

Panorama regulatório do
REÚSO DE ÁGUA

FICHA TÉCNICA

Copyright: Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS) 2024

Estudo idealizado pelo CEBDS e IRdA&GO

COORDENAÇÃO:

André Melo – CEBDS

CONTEÚDO E REVISÃO:

Ana Silva Santos - IRdA&GO

Maíra Lima - IRdA&GO

Amanda Cassab - CEBDS

Carla Gheler - CEBDS

Juliana Lopes - CEBDS

Outros direitos de propriedade intelectual pertencentes aos autores, consultores do IRdA&GO.

ANO

2025

ENDEREÇO PARA REDES SOCIAIS:

cebds.org

Facebook.com/CEBDSBR

Twitter.com/CEBDS

Youtube.com/CEBDSBR

Instagram.com/cebds_sustentavel

linkedin.com/cebds

ENDEREÇO CEBDS:

WeWork - Avenida Almirante Barroso, 81 - 33º andar - Centro - Rio de Janeiro – RJ

CEP: 20031-004

Contato: (21) 2483-2250

E-mail: cebds@cebds.org

COMO CITAR ESTA PUBLICAÇÃO:

CEBDS | IRdA&GO - CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL | INSTITUTO REÚSO DE ÁGUA & GO ASSOCIADOS.

Panorama Regulatório do Reúso de Água no Brasil. Rio de Janeiro. Maio, 2025.

Santos, A. S.; Lima, M. Panorama Regulatório do Reúso de Água no Brasil. 2025.

RESUMO EXECUTIVO

*Com foco em impulsionar a agenda de sustentabilidade hídrica, a Câmara Temática (CT) de Água do CEBDS estabeleceu como um de seus pilares estratégicos a **“Implementação e Escalabilidade do Reúso de Água nas Operações e Cadeia de Valor para a Consecução da Circularidade Hídrica até 2050”**.*

Reconhecendo a criticidade deste tema para a resiliência dos negócios e a gestão eficiente dos recursos hídricos, a CT tem dedicado expertise e promovido um robusto fórum de discussões técnicas ao longo dos últimos três anos, elevando o reúso de água como uma de suas prioridades máxima de sua atuação. Em linha com este compromisso e visando embasar tecnicamente suas iniciativas de advocacy e atuação institucional, o CEBDS, em colaboração estratégica com o Instituto Reúso de Água (IRdA), desenvolveu o presente estudo como um referencial especializado para orientar as estratégias e fomentar a adoção de soluções inovadoras em reúso de água pelo setor empresarial.

O **Panorama Regulatório do Reúso de Água no Brasil** foi desenvolvido com o objetivo de traçar um entendimento mais profundo relacionado à evolução da regulamentação nacional sobre o tema e propor possíveis avanços de institucionalização da prática no país, a partir da estruturação do quadro regulatório. Para isso, o trabalho foi desenvolvido em duas etapas:

- Na primeira, apresentou-se um alinhamento entre os regulamentos que compõem o quadro regulatório nacional, considerando as diferentes esferas administrativas do país e os distintos modelos de abordagem jurídica para este fim. Constatou-se que o quadro regulatório é frágil e demanda um esforço contínuo e preciso para alcançar os avanços pretendidos. As instituições federais regulatórias demoram, em média, mais de 15 anos para ações mais contundentes e, no entanto, ainda insatisfatórias. Na esfera sub federal, estados e municípios avançam a passos lentos, mas de forma a cumprir a lacuna deixada pelo governo federal, levando em consideração suas características específicas regionais e por vezes, a definição de qualidade sanitária para diferentes modalidades de reúso de água, para fins de segurança sanitária-ambiental, além da jurídico-administrativa. Somente 8 das 27 unidades federativas brasileiras deram este passo mais preciso (Bahia, São Paulo, Ceará, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul, Paraná e Distrito Federal).
- Na segunda, desenvolveu-se uma metodologia para estimar o avanço do índice de reúso de água a partir do esgoto tratado, em relação ao estabelecimento de um quadro regulatório forte e estruturado. Neste caso, foi construída uma regressão linear, considerando estas duas variáveis (índice de reúso de água e período de regulamentação) para oito países em que elas são conhecidas (China, Espanha, Austrália, Arábia Saudita, Singapura, Namíbia, Estados Unidos e Israel). Para esta amostra, os índices de reúso de água variam entre 10% e 87% do esgoto tratado; e os períodos de regulamentação, entre 16 e 72 anos, até o ano de 2024. Observou-se assim, que o estabelecimento da regulamentação exerce grande influência no avanço dos índices. No entanto, este avanço ainda depende de outras variáveis como investimentos, planejamento, fatores climatológicos e outros.

Neste contexto, o presente documento pode ser adotado como um balizador para o desenvolvimento de um planejamento estratégico nacional, de modo que a partir da estruturação de um quadro regulatório sólido, haja um alcance de aproximadamente 10% de reúso de água até 2035, caso as ações paralelas sejam, de fato, articuladas, com responsabilidade e planejamento, para este fim. É fundamental que as ações de instituições governamentais e dos *players* dos diferentes setores produtivos e usuários de água sejam associadas e alinhadas em prol do reúso de água como instrumento de diversificação da matriz hídrica, de modo a contribuir para a segurança hídrica nacional.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO | 6

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO | 10

ASPECTOS LEGAIS ESTABELECIDOS | 12

ANÁLISE CRÍTICA | 26

CONSIDERAÇÕES FINAIS | 40

REFERÊNCIAS | 42

INTRODUÇÃO

A preocupação com a gestão da água vem ganhando eco nos últimos anos, em todo o planeta. Antigamente, creditava-se a complexidade hídrica somente às regiões áridas e semiáridas, em função da falta física de água (*escassez hídrica*) ou àquelas em que a demanda de água fosse superior à oferta, caracterizando um cenário de *estresse hídrico*.

Nas últimas décadas, as alterações do clima têm se intensificado, produzindo impactos significativos, relacionados às *secas prolongadas* e de mais complexa previsibilidade. Esse conjunto de cenários, que envolvem a *escassez hídrica*, o *estresse hídrico* e as *secas prolongadas e imprevisíveis*, em concomitância ou não, aportam novos desafios à segurança hídrica e demandam uma gestão mais eficiente da água. Corroborando esta preocupação, o aumento significativo e crescente do contingente populacional no mundo, com densidades demográficas extremamente elevadas em algumas regiões, além das mudanças nos hábitos de consumo da sociedade, ampliam a gravidade do problema, trazendo sérias complicações para o futuro. O fluxograma de toda essa complexidade hídrica está apresentado na **Figura 1**.

Figura 1 | Fluxograma da complexidade hídrica futura



Preveem-se desafios profundos para a construção da segurança hídrica regional, de forma a prover água em quantidade e qualidade para os diferentes setores usuários de uma determinada região. Neste sentido o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável 6 (ODS 6) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU, 2015), define metas arrojadas e considera o reúso de água como um fator estratégico para o seu alcance, especificamente em 3 delas:

- A **meta 6.3** indica a “necessidade do aumento substancial da **reciclagem e da reutilização segura da água**”. Neste sentido, destaque ainda deve ser dado ao termo “segura” que demonstra a responsabilidade de se praticar o reúso de água, considerando o seu risco intrínseco de contaminação de seres humanos e meio ambiente, pelo fato de adotar efluente tratado como matéria prima. Ao longo do presente documento, o enfoque será dado às diferentes formas de “segurança da prática”, cujas regras e critérios devem estar claramente definidos em um quadro regulatório bem estruturado.

“O presente documento pode ser adotado como um balizador para o desenvolvimento de um planejamento estratégico nacional, de modo que a partir da estruturação de um quadro regulatório sólido, haja um alcance de aproximadamente 10% de reúso de água até 2035, caso as ações paralelas sejam, de fato, articuladas, com responsabilidade e planejamento, para este fim.”

- Na **meta 6.4**, a **reutilização de água** é indicada de maneira indireta, quando se aborda a “necessidade de aumento substancial da eficiência do uso da água”. Um uso eficiente demanda, além de outros, o seu não descarte após o primeiro uso. Muitas são as tecnologias avançadas de tratamento de águas, além de aspectos inovadores na gestão, que permitem muitos outros usos para uma água já usada, com a qualidade adequada ao próximo uso pretendido. É preciso planejamento.
- Por fim, a **meta 6.6a**, sugere a promoção da “cooperação internacional, com apoio a programas relacionados à água e saneamento, incluindo a **reciclagem e as tecnologias de reúso**”. Países desenvolvidos, que já resolveram muitas das suas questões socioeconômicas e ambientais, podem (e devem) cooperar com os países de média e baixa renda, no sentido de promover o desenvolvimento de ações avançadas.

É possível ainda extrapolar o raciocínio em relação aos 17 ODS da Agenda 2030, considerando que o reúso de água se torna um dos principais e mais estratégicos elementos no planejamento para o enfrentamento dos grandes desafios que os profissionais da água já encaram no presente e ainda terão no futuro. Para além deste entendimento óbvio, o reúso de água permeia todos os demais ODS, em quatro caminhos específicos:

1. **Alterações do clima:** O reúso de água pode ser um instrumento de gestão estratégico para minimizar o impacto das secas prolongadas advindas das alterações climáticas (ODS 13).
2. **Economia estável:** A erradicação da pobreza (ODS 1) passa, necessariamente, por uma economia estável (ODS 8), que depende, fortemente, da força de trabalho para uma produção industrial perene, avançada e inovadora (ODS 9) e do consumo responsável (ODS 12). Neste contexto, a indústria demanda água para reúso para garantir segurança hídrica e sustentabilidade (ODS 7).

3. **Segurança alimentar:** A segurança alimentar anda de mãos dadas com a erradicação da fome (ODS 2). O alimento vem de um solo fértil (ODS 15) e de águas naturais preservadas (ODS 14). O reúso de água pode garantir solos mais saudáveis para a produção de alimento, quando aplicado na agricultura, e pode minimizar os impactos da poluição hídrica.
4. **Saúde e bem-estar:** A saúde está diretamente relacionada à água. O reúso de água promove disponibilidade hídrica para o uso doméstico. No seu sentido mais amplo de bem-estar (ODS 3), é importante que todos tenham direitos iguais (ODS 5 e 10), educação de qualidade (ODS 4), que vivam em ambientes sustentáveis (ODS 11), em paz (ODS 16) e no meio de ações solidárias (ODS 17). O reúso de água permeia todas essas nuances do bem-estar.

Assim, o reúso de água, como fonte sustentável de água de origem alternativa, é parte de uma solução estratégica, não somente para uma gestão mais eficiente da água e para a segurança hídrica regional, como para os avanços socioeconômicos pretendidos para o mundo, de maneira geral. A palavra de ordem, neste caso, é a “diversificação da matriz hídrica regional”.

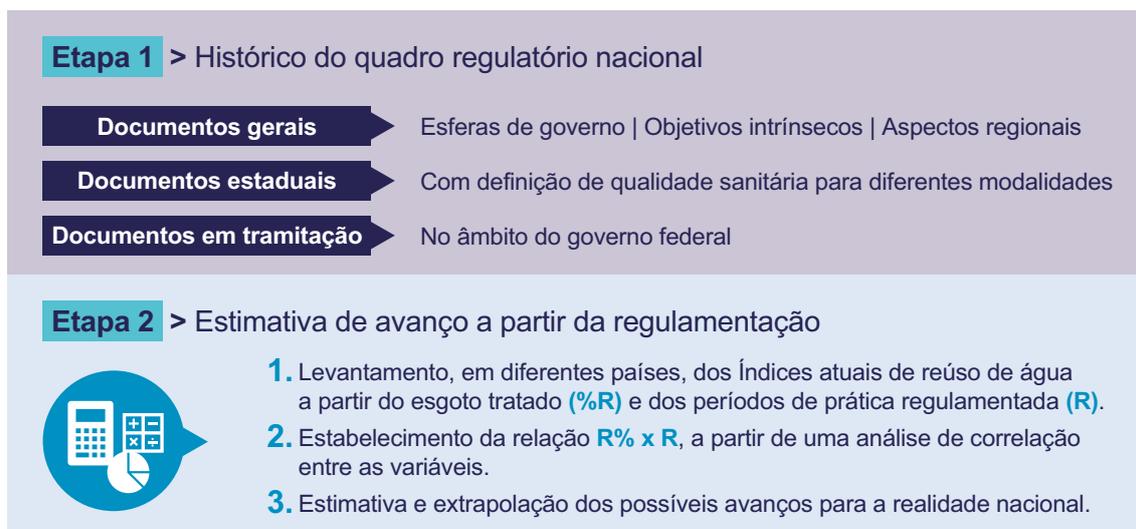
No entanto, o Brasil ainda se encontra defasado em termos de planejamento hídrico eficiente, com olhar para a gestão do futuro, em relação aos países mais desenvolvidos. Parte disso se dá à falsa percepção de abundância hídrica no território nacional e parte se dá à desarticulação pública no sentido de se promover este planejamento com um quadro regulatório estruturado e bem definido. O momento é propício para este alinhamento necessário, de forma a tornar a prática sistematizada no país, de maneira segura e responsável, tanto do ponto de vista jurídico-administrativo como sanitário-ambiental.

Diante do exposto, o presente documento tem o objetivo de apresentar um entendimento geral sobre a regulamentação de reúso de água no Brasil e uma análise crítica sobre este cenário regulatório no país. Este caminho estabelecido e bem alinhado favorece a sistematização da prática, a partir da criação de políticas públicas e planejamento adequados, bem como permite avançar em índices de reutilização, conforme estimado e apresentado no documento.

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

O **panorama geral sobre a regulamentação de reúso de água no Brasil** foi desenvolvido em duas etapas (**Figura 2**), de modo a apresentar um histórico do quadro regulatório nacional e uma estimativa preliminar do possível avanço da prática no país, em função do estabelecimento e da estruturação legal.

Figura 2 | Fluxograma do desenvolvimento do trabalho em duas etapas



A **Etapa 1** foi construída em 3 pilares sequenciais. Inicialmente, foram estudados e apresentados **documentos gerais** que regulamentam a prática de reúso de água no país, em diferentes esferas de governo, mas não definem a qualidade sanitária exigida para as diferentes modalidades; neste caso, a abordagem foi realizada por amostragem, uma vez que seria impossível abranger todos os estados e municípios do país. Posteriormente, foram abordados somente os **documentos legais estaduais com definição de qualidade sanitária**; neste caso foram incorporados todos os documentos, que entre as 27 unidades federativas do país (26 estados + Distrito Federal), definem padrões de qualidade de água que permitem uma prática de reúso de água segura do ponto de vista sanitário e ambiental. Por fim, em função do conhecimento sobre a movimentação no Congresso Nacional e/ou no Senado Federal de se regulamentar a prática a nível nacional, foram levantados **documentos em tramitação no governo federal**; neste caso, foram abordados somente os instrumentos que são do conhecimento dos autores.

Para o desenvolvimento da **Etapa 2**, partiu-se da construção de uma metodologia, que envolveu 3 caminhos, também sequenciais. Inicialmente, para diferentes países, foram estudados os índices atuais de reúso de água em função do esgoto tratado (**%R**) e o período em que a prática se encontra regulamentada (**R**). Posteriormente, estabeleceu-se uma relação entre essas duas variáveis (**%R x R**), a partir de uma análise de correlação, com o objetivo de se validar a hipótese de que a regulamentação influencia, de maneira significativa, o avanço da prática. Por fim, foi realizada uma estimativa, que permitiu uma extrapolação para a realidade nacional. Destaca-se que a metodologia apresenta fragilidades, em função das seguintes simplificações necessárias: i) as características distintas entre os países estudados e entre eles e o Brasil foram relevadas; ii) para cada país estudado foi considerado o período de regulamentação desde a sua primeira ação legal até os dias atuais, em função do desconhecimento do período exato em que o referido índice de reúso de água foi alcançado; iii) o número de dados é baixo, mas representativo; e iv) por desconhecimento, não foram levados em consideração, os objetivos de cada país com o reúso de água e o estabelecimentos de metas de planejamento em concomitância com a estruturação de documentos legais. Dessa forma, a estimativa deve ser considerada preliminar, cujo número deve ser usado com cautela.

ASPECTOS LEGAIS ESTABELECIDOS

A regulamentação sobre reúso de água no Brasil ainda é frágil e incipiente, embora alguns passos importantes já tenham sido dados. Atualmente, o quadro regulatório nacional é composto tanto por documentos legais como por documentos apenas orientativos. Os legais ainda podem se apresentar em diferentes naturezas jurídicas e nas distintas esferas administrativas do país: nacional, estadual e municipal; dentre os documentos legais, nem todos estabelecem padrões de qualidade de água para as diferentes modalidades. No entanto, são os padrões de qualidade de água que definem o grau de segurança da prática, do ponto de vista sanitário e ambiental.

DOCUMENTOS GERAIS

No Brasil, o primeiro passo no sentido de se alinhar os aspectos legais aos sanitário-ambientais para orientação de uma prática segura de reúso de água, foi dado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), há quase 30 anos. Trata-se da **NBR 13.969/1997** que aborda parâmetros de projeto, construção e operação de unidades de tratamento complementar e disposição final de efluentes líquidos para tanques sépticos (ABNT, 1997). O documento não é diretamente relacionado ao reúso de água, mas naquele momento, foi dado um importante passo no sentido de alertar o setor para este fim. Atualmente, diante de tantos avanços tecnológicos e científicos, as orientações para reúso de água apresentados naquela Norma, já se encontram defasados, pelo que deixaram de ser indicadas para projetos dessa natureza. Após 22 anos, a mesma instituição publicou a **NBR 16.783/2019** com orientações diretas para reúso de água não potável, a partir das águas cinzas (ABNT, 2019). Embora em um contexto específico de sistemas descentralizados, a ABNT deu uma importante contribuição para a construção do quadro regulatório nacional.

Outro órgão de relevante participação no alinhamento da regulamentação nacional sobre reúso de água, é o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), a partir das suas resoluções. A **Resolução CNRH nº 54/2005** estabelece modalidades, diretrizes e critérios gerais para a prática de reúso direto não potável de água (Brasil, 2005), enquanto a **Resolução CNRH nº 121/2010** estabelece diretrizes e critérios específicos para a modalidade agrícola e florestal (Brasil, 2010). Ambas as resoluções estimulam a prática, embora deixem a responsabilidade de definição de padrões de qualidade de água para os “órgãos responsáveis/competentes”, de maneira genérica. Diante da imprecisão dessa indicação de responsabilidade, outros órgãos vêm desenvolvendo atos jurídicos de modo a preencher esta lacuna na esfera sub federal. Por outro lado, no nível federal, somente mais de 15 anos depois da publicação da Resolução CNRH nº 54/2005, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), promulgou a **Resolução CONAMA 503/2021** (Brasil, 2021). No entanto, este documento é bastante específico e define critérios e procedimentos para o reúso de água em sistemas de fertirrigação de efluentes provenientes de indústrias de alimentos, bebidas, laticínios, frigoríficos e graxarias. Neste caso, a lacuna dos sistemas gerais e centralizados de tratamento de esgotos ainda fica aberta, aguardando avanços mais significativos.

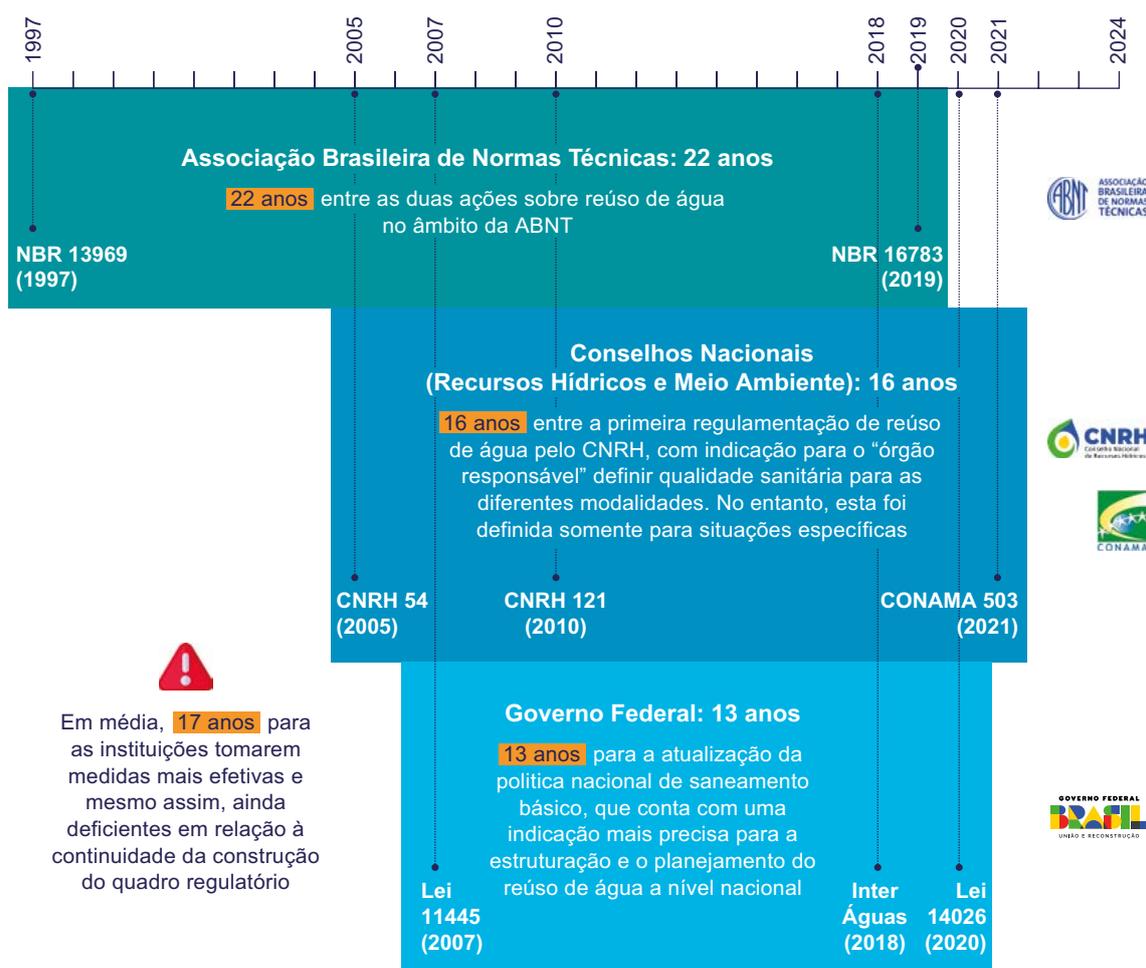
Ainda no contexto nacional, destaca-se a publicação da **Lei 14.026/2020**, que altera a **Lei 11.445/2007** e define o novo marco legal do saneamento básico no país (Brasil, 2020; Brasil, 2007). Esta nova política protagoniza o reúso de água e abre um novo caminho para a construção de um quadro regulatório mais alinhado e estruturado, no sentido de se promover o reúso de água de maneira segura e planejada no país.

Por outro lado, é preciso mencionar duas outras importantes ações, que embora não sejam legais, se destacam no contexto nacional. A primeira, é a iniciativa do **Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (PROSAB)**, que produziu, durante mais de 10 anos, pesquisas

científicas de alta qualidade sobre o tema. O PROSAB foi financiado pelo governo federal e nesse sentido indicou qualidade sanitária para permissão de uma prática cientificamente segura em diferentes modalidades (Bastos et al., 2008). A segunda, se trata do **Projeto Interáguas**, desenvolvido no âmbito do governo federal, com o objetivo de elaborar uma proposta de plano de ações para instituir uma política de reúso de efluente sanitário tratado no Brasil (Interáguas, 2017). Porém, até os dias atuais, o Brasil ainda não apresenta um documento legal, federal, com a definição de qualidade sanitária para as diferentes modalidades de reúso de água.

A trajetória (de quase 30 anos) da construção da regulamentação para o reúso de água no Brasil, em nível federal, pode ser visualizada no fluxograma da **Figura 3**. Observa-se que, ao longo deste período, as instituições levaram, em média, mais de 15 anos para a implementação de medidas que, embora mais efetivas, ainda apresentam limitações. Apesar dos esforços realizados até o momento, o quadro regulatório brasileiro ainda requer ações de fortalecimento para apoiar, com segurança, o desenvolvimento e ampliação da prática de reúso de água no país.

Figura 3 | Linha do tempo sobre a regulamentação de reúso de água no Brasil a nível federal



Fonte: IRdA, 2024.

“Apesar dos esforços realizados até o momento, o quadro regulatório brasileiro ainda requer ações de fortalecimento para apoiar, com segurança, o desenvolvimento e ampliação da prática de reúso de água no país.”

Outro ponto importante sobre o quadro regulatório nacional, diz respeito aos diferentes documentos sub-federais que estimulam a prática, mas não estabelecem padrões de qualidade de água. Embora este seja um importante passo, à prática somente será planejada em um ambiente de segurança jurídico-administrativa e sanitária-ambiental, com a definição destes padrões e de critérios de monitoramento. De maneira geral e representativa, serão apresentadas aqui, características gerais de 3 documentos desse tipo, tanto na esfera estadual como na municipal. Não é objetivo exaurir todas essas possibilidades, uma vez que o país tem 27 unidades federativas e mais de 5500 municípios. Não seria prudente pensar que o presente texto abordaria todo este contexto.

- O **Decreto nº 47.403/2020** do estado do Rio de Janeiro (RJ) estabelece a política de reúso de água para fins não potáveis, com o objetivo de viabilizar e estimular a sua prática no estado (Rio de Janeiro, 2020). No entanto, embora o esforço tenha sido árduo, há que se destacar que este estímulo geral já é considerado, em nível nacional, na Resolução CNRH nº 54/2005, conforme mencionado. O Decreto estimula um uso mais racional da água, mas não apresenta caminhos seguros para isso, pelo fato de não definir critérios sanitários para as modalidades abrangidas. O Decreto apenas sugere que critérios e padrões sejam regulamentados pelo órgão ambiental estadual, o que ainda não foi realizado.
- No estado do Rio Grande do Norte (RN), o caminho é similar ao do RJ. Neste caso, a **Lei nº 11.332/2022** também dispõe sobre a política de reúso de água não potável (Rio Grande do Norte, 2022), e também não apresenta um caminho seguro para o seu avanço. De forma análoga, a Lei estabelece que a formulação de diretrizes e padrões para as práticas de reúso de água no Rio Grande do Norte seja de competência da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos (SEMARH).
- No âmbito municipal, a cidade de Ribeirão Preto, no estado de São Paulo (SP), estabeleceu a **Lei nº 14.824/2023**, que dispõe sobre o reúso não potável para fins urbanos, tendo como referência, a Resolução Conjunta SES/SIMA nº 01/2020, do estado de São Paulo (Ribeirão Preto, 2023; São Paulo, 2020). Esta resolução estabelece padrões de qualidade de água e desta feita, a referida Lei somente regulamenta uma resolução estadual, indicando ainda algumas orientações mais específicas.

Nos dois primeiros casos (RJ e RN), espera-se a regulamentação de diretrizes, critérios e padrões de qualidade de água a partir dos órgãos competentes, conforme indicado. Toma-se como exemplo, a regulamentação do estado do Ceará, em que a **Lei 16.033/2016** dispõe sobre a política de reúso de água não potável (Ceará, 2016) e um ano depois, o Conselho Estadual de Meio Ambiente (COEMA) estabeleceu a **Resolução COEMA nº 02/2017**, com a definição de padrões de qualidade de água para diferentes fins de reúso (Ceará, 2017).

No RJ e no RN, documentos estaduais (Decreto e Lei, respectivamente) regulamentam uma Resolução nacional. Nestes dois casos, o quadro estadual permanece sem a definição de qualidade sanitária para as diferentes modalidades de reúso de água. Já no caso da cidade de Ribeirão Preto, trata-se de uma Lei municipal que regulamentava uma resolução estadual, que por sua vez, conta com a definição dessa qualidade. Neste sentido, observa-se que estes documentos legais, exceto o do estado do Ceará, somente regulamentam um outro instrumento jurídico (resolução) para o mesmo fim. Neste sentido, observa-se uma tendência desafiadora para o setor jurídico do país em orientar e planejar a estruturação de um quadro regulatório mais engajado e interconectado a outras políticas públicas e com ações coletivas em vez de individuais. A existência de diferentes esferas administrativas, além das diferentes formas de atos jurídicos permitem diferentes caminhos para o estabelecimento de um quadro regulatório. Mas é preciso planejamento, compromisso e envolvimento dos atores responsáveis pela condução dessa estruturação legal.

DOCUMENTOS LEGAIS ESTADUAIS COM DEFINIÇÃO DE QUALIDADE SANITÁRIA

Diante da ausência de um quadro regulatório federal estruturado para o reúso de água, alguns estados brasileiros desenvolveram suas próprias regulamentações, com foco em garantir padrões sanitários e ambientais essenciais para a segurança dessa prática. A Bahia foi pioneira, publicando em 2010 o primeiro documento regulador que estabelece padrões, baseando-se nas orientações da Organização Mundial da Saúde (OMS) para o reúso de água nas finalidades agrícola e florestal (OMS, 2006; Bahia, 2010). Sete anos depois, os estados do Ceará e São Paulo promulgaram suas regulamentações com a definição de padrões de qualidade para diferentes finalidades (Ceará, 2017; São Paulo, 2017).

No ano de 2020, conforme já mencionado, o novo marco legal do saneamento (**Lei 14.026/2020**) destacou o “reúso de água” anteriormente ao “lançamento de forma adequada do efluente no meio ambiente”, no conceito de esgotamento sanitário (Brasil, 2020). Nesse mesmo ano, três novos documentos legais foram publicados: a atualização da regulamentação de São Paulo para fins urbanos, além das regulamentações do Rio Grande do Sul e de Minas Gerais, reforçando o avanço da prática no país (São Paulo, 2020; Rio Grande do Sul, 2020; Minas Gerais, 2020). Em 2022, o Distrito Federal e o Mato Grosso do Sul se juntaram a este grupo (Distrito Federal, 2022; Mato Grosso do Sul, 2022), e no ano de 2023, o estado do Paraná (Paraná, 2023).

Como se pode observar, somente 8 das 27 unidades federativas do Brasil estabeleceram regulamentação para o reúso de água com a definição de padrões de qualidade de água, buscando garantir segurança sanitária e proteção ambiental. Para a presente discussão, foram abordados somente os padrões de indicadores de contaminação fecal [coliformes termotolerantes (CTer) e *Escherichia coli* (*E. coli*)], embora os documentos abordem também outros parâmetros de caracterização de águas. Neste contexto, os quadros resumidos apresentados a seguir retratam os principais elementos que servirão de base para a análise crítica do presente documento, sendo eles: i) finalidades da água para reúso contempladas; ii) modalidades que diferenciam qualidade e aplicações dentro das finalidades; iii) padrões de indicadores de contaminação fecal (CTer e *E. coli*); iv) frequência de monitoramento; v) responsabilidades para cada envolvido; e vi) relevância.

Destaca-se que não foi incluído um detalhamento mais aprofundado das aplicações abrangidas por cada uma das finalidades de reúso de água; exceção apenas para as finalidades que apresentavam divisões claras para a definição de padrões sanitários. Assim, o foco desta seção é apenas apresentar um entendimento abrangente, como subsídio para a análise crítica, mais adiante.

Bahia - Resolução CONERH N° 75, de 29 de julho de 2010

Estabelece procedimentos para disciplinar a prática de reuso direto não potável de água na modalidade agrícola e/ou florestal.

	Finalidades	Agrícola; Florestal.
	Modalidades	Categoria A: Irrigação, inclusive hidroponia, de qualquer cultura incluindo produtos alimentícios consumidos crus. Categoria B: Irrigação, inclusive hidroponia, de produtos alimentícios não consumidos crus, produtos não alimentícios, forrageiras, pastagens, árvores, cultivos usados em revegetação e recuperação de áreas degradadas.
	Padrões	Categoria A: CTer/100mL $\leq 1 \times 10^3$. Categoria B: CTer/100mL $\leq 1 \times 10^4$.
	Monitoramento	De acordo com critérios definidos pelo órgão competente.
	Responsabilidades	Produtor, manipulador, transportador e responsável técnico.
	Relevância	Os padrões microbiológicos são similares aos recomendados pela OMS para fins agrícolas e/ou florestais.

CONERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Ceará - Resolução COEMA N° 02, de 02 de fevereiro de 2017

Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras.

	Finalidades	Urbano; Agrícola e Florestal; Ambiental; Industrial; Aquicultura.
	Modalidades	Agrícola e Florestal (a): Culturas a serem consumidas cruas cuja parte consumida tenha contato direto com a água de irrigação. Agrícola e Florestal (b): Demais culturas. * Não há diferenciação de modalidades para as demais finalidades.
	Padrões	Urbano: CTer/100mL = 5000 Org; irrigação paisagística: CTer/100mL = 1000 Org. Agrícola/florestal: (a) - CTer/100mL = ND Org. Agrícola/florestal: (b) - CTer/100mL = 1000 Org. Ambiental: CTer/100mL = 10000 Org. Aquicultura: CTer/100mL = 1000 Org.

Continua >

Continua >

Ceará - Resolução COEMA Nº 02, de 02 de fevereiro de 2017

Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras.



	Monitoramento	Lançamento direto no solo: periodicidade de no mínimo seis meses. Lançamento em calhas de corpos hídrico: periodicidade de no mínimo seis meses.
	Responsabilidades	Empreendedor: nos casos de reúso interno para fins de uso dentro do processo industrial.
	Relevância	A resolução é voltada para gestão do lançamento de efluentes em corpos receptores e em rede coletora de esgoto.

COEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente.

São Paulo - Resolução Conjunta SES/SIMA Nº 01, de 13 de fevereiro de 2020

Disciplina o reúso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário.



	Finalidades	Urbano.
	Modalidades	Classe A (Irrestrito): Irrigação paisagística; lavagem de logradouros e espaços públicos e privados; construção civil; desobstrução de galerias de água pluvial e rede de esgotos; lavagem de veículos; combate a incêndio. Classe B (Restrito): Irrigação paisagística; lavagem de logradouros e espaços públicos e privados; construção civil; desobstrução de galerias de água pluvial e rede de esgotos; lavagem de veículos, exceto lavagem interna de veículos.
	Padrões	Classe A (Irrestrito): C _{Ter} ou <i>E. coli</i> /100mL = ND UFC. Classe B (Restrito): C _{Ter} /100mL ≤ 200 UFC ou <i>E. coli</i> /L ≤ 120 UFC.
	Monitoramento	Semanal: Coliformes termotolerantes ou <i>E. coli</i> .
	Responsabilidades	Produtor e usuário.
	Relevância	Dispensa do monitoramento de patógenos para o produtor de água de reúso Classe A que utiliza MBR e/ ou osmose reversa com turbidez ≤ 0,2 UNT.

SES/SIMA - Secretarias de Estado da Saúde e de Infraestrutura e Meio Ambiente.

Rio Grande do Sul - Resolução CONSEMA Nº 419, de 13 de fevereiro de 2020

Estabelece critérios e procedimentos para a utilização de água de reúso para fins urbanos, industriais, agrícolas e florestais no Estado do Rio Grande do Sul.

	Finalidades	Urbano; Industrial; Agrícola; Florestal.
	Categorias	<p>Urbano Classe A (irrestrito): irrigação paisagística em locais de acesso irrestrito, lavagem de logradouros e lavagem de veículos.</p> <p>Urbano Classe B (restrito): irrigação paisagística em locais de acesso limitado ou restrito, abatimento de poeira, construção civil, ETEs e desobstrução de redes de esgoto pluvial e/ou cloacal.</p> <p>* Não há diferenciação de modalidades para as demais finalidades.</p>
	Padrões	<p>Urbano Classe A: CTer/100mL = 200 NMP.</p> <p>Urbano Classe B: CTer/100mL = 10³ NMP.</p> <p>Agrícola e florestal: CTer/100mL = 10⁴ NMP.</p>
	Monitoramento	<p>Semestral: $Q \leq 150 \text{ m}^3/\text{dia}$.</p> <p>Trimestral: $150 < Q \leq 300 \text{ m}^3/\text{dia}$.</p> <p>Bimestral: $Q > 300 \text{ m}^3/\text{dia}$.</p>
	Responsabilidades	Não há informações.
	Relevância	Licenciamento ambiental junto ao órgão ambiental competente.

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente.

Minas Gerais - Deliberação Normativa CERH-MG Nº 65, de 18 de junho de 2020

Estabelece diretrizes, modalidades e procedimentos para o reúso direto de água não potável, proveniente de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários (ETE) de sistemas públicos e privados.



	Finalidades	Agrossilvipastoril; Urbano; Ambiental; Industrial.
	Modalidades	<p>Agrossilvipastoril amplo: fertirrigação superficial, localizada ou por aspersão.</p> <p>Agrossilvipastoril limitado: fertirrigação superficial ou localizada, evitando-se qualquer contato da água de reúso com o produto alimentício.</p> <p>Urbano amplo: lavagem de praças, pátios, ruas e avenidas, estacionamentos ou outros com acesso amplo, lavagem de veículos comuns, descargas sanitárias.</p> <p>Urbano limitado: lavagem de veículos especiais, controle de poeira, combate a incêndio, desobstrução de galerias de água pluvial e rede de esgoto.</p> <p>* Não há diferenciação de modalidades para as demais finalidades.</p>
	Padrões	<p>Agrossilvipastoril amplo: CTer ou <i>E. coli</i>/100mL $\leq 10^4$ NMP.</p> <p>Agrossilvipastoril limitado: CTer ou <i>E. coli</i>/100mL $\leq 10^6$ NMP.</p> <p>Urbano amplo: CTer ou <i>E. coli</i>/100mL $\leq 10^3$ NMP.</p> <p>Urbano limitado: CTer ou <i>E. coli</i>/100mL $\leq 10^4$ NMP; desobstrução de galerias (CTer ou <i>E. coli</i>/100mL $\leq 10^7$ NMP).</p> <p>Ambiental: CTer ou <i>E. coli</i>/100mL $\leq 10^6$ NMP.</p>
	Monitoramento	<p>0 < Q < 10 L/s: Mensal (CTer ou <i>E. coli</i>).</p> <p>10 < Q < 100 L/s: Quinzenal (CTer ou <i>E. coli</i>).</p> <p>Q > 100 L/s: Semanal (CTer ou <i>E. coli</i>).</p>
	Responsabilidades	Produtor, distribuidor, usuário e órgão ambiental.
	Relevância	O produtor deverá se cadastrar junto ao órgão ambiental.

CERH-MG - Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

Distrito Federal - Resolução ADASA Nº 005, de 09 de maio de 2022.

Estabelece diretrizes para o aproveitamento ou reúso de água não potável em edificações no Distrito Federal.

	Modalidades	Urbano
	Categorias	Reúso de água não potável: descarga de bacias sanitárias e mictórios; lavagem de logradouros, pátios, garagens e áreas externas; lavagem de veículos; irrigação para fins paisagísticos; e uso ornamental (fontes, chafarizes e lagos).
	Padrões	<i>E. coli</i> /100mL ≤ 200 NMP.
	Monitoramento	Edificação unifamiliar: Mensal (<i>E. coli</i>). Edificação multifamiliar: Mensal (<i>E. coli</i>).
	Responsabilidades	Projetor, executor, gestor e operador; Concessionária de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.
	Relevância	Responsabilidade compartilhada e entre os envolvidos com a prática.

ADASA - Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal.

Mato Grosso do Sul - Resolução CERH/MS Nº 72, de 15 de agosto de 2022.

Estabelece diretrizes, modalidades e procedimentos para o reúso direto de água não potável, proveniente de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários (ETE) de sistemas públicos e privados

	Finalidades	Agrossilvipastoril; Urbano; Ambiental; Industrial.
	Modalidades	Agrossilvipastoril amplo: fertirrigação superficial, localizada ou por aspersão. Agrossilvipastoril limitado: fertirrigação superficial ou localizada, evitando-se qualquer contato da água de reúso com o produto alimentício. Urbano amplo: lavagem de praças, pátios, ruas e avenidas, estacionamentos ou outros com acesso amplo, lavagem de veículos comuns, descargas sanitárias. Urbano limitado: lavagem de veículos especiais, controle de poeira, combate a incêndio, desobstrução de galerias de água pluvial e rede de esgoto. * Não há diferenciação de modalidades para as demais finalidades.
	Padrões	Agrossilvipastoril amplo: CTer ou <i>E. coli</i> /100mL ≤ 10 ⁴ NMP. Agrossilvipastoril limitado: CTer ou <i>E. coli</i> /100mL ≤ 10 ⁶ NMP.

Continua >

Continua >

Mato Grosso do Sul - Resolução CERH/MS Nº 72, de 15 de agosto de 2022.

Estabelece diretrizes, modalidades e procedimentos para o reúso direto de água não potável, proveniente de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários (ETE) de sistemas públicos e privados



	Padrões	Urbano amplo: CTer ou <i>E. coli</i> /100mL $\leq 10^3$ NMP. Urbano limitado: CTer ou <i>E. coli</i> /100mL $\leq 10^4$ NMP; desobstrução de galerias (CTer ou <i>E. coli</i> /100mL $\leq 10^7$ NMP). Ambiental: CTer ou <i>E. coli</i> /100mL $\leq 10^6$ NMP.
	Monitoramento	0 < Q < 10 L/s: Mensal (CTer ou <i>E. coli</i>). 10 < Q < 100 L/s: Quinzenal (CTer ou <i>E. coli</i>). Q > 100 L/s: Semanal (CTer ou <i>E. coli</i>).
	Responsabilidades	Produtor, distribuidor, usuário e órgão ambiental.
	Relevância	O produtor deverá se cadastrar junto ao órgão ambiental.

CERH/MS - Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul.

Paraná - Resolução CERH Nº 122, de 19 de junho de 2023

Estabelece diretrizes e critérios gerais para reúso de água no Estado do Paraná.



	Finalidades	Urbano; Agrícola; Florestal; Ambiental; Industrial.
	Modalidades	Urbano Classe A: irrigação paisagística em locais de acesso irrestrito, lavagem de piso, logradouros públicos e de veículos, ornamentação, combate a incêndio e uso predial. Urbano Classe B: irrigação paisagística em locais de acesso restrito, controle de emissão de partículas, construção civil e desobstrução de redes de esgoto, pluvial e/ou cloacal. * Não há diferenciação de modalidades para as demais finalidades
	Padrões	Urbano Classe A: CTer ou <i>E. coli</i> /100mL = 200 UFC. Urbano Classe B: CTer ou <i>E. coli</i> /100mL = 1000 UFC. Agrícola/florestal: CTer ou <i>E. coli</i> /100mL = 1000 NMP.
	Monitoramento	Urbano descentralizado: CTer ou <i>E. coli</i> - Q ≤ 150 m ³ /dia: Semestral; 150 < Q ≤ 300 m ³ /dia: Trimestral; Q > 300 m ³ /dia: Bimestral. Urbano centralizado: CTer ou <i>E. coli</i> - Q ≤ 2250 m ³ /dia: Trimestral; 2250 < Q ≤ 7500 m ³ /dia: Bimestral; Q > 7500 m ³ /dia: Mensal.
	Responsabilidades	Empreendedor, produtor, distribuidor, usuário e órgão ambiental.
	Relevância	Permite o reúso potável indireto no âmbito da finalidade ambiental (padrões da outorga de lançamento) e direto no âmbito da finalidade industrial (padrões de potabilidade).

CERH/PR - Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

DOCUMENTOS EM TRAMITAÇÃO NO GOVERNO FEDERAL

A fragilidade do quadro regulatório nacional em relação ao reúso de água no Brasil pode ser observada em 3 aspectos principais:

- 1. Falta de um posicionamento mais preciso do governo federal sobre a regulamentação de reúso de água no país:** embora alguns avanços tenham sido feitos, há espaço para fortalecer a segurança jurídica e dar mais direcionamento ao setor, incentivando um planejamento coeso e metas claras para o reúso de água no país. É preciso que o governo federal aja com mais empenho no sentido de comandar as ações de forma planejada e com objetivos reais e factíveis a serem alcançados.
- 2. Desalinhamento entre os diferentes documentos legais em vigência no país:** os documentos legais atuais apresentam variações entre si que podem levar a interpretações diferentes entre estados e municípios, especialmente entre aqueles que buscam impulsionar a prática. Em alguns casos, iniciativas locais podem duplicar esforços para reforçar o que já foi estabelecido em documentos federais, revelando a importância de uma harmonização regulatória.
- 3. Falta de credibilidade de avanços científicos para embasamento legal:** as diretrizes e normas voluntárias geralmente seguem referências científicas. Neste sentido, para a construção de elementos do quadro regulatório nacional, os órgãos competentes devem fortalecer essa base científica, garantindo que os documentos sejam fundamentados em dados e pesquisas científicas atualizadas.

Estas fragilidades, em concomitância com o cenário de insegurança hídrica agravado pelas alterações climáticas, levam a outras ações que atualmente encontram-se em tramitação no governo federal e dividem-se em dois caminhos:

- 1. Diálogos para atualização de documentos legais já estabelecidos:** O GT Reúso do CNRH realizou amplo debate técnico-científico, ao longo de dois anos (2021-2022), para a atualização da Resolução CNRH nº 54/2005, com a definição de critérios sanitários para as diferentes modalidades estabelecidas naquele documento. O texto recebeu uma enorme quantidade de contribuições na consulta pública, porém o processo foi descontinuado em dezembro de 2022. Em outra iniciativa (2023/2024), foi criado o GT Reúso Não Potável de Água e Aproveitamento de Água de Chuvas no Comitê Interministerial de Saneamento

“A fragilidade do quadro regulatório nacional em relação ao reúso de água no Brasil pode ser observada em 3 aspectos principais:

Falta de um posicionamento mais preciso do governo federal sobre a regulamentação de reúso de água no país; Desalinhamento entre os diferentes documentos legais em vigência no país, e Falta de credibilidade de avanços científicos para embasamento legal.”

Básico (CISB), com o objetivo de formular uma política nacional para o reúso não potável de águas cinzas e o aproveitamento de água de chuva. Essa iniciativa visa atender o Art. 49-A da Lei nº 11.445/2007, que incentiva o uso sustentável de recursos hídricos em novas edificações, paisagismo, agricultura, silvicultura e indústrias. O texto construído encontra-se em tramitação.

- 2. Novas ações legais em diferentes esferas do governo:** O **Projeto de Lei nº 1641/2019** insere o reúso da água entre os fundamentos da Política Nacional de Recursos Hídricos e prevê que a qualidade dos recursos hídricos deve ser compatível com a finalidade na qual eles são utilizados. Por outro lado, o **Projeto de Lei nº 2451/2020** dispõe sobre o reúso de água para fins não potáveis em novas edificações públicas federais e privadas residenciais, comerciais e industriais, sendo o reúso de água obrigatório para as cidades das quais a lei exija plano diretor e optativo para as demais. Em outra iniciativa, o **Decreto nº 11.960/2024** dispõe sobre as competências do CNRH. Dentre elas, destaca-se o estabelecimento, em articulação com o CONAMA, de diretrizes, critérios gerais e parâmetros de qualidade por modalidade de reúso direto não potável de água” (Brasil, 2024). Por fim, destaca-se a obrigatoriedade de publicação da **Norma de Referência** sobre aspectos gerais relacionados ao reúso de água pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Nesse contexto, a ANA iniciou em 14 de abril de 2025 a **Tomada de Subsídios nº 04/2025**, com a finalidade de obter contribuições da sociedade civil para a elaboração dessa norma, que trata do reúso de efluentes sanitários tratados — tema integrante da **Agenda Regulatória da ANA 2025–2026**.
- 3.** Diante do exposto, observa-se que o quadro regulatório nacional sobre reúso de água apresenta oportunidades de fortalecimento, especialmente quanto à articulação das ações voltadas à sua estruturação. O Brasil passa por um momento importante em que tomadores de decisão e órgãos do governo devem estimular um planejamento bem estruturado para a sistematização do reúso de água como forma de garantia da segurança hídrica nacional, de maneira segura e responsável.

ANÁLISE CRÍTICA

No Brasil, observa-se uma estrutura legal desarticulada e frágil para os avanços necessários e esperados em relação à institucionalização planejada do reúso de água como estratégia nacional para o enfrentamento das dificuldades hídricas atuais e futuras.

ETAPA 1: HISTÓRICO DO QUADRO REGULATÓRIO NACIONAL

Conforme contextualização apresentada sobre os aspectos legais estabelecidos no Brasil, observa-se uma estrutura legal desarticulada e frágil para os avanços necessários e esperados em relação à institucionalização planejada do reúso de água como estratégia nacional para o enfrentamento das dificuldades hídricas atuais e futuras.

Diferentes instrumentos jurídicos, tais como decreto, resolução, lei e política têm características e propósitos distintos. No Brasil, em função do seu modelo de administração pública, há três esferas administrativas (federal, estadual e municipal) que elevam o nível de complexidade. Para complementar, há ainda a questão do propósito dos documentos, que podem somente incentivar a prática, definir diretrizes gerais, indicar obrigatoriedade ou ainda estabelecer qualidade sanitária para fins de segurança para a saúde pública e proteção do meio ambiente. Na Tabela 1, podem ser observadas essas características gerais dos documentos apresentados no texto que demonstram a complexidade apontada.

Tabela 1 | Diferentes documentos legais que contribuem para o quadro regulatório de reúso de água no Brasil

Documento	Ano	Nível	Tipo	Abordagem
NBR 13.969	1997	-	Norma	Aplicação local com definição de <u>qualidade sanitária</u>
NBR 16.783	2019	-	Norma	Aplicação em edificações com definição de <u>qualidade sanitária</u>
CNRH 54	2005	Federal	Resolução	Definição de modalidades, diretrizes e critérios gerais
CNRH 121	2010	Federal	Resolução	Definição de diretrizes e critérios para aplicação agrícola e florestal
CONAMA 503	2021	Federal	Resolução	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para usos muito específicos
14.026	2020	Federal	Lei / Política	Atualização da Política Nacional de Saneamento Básico
PROSAB	2008	-	Voluntário	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para diferentes modalidades
Interáguas	2017	Federal	Diretrizes	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para diferentes modalidades
47.403	2020	Estadual (RJ)	Decreto	Definição da política estadual sem definição de qualidade sanitária
11.332	2022	Estadual (RN)	Lei	Definição da política estadual sem definição de qualidade sanitária
14.824	2023	Municipal	Lei	Base em documento estadual com definição de <u>qualidade sanitária</u>
16.033	2016	Estadual (CE)	Lei	Definição da política estadual sem definição de qualidade sanitária
COEMA 02	2017	Estadual (CE)	Resolução	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para diferentes modalidades
CONERH	2010	Estadual (BA)	Resolução	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para aplicação agrícola
SES/SIMA 01	2020	Estadual (SP)	Resolução	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para aplicação urbana
CONSEMA 419	2020	Estadual (RS)	Resolução	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para diferentes modalidades
CERH 65	2020	Estadual (MG)	Deliberação	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para diferentes modalidades
ADASA 05	2022	Distrito Federal	Resolução	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para aplicação em edificações
CERH 72	2022	Estadual (MS)	Resolução	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para diferentes modalidades
CERH 122	2023	Estadual (PR)	Resolução	Definição de <u>qualidade sanitária</u> para diferentes modalidades

Obs.: Estão destacados os documentos que definem qualidade sanitária para o reúso de água.

“Ao analisar os documentos das unidades federativas com o estabelecimento de qualidade sanitária para o reúso de água, observa-se que os estados brasileiros variam significativamente quanto às finalidades contempladas, refletindo prioridades regionais e objetivos específicos de desenvolvimento socioeconômico.”

Diante da análise da Tabela 1, observa-se que:

- Somente 5 dos 20 documentos abordados, são de nível federal e dentre eles, somente dois definem qualidade sanitária para garantir a segurança da saúde pública e a proteção do meio ambiente; um se trata apenas de diretrizes não obrigatórias e o outro, embora seja legal, é destinado a aplicações muito específicas.
- Dentre os documentos federais, nenhum deles aponta obrigatoriedade do reúso de água; indicam e definem modalidades, mas não são mandatórios. Exceto a Lei 14.026/2024 que determina a necessidade de planejamento sobre reúso de água para os novos contratos de concessão de serviços de saneamento.
- Mais da metade dos documentos citados foram publicados a partir de 2020 (menos de 5 anos), acompanhando a tendência de protagonização da prática indicada pela nova lei do saneamento.
- Sobre as Normas da ABNT, percebe-se um vácuo de mais de 20 anos entre elas. No entanto, repara-se que há uma continuidade: a 1ª aborda o reúso de água no contexto do tratamento individual de esgotos; a 2ª, mantém o contexto do sistema descentralizado, mas com uma abordagem específica para o reúso de água.
- As diretrizes voluntárias do PROSAB, embora não tenham sido abarcadas pelo governo federal como diretrizes nacionais, foram de grande valia para o avanço científico do tema. No entanto, as diretrizes nacionais, sem valor legal, definidas pelo Programa Interáguas, não se tornaram lei e nem mesmo um documento formal a ser seguido pelos projetos de reúso de água no país.
- Em relação às unidades federativas, somente 8 (das 27) apresentam documentos legais com a definição de qualidade sanitária. Destas, todas elas são “Resolução”, exceto a de MG que se trata de uma “Deliberação”. Ambas têm o mesmo significado, embora a “Resolução” tenha relação com a consulta direta às câmaras técnicas e a “Deliberação” não. Ainda, os documentos estaduais do CE e do RS são provenientes dos seus respectivos conselhos estaduais de meio ambiente; o do DF é proveniente da sua agência reguladora de águas, energia e saneamento; a de SP é proveniente das secretarias estaduais de saúde e de meio ambiente; as dos demais estados (BA, MG, MS e PR), dos seus conselhos estaduais de recursos hídricos. Por fim, somente o documento de SP envolve mais de uma secretaria (resolução conjunta), em que uma delas é a de saúde.

Na análise regulatória sobre o reúso de água no Brasil, é de se notar, principalmente quando se tem um olhar aprofundado para as unidades federativas, que cada documento legal demonstra algum tipo de planejamento no âmbito regional. Observa-se que em vez de regulamentar diferentes modalidades de reúso de água, de maneira generalizada, estados como a BA e SP, além do DF, definem seus critérios a partir do que se deseja como avanço regional (agrícola, urbano e descentralizado, respectivamente). No entanto, outros estados acharam por bem regulamentar outras modalidades também. Isso tem a ver com os distintos objetivos de planejamento regional e/ou institucional. Assim, chama-se a atenção para que o Brasil aponte caminhos, em diretrizes legais nacionais, com a definição de qualidade sanitária para diferentes modalidades, de modo a permitir que os governos locais alavanquem a prática nos estados, de acordo com seus planejamentos regionais.

Ao analisar os documentos das unidades federativas com o estabelecimento de qualidade sanitária para o reúso de água, observa-se que os estados brasileiros variam significativamente quanto às finalidades contempladas, refletindo prioridades regionais e objetivos específicos de desenvolvimento socioeconômico. As **finalidades** da água para reúso nos documentos revelam uma diversidade de abordagens quanto aos setores de interesse e às aplicações pretendidas.

O estado da BA aborda somente as finalidades agrícola e florestal, principalmente por ter se baseado no documento orientativo da OMS para estes fins. No CE, há uma ampliação significativa das finalidades, abrangendo usos urbanos, agrícolas, florestais, ambientais, industriais e até mesmo a aquicultura. O estado possui um protagonismo no cenário pesqueiro, responsável por mais de 25% das exportações brasileiras de pescados, justificando a inclusão da aquicultura como uma importante finalidade para o reúso de água (Ceará, 2023).

Os documentos de SP e do DF restringem-se apenas ao uso urbano, priorizando o abastecimento para fins não potáveis em áreas urbanizadas. Embora essa limitação possa reduzir o escopo de uso, ela demonstra um maior detalhamento na abordagem da segurança sanitária. Os estados do RS, MG, MS e PR adotam uma abordagem multissetorial, contemplando, além do uso urbano, as finalidades industrial, agrícola, florestal e ambiental. Isso demonstra uma visão mais abrangente, que busca maximizar o potencial do reúso de água em diferentes setores produtivos, fomentando a prática em suas regiões e um maior incentivo para a utilização da água para reúso no ambiente rural.

Portanto, a análise das finalidades mostra uma padronização em estados com realidades mais urbanas (como SP e DF) e uma flexibilidade maior em regiões onde o reúso de água desempenha um papel vital no suporte às atividades econômicas agrícolas, industriais e ambientais. As divergências observadas refletem as condições climáticas, as características socioeconômicas e as prioridades de cada estado no que tange à gestão de seus recursos hídricos.

Dentro dessas finalidades, as **modalidades** são definidas para distinguir os diferentes níveis de qualidade de água exigidos para cada uso, promovendo a segurança sanitária para cada caso. Na BA, as categorias A e B distinguem usos agrícolas e florestais, com maior rigor para culturas consumidas cruas (Categoria A), enquanto o CE diferencia aplicações conforme o contato da água com a cultura, sendo mais rigoroso para os produtos alimentícios consumidos crus. SP, RS e PR apresentam um detalhamento mais específico para o uso urbano, como a divisão

em classes A e B. Neste contexto, a Classe A destina-se a aplicações mais exigentes, como irrigação paisagística em locais de acesso irrestrito, e a Classe B é voltada para usos restritos, como desobstrução de redes de esgoto e construção civil. Essa categorização visa garantir que a água para reúso esteja de acordo com os padrões sanitários adequados para cada tipo de aplicação, minimizando os riscos à saúde pública.

MG e MS dividem finalidades em usos amplos e limitados, com aplicações mais restritas onde há maior possibilidade de contato da água para reúso com as pessoas, enquanto o DF não possui categorização específica, aplicando o reúso de água apenas a edificações. Essas classificações, comuns entre os estados, visam assegurar a prática de reúso de água com a segurança sanitária, promovendo práticas sustentáveis para diferentes contextos.

Os **padrões de qualidade** da água para reúso estabelecidos nos documentos reguladores das unidades federativas estão correlacionados com as finalidades e modalidades, variando significativamente conforme as necessidades e prioridades regionais. A Tabela 2 apresenta esses padrões, destacando os limites de contaminação fecal (CTer e Escherichia coli).

Tabela 2 | Padrões de qualidade da água para reúso de acordo com as finalidades

Documento (ano)	Limites máximos (CTer ou E. coli/100mL)			
	Agrícola e Florestal ou Agrossilvipastoril	Ambiental	Urbano	Aquicultura
Bahia (2010)	Categoria A	10 ³	-	-
	Categoria B	10 ⁴	-	-
Ceará (2017)	Categoria a	ND	10 ⁵	5x10 ³ *
	Categoria b	10 ³		10 ⁴
São Paulo (2020)	Classe A	-	-	ND
	Classe B	-	-	2x10 ² (CTer) 120 (<i>E. coli</i>)
Rio Grande do Sul (2020)	Classe A			2x10 ²
	Classe B	10 ⁴	-	10 ³
Minas Gerais (2020)	Amplio	10 ⁴		10 ³
	Limitado	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁴ **
Distrito Federal (2022)	-	-	-	2x10 ²
Mato Grosso do Sul (2022)	Amplio	10 ⁴		10 ³
	Limitado	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁴ **
Paraná (2023)	Classe A		atender outorga de lançamento	2x10 ²
	Classe B	10 ³		10 ³

Obs.: As unidades dos padrões de todos os documentos apresentados foram padronizadas para facilitar a análise. ND – Não detectável. * Irrigação paisagística = 10³; **Desobstrução de galerias = 10⁷.

A análise dos padrões de qualidade de água (Tabela 2) demonstra uma preocupação em atender aos critérios sanitários específicos, considerando os riscos para a saúde humana e o meio ambiente nas diferentes aplicações. Para as finalidades **agrícolas e florestais ou agrossilvipastoris**, as unidades federativas geralmente adotam limites mais rigorosos para culturas consumidas cruas ou de contato direto com a água para reúso. O estado da BA apresenta uma diferenciação entre Categoria A, destinada à irrigação de culturas de produtos alimentícios consumidos crus (CTer $\leq 10^3$), e Categoria B, voltada a culturas de produtos alimentícios não consumidos crus (CTer $\leq 10^4$). No CE, o limite para a Categoria A é ainda mais restrito (não detectável - ND), refletindo uma precaução adicional para as culturas a serem consumidas cruas cuja parte consumida tenha contato direto com a água de irrigação. Estados como RS e PR, não apresentam categorias para esta finalidade, optando pelos padrões de 10^3 e 10^4 , respectivamente. Porém, o PR proíbe a utilização da água para reúso para produção de frutos, hortaliças, raízes e tubérculos para consumo humano na forma crua, quando o produto possuir contato direto com o solo. Nos estados de MG e MS, as aplicações se diferenciam entre amplas (CTer $\leq 10^4$) e limitadas (CTer $\leq 10^6$). Essa distinção considera o tipo de exposição e o risco sanitário relacionado aos usos, adotando um padrão mais rigoroso em contextos de possível exposição direta e flexibilizando o padrão para aplicações em que o risco de contaminação para o consumidor final é menor.

No caso da finalidade **ambiental**, o CE estabelece um limite de CTer até 10^5 ; MG e MS são mais permissivos, com valores que chegam a 10^6 . O padrão mais elevado para estes estados está intrinsecamente relacionado a modalidade ser restrita, ou seja, com maior restrição de pessoas na área de aplicação da água para reúso. O PR não estabelece limites para os padrões de qualidade de água, mas define a obrigatoriedade de atender parâmetros de qualidade da água estabelecidos na outorga de lançamento da água para reúso.

Para os usos **urbano**, observa-se uma variação significativa, onde o estado de SP, por exemplo, impõe padrões rígidos para a Classe A (não detectável - ND) considerando locais irrestritos, como irrigação paisagística e áreas de acesso público; valores menos rigorosos são adotados para a Classe B (CTer $\leq 2 \times 10^2$ e *E. coli* ≤ 120), voltada a atividades em locais restritos como, por exemplo, desobstrução de galerias de água pluvial e rede de esgotos. O DF adota um padrão restritivo (CTer $\leq 2 \times 10^2$), porém, a sua finalidade é estritamente para usos em edificações. Estados como MG e MS distinguem entre usos amplos (CTer $\leq 10^3$) e limitados (CTer $\leq 10^4$), reservando valores ainda mais permissivos para a desobstrução de galerias (até 10^7). No PR, essa lógica também se reflete, com uma Classe A mais restritiva (CTer $\leq 2 \times 10^2$) para usos de acesso irrestrito e uma Classe B (CTer $\leq 10^3$) para demais usos.

Ainda em relação ao uso urbano, observa-se uma discrepância entre os estados, na abordagem da aplicação da água para reúso em desobstrução de galerias de esgotos. De

“A análise das finalidades mostra uma padronização em estados com realidades mais urbanas (como SP e DF) e uma flexibilidade maior em regiões onde o reúso de água desempenha um papel vital no suporte às atividades econômicas agrícolas, industriais e ambientais. As divergências observadas refletem as condições climáticas, as características socioeconômicas e as prioridades de cada estado no que tange à gestão de seus recursos hídricos.”

maneira geral, entende-se que se trata de uma atividade realizada em ambiente altamente contaminado, não pela desobstrução em si, mas pela própria tubulação que transporta esgoto bruto, sem qualquer tipo de tratamento. Neste caso, operadores estão preparados para este tipo de atividade e para o risco de contaminação advindo dela, considerando a vacinação em dia e uso de equipamentos de proteção. Pode-se inferir assim, que o risco não está necessariamente na água usada para a desobstrução e sim, no ambiente em que a atividade será processada. Neste sentido, enquanto os estados de MG e MS adotam um limite mais flexível (CTer ou E. coli = 10^7), o estado de SP adota padrão extremamente restritivo [CTer ($\leq 2 \times 10^2$) e E. coli (≤ 120)], indicando uma preocupação demasiadamente elevada mesmo em atividades com menor contato humano direto, considerando receptores mais vulneráveis, fora do contexto do ciclo operacional de limpeza. Essa abordagem do estado de SP sugere uma estratégia mais conservadora para a segurança sanitária, refletindo um controle rigoroso da qualidade da água que visa minimizar qualquer possibilidade de contaminação. Essa diferença entre os estados pode refletir uma avaliação distinta do risco de contaminação microbiológica associado a essa atividade, considerando que o risco para a saúde humana é geralmente controlado no processo de desobstrução e que a aplicação da água para reúso nessa finalidade possui baixo e/ou nenhum contato com o público ou com áreas de uso comum.

O padrão para a **aquicultura** é estabelecido apenas no estado do CE (CTer $\leq 10^4$), com um valor consideravelmente flexível, porém, garantindo o controle sanitário para prevenir os riscos de contaminação relacionados aos alimentos provenientes de ambientes aquáticos.

Há que se destacar, que os padrões de qualidade de água, relacionados aos indicadores de contaminação fecal, para as diferentes modalidades de aplicações de reúso de água devem ser definidos com base em métodos científicos de avaliação de risco de contaminação microbiológica de seres humanos e meio ambiente. Neste contexto, as discrepâncias entre os estados podem apontar para divergências nas interpretações das necessidades de segurança sanitária nas diferentes atividades. O objetivo de risco mínimo leva à adoção de tecnologias mais avançadas e onerosas de tratamento de esgotos, para o alcance de qualidade sanitária mais rigorosa. Por outro lado, o risco aceitável está relacionado a tecnologias mais usuais e com custo mais acessível, para o alcance de qualidade sanitária mais flexível. Há que se ter em mente, que o risco aceitável parece ser mais adequado à realidade nacional, incentivando a prática de maneira segura. Por outro lado, o risco mínimo pode retrair o avanço, em detrimento aos seus benefícios.

Para garantir a segurança e a qualidade da água para reúso, é essencial não apenas estabelecer padrões sanitários, mas também definir a frequência de **monitoramento** que assegure a conformidade desses padrões ao longo do tempo. Cada estado traz abordagens distintas em relação à frequência, vinculada ou não à vazão do empreendimento, refletindo diferentes níveis de exigência e capacidades regionais. Na Tabela 3 estão apresentadas as frequências de monitoramento de acordo com as regulamentações e suas abordagens de controle de qualidade nos diferentes contextos de uso. As faixas de vazão são apresentadas em cada documento regulador estadual, em diferentes unidades, mas de forma a facilitar uma comparação direta, algumas unidades foram transformadas de modo que todas estão apresentadas em m^3 /dia. Outra consideração importante está relacionada às cores adotadas nas células específicas, que se referem às faixas qualitativas de porte do empreendimento, como “grande” (vermelho), “médio” (amarelo) e “pequeno” (verde); a cor azul foi adotada quando não há especificação de vazão.

Tabela 3 | Frequência de monitoramento dos padrões de qualidade sanitária em relação a vazão

Documento (ano)	Monitoramento (CTer/E. coli m ³ /dia)					
	Semanal	Quinzenal	Mensal	Bimestral	Trimestral	Semestral
Bahia (2010)	-	-	-	-	-	-
Ceará (2017)	-	-	-	-	-	S/E
São Paulo (2020)	S/E	-	-	-	-	-
Rio Grande do Sul (2020)	-	-	-	Q > 300	150 < Q ≤ 300	Q ≤ 150
Minas Gerais (2020)	Q > 8640	864 < Q < 8640	0 < Q < 864	-	-	-
Distrito Federal (2022)	-	-	S/E	-	-	-
Mato Grosso do Sul (2022)	Q > 8640	864 < Q < 8640	0 < Q < 864	-	-	-
Paraná (2023)	-	-	Q > 7500 ¹	2250 < Q ≤ 7500 ¹	Q ≤ 2250 ¹	-
			-	Q > 300 ²	150 < Q ≤ 300 ²	Q ≤ 150 ²

Obs: S/E – Sem especificação de vazão. 1 – Urbano centralizado; 2 – Urbano descentralizado.

A análise das frequências de monitoramento dos padrões de qualidade sanitária da água para reúso, especificamente para indicadores como CTer e *E. coli*, revela diferenças significativas entre as regulamentações estaduais. A BA não estabelece uma frequência de monitoramento, deixando a critério do órgão competente a definição de sua periodicidade. O CE, embora contemple o monitoramento semestral para CTer, também não vincula essa frequência à vazão ou ao porte do projeto. Isto pode limitar o seu controle e a sua fiscalização, especialmente no caso dos projetos de grande porte, que merecem maior atenção. O DF também não varia sua frequência de monitoramento em função do porte, mas prevê um monitoramento mais rigoroso, com uma periodicidade mensal. Destaca-se que o DF regulamenta reúso de água em sistemas descentralizados, em contextos residenciais unifamiliares e multifamiliares, o que sugere uma preocupação com a segurança sanitária mesmo em sistemas de reúso de pequeno porte. No entanto, a falta de adaptação à escala de utilização pode ser um ponto de aperfeiçoamento para aumentar a eficiência do monitoramento sem desconsiderar a segurança.

O estado de SP adota uma frequência semanal de monitoramento para CTer e E. coli, o que demonstra um rigor demasiadamente elevado e uma abordagem preventiva. No entanto, a ausência de um vínculo direto com a vazão ou porte do projeto pode gerar desafios operacionais, especialmente em instalações de pequeno porte, onde frequências mais espaçadas poderiam ser suficientes e mais economicamente viáveis.

Os estados de MG e MS adotam procedimentos similares de monitoramento da qualidade sanitária, variando a sua frequência, em função do porte do projeto, com vazões limites de 8640 m³/d e 864 m³/dia. No caso dos dois estados, para projetos com população equivalente (PE) superior a aproximadamente 60 mil habitantes, a frequência de monitoramento para os indicadores de contaminação fecal deve ser semanal; para PE entre 6 mil e 60 mil habitantes, quinzenal; e inferior a 6 mil habitantes, mensal. Este modelo progressivo permite otimizar o uso de recursos, mantendo um controle sanitário proporcional ao risco potencial de cada escala de uso. O estado do RS também apresenta categorias de pequeno, médio e grande porte para o monitoramento, no entanto, com vazões limites bastante inferiores aos casos anteriormente mencionados (MG e MS). Para este estado, as vazões limites equivalem a populações da ordem de 2 mil e 1 mil habitantes, com frequências de monitoramento em intervalos superiores ao “bimestral”.

O estado do Paraná também adota frequência de monitoramento a partir do porte do projeto. No entanto, para além disso o estado ainda estabelece uma diferenciação a partir do tipo de projeto: centralizado ou descentralizado. Antes de continuar o raciocínio, é importante destacar que para este estado, o sistema centralizado refere-se à “utilização não-potável de água de reúso proveniente de atividades realizadas no local em que é produzida”; e o sistema descentralizado refere-se à “utilização não-potável de água de reúso em atividades localizadas fora das estações de tratamento de esgoto sanitário e/ou industrial que a produziu”. Assim, para sistemas centralizados, a frequência é mensal para vazões acima de 7500m³/dia (PE: 50 mil habitantes) e bimestral ou trimestral para vazões menores. Em sistemas descentralizados, em que a infraestrutura e o controle de qualidade podem variar, a frequência bimestral e trimestral para vazões maiores e semestral para as menores oferece uma alternativa mais prática e economicamente viável, sem comprometer a segurança sanitária. Destaca-se que esta diferenciação é exatamente o contrário do que se adota normalmente e neste caso, há uma incoerência. Seguindo esta conceituação, deveria se esperar que os sistemas descentralizados, pudessem apresentar maior porte em relação aos centralizados; no entanto, é exatamente o contrário.

A análise das **responsabilidades** atribuídas a diferentes agentes envolvidos na prática de reúso de água revela uma diversidade de enfoques conforme o contexto estadual. Na BH e no DF, observa-se uma abordagem mais abrangente, que inclui desde o produtor até o gestor ou transportador, promovendo um controle de qualidade em todas as etapas do processo e fortalecendo a segurança sanitária. No CE, a regulamentação concentra-se no empreendedor, com foco em práticas internas no setor industrial, simplificando responsabilidades ao ambiente produtivo. Em SP, as responsabilidades recaem sobre o produtor e o usuário, facilitando o monitoramento em processos que utilizam tecnologias avançadas de tratamento. Já MG, MS e PR adotam uma divisão mais ampla, incluindo o produtor, distribuidor, usuário e o órgão ambiental. Essa participação do órgão regulador garante supervisão contínua, assegurando o cumprimento dos padrões de qualidade e transparência em cada etapa.

“A análise das frequências de monitoramento dos padrões de qualidade sanitária da água para reúso, especificamente para indicadores como CTer e E. coli, revela diferenças significativas entre as regulamentações estaduais.”

A relevância de normas alinhadas a padrões internacionais, como na BA, onde os critérios seguem recomendações da OMS para usos agrícolas e florestais, evidencia a preocupação com a segurança sanitária em bases globais. SP se destaca por dispensar o monitoramento de patógenos em sistemas com tecnologias avançadas, permitindo agilidade e redução de custos operacionais. Por outro lado, o PR vai além ao autorizar o reúso potável em duas situações: 1) Potável indireto (no contexto dos fins ambientais), desde que sejam atendidos os padrões definidos na outorga de lançamento; 2) Potável direto (no contexto dos fins industriais), desde que sejam atendidos os padrões regulatórios de potabilidade.

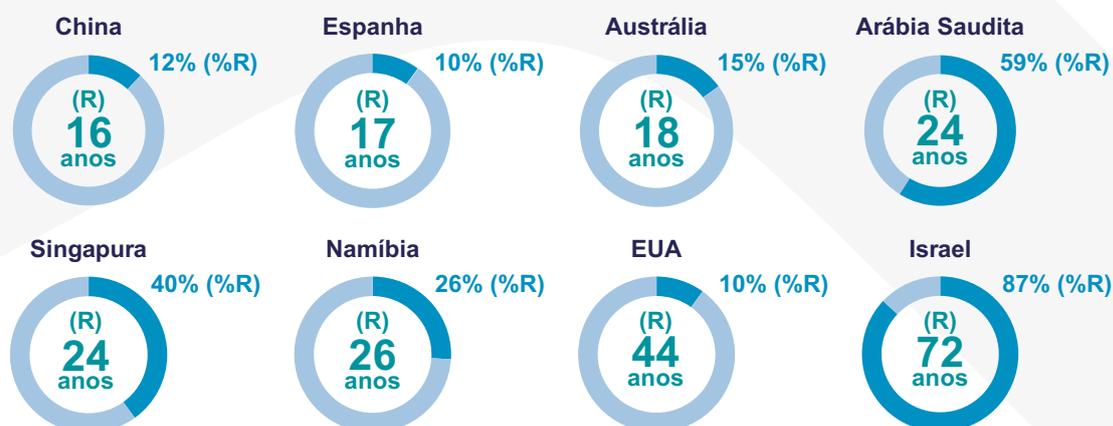
Assim, após a análise crítica dos principais elementos apresentados nas regulamentações com o estabelecimento de padrão para a prática de reúso de água, reforça-se a necessidade de uma padronização e uma normatização mais abrangente. A elaboração de um documento nacional que integre as melhores práticas poderia harmonizar as exigências, incentivando uma aplicação mais abrangente e segura do reúso de água em diversas escalas e contextos, além de facilitar a aceitação pública e o investimento.

ETAPA 2: ESTIMATIVA DE AVANÇO A PARTIR DA REGULAMENTAÇÃO

O acesso à água com qualidade compatível aos usos previstos e em quantidades adequadas às diferentes demandas é fundamental para as necessidades domésticas, para a manutenção dos ecossistemas, para o desenvolvimento socioeconômico, para a produção de alimentos e para a cadeia produtiva de maneira geral. No entanto, são muitos os desafios para uma gestão eficiente da água, conforme já mencionado anteriormente. É neste contexto, que o reúso de água aparece como uma ferramenta essencial à diversificação da matriz hídrica regional, com o objetivo de garantir resiliência e segurança hídrica à sociedade.

Muitos países vêm alcançando índices cada vez mais elevados de reúso de água em relação ao esgoto tratado, de modo a garantir a disponibilidade hídrica para os diversos setores usuários. O principal impulsionador dos avanços em relação a estes índices é um quadro regulatório bem estruturado alinhado a um planejamento regional estratégico (Angelakis et al., 2018). Normalmente, são as condições hídricas, climáticas e meteorológicas que impulsionam o desenvolvimento dos quadros regulatórios, que por sua vez, estão alinhados ao planejamento regional. Na **Figura 4**, estão apresentados os índices atuais de reúso de água em diferentes países, em função do percentual de reúso a partir do esgoto tratado (%R) e o período em que a prática se encontra regulamentada (R) nestas localidades. De acordo com o Instituto Reúso de Água, no Brasil, este índice é de 1,5% e até os dias atuais, não há uma legislação a nível federal que regule a prática, conforme mencionado anteriormente.

Figura 4 | Índices de reúso de água em relação ao esgoto tratado e período de regulamentação em diferentes regiões do mundo



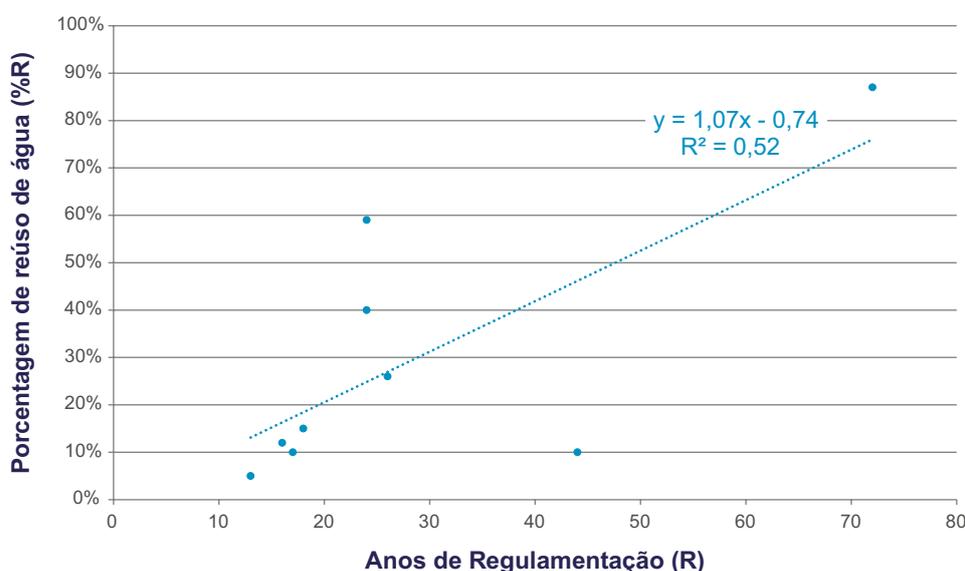
Conforme observa-se na **Figura 4**, países em condições de escassez hídrica, como Israel, Arábia Saudita e Singapura apresentam índices bastante elevados de reúso de água em relação ao esgoto tratado. Outras regiões com índices médios, como Austrália, Espanha, Estados Unidos e China, vêm incorporando a prática de reúso de maneira sistematizada, em territórios mais extensos. Em relação ao período de regulamentação, Israel e Estados Unidos se destacam dos demais países, que ficam mais próximos da média de 28 anos.

Segundo Santos et al. (2022), Israel investe seus esforços de reutilização de água em agricultura, assim como China e Singapura, investem no setor industrial, e Estados Unidos, Austrália e Namíbia, aportam esforços contínuos no reúso potável. Todos estes países apresentam regulamentação e planejamento sólidos em relação aos avanços que pretendem a partir de uma prática sistematizada de reúso de água.

Por outro lado, conforme já demonstrado, o Brasil apresenta um caminho desarticulado em relação à construção do seu quadro regulatório sobre o reúso de água, que interfere no seu baixo índice em relação a outros países do mundo. Apesar da sua fama de abundância de água, o Brasil concentra uma longa extensão territorial de região semiárida (escassez hídrica), diversas áreas densamente povoadas com demandas de água superiores às ofertas (estresse hídrico), e atualmente, vem sofrendo com secas mais severas e imprevisíveis, em função das mudanças do clima.

De forma a traçar um caminho possível para os avanços do reúso de água no Brasil, foi realizada uma estimativa desta progressão para os países que já consideram a prática institucionalizada em seus territórios, a partir das variáveis **(%R)** e **(R)**, mencionadas anteriormente. Para isso, inicialmente, foi realizada uma análise de correlação entre as variáveis, de modo a avaliar a possibilidade de utilização destes dados como referência para a estimativa da progressão (**Figura 5**).

Figura 5 | Gráfico de Correlação entre (%R) e (R)



“Reúso de água aparece como uma ferramenta essencial à diversificação da matriz hídrica regional, com o objetivo de garantir resiliência e segurança hídrica à sociedade.”

O modelo de regressão linear gerado apresentou a equação da reta $y = 1,07x - 0,74$ indicando que, a cada ano adicional de regulamentação, espera-se um aumento médio de aproximadamente 1,07% no percentual de reúso de água. Além disso, a correlação entre as variáveis, representada por um R^2 de 0,52, indica que a regulamentação desempenha um papel significativo na evolução dos índices de reúso. Aproximadamente 52% da variabilidade **no %R** pode ser explicada pela relação com o período de regulamentação, reforçando a importância de marcos legais bem estruturados no avanço dessa prática. Contudo, os 48% restantes sugerem que outros fatores, como condições climáticas, disponibilidade de recursos hídricos *versus* demanda, políticas públicas específicas, e investimentos em infraestrutura, exercem grande influência. Essa combinação de elementos determina o sucesso das iniciativas de reúso de água e evidencia que a regulamentação, isoladamente, não é suficiente para garantir avanços expressivos, embora seja um forte impulsionador.

Extrapolando os dados para a realidade nacional, o valor em torno de 50% de R^2 reforça que a simples criação de uma regulamentação não resultará automaticamente em aumentos significativos nos índices de reúso. O Brasil deve complementar seus esforços com um planejamento estratégico sólido, alinhado a políticas públicas coerentes e a incentivos econômicos que estimulem investimentos em tecnologias e infraestrutura voltadas para o reúso de água. Além disso, o contexto climático e hídrico brasileiro, caracterizado por regiões semiáridas e áreas com estresse hídrico, demanda uma abordagem integrada que considere fatores regionais específicos. Portanto, o R^2 não apenas valida a relação proposta no estudo, mas também destaca a necessidade de interpretações cuidadosas e da inclusão de variáveis adicionais para maior precisão na projeção e formulação de políticas públicas.

Os resultados da regressão linear gerados a partir do gráfico apresentado na **Figura 5** validam a proposição de uma relação entre o **período de regulamentação (R)** e o **índice de reúso de água (%R)**, mas também evidenciam que outros fatores precisam ser considerados para uma análise mais robusta. A regulamentação é um ponto de partida fundamental, mas seu impacto depende de outros fatores e da implementação de políticas que auxiliem na institucionalização da prática. Estudos futuros contendo a inclusão de outras variáveis, como PIB per capita, índices de escassez hídrica e investimentos em saneamento, são essenciais para uma melhor compreensão da progressão da prática de reúso de água em diferentes contextos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo foi desenvolvido em duas etapas, em que a primeira destacou a fragilidade da construção do quadro regulatório nacional em relação ao reúso de água e a segunda evidenciou o papel significativo de uma regulamentação estruturada na progressão do índice de reúso de água nacional.

Em relação à regulamentação nacional destaca-se a complexidade da estruturação do seu quadro, em função de 3 pontos principais: i) a quantidade de possíveis instrumentos jurídicos, tais como decreto, resolução, lei e política, com características e propósitos distintos; ii) o modelo de administração pública nacional que envolve três esferas administrativas (federal, estadual e municipal); e iii) a questão do propósito dos documentos, que podem somente incentivar a prática, definir diretrizes gerais, indicar obrigatoriedade ou ainda estabelecer qualidade sanitária para fins de segurança para a saúde pública e proteção do meio ambiente. Esta complexidade se reflete nos mais de 15 anos levados pelas instituições nacionais para a implementação de medidas legais que, embora mais efetivas, ainda apresentam limitações. Uma delas é a falta de definição de padrões de qualidade de água para as diferentes modalidades de reúso de água de forma a garantir a segurança sanitária-ambiental, além da jurídico-administrativa.

No caso da estimativa do avanço do índice de reúso de água, observou-se uma forte influência da regulamentação na progressão da prática, embora esta seja uma variável impulsionadora, mas não única. É possível afirmar que de maneira geral, a cada ano de regulamentação bem estruturada e implementada a contento, pode-se avançar em torno de 1% no índice de reúso de água. Lembrando que, segundo o Instituto Reúso de Água, este índice, no Brasil, hoje é de 1,5%. No entanto, esta afirmação deve ser realizada com cautela, visto que outras variáveis são relevantes, como os fatores climatológicos que vêm se agravando e os investimentos que fazem, de fato, os projetos saírem do papel. Estas outras variáveis devem estar atreladas à regulamentação, em um contexto de planejamento.

Como um resumo simplório, é preciso saber o que se esperar para daqui há 10 anos, por exemplo, em termos de agravamento das secas, que deverá incentivar a estruturação urgente de um quadro regulatório para este fim, com a definição de qualidade sanitária para as diferentes modalidades de reúso de água e o aporte de investimentos necessários para a garantia de segurança hídrica. Assim, considerando mais um ano para a estruturação do quadro regulatório nacional, até pode-se almejar, para 2035, o alcance de um índice de reúso de água no Brasil, de 10% em relação ao esgoto tratado. Mas há que se ter o entendimento de que as ações devem ser articuladas e planejadas, com objetivos e metas progressivas, com o estabelecimento de um forte instrumento de autocorreção da rota ao passar dos anos. E, claro que este índice pode ainda ser maior ou menor, em função do compromisso e da responsabilidade das ações do governo em, de fato, avançar em relação à segurança hídrica nacional.

Por fim, sugere-se que este documento seja um balizador para o desenvolvimento de um planejamento estratégico nacional, que deve garantir a construção e o estabelecimento do seu quadro regulatório como ponto de partida para (quem sabe?) um alcance do índice de 10% de reúso de água no país, em 2035. O planejamento deve incluir ainda, projeções climatológicas e do aumento do consumo de água nos diferentes setores usuários, para os próximos anos, além de estruturação orçamentária para a garantia dos investimentos necessários. Este é o caminho que se projeta como instrumento de diversificação da matriz hídrica, de modo a contribuir para a segurança hídrica nacional.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13.969: Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação. 1997.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 16.783: Uso de fontes alternativas de água não potável em edificações. 2019.

Angelakis, A. N.; Asano, T.; Bahri, A.; Jimenez, B. E.; Tchobanoglous, G. Water Reuse: From Ancient to Modern Times and the Future. *Frontiers in Environmental Science*, v. 6, p. 366552, 2018.

Bahia. Resolução CONERH nº 75, de 29 de julho de 2010. Estabelece procedimentos para disciplinar a prática de reúso direto não potável de água na modalidade agrícola e/ou florestal. Diário Oficial do Estado da Bahia, 2010.

Bastos, R.K.X., et al. Subsídios à regulamentação do reúso da água no Brasil - Utilização de esgotos sanitários tratados para fins agrícolas, urbanos e pisciculturais. *Revista DAE*, v. 56, n. 177, p. 50–62, 2008.

Brasil. Resolução CNRH nº 54, de 28 de novembro de 2005. Estabelece modalidades, diretrizes e critérios para o reúso direto não potável de água, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2005.

Brasil. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Diário Oficial da União, 2007.

Brasil. Resolução CNRH nº 121, de 16 de dezembro de 2010. Estabelece diretrizes e critérios para a prática de reúso direto não potável de água na modalidade agrícola e florestal. Diário Oficial da União, 2010.

Brasil. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico. Diário Oficial da União, 2020.

Brasil. Resolução CONAMA nº 503, de 14 de dezembro de 2021. Define critérios e procedimentos para o reúso em sistemas de fertirrigação de efluentes provenientes de indústrias de alimentos, bebidas, laticínios, frigoríficos e graxarias. Diário Oficial da União, 2021.

Brasil. Decreto nº 11.960, de 21 de março de 2024. Dispõe sobre o Conselho Nacional de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União, 2024.

Ceará. Lei nº 16.033, de 20 de junho de 2016. Dispõe sobre a política de reúso de água não potável no âmbito do estado do Ceará. Diário Oficial do Estado do Ceará, 2016.

Ceará. Resolução COEMA nº 02, de 2 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras. Diário Oficial do Estado do Ceará, 2017.

Ceará. Primeiro lugar em exportação de pescados: Ceará é responsável por mais de 25% das exportações brasileiras na área. Disponível em: <https://www.ceara.gov.br/2023/04/07/primeiro-lugar-em-exportacao-de-pescados-ceara-e-responsavel-por-mais-de-25-das-exportacoes-brasileiras-na-area/>. Publicado em: 7 de abril de 2023.

Distrito Federal. Resolução ADASA nº 005, de 9 de maio de 2022. Estabelece diretrizes para o aproveitamento ou reúso de água não potável em edificações no Distrito Federal. Diário Oficial do Distrito Federal, 2022.

IRdA. Instituto Reúso de Água. Produção de dados. Linha do tempo sobre a regulamentação de reúso de água no Brasil a nível federal. Disponível em: <https://reusodeagua.org/producao-de-dados/>. Acesso em: dez. 2024.

Interáguas. Elaboração de proposta de plano de ações para instituir uma política de reúso de efluente sanitário tratado no Brasil. Produto III – Critérios de qualidade de água. Brasília: 2017.

Mato Grosso do Sul. Resolução CERH/MS nº 72, de 15 de agosto de 2022. Estabelece diretrizes, modalidades e procedimentos para o reúso direto de água não potável, proveniente de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários (ETE) de sistemas públicos e privados e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Mato Grosso do Sul, 2022.

Minas Gerais. Deliberação Normativa CERH-MG nº 65, de 18 de junho de 2020. Estabelece diretrizes, modalidades e procedimentos para o reúso direto de água não potável, proveniente de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários (ETE) de sistemas públicos e privados e dá outras providências. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, 2020.

OMS. Organização Mundial de Saúde. Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater in agriculture and aquaculture. 2006.

ONU. Organização das Nações Unidas. General Assembly Resolution A/RES/70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. 2015.

Paraná. Resolução CERH nº 122, de 19 de junho de 2023. Estabelece diretrizes e critérios gerais para reúso de água no Estado do Paraná. Diário Oficial do Estado do Paraná, 2023.

Ribeirão Preto. Lei nº 14.824, de 31 de maio de 2023. Dispõe sobre o reúso direto não potável de água, para fins urbanos, provenientes de Estações de Tratamento de Esgoto sanitário no Município de Ribeirão Preto e dá outras providências. 2023.

Rio de Janeiro. Decreto nº 47.403, de 15 de dezembro de 2020. Dispõe sobre a política de reúso de água para fins não potáveis no âmbito do Estado do Rio de Janeiro. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, 2020.

Rio Grande do Norte. Lei nº 11.332, de 30 de dezembro de 2022. Dispõe sobre a política de reúso de água não potável no âmbito do Estado do Rio Grande do Norte. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte, 2022.

Rio Grande do Sul. Resolução CONSEMA nº 419, de 13 de fevereiro de 2020. Estabelece diretrizes para o reúso de água no Estado do Rio Grande do Sul. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, 2020.

Santos, A. S. P.; Pachawo, V.; Melo, M. C.; Vieira, J. M. P. Progress On Legal and practical aspects on water reuse with emphasis on drinking water – an overview. Water Science and Technology-Water Supply, 2021.

São Paulo. Resolução Conjunta SES/SMA/SSRH nº 01, de 01 de junho de 2017. Disciplina o reúso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 2017.

São Paulo. Resolução Conjunta SES/SIMA nº 01, de 13 de fevereiro de 2020. Disciplina o reúso direto não potável de água, para fins urbanos, proveniente de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, 2020.



PATROCÍNIO OURO



APOIO

