificações urbanas na Alemanha e no Brasil	2019
Reúso de água: estudo de caso em uma fábrica de cabines de caminhões	2019
Avaliação do potencial de reúso de efluentes de ETE em áreas irrigadas da bacia hidrográfica Piancó-Piranhas-Açu com vistas a universalização	2019
Capacidade de reúso de efluentes de estações de tratamento de esgoto na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul	2018
Comparativo econômico entre o custo estimado do reúso do efluente de ETE para fins industriais não potáveis e o valor da água potável para a região sudeste do Brasil	2017
Subsídios à regulamentação do reúso de águas no Brasil – Utilização de esgotos sanitários tratados para fins agrícolas, urbanos e piscicultura	2008

Quadro 5. Relação de artigos publicados em congressos nacionais e luso-brasileiros sugeridos, disponível na plataforma reusodeagua.org

Título	Ano
Avaliação do potencial de reúso de efluente de ETE para o setor agrícola na Bacia Hidrográfica do Rio Grande	2019
Panorama do reúso de efluentes nas estações de tratamento de esgoto da região Sudeste	2019
Análise prática dos aspectos legais das principais plantas de reúso potável de água no mundo	2018
Avaliação da qualidade de efluentes secundários submetidos a filtração terciário para reúso	2018
Relação entre capacidade de reúso de efluentes e a demanda hídrica para irrigação no Rio de Janeiro	2018
Estimativa da Capacidade disponível de reúso de efluentes na bacia hidrográfica do Paraíba do Sul	2018
Aspectos Econômicos para o Reúso na Agricultura na Bacia do Rio Paraíba do Sul e Comparação com o Modelo da Gestão de Cobrança de Israel.	2018
Comparativo econômico entre o custo estimado do reúso do efluente de ETE pra fins não potáveis e o valor da água potável para a bacia do rio Paraíba do Sul	2018
Avaliação da contaminação de hortaliças irrigadas com esgotos sanitários	2002

A partir dos Quadros apresentados anteriormente, pode-se observar que as sugestões dos respectivos artigos possuem uma abordagem tanto nacional quanto internacional, possibilitando a disseminação democrática de informação em território brasileiro ao optar por compartilhar também artigos na língua portuguesa, em torno de 61% e não somente artigos em inglês, cerca de 39%. No que tange aos anos de publicação, a plataforma tenta continuamente sugerir artigos publicados mais recentemente, preferencialmente a partir de 2020. Contudo, artigos publicados em anos anteriores, mas que são pertinentes ao tema, também são disponibilizados. No total, a plataforma atualmente sugere 54 artigos que perpassam diferentes temas, tais como avaliação de multicritério, avaliação de potencial de reúso, reúso na irrigação, metodologia semiquantitativa de avaliação do risco, saneamento pós COVID 19, dentre outros. Há que se ressaltar, ainda, que o formato da indicação dos artigos é realizado na forma de referência bibliográfica, o que facilita ao usuário citar e referenciar tais artigos em seus trabalhos.

Além da indicação de diversos artigos, a plataforma ainda compartilha um arquivo em Excel contendo orientações sobre aplicação do modelo semiquantitativo de avaliação de risco microbiológico. Diante da complexidade do assunto e da inexistência de matérias similares ofertados a nível nacional, entende-se que a disponibilização de tal modelo permite a transferência de conhecimento de maneira didática e pertinente.

Alcance nacional/internacional

Ao longo de 18 meses, desde o lançamento da plataforma, as redes sociais acumulam quase 3.000 seguidores. O *website*, com utilização bastante dinâmica conta com uma média acima de 500 visualizações por mês, em um total de quase 10 mil, desde o seu lançamento, com usuários de mais de 30 países (Figura 3).

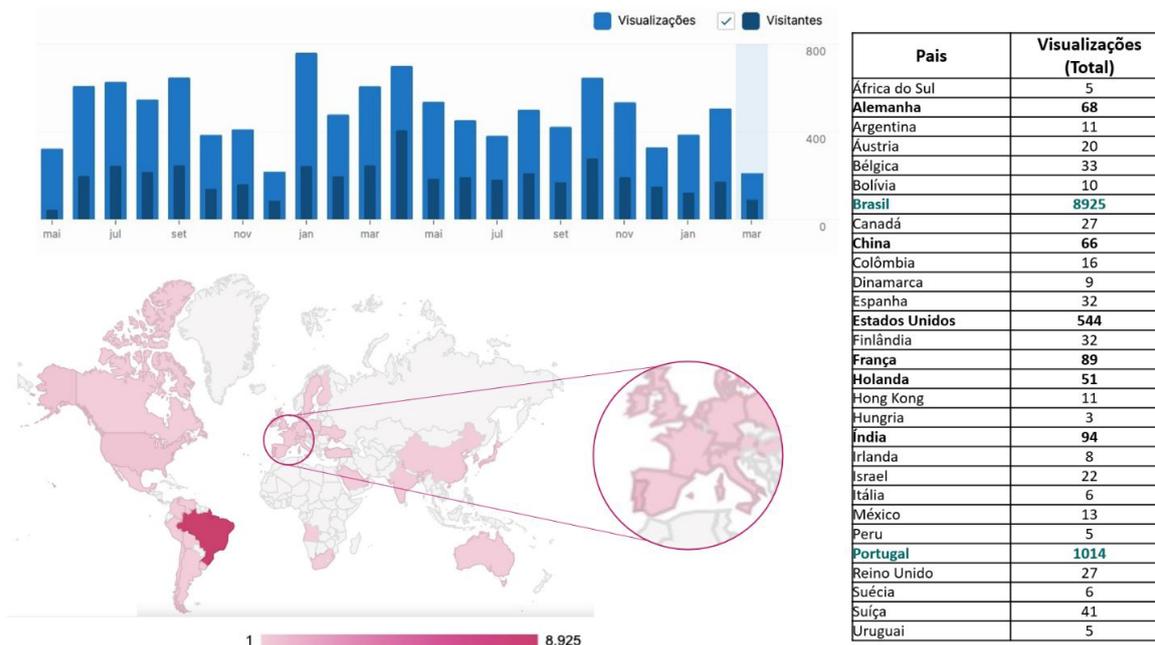


Figura 3. Dinâmica de usuários da plataforma www.reusodeagua.org

Em se tratando de um sistema de gerenciamento de conteúdo, o desempenho da plataforma é avaliado a partir do seu alcance. Neste caso, os *seguidores* representam, por via direta, os profissionais que se alinham ao projeto e ao conteúdo compartilhado e que participam dos eventos produzidos.

Os números alcançados em termos de alcance são elevantes, inclusive considerando os acessos em mais de 30 países. Além do Brasil e de Portugal, com a maior incidência de acessos, destacam-se ainda a Alemanha, a Índia e os Estados Unidos da América, com mais de 50 visualizações em cada.

A plataforma foi também apresentada em eventos técnico-científicos no Brasil, e em outros países como Portugal (Braga e Aveiro) e Dinamarca (Copenhagen). Destaca-se a participação no *Water Reuse Europe Innovation Prize 2021*, organizado pela *Water Europe*, em que o projeto ficou classificado entre os 3 finalistas, dando visibilidade, além de reconhecimento para um projeto em fase inicial de implementação.

Por fim, de forma a potencializar o alcance da plataforma e dar ainda mais visibilidade ao seu conteúdo técnico-científico, uma nova estrutura foi adotada, a partir de abril de 2023, conforme pode ser verificado na Figura 4.



Figura 4. Nova estrutura da plataforma www.reusodeagua.org, a partir de abril de 2023.

Com essa nova estrutura, a plataforma conta atualmente com quatro partes: (a) sobre nós; (b) construindo conhecimento; (c) formação/capacitação; e (d) ambiente Instituto Reúso de Água. Nessa abordagem, percebe-se o destaque para o conteúdo técnico-científico na parte “construindo o conhecimento”, que conta com a coletânea de artigos científicos, publicações técnicas, informações sobre legislação e regulação, relatórios e informes do Instituto Reúso de Água e os textos de opinião. O conteúdo educacional (webinars, podcasts, séries de aprendizagens, cursos etc.) também está igualmente destacada na parte formação/capacitação.

CONCLUSÕES

A iniciativa proposta com a plataforma www.reusodeagua.org se enquadra nas ações que buscam o desenvolvimento sustentável global, de modo a apoiar a educação no contexto da conservação e da preservação da água.

O alcance do elevado número de seguidores e visualizadores da plataforma demonstra grande demanda por conhecimento técnico-científico sobre o reúso de água no Brasil. Esta demanda foi representada por agentes do governo, da sociedade civil, da academia e das entidades gestoras e reguladoras de recursos hídricos e de saneamento.

De fato, os estudos científicos sustentam o desenvolvimento tecnológico e devem apoiar decisões mais assertivas para a aplicação de políticas públicas. Trata-se de um objeto de transformação da sociedade, em que o indivíduo, independentemente do papel que ocupa, deve ser um agente ativo para a transformação.

Por fim, observou-se ainda, que a educação é um dos principais pilares dessa transformação e por isso, as ações de reúso de água não devem ser pautadas somente nos custos monetários e baseadas em escassez hídrica; os eixos ambiental e de desenvolvimento socioeconômico devem ser contemplados para garantir, também, dignidade à sociedade. A capacitação não pode ser considerada um custo mas um investimento, com incentivo e a promoção das políticas públicas no financiamento de projetos dessa natureza.

Nesse contexto, a partir da fundação do Instituto Reúso de Água em março de 2023, vislumbra-se uma nova fase para a plataforma, não só para difundir o conhecimento, mas como impulsionadora das principais ações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Angelakis AN; Asano T; Bahri A; Jimenez BE; Tchobanoglous G. Water Reuse: From Ancient to Modern Times and the Future. *Frontiers Environmental Science*. 6(26). 2018.

2. Avelar P; Silva Jr. LC; Lima M; Santos AS; Alencar K; Gonçalves R; Vieira JM. Proposição de uma metodologia estruturada de avaliação do potencial regional de reúso de água: 02 – planejamento técnico e estratégico. *Revista GESTA*, 9(2), 18-35. 2021.
3. Damaceno MG; Cruvinel K.; Santos AS (2022). Semiquantitative microbiological risk assessment for water reuse in agriculture: a case study in Brazil. *Water Supply*, 22: 7375-7386. 2022.
4. Instituto Reúso de Água (2023). *Conheça nossas ações para uma gestão mais eficiente da água*. Braga, Portugal; Rio de Janeiro, Brasil
5. Lima M; Araujo B; Ayrimoraes S; Santos AS; Vieira JM. Water reuse potential for irrigation in Brazilian hydrographic regions. *Water Supply*, 21(6): 2799-2810. 2021a.
6. Lima M; Santos AS; Avelar P; Silva Jr. LC; Araujo B; Gonçalves R, Vieira JM. Proposição de uma metodologia estruturada de avaliação do potencial regional de reúso de água: 04 – futuros e desafios. *Revista GESTA*, 9(2), 55-70. 2021b.
7. Lima M; Santos AS; Rebelo A; Lima M; Vieira, JM. Water reuse in Brazilian rice farming: Application of semiquantitative microbiological risk assessment. *Water Cycle*, 3: 56-64, 2022.
8. Melo M; Santos AS; Santos NA; Araújo B; Oliveira JR; Campos AR. Evaluation of potential use of domestic treated effluents for irrigation in areas subject to conflicts over water use in Paracatu River Basin. *Caminhos da Geografia*, 21: 52-63. 2020.
9. Martinez-Caro, J. M., Aledo-Hernandez, A. J., Guillen-Perez, A., Sanchez-Iborra, R., & Cano, M. D. (2018). A comparative study of web content management systems. *Information*, 9(2), 27.
10. Passmore, J., Peterson, D.; Freire, T. The psychology of coaching and mentoring. In J. Passmore, D. Peterson & T. Freire (Eds.), *The Wiley-Blackwell Handbook of the Psychology of Coaching & Mentoring* (2013, p. 3-11). Chichester: Wiley-Blackwell.
11. Santos AS; Gonçalves R; Melo M; Lima M; Araujo B. Uma análise crítica sobre os padrões de qualidade de água de uso e de reúso no Brasil. *Sustinerere*, 8: 437-462. 2020.
12. Santos AS; Vieira JM. Reúso de água para o desenvolvimento sustentável: aspectos de regulamentação no Brasil e em Portugal. *Revista GESTA*, 8(1), 50-68. 2020.
13. Santos AS; Lima M; Silva Jr. LC; Avelar P; Araujo B; Gonçalves R; Vieira JM. Proposição de uma metodologia estruturada de avaliação do potencial regional de reúso de água: 01 – terminologia e conceitos de base. *Revista GESTA*, 9(2), 1-17. 2021.
14. Santos AS; Pachawo V; Melo M; Vieira JM. Progress on legal and practical aspects on water reuse with emphasis on drinking water – an overview. *Water Supply*, 22(3): 3000-3014. 2022.
15. Silva Jr. LC; Lima M; Avelar P; Santos AS; Ayrimoraes S; Gonçalves R; Vieira JM. Proposição de uma metodologia estruturada de avaliação do potencial regional de reúso de água: 03 – metodologia de potencialidades e análise espacial. *Revista GESTA*, 9(2), 36-54. 2021.
16. Tenorio, J.S.; Costa, C.J.S.A.; Santos, G.O. O uso de vídeos como recurso avaliativo para aprendizagem: uma experiência na educação do Ensino Superior. Instituto Federal do Alagoas (IFAL). DOI: 10.18226/25253824.v6..n10.05