

IMPORTÂNCIA DA TURBIDEZ DA ÁGUA DE REÚSO NA PERCEPÇÃO E NA SUA ACEITAÇÃO POR PARTE USUÁRIOS

Ricardo Franci Gonçalves⁽¹⁾

Engenheiro civil e sanitarista (UERJ), Pós-graduado em Enga. Saúde pública (ENSP), Mestre em Enga Ambiental (ENPC – França), Doutor Enga do Tratamento de Águas (INSA Toulouse – França), Pós-doutorado em Enga de Conservação de água (TU Berlin - Alemanha), Prof, Titular do Depto Enga Ambiental da Univ. Federal do Espírito Santo. Sócio proprietário da empresa Fluxo Ambiental.

Graciele Zavarize Belisário⁽²⁾

Engenheira Ambiental pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e Mestre em Engenharia Ambiental (UFES)

Endereço⁽¹⁾: Rod. do Sol, 2500 - Praia dos Recifes, Vila Velha - ES, CEP. 29.124-148

RESUMO

A percepção da turbidez em águas de reúso produzidas a partir de águas cinzas e a sua influência da sua aceitação por parte usuários foram estudadas. Os testes foram realizados com a água de reúso produzida por uma estação de tratamento de águas cinzas, composta pela associação em série de uma peneira, um reator anaeróbio compartimentado, um filtro biológico aerado submerso com seu decantador e um clorador de pastilhas. As amostras foram coletadas na entrada e na saída da ETAC e foram conduzidas ao laboratório, para caracterização físico-química (pH, turbidez, SST, DBO, DQO, NTK, P-total, sólidos sedimentáveis, sulfeto) e microbiológica (E. coli). Para os testes sensoriais, seus valores de turbidez foram calibrados com adição de água destilada. Em seguida, as mesmas foram submetidas à análise física visual através de um júri sensorial formado por 12 adultos selecionados entre 77 voluntários, na faixa etária de 18 a 50 anos, com base na acuidade sensorial e o poder de discriminação para cores. Para análise das características sensoriais de aparência da água de reúso, foram realizados testes afetivos (método de aceitação por escala hedônica) e discriminativos (método triangular). As amostras utilizadas nos testes afetivos contiveram turbidez de 2 UT, 3 UT, 5 UT, 8 UT e 10 UT e escala hedônica utilizada foi a de Likert com 9 pontos. Os resultados indicam que não faz muito sentido a imposição de um padrão muito restritivo para a turbidez (Ex: < 5 UT) nas águas dedicadas a usos não potáveis irrestritos em áreas urbanas. Quando comparados com amostras de 3 UT, os julgadores só foram capazes de perceber a diferença quando a comparação foi feita com uma amostra de 10 UT, atestando que entre em amostras de 3, 5 e 7 não possível fazer esta distinção. Ademais, esse parâmetro não apresentou uma correlação forte com a presença de microrganismos (E. coli) na água de reúso e, por isso, não serve como indicador de risco à saúde dos usuários.

PALAVRAS-CHAVE: Água de reúso, turbidez, percepção, aceitação, água cinza, tratamento.

INTRODUÇÃO

Com a prática crescente do reúso de água no mundo, diversos países atentaram para a necessidade de regulamentá-la em prol da segurança sanitária e ambiental. Os dois principais instrumentos regulatórios disponíveis no mundo hoje em dia são os emitidos por USEPA (2012) e pela OMS (WHO, 2006), que estabelecem diretrizes para a reutilização segura da água no domínio público (WILCOX et al., 2016). No Brasil, a prática de reúso de água é atualmente pautada por um conjunto ainda incipiente de legislações estaduais, diretrizes e normas, muitas das quais conflitantes entre si em termos de requisitos de qualidade da água de reúso (SANTOS et al., 2020).

Por outro lado, é do conhecimento geral que o sucesso dos projetos de reúso de água depende de muitos fatores. Dentre estes podem ser citados: capacidade técnica, econômica e institucional, bem como fatores

sociais, como consciência pública e aceitação por parte dos usuários. Sob esse último aspecto, muitos estudos mostram que a aceitação e o apoio do público são determinantes da implementação bem-sucedida de políticas de reúso da água (CHEN et al., 2015; WU et al., 2010; GARCIA-CUERVA et al., 2016; SMITH et al., 2018). A sensação de asco associado ao reúso de água, decorrente da percepção da “sujeira” na água e o medo de contágios ou contaminação pessoal, é a principal barreira a ser suplantada nesse sentido (VAZ, 2015). Frequentemente citado em estudos de percepção do reúso de água, o “fator eca” (tradução livre do termo em inglês, “yuck fator”) é um dos rivais na ampla aceitação pelos usuários (GARCIA-CUERVA et al. 2016).

HAMILTON e GREENFIELD (1991) estão entre primeiros pesquisadores que estudaram o reúso de água sob uma ótica de usuários e suas percepções. Os autores afirmam que o fator psicológico de rejeição pode ser o responsável pela negação desta prática. Na mesma direção, BOYJOO et al. (2013) defenderam que, antes da implementação de qualquer projeto de reutilização, campanhas devem ser empreendidas para aumentar a conscientização pública em relação à ciência e aos benefícios envolvidos com a reciclagem, bem como projetos anteriores bem-sucedidos. Estes pesquisadores constataram o senso comum de que, quanto mais próxima a água de reúso estiver do contato humano, maior será a rejeição pública (BOYJOO et al. 2013).

No entanto, desenvolvimentos recentes mostraram que isso é menos relevante do que percepção da qualidade da água (SMITH et al., 2018). Entre os parâmetros físico-químicos de qualidade da água aquele melhor relacionado à percepção é a turbidez, que decorre da presença de sólidos em suspensão na água de reúso (HARTLEY, 2006). Sua relevância para a qualidade da água de reúso decorre do fato que os sólidos em suspensão podem proteger microrganismos da ação de agentes desinfetantes físicos ou químicos (Ex: radiação UV e cloro). JEFFERSON et al. (2004) exploraram alguns dos fatores que afetam a atitude dos usuários em relação ao reúso de água para diversos fins, na qual três variáveis foram consideradas: turbidez, cor e presença de sólidos nas amostras. Considerando o reúso na descarga do vaso sanitário, a má qualidade da estética da água teve um pequeno efeito sobre a frequência de aceitação. A turbidez foi aceita por cerca de 70% dos usuários, enquanto cor e sólidos suspensos por cerca de 80%. DOMÈNECH (2010) que a aceitação dos usuários quanto ao reúso de água cinza é fortemente influenciada pela percepção dos parâmetros turbidez e a contaminação com E coli. Em geral, os entrevistados não demonstraram preocupação com o risco para a saúde humana, provavelmente devido ao baixo nível de contato humano com água de reúso em usos como descarga sanitária e lavagem de pisos.

Assim, visando contribuir para a estruturação do arcabouço regulatório da prática de reúso de água no Brasil, este estudo avaliou a capacidade da percepção de múltiplos usuários a respeito de diferentes níveis de turbidez em águas de reúso.

MATERIAIS E MÉTODOS

A percepção da turbidez em águas de reúso foi avaliada com base em amostras coletadas na entrada e na saída de uma Estação de Tratamento de Águas Cinzas (ETAC) de um edifício residencial de alto padrão, com 31 apartamentos (figura 1). Trata-se de uma ETAC composta por: peneiramento fino, um reator anaeróbio compartimentado (RAC), um filtro biológico aerado submerso (FBAS) e seu decantador de alta taxa (DEC), um tanque de coleta do efluente secundário (TQE), um filtro rápido de areia e de um sistema de cloração com pastilha de cloreto de sódio.

Imediatamente após a coleta, as amostras foram conduzidas ao laboratório, para determinação de suas características físico-químicas (pH, turbidez, SST, DBO, DQO, NTK, P-total, sólidos sedimentáveis, sulfeto) e microbiológicas (E. coli), e seus valores de turbidez foram calibrados com adição de água destilada. As amostras foram codificadas com letras de ordenação aleatória e apresentadas em temperatura ambiente de 25°C (Figura 2). Em seguida, as mesmas foram submetidas à análise física visual através de um júri sensorial.

Este júri foi formado por 12 adultos selecionados entre 77 voluntários, na faixa etária de 18 a 50 anos, com base na acuidade sensorial e o poder de discriminação para cores. Os testes foram realizados em sala climatizada, com fundo e lateral branco e as amostras foram dispostas em frascos de vidro transparentes idênticos.

Para análise das características sensoriais de aparência da água de reúso, foram realizados testes afetivos (método de aceitação por escala hedônica) e discriminativos (método triangular). As amostras utilizadas nos

testes afetivos contiveram turbidez de 2 UT, 3 UT, 5 UT, 8 UT e 10 UT e escala hedônica utilizada foi a de Likert com 9 pontos NBR 14441 (1998), que contém termos definidos situados entre ‘gostei muitíssimo’ e ‘desgostei muitíssimo’, com um termo intermediário de ‘nem gostei, nem desgostei’ (Figura 3). O delineamento experimental foi do tipo blocos aleatorizados, utilizando-se o teste de FRIEDMAN (1937) para a comparação das medianas das notas dos grupos.

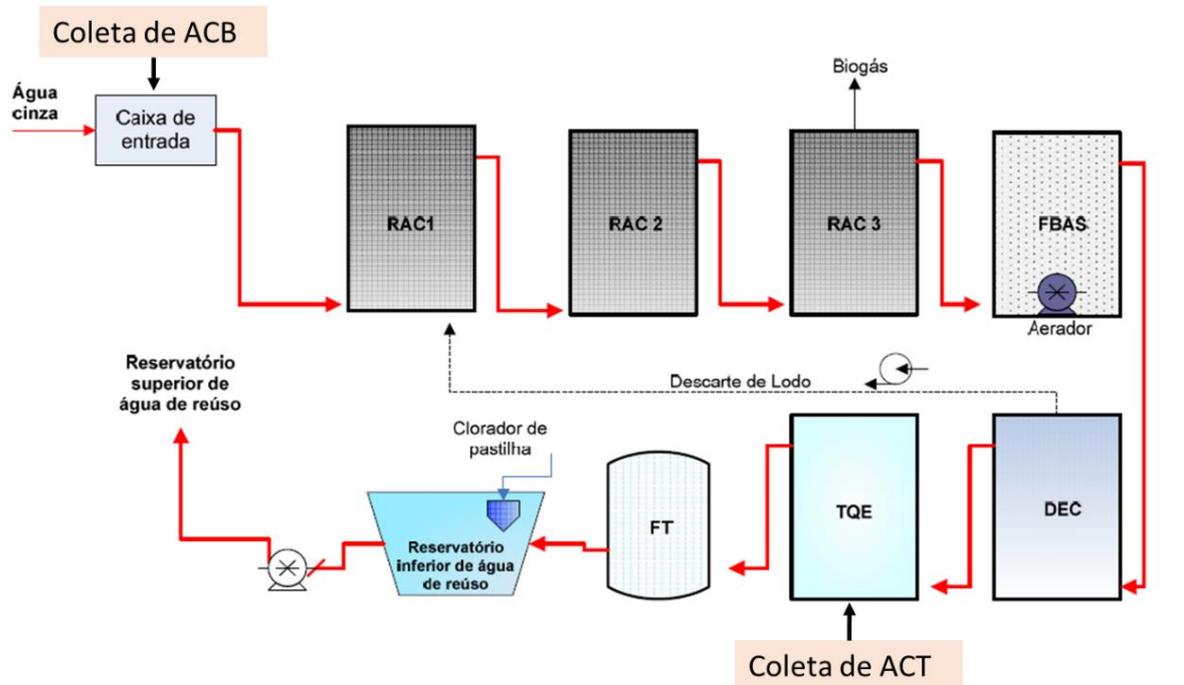


Figura 1 – Esquema da estação de tratamento de águas cinzas (ETAC)

O teste triangular com 77 julgadores avaliou a percepção de pequenas diferenças de turbidez entre as amostras de forma mais robusta (NBR 4120/2013). Nele, 3 frascos (2 com água sem turbidez e 1 com amostra diluída) eram apresentados aos jurados de forma randomizada, seguindo-se a metodologia do teste triangular com escolha forçada para detectar pequenas diferenças entre amostras. Foram preparados 5 grupos de três amostras cada. Em cada grupo, uma das amostras diferia das demais com os seguintes valores de turbidez: 2 UT, 3 UT, 5 UT, 7 UT e 10 UT (Figura 4).



Figura 2 - Disposição de amostras para os testes organolépticos.

Para identificar se existe diferença entre cada grupo, o teste de FRIEDMAN (1937) foi utilizado para fazer a comparação das medianas das notas desses grupos. Esse teste foi escolhido por ser uma alternativa não paramétrica para o teste de experimentos em blocos e utiliza a posição dos dados ao invés de seus valores brutos para o cálculo da estatística de teste. Após a ordenação é testada a hipótese de igualdade da soma dos postos de cada grupo. Neste estudo, a hipótese nula (H_0) é de que as medianas das notas atribuídas a cada nível de turbidez são iguais. Todos os testes foram aplicados com o auxílio do software Past® versão 3.0 e o software livre R versão 3.5.1.

TESTE 6

Você esta recebendo cinco amostras codificadas. Avalie globalmente cada uma segundo o grau de gostar ou desgostar em relação à turbidez dessa amostra, utilizando a escala abaixo:

(9) gostei extremamente _____ (.)

(8) gostei moderadamente _____ (.)

(7) gostei regularmente _____ (.)

(6) gostei ligeiramente _____ (.)

(5) não gostei, nem desgostei _____ (.)

(4) desgostei ligeiramente _____ (.)

(3) desgostei regularmente _____ (.)

(2) desgostei moderadamente _____ (.)

(1) desgostei extremamente _____ (.)



Figura 3 - Modelo de escala hedônica (estrutura verbal, numérica, bipolar, nove pontos).

TESTE 1

Você esta recebendo três amostras codificadas, sendo duas iguais e uma diferente em termos de turbidez. Identifique com um círculo a amostra diferente.

Figura 4 - Ficha modelo para Teste triangular.

O tratamento estatístico dos dados foi realizado com o teste qui-quadrado (ISO NBR 4120/2013), em que a interpretação do resultado se baseia no número total de julgamentos versus o número de julgamentos corretos (Erro! Fonte de referência não encontrada.5).

Amostra: Nº de codificação: (A) _____ / _____ (B) _____ / _____						
Nº	Nome do julgador	Ordem de apresentação			Resposta do julgador* (C) ou (E)	Comentários
1		A	A	B		
2		B	A	A		
3		A	B	A		
4		A	B	B		
5		B	B	A		
6		B	A	B		
7		A	A	B		
p						
nº de julgamentos totais						
nº de julgamentos corretos						

Figura 5 - Modelo de casualização e resultado do teste triangular.

O tamanho da amostra foi de 77 julgadores e o teste qui-quadrado foi calculado adotando-se um erro de 5%. Assim, considerou-se um p-valor $\leq 0,05$ para rejeição da hipótese nula e como variáveis qualitativas foram usadas o valor de turbidez das amostras e o número de respostas corretas dos julgadores.

As hipóteses avaliadas neste teste foram:

H1 = O aumento da turbidez está diretamente relacionado à percepção da piora na qualidade da água.

H0 = O aumento da turbidez não está relacionado com a percepção da piora na qualidade da água.

As associações foram feitas entre as diferentes turbidezes apresentadas aos julgadores e também de uma forma global, avaliando se existe uma associação entre o aumento da turbidez da água cinza e o nível de percepção dos usuários (número de acertos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Teste afetivo

De um total de 235 amostras, a nota mediana para amostras com 2 UT (8) é praticamente o dobro da nota mediana atribuída às amostras com 8 UT e 10 UT (4) (Figura 6). Além disso, as notas para 2 UT estão entre 4 e 9, com a maioria se concentrando entre 7 e 9, enquanto que as notas para turbidez a partir de 3 UT estão entre 1 e 9. Para o nível de turbidez de 3 UT, graficamente é perceptível a grande variação de notas atribuídas, enquanto que para 2 UT esses valores ficaram mais concentrados. Outro fator interessante é que o boxplot mostra a similaridade entre as amostras de 8 UT e 10 UT, que tiveram a mesma mediana (4), além de as duas amostras apresentarem as variações de notas de 1 a 9 e a maioria dos valores concentrados nas mesmas faixas (entre 3 e 7).

Nas amostras com 2 UT, menos de 20% atribuíram nota até 2 e quase 50% atribuíram notas superiores a 5 (Figura 7). Por outro lado, corroborando com os resultados previstos na Figura 6, quanto maior o nível de turbidez, menor a concentração de notas mais altas. Entretanto, as amostras de 8 UT e 10 UT aparentemente não diferiram quanto às frequências de notas, indicando que os usuários não foram capazes de diferenciá-las. O teste de sinal confirmou a hipótese de igualdade de notas para as amostras de 8 UT e 10 UT, com 95% de confiança, e refutou a igualdade das medianas na comparação de todos os pares de turbidez. O teste de Friedman (F) resultou em um p-valor de $2,2e^{-16}$, indicando evidências estatísticas suficientes para rejeitar a hipótese nula de igualdade das medianas (nível de significância de 5%).

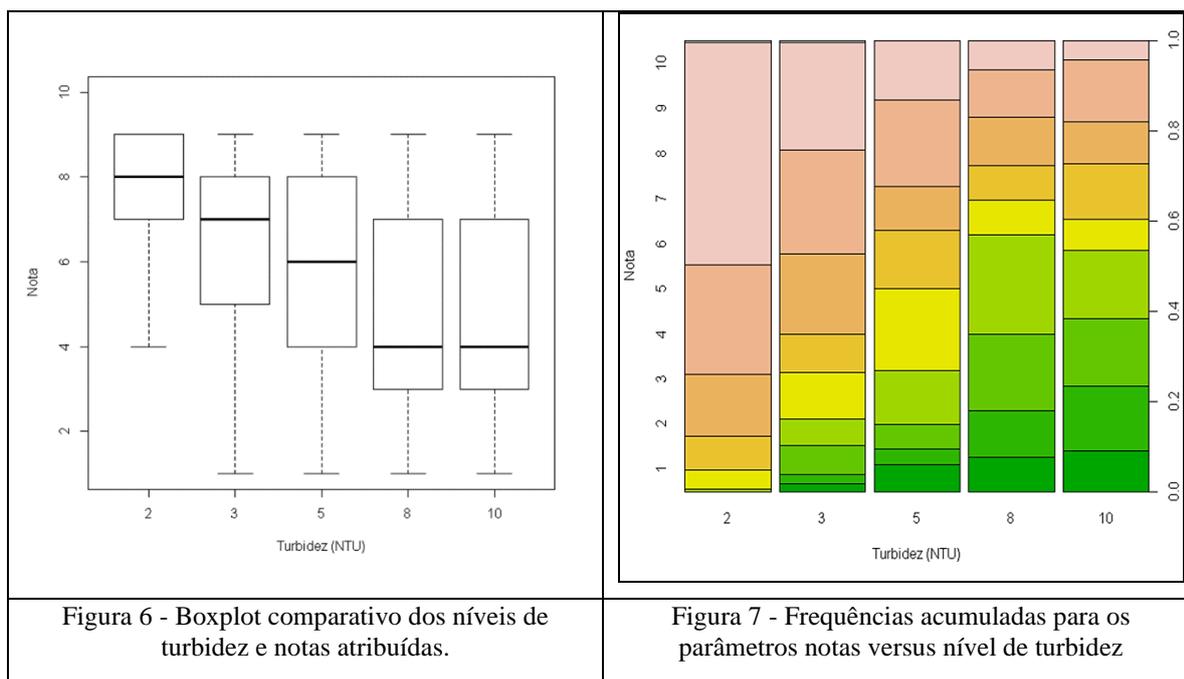


Figura 6 - Boxplot comparativo dos níveis de turbidez e notas atribuídas.

Figura 7 - Frequências acumuladas para os parâmetros notas versus nível de turbidez

Teste triangular

O teste mostrou que os 77 julgadores não foram capazes de diferenciar amostras com turbidez de 1 UT (água potável) e de 3 UT (Tabela 1 e figura 8). No entanto, o teste mostrou que os julgadores foram capazes de perceber o aumento da turbidez de 1 UT para valores de 5, 7 e 10 UT, o que resultou em repulsa à essas amostras se o uso considerado for potável. Entretanto, considerando-se usos não potáveis, os julgadores não foram capazes de perceber a diferenças entre as amostras com 3, 5 e 7 UT.

Tabela 1 - Resultados da análise utilizando método qui-quadrado para os testes triangulares.

Amostras comparadas	p-valor	Conclusão	Significado no teste
1 UT e 3 UT	0,1381	Aceita-se H_0	Os julgadores não perceberam a diferença de turbidez entre as amostras.
1 UT e 5 UT	0,0012	Rejeita-se H_0	Os julgadores perceberam a diferença de turbidez entre as amostras.
1 UT e 7 UT	0,0007	Rejeita-se H_0	Os julgadores perceberam a diferença de turbidez entre as amostras.
1 UT e 10 UT	5,4E-07	Rejeita-se H_0	Os julgadores perceberam a diferença de turbidez entre as amostras.
3 UT e 5 UT	0,0758	Aceita-se H_0	Os julgadores não perceberam a diferença de turbidez entre as amostras.
3 UT e 7 UT	0,0526	Aceita-se H_0	Os julgadores não perceberam a diferença de turbidez entre as amostras.
3 UT e 10 UT	0,0003	Rejeita-se H_0	Os julgadores perceberam a diferença de turbidez entre as amostras.
5 UT e 7 UT	0,8691	Aceita-se H_0	Os julgadores não perceberam a diferença de turbidez entre as amostras.
5 UT e 10 UT	0,0596	Aceita-se H_0	Os julgadores não perceberam a diferença de turbidez entre as amostras.
7 UT e 10 UT	0,0852	Aceita-se H_0	Os julgadores não perceberam a diferença de turbidez entre as amostras.

Na comparação entre as amostras de 5, 7 e 10 UT, os julgadores não foram capazes de perceber as diferenças de turbidez entre elas, pois o número de julgamentos errados foi muito semelhante entre as três amostras.

Entre as amostras de 5, 7 e 10 UT, por sua vez, em termos estatísticos, os julgadores não foram capazes de perceber as diferenças de turbidez. O teste qui-quadrado reportou que, para o nível de significância 0,05, os p-valores nestas amostras foram maiores que 5%, o que indica que o aumento da turbidez não esteve relacionado, necessariamente, a um aumento da percepção da piora da qualidade da água pelos julgadores.

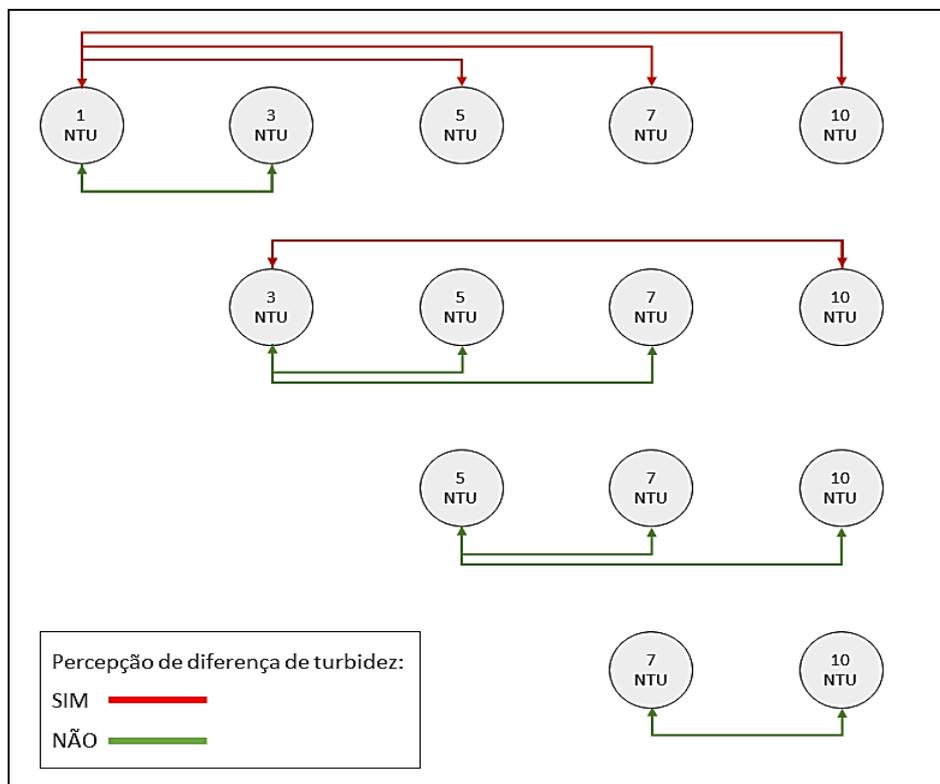


Figura 8 - Diagrama de representação da percepção de turbidez pelos julgadores através do teste triangular.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os testes estatísticos dos resultados de caracterização das amostras de água de reúso indicaram que não há nenhuma correlação forte e significativa entre a turbidez e a *E coli* nas mesmas. Isso leva à conclusão de que nem sempre altos valores de turbidez necessariamente representam maiores concentrações de microrganismos indicadores ou patógenos.

Em termos de percepção dos usuários, constatou-se que as amostras com menor turbidez apresentavam consistentemente maior aceitação. Resultados semelhantes foram reportados por Jefferson et al. (2004), que exploraram alguns dos fatores que afetam as atitudes dos usuários em relação ao reúso de água, considerando três: turbidez, cor e SST nas amostras. Em se tratando do reúso para descarga sanitária, o aspecto visual ruim da água teve um pequeno efeito sobre a aceitação, já que a turbidez foi aceita 70% dos usuários, enquanto cor e sólidos suspensos 80%. DOMÈNECH (2010) identificou que os parâmetros de qualidade de água que mais comprometem a aceitação dos usuários são a turbidez (> 5 UT) e a presença de *E coli*. O estudo mostrou que os usuários tendem a rejeitar a água de reúso caso tenham ciência de problemas no sistema de tratamento.

FRIEDLER et al. (2006) constataram que 95% do público apoiava o sistema de reúso de água em Israel nos casos de baixo contato dos usuários com a água. Chen et al. (2015) observaram que mais de 90% dos entrevistados em Pequim estavam dispostos a aceitar fortemente a água de reúso para descarga sanitária, proteção contra incêndio, irrigação de jardins, limpeza de ruas, resfriamento industrial, lagos ornamentais e lavagem de carros. Irrigação de culturas e os usos domésticos (exceto para beber e preparar alimentos) também foram aceitáveis para 82% dos entrevistados. GARCIA-CUERVA et al. (2016) também apresentam

resultados similares, concluindo que pessoas com níveis educacionais mais altos tendem a aceitar mais facilmente o reúso de água.

Tais aspectos são muito importantes para a construção de um arcabouço regulatório no Brasil, sobretudo para a definição da qualidade da água de reúso em função dos usos pretendidos. Fica claro que valores de turbidez entre 5,0 e 10,0 UT na água de reúso são perfeitamente aceitáveis pelos usuários, o que elimina, sob o ponto de vista da percepção, a necessidade de se estipular valores inferiores a 5,0 UT. Sabe-se, porém, que valores de turbidez elevados prejudicam o desempenho da etapa de desinfecção, principalmente se o desinfetante for a base de cloro ou radiação ultravioleta. Não obstante, vários estudos indicam que, em se tratando de esgoto sanitário e águas cinzas, não é possível se estabelecer uma relação de proporcionalidade entre a turbidez e a concentração de coliformes termotolerantes ou *E. coli* (BELISÁRIO, 2018).

Do ponto de vista prático, isso significa que uma água com turbidez relativamente alta possa ter uma concentração baixa de *E. coli*. Ademais, os estudos realizados pelo programa PROSAB indicaram que valores de turbidez iguais ou inferiores a 10 UT são amplamente favoráveis à prática de desinfecção de esgoto tratado a nível secundário ou de água cinza tratada (GONÇALVES, 2003). Logo, não é justificável o estabelecimento de padrões de qualidade de água de reúso com valores de turbidez inferiores a 5,0 UT com base no argumento que a água seria rejeitada pelos usuários ou porque ela pode conter uma quantidade de microrganismos que ameace a saúde humana.

CONCLUSÕES

Os testes estatísticos dos resultados de caracterização das amostras de água de reúso indicaram que não há nenhuma correlação forte e significativa entre a turbidez e a *E. coli* nas mesmas. Por outro lado, a avaliação da percepção dos usuários com relação à qualidade estética das águas evidenciou a importância dos testes sensoriais como ferramenta de disseminação da prática do reúso. Os testes organolépticos indicaram que as amostras com menor turbidez apresentavam maior aceitação.

Entretanto, observou-se que os usuários não evidenciaram diferença de percepção entre as amostras com níveis maiores (8 UT e 10 UT). Além disso, o estudo mostrou que amostras com até 3 UT não são diferenciadas de águas potáveis em termos de percepção visual. Quando comparados com amostras de 3 UT, os julgadores só foram capazes de perceber a diferença quando a comparação foi feita com uma amostra de 10 UT, atestando que entre amostras de 3, 5 e 7 UT não é possível fazer esta distinção.

Esses resultados indicam que não faz muito sentido a imposição de um padrão muito restritivo para a turbidez (Ex: < 5 UT) nas águas dedicadas a usos não potáveis irrestritos em áreas urbanas. Ademais, esse parâmetro não apresentou uma correlação forte com a presença de microrganismos (*E. coli*) na água de reúso e, por isso, não serve como indicador de risco à saúde dos usuários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELISÁRIO, G.Z. (2018) - Relações entre a qualidade da água de reúso produzida a partir de águas cinzas e a sua percepção por parte dos usuários. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Espírito Santo. 106 pgs.

CHEN, W., BAI, Y., ZHANG, W., LYU, S., & JIAO, W. Perceptions of different stakeholders on reclaimed water reuse: the case of Beijing, China. *Sustainability*, v. 7, n. 7, p. 9696-9710, 2015.

DOMÈNECH, LAIA; SAURÍ, DAVID. Socio-technical transitions in water scarcity contexts: Public acceptance of greywater reuse technologies in the Metropolitan Area of Barcelona. *Resources, Conservation and Recycling* 55 p. 53–62. 2010.

GONÇALVES, R. F. (coord.) - Desinfecção de efluentes sanitários / Rio de Janeiro : ABES, RiMa, 2003. 438 p. : il. Projeto PROSAB/FINEP.

SANTOS, ASP, LIMA, MAM, SILVA JR, LCS, AVELAR, OS, GONÇALVES, RF, VIEIRA, JP, ARAUJO, BM (2021) - Proposição de uma metodologia estruturada de avaliação do potencial regional de reúso de água: 01 – Terminologia e conceitos de base. *Gesta*, v.9, n. 2, p. 1 – 17, ISSN: 2317-563X

WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION) (2006) - Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. World Health Organization, Vol. 1. ISBN: 92 4 154682 4

USEPA (United States Environmental Protection Agency) (2012) - Guidelines for water reuse, EPA/600/R-12/618. U.S. EPA and U.S. Agency for International Development, Washington, EUA. 643 pgs.

WILCOX, J., NASIRI, F., BELL, S., & RAHAMAN, M. S. Urban water reuse: A triple bottom line assessment framework and review. *Sustainable Cities and Society*, v. 27, p. 448-456, 2016.

Hamilton, G. R., Greenfield, P. F. (1991) - Potable Reuse of Treated Wastewater. Proceedings of the Australian Water and Wastewater Association 14th Federal Convention, Vol. 1, pp. 497-506. Perth, 17-22 March 1991

BOYJOO, Y.; PAREEK, V. K.; ANG, M. (2013) - A review of greywater characteristics and treatment processes. *Water Science and Technology*, v. 67, n. 7, p. 1403-1424.

SMITH, H. M., BROUWER, S., JEFFREY, P., & FRIJNS (2018) - J. Public responses to water reuse – Understanding the evidence. *Journal of environmental management*, v. 207, p. 43-50.

HARTLEY, T.W. (2006) - Public Perception and Participation in Water Reuse. *Desalination*, 187, 115-126. <http://dx.doi.org/10.1016/j.desal.2005.04.072>.

JEFFERSON, B., PALMER, A., JEFFREY, P., STUETZ, R., & JUDD, S. (2004) - Grey water characterization and its impact on the selection and operation of technologies for urban reuse. *Water science and technology*, v. 50, n. 2, p. 157-164.

NBR 14141 (1998) – Escalas utilizadas em análise sensorial de alimentos e bebidas. ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). Rio de Janeiro. 13p. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/default.aspx>. Acesso em: 11 março 2023..

NBR 4120 (2013) - Análise sensorial — Metodologia — Teste triangular. ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). Rio de Janeiro. 16 p. Disponível em: <http://www.abntcatalogo.com.br/default.aspx>. Acesso em: 11 março 2023.

FRIEDMAN, M. (1937) - The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance. *Journal of the american statistical association*, v. 32, n. 200, p. 675-701.

FRIEDLER, E.; LAHAV, O.; JIZHAKI, H.; LAHAV, T. Study of urban population attitudes towards various wastewater reuse options: Israel as a case study. *Journal of Environmental Management*, v. 81, n. 4, p. 360-370, 2006.

GARCIA-CUERVA, L.; BERGLUND, E. Z.; BINDER, A. R. (2016) - Public perceptions of water shortages, conservation behaviors, and support for water reuse in the US. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 113, p. 106-115.