

# ANÁLISE DA QUALIDADE AMBIENTAL DO RIO PAJEÚ NO TRECHO DO MUNICÍPIO DE SERRA TALHADA - PE

## ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL QUALITY OF THE PAJEÚ RIVER IN THE STRETCH OF THE MUNICIPALITY OF SERRA TALHADA - PE

Andriell Anacleto de Mendonça<sup>1</sup>, André Carpes Sauer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Integração do Sertão – FIS, Serra Talhada-PE, Brasil.

### Resumo

A bacia do Pajeú é a maior bacia hidrográfica do estado de Pernambuco, abrangendo uma área de aproximadamente 16.686 Km<sup>2</sup>, aliado ao fato de que a mesma abrange 27 cidades e possui como principal corpo hídrico o rio Pajeú. Sendo o maior rio de toda a bacia, o rio Pajeú é alvo de grande parte do esgotamento sanitário das cidades que o margeiam. Este trabalho utiliza dados de amostras coletadas entre Novembro de 2020 à Março de 2021 e avalia alguns parâmetros físico-químicos, tais como: pH, alcalinidade, sólidos totais e sólidos dissolvidos totais. Os valores encontrados mostram que o rio Pajeú tem uma conformidade com as normas para águas doces, mas possui parâmetros elevados para além dos limites normativos após adentrar o perímetro urbano da cidade, onde o mesmo recebe o efluente do município e supera os parâmetros normatizados em até 20 %. Foi possível também avaliar que o rio Pajeú não sofre apenas com poluição por efluente doméstico, possivelmente o mesmo esteja sofrendo com poluição proveniente de outras fontes. Os parâmetros encontrados também se mostram bastante discrepantes, com os pontos 1 e 2 exibindo médias correspondentes superadas em até duas vezes pelos pontos 3 e 4. De acordo com os resultados obtidos, é possível concluir que Serra Talhada possui elevado impacto na qualidade ambiental deste rio, o que se justifica pela discrepância entre os resultados dos pontos analisados, e que a mesma e sua população deve se atentar para como cuidar de um recurso tão importante.

**Palavras-chave:** Esgotamento sanitário. Impactos ambientais. Parâmetros físico-químicos.

### Abstract

The Pajeú basin is the largest hydrographic basin in the state of Pernambuco, covering an area of approximately 16,686 km<sup>2</sup>, together with the fact that it covers 27 cities and has the Pajeú river as its main water body. As the largest river in the entire basin, the Pajeú river is the target of a large part of the sewage in the cities that border it. This work uses data from samples collected between November 2020 and March 2021 and evaluates some physicochemical parameters, such as: pH, alkalinity, total solids and total dissolved solids. The values found show that the Pajeú River complies with the regulations for fresh water, but has high parameters beyond the normative limits after entering the city's urban perimeter, where it receives the municipality's effluent and exceeds the normalized parameters by up to 20%. It was also possible to assess that the Pajeú River does not only suffer from pollution by domestic effluent, possibly it is suffering from pollution from other sources. The parameters found are also quite discrepant, with points 1 and 2 showing corresponding averages exceeded by up to twice by points 3 and 4. According to the results obtained, it is possible to conclude that Serra Talhada has a high impact on the environmental quality of this river. , which is justified by the discrepancy between the results of the analyzed points, and that it and its population must pay attention to how to take care of such an important resource.

**Keywords:** Environmental parameters. Impact. Sewage system.

## Introdução

Desde a antiguidade, as cidades só conseguem prosperar quando possuem fontes de água doce próximas a elas, geralmente rios, isso indica que o ser humano é extremamente dependente dos recursos hídricos para seu desenvolvimento. Porém, quando a sociedade não possui uma consciência ambiental, a mesma pode vir a usar estes recursos como depósitos de seus próprios rejeitos, o que pode prejudicar não só aquela localidade, mas todos que usufruem do recurso em questão. Essa problemática pode vir a refletir na completa inutilização do rio, bem como suas funções, ou até mesmo transformá-lo em um vetor de transmissão de doenças ou até mesmo em uma fonte de desconforto para os moradores próximos, o que tem impactos nefastos aos mesmos (TUCCI, 1998).

Dentre as bacias do estado de Pernambuco, nenhuma é maior que a Bacia do Pajeú, com uma área de aproximadamente 17.000 km<sup>2</sup>, margeia 27 cidades do sertão pernambucano e possui importância socioeconômica imprescindível para o abastecimento e desenvolvimento da região (PERNAMBUCO, 2021). As pessoas que usam as águas da bacia como subsídio integram uma população estimada de 21,7 milhões de habitantes, dentre os quais 15,1 milhões (62 %) residem na zona rural; aliado a isso a região possui um Produto Interno Bruto (PIB) municipal médio de 115 bilhões de reais, ou seja, 3,8 % do total do país, e um PIB per capita de R\$ 5.600, que para caráter de comparação, cita-se a média brasileira que é de R\$ 8.700 (OLIVEIRA, 2016 apud IBGE, 2010).

Sobre as cidades margeadas por este rio, cita-se a cidade de Serra Talhada, que devido seu tamanho, destaca-se negativamente pelos impactos causados a este corpo hídrico. De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), Serra Talhada possui população estimada em 86.915 habitantes, sendo a maior cidade margeada pelo rio em questão, conferindo a este município nítida influência na qualidade hidrológica e ambiental desta bacia como um todo.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB) de 2017 destaca que o Brasil se encontra em uma boa situação quando o assunto é abastecimento de água, dentre 5570 municípios pesquisados, cerca de 5517 (99,04 %) possuem um serviço eficiente de abastecimento, aliado ao fato de que 4873 (87,49 %) possuem sistema de tratamento para a água distribuída. Todavia, o que torna esses dados alarmantes é que do total de municípios, apenas 3206 (57,55 %) possuem uma rede coletora de efluentes em funcionamento, e o dado mais impactante é que somente 1848 (33,18 %) tratam seus efluentes, isso expõe o descaso gigantesco do Brasil e da sociedade como um todo, com seus recursos naturais.

Um quadro similar pode ser ilustrado pelo estado de Pernambuco, em que os 185 municípios foram estudados, e os dados informam que 184 (99,46 %) possuem serviço de abastecimento de água, e deste total cerca de 148 cidades (80,43 %) tratam sua água antes de distribuí-la. Entretanto, quando se trata de saneamento, 149 (80,54 %) possuem sistema de coleta de efluentes, todavia o dado realmente inquietante é que apenas 41 (27,51 %) tratam corretamente esses efluentes gerados antes de descartá-los (IBGE, 2017).

Aliado a isso, o fato de que corriqueiramente os habitantes de uma cidade não se atentam a necessidade de cuidar de um recurso que não pertence somente a eles. Um rio pode e é utilizado por diferentes populações e comunidades ao longo de seu curso e por isso acaba tornando-se destino para todos os tipos de resíduos e rejeitos. Conseqüentemente, essa poluição acaba sendo um empecilho para todos que, à jusante do rio, usufruem de suas águas para inúmeras atividades, seja lazer ou consumo (TUCCI, 1998). Devido a esses fatores, é indispensável a análise detalhada do quão impactante para o corpo hídrico este município possa ser considerado. O desprezo e descuido com a saúde deste rio o afeta de todas as formas, pois é necessário destacar que as águas que recebem efluentes gerados pela sociedade, são as mesmas que a abastecem.

Com o objetivo de conscientizar sobre o atual estado deste rio, e dar foco a importância de cuidar de um recurso natural tão essencial, este trabalho foi realizado por meio de pesquisa de campo, com coleta, transporte e armazenamento de amostras durante o período das análises

laboratoriais. Os parâmetros analisados foram a série de sólidos, dando ênfase nos parâmetros de sólidos totais, sólidos dissolvidos totais, o pH e a alcalinidade das amostras (APHA, 2017).

Este trabalho também visa reforçar a ideia de que cuidar das águas fluviais é função de toda a sociedade, pois cada pessoa pode contribuir de alguma forma. Porém é um esforço infrutífero caso o ponto mais importante não seja resolvido, é preciso tratar os efluentes e desenvolver uma consciência ambiental coletiva, para preservação e manutenção da saúde ambiental do ecossistema como um todo. Com isso, o trabalho também tem papel conscientizador, tanto para a população em geral, quanto para autoridades e instituições responsáveis.

## Metodologia

As amostras foram coletadas em um trecho do rio Pajeú que atravessa o município de Serra Talhada, a uma distância de aproximadamente 150 km da nascente do rio. O trecho em questão justifica-se em função do estudo do possível impacto gerado ao corpo hídrico pelo município.

Os pontos de coleta localizam-se ao longo do município, observa-se que o ponto 1 está a montante, quando o rio entra no território do município, os pontos 2 e 3 localizam-se dentro do território municipal, sendo o ponto 2 localizado fora da zona urbana, mas inserido na zona rural do mesmo, e o ponto 3 localizado no centro da cidade. Já o ponto 4 fica localizado a jusante, onde o rio deixa a zona municipal, como ilustrado pela Figura 1.

**Figura 1 - Mapa destacando os pontos de coleta, a cidade de Serra Talhada, e o rio Pajeú.**



Fonte: Autor (2021).

As amostras foram coletadas diretamente do rio, com o uso de um balde, e foram vertidas em garrafas de vidro feitas em borossilicato, com tampa e dispositivo antigotas. Uma garrafa de 1 L foi utilizada para armazenamento, a mesma foi esterilizada em autoclave à temperatura de 121 °C e 1 atm de pressão durante 15 minutos. As amostras foram transportadas para o laboratório em uma caixa de isopor com gelo abaixo de 4 °C, e posteriormente foram armazenadas em geladeira, também abaixo de 4 °C, para análises, respeitando o período máximo de 7 dias para análises microbiológicas, e 14 dias para as análises físico-químicas.

Foram realizadas análises da série de sólidos das amostras, e de seu pH e alcalinidade, seguindo a metodologia prevista no livro *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* (APHA, 2017). Após coleta e homogeneização, cada ponto teve a realização de todas as análises descritas em triplicata, para ampliar a confiabilidade, essas amostras devem ser pré-homogeneizadas novamente antes de cada análise.

**Figura 2 - Abaixo, da esquerda pra direita, Pontos 1 e 3; acima, da esquerda pra direita, pontos 2 e 4.**

Fonte: Autor (2020).

Na análise de pH e alcalinidade das amostras foi usado o método da titulação potenciométrica (APHA, 2017, p. 153-155), no qual aferiu-se o pH inicial por meio de um pHmetro, e posteriormente cada amostra foi titulada com uma solução padrão de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) 0,01M, valor indicado para amostras com baixa alcalinidade. Este foi selecionado pois garante maior precisão na análise, e tem seu ponto final quando o pH do meio atinge o valor de 4,5. Esse valor deve-se ao fato de que a alcalinidade estudada foi a alcalinidade total, que corresponde a todos os íons neutralizadores que estão dissolvidos na amostra (APHA, 2017). Deve-se destacar que ambas as análises foram realizadas com emprego do mesmo pHmetro da marca Analyser, modelo 300 M.

O pH e a alcalinidade total das águas estão relacionados com os íons dissolvidos na mesma, sobretudo íons carbonatos e bicarbonatos, que podem ser oriundos tanto de fontes antrópicas, tais como: exploração de rochas, uso do rio como despejo de RCC (restos da construção civil), rejeito não-doméstico, dentre outros. Também se destaca que tais parâmetros podem sofrer alterações geradas por fontes naturais, podendo citar-se a degradação de rochas carbonáticas (PEREIRA, 2004). Dito isso, se faz necessário o controle e quantificação dos parâmetros ambientais de um corpo hídrico, assim como o estudo da alteração de alguns parâmetros, pois estes informam muito sobre a qualidade do mesmo.

A série de sólidos iniciou-se com a calcinação de cápsulas de porcelana em mufla a 550 °C durante uma hora, depois estas foram transferidas para estufa, visando resfriamento até 300 °C, e da estufa foram transferidas para um dessecador até atingir a temperatura de trabalho (APHA, 2017, p. 186).

Após o processo de tratamento, as cápsulas foram pesadas com o uso da balança analítica para se obter o peso zero ( $P_0$ ), e posteriormente toda a série de sólidos foi analisada por meio do método gravimétrico (APHA, 2017, p. 185-189). As amostras foram inseridas nas cápsulas calcinadas, e depois em estufa a 105 °C por 24 horas, logo após obteve-se o peso um ( $P_1$ ).

Em seguida novas cápsulas foram preparadas, e as amostras colocadas nas mesmas foram filtradas a vácuo em membrana filtrante de fibra de vidro com porosidade de 0,45  $\mu m$ , logo seguiram um processo similar ao descrito anteriormente. As mesmas foram colocadas em estufa a 180 °C até atingirem peso constante, que após resfriamento tem-se o peso quatro ( $P_4$ ).

Pela diferença entre as massas, foi possível mensurar a quantidade de sólidos totais, sólidos fixos totais, sólidos voláteis totais, sólidos dissolvidos totais, sólidos fixos dissolvidos e sólidos voláteis dissolvidos presentes na amostra alvo.

Sólidos são considerados, por definição, todos os resíduos que sobram da amostra líquida após evaporação, os sólidos podem ser relacionados com a poluição da água, tanto com os sólidos suspensos podendo estar relacionados a turbidez da mesma, e também serem partículas aglutinantes de microrganismos, quanto com os sólidos dissolvidos sendo fortes indicadores de poluição, além de responsáveis pela coloração amostral. Aliado a isso, é possível identificar o assoreamento dos rios com os sólidos suspensos e sedimentáveis (APHA, 2017).

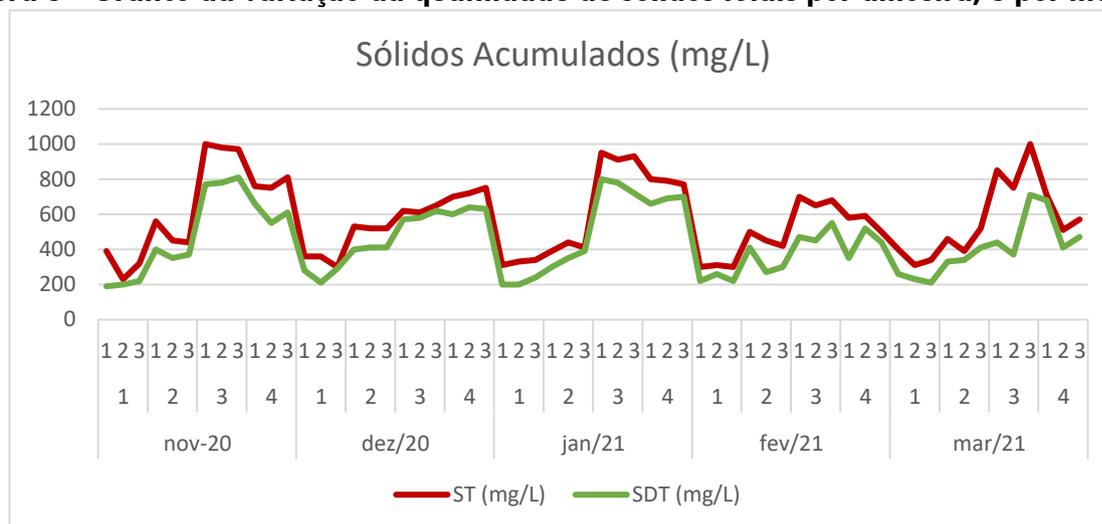
## Resultados E Discussão

O valor máximo para sólidos dissolvidos totais, pela resolução nº 357/2005 do CONAMA para águas doces é definido em 500 mg/L (MMA, 2005), valor esse que se apresenta superado pela média dos pontos 3 e 4, enquanto a média dos pontos 1 e 2 se mantém abaixo desse valor. Quanto aos sólidos totais, apesar de não haver informações sobre a padronização desse parâmetro, os dados podem ser considerados preocupantes, sendo representados com um valor igual a 500 mg/L, em média. Dados do estudo de Aprile e Farias (2001), exibem média de valor para sólidos totais próximo de 535mg/L, o rio Goiana é classificado como Classe 2, o qual vem sofrendo com problemas similares aos do rio Pajeú.

Sobre os dados de pH e alcalinidade, apesar da norma possuir parâmetros limitantes pra pH entre 6 e 9, para águas doces, e trabalhos como os de Carvalho Filho (2019), que estudou o rio Ipojuca, exibiram resultados de acordo com os parâmetros exigidos, não existem limites específicos para alcalinidade, o que dificulta a avaliação dos impactos causados por tais alterações. Costa et al. (2018) comparou dados do rio Guaribas, mais especificamente no trecho de Picos-PI, e obteve resultados de alcalinidade situados entre 100 e 200 mg CaCO<sub>3</sub>/L, de forma que os valores encontrados no rio Pajeú também seguem essa tendência. O rio Guaribas é classificado pela resolução nº 357/2005 do CONAMA como Classe 3, que possui em seu curso rejeitos de lixo hospitalar e industrial, que foram evidenciados pelos índices de alcalinidade de suas águas, entre outros parâmetros.

Os dados apresentados aqui, apesar de alarmantes, são agravados pelo fato de que, quando comparadas entre si, as amostras coletadas no trecho urbano, e posterior a ele tem seus parâmetros duas vezes maiores do que as amostras coletadas nos trechos anteriores a zona municipal, e no trecho da zona rural, como pode ser observado abaixo nos Gráficos, esse dado se reflete em todas as análises realizadas. Isso ressalta que o rio Pajeú está sendo poluído pelo desague indevido do esgotamento sanitário da cidade de Serra Talhada.

Figura 3 - Gráfico da variação da quantidade de sólidos totais por amostra, e por mês de análise.



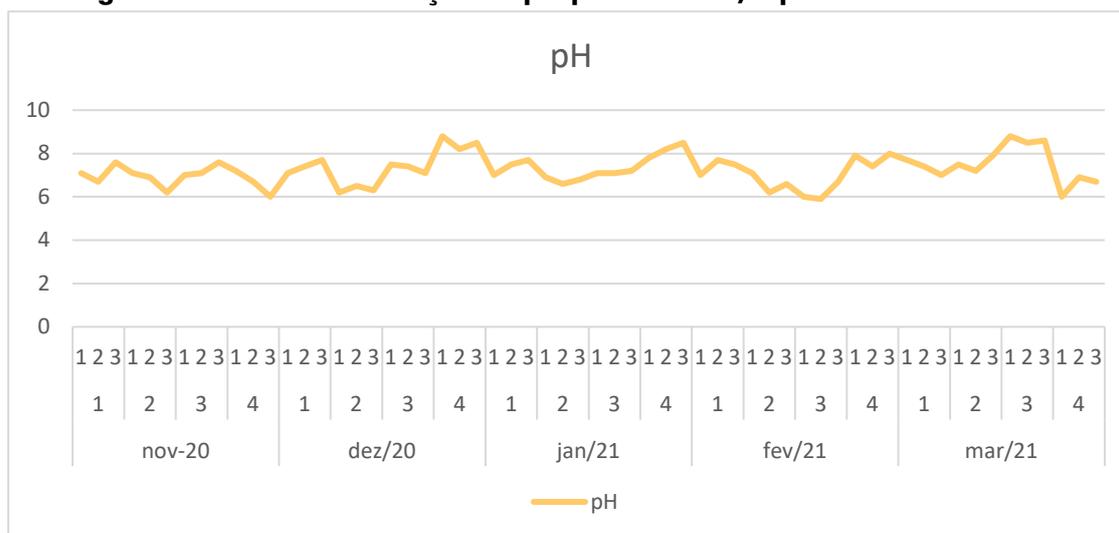
Fonte: Autor (2021).

A Figura 3 explicita a variação entre os sólidos totais e os sólidos dissolvidos das amostras. Percebe-se o incremento em ambas as curvas dos pontos 3 e 4, com maior discrepância no ponto 3.

Esse gráfico em particular mostra que há variação entre os pontos de coleta antes da zona urbana, e os pontos localizados dentro, e após a mesma, o que indica uma provável carga de rejeito sendo liberada no rio Pajeú nessas localidades específicas. Essa informação evidencia que o Pajeú, além de estar sendo alvo do descarte inadequado e exacerbado de rejeitos, os quais são capazes de superar o fator de autodepuração deste corpo hídrico, o que confere à cidade a responsabilidade sobre a condição explicitada pelos resultados da pesquisa.

A Figura 4 explora a variação de pH das amostras. Apesar de não haver muita variação entre as amostras e também ao longo do período de estudo, percebe-se uma tendência do pH de variar bruscamente entre os pontos, principalmente entre os pontos 2 e 4.

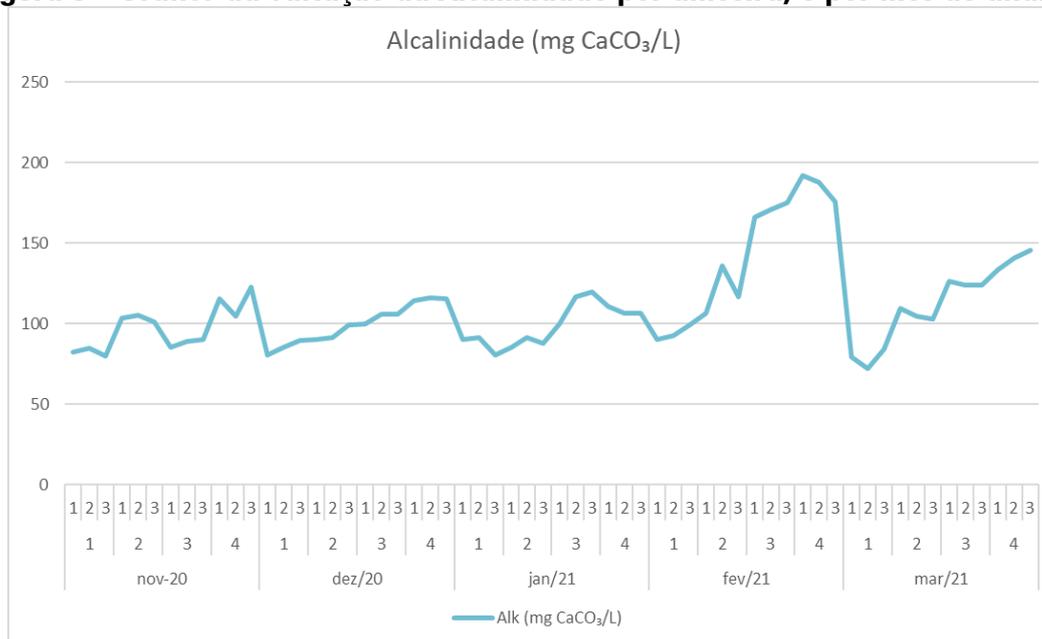
**Figura 4. Gráfico da variação de pH por amostra, e por mês de análise.**



Fonte: Autor (2021).

A Figura 5 revela a variação da alcalinidade das amostras. Percebe-se a tendência de elevação da alcalinidade, tanto ao longo do tempo, quanto ao longo dos pontos analisados, além de que os picos de alcalinidade se encontram normalmente no ponto 4.

**Figura 5 - Gráfico da variação da Alcalinidade por amostra, e por mês de análise.**



Fonte: Autor (2021).

Evidencia-se também que o ponto de coleta 3 exibe elevação nos valores para a série de sólidos, enquanto o ponto 4 exibe elevação nos valores para a alcalinidade, durante todo o período de análise. Constata-se então, que além da cidade impactar de forma contundente na qualidade ambiental do rio, a mesma ainda descarta de forma totalmente errônea seus efluentes. Todavia, este descarte pode ser classificado como "localizado", o que se torna-se um ponto positivo, visto que esse tipo de ação favorece a autodepuração do rio (TUCCI, 1998).

Baseando-se nos resultados obtidos ao longo da pesquisa, pode-se concluir que: o rio Pajeú tem suas águas poluídas pelo rejeito urbano da cidade; o fator de autodepuração do rio não é suficiente para reparação do dano causado; a poluição do rio possivelmente possui mais de uma fonte. Tendo essas informações, entende-se que provavelmente a relação da cidade com o rio agravou e muito as condições ambientais das águas analisadas, o que nos leva a afirmar que a cidade de Serra Talhada se torna sim uma grande influenciadora na condição atual do rio Pajeú.

Evidenciou-se por meio das análises que a cidade possui um papel muito importante no agravamento do desgaste da qualidade ambiental do rio Pajeú, se faz assim, necessário a tomada de várias medidas com intuito de preservar esse recurso natural tão importante. Os processos podem ser classificados como propostas de intervenção e de conscientização.

Como proposta de intervenção, a mais urgente que deve ser considerada é a construção de uma Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), incluindo uma rede coletora que tenha como destino a mesma, pois como foi explicitado anteriormente, um alto valor de sólidos dissolvidos é um forte indicador de poluição (PEREIRA, 2004). Como proposta de conscientização, muitos exemplos podem ser citados, como ações comunitárias em prol de enfatizar a importância do rio, publicidade, dentre outros mecanismos.

## Conclusões

O fato é que o rio Pajeú é um rio de valor imprescindível para a região margeada por ele, e apesar de serem necessárias mais análises para confirmar e classificar o rio, foi evidenciado que o rio está sofrendo com alta carga de poluição, e que é papel de todos aqueles que usufruem de suas águas, às preservarem para que continuem sempre utilizando-as para suas necessidades.

Como perspectivas futuras, cabe destacar que existe uma infinidade de sugestões para a continuação deste trabalho, assim como a ampliação do número de parâmetros analisados, de modo a se gerar um amplo banco de dados, que possibilite a projeção de um diagnóstico mais eficiente sobre o quadro geral do rio Pajeú. Outra sugestão, remete ao uso de projeções para tentar estimar resultados a curto, médio e longo prazo, as quais são extremamente interessantes, pois sua eficácia permitiria a utilização de artifícios matemáticos para realizar inferências a partir de dados previamente coletados de um corpo hídrico.

## Referências

APHA - American Publishers Health Association. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 21th ed. American Publishers Health Association, Washington DC, USA, 2017.

APRILE, F. M.; FARIAS, V. P. **Avaliação Da Qualidade Da Água Da Bacia Do Rio Goiana, Pernambuco - Brasil**. Bioikos, Campinas - SP, n. 2, ed. 15, p. 109-114, 2001.

CARVALHO FILHO, J. A. A. **Estudo De Contaminantes Emergentes E Meiofauna No Rio Ipojuca No Município De Caruaru**. 2019. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Caruaru (PE), 2019.

COSTA, F. N. L. *et al.* **Avaliação da qualidade hídrica de um rio do semiárido piauiense**. Journal of Environmental Analysis and Progress, [www.jeap.ufrpe.br](http://www.jeap.ufrpe.br), v. 3, n. 2, p. 218-225, 2018.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. **Censo Demográfico - 2010**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)> Acesso em: 10 abr. 2021.

IBGE. SIDRA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. [S. l.], 2017. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnsb/pnsb-2017>. Acesso em: 10 abr. 2021.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **RESOLUÇÃO N° 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005: Dispõe Sobre A Classificação Dos Corpos De Água E Diretrizes Ambientais Para O Seu Enquadramento, Bem Como Estabelece As Condições E Padrões De Lançamento De Efluentes, E Dá Outras Providências**. 053. ed. Brasília-DF: Diário Oficial da União, 18/03/2005. p. 58-63.

NAVARRO, E. A. **Dicionário de Tupi Antigo: a Língua Indígena Clássica do Brasil**. São Paulo. Global. 2013. p. 590.

OLIVEIRA, J. C. A. L. **Análise Qualitativa de Poluentes na Água de Chuva em Diferentes Cenários no Semiárido Pernambucano: Zona Urbana, Zona Rural e Área Industrial**. Orientador: Prof.<sup>a</sup> Dra<sup>a</sup> Sylvana Melo dos Santos. 2016. 112 p. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil e Ambiental) - Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru-PE, 29/08/2016.

PEREIRA, R. S. **Identificação e Caracterização das Fontes de Poluição em Sistemas Hídricos**. ReRH: Revista Eletrônica de Recursos Hídricos, Porto Alegre/RS, v. 1, n. 1, p. 20-36, 2004.

PERNAMBUCO. Agência Pernambucana de Água e Clima (APAC). **Rio Pajeú: Bacia do rio Pajeú**. Disponível em: <<https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas>>. Acesso em: 16 maio 2021.

TUCCI, C. E. M. **Modelos Hidrológicos**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS/ABRH, 1998. 669p.

Recebido em: 20/08/2021

Aprovado em: 15/09/2021