

## AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL EM COMUNIDADE RIBEIRINHA: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ACARÁ, PARÁ

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.15.24.VIII-001>

Karine de Nazaré Cabral (\*), Rafaela Lavareda de Oliveira, Francisca Nara da Conceição Moreira, Nila Luciana Vilhena Madureira

\* Instituto Federal do Pará, cabralkarine00@gmail.com

### RESUMO

A presença humana e industrial às margens do corpo hídrico aumenta os riscos de poluição causados por descartes inadequados de resíduos sólidos e despejo de águas residuais, tendo potencial de prejudicar a saúde pública. Questões relacionadas à relação social e ambiental, bem como à qualidade do corpo d'água, presença de poluentes, parâmetros físico-químicos e microbiológicos e os riscos associados ao seu uso, emergem preocupações para a comunidade e gestores locais. Neste contexto, esta pesquisa, realizada no período de julho de 2023 à maio de 2024, teve como objetivo estudar as condições socioambientais da comunidade São Rosário, Acará/PA, para identificar desafios e indicar ações para a melhoria local. Realizou-se o registro de dados sobre a identificação da comunidade, sua localização geográfica, aspectos sociais, econômicos e ambientais, bem como a infraestrutura e os serviços disponíveis. Tais informações foram importantes para compreender a realidade local. Também ocorreu a visita às margens do Rio Acará, com o objetivo de identificar fontes de poluição que se encontram nas proximidades, tais como possíveis lançamentos inadequados de esgoto e descarte impróprio de resíduos sólidos. Essa averiguação permitiu a avaliação dos fatores que comprometem a qualidade da água no manancial. Portanto, foram coletadas amostras de água em três pontos distintos e estratégicos do manancial, denominados: Ponto Jusante, Ponto Central e Ponto Montante. Dentre os 15 (quinze) parâmetros de qualidade analisados, o pH, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Total e Demanda Bioquímica de Oxigênio apresentaram valores que não atendem aos padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 para cursos d'água de Classe 2. À vista disso, as causas de alterações na qualidade do corpo hídrico podem estar relacionadas a diversos fatores antrópicos, que estão associados aos possíveis despejos inadequados de esgoto e resíduos sólidos do tipo doméstico, além de prováveis disposições finais de efluentes industriais no corpo hídrico. Por conseguinte, foram sugeridas melhorias à comunidade local, visando promover mudanças significativas a fim de enfrentar os problemas urgentes identificados e implementar ações para a preservação e proteção do manancial.

**PALAVRAS-CHAVE:** qualidade da água, parâmetros de qualidade, poluição, melhorias.

### INTRODUÇÃO

A água é recurso natural, que desempenha papel fundamental na sustentação da vida, no fomento do avanço social e no estímulo ao progresso. Ela exerce função vital em várias atividades essenciais, por isso é considerada componente importante na cadeia alimentar e nos processos biológicos, ao mesmo tempo em que exerce influência sobre o clima e os diversos ecossistemas. Todavia, o crescimento urbano desordenado, o desenvolvimento industrial e as atividades agrícolas são identificados como as principais causas que impactam as condições socioambientais locais e especificamente, a qualidade da água. De acordo com Souza e Gomes (2019), a geração das várias formas de resíduos - provenientes das atividades domésticas, industriais e comerciais - pode exercer influência significativa na qualidade dos corpos d'água.

A cultura e o modo de vida das comunidades ribeirinhas, muitas vezes são consideravelmente influenciados pela proximidade com as águas dos rios e pelos desafios e oportunidades que elas trazem. Diante disso, a relação entre a população, o meio ambiente e os recursos hídricos se apresenta como reflexo do entrelaçamento da sociedade e os recursos naturais. Logo, a relevância dos recursos naturais transcende a sua mera função de suprir as necessidades básicas de consumo humano. Para Barros, Cruz e Silva (2015), a água permeia as atividades econômicas, o bem-estar social e a preservação dos ecossistemas aquáticos, que desempenham papéis importantes na manutenção do equilíbrio ambiental e na qualidade de vida das comunidades.

Nesse contexto, surge a problemática centrada nas condições socioambientais da comunidade, as implicações diretas na saúde da população local e a integridade do ecossistema. Para Alves *et al.* (2016) quando a qualidade da água é comprometida, as ramificações se estendem para além dos limites da saúde individual ao abranger questões de saúde pública, desenvolvimento sustentável e segurança hídrica. Além disso, Arruda, Rizzi e Miranda (2015) comentam que ao longo dos anos, os recursos hídricos têm sofrido alterações significativas na qualidade, o que tem impactado de maneira substancial a capacidade de manutenção e utilização desses recursos para seus múltiplos usos.

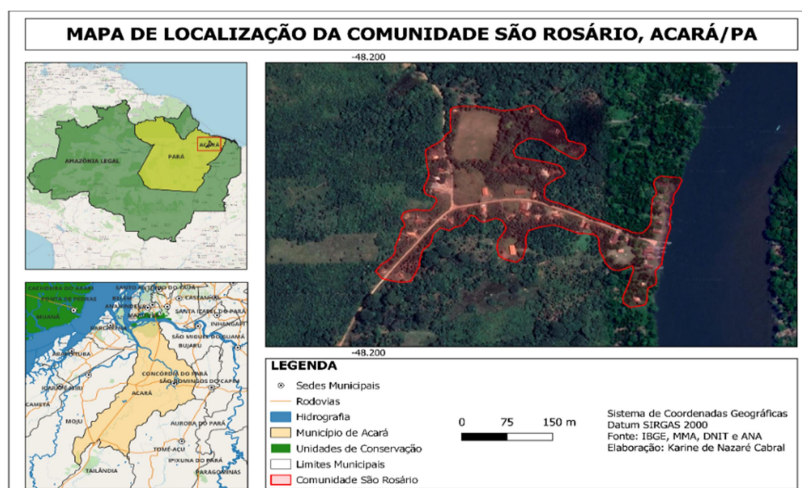
Ademais, questões relacionadas à relação social e ambiental na comunidade, bem como a qualidade do corpo d'água, presença de poluentes, parâmetros físico-químicos e microbiológicos e aos riscos associados a seu uso, emergem preocupações à comunidade e aos gestores locais. Isto posto, a pesquisa assume papel importante ao fornecer dados pontuais que podem facilitar o entendimento das condições socioambientais na comunidade, bem como os parâmetros de qualidade da água, essenciais para a proteção do meio ambiente, abastecimento público, agricultura, indústria e saúde da população.

## OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo realizar estudo das condições socioambientais na comunidade ribeirinha São Rosário, Acará, Pará, a fim de identificar desafios e indicar ações para melhoria local. Desse modo, foram realizadas a caracterização da comunidade e identificação de fontes de poluição em torno do Rio Acará; a comparação dos resultados da análise de qualidade da água do manancial aos padrões estabelecidos pela Resolução do CONAMA nº 357/2005; e a indicação de sugestões de melhorias para a comunidade ribeirinha São Rosário com o intuito de aprimorar as condições de vida e a segurança na utilização da água.

## METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida na comunidade São Rosário, representada na Figura 1, que pertence à região nordeste do município de Acará - Pará, nas coordenadas geográficas 1°55'10.2"S e 48°11'44.7"W. Está entre o município e a Bacia Hidrográfica do Rio Acará e possui ao longo de seu percurso vários cursos de águas que estão ligados à bacia do manancial.



**Figura 1: Comunidade São Rosário. Fonte: Autores do Trabalho, 2024.**

A coleta de dados deste estudo foi planejada em três etapas, cuja execução se estendeu ao longo do período de julho de 2023 à maio de 2024. O desenvolvimento das etapas ocorreu com o deslocamento à área de estudo para a caracterização da comunidade, bem como a identificação de fontes poluidoras, coleta e análise de amostras de água e indicação de sugestões de melhorias para a comunidade ribeirinha de São Rosário.

Inicialmente, foi realizada visita à comunidade São Rosário com o objetivo de coletar informações sobre as características locais. Foram registrados dados sobre a identificação da comunidade, sua localização geográfica, aspectos sociais, econômicos e ambientais, bem como a infraestrutura e os serviços disponíveis. Tais informações foram importantes para compreender a realidade local. Na ocasião, também houve visita às margens do manancial Rio Acará, com o objetivo de identificar fontes de poluição que se encontram nas proximidades, tais como possíveis lançamentos inadequados de esgoto e descarte impróprio de resíduos sólidos. Essa inspeção minuciosa permitiu a avaliação dos fatores que comprometem a qualidade da água no manancial.

Com base nessas descobertas, foram sugeridas medidas preventivas e corretivas, direcionadas para mitigar os impactos negativos específicos. Tais ações visam não apenas a saúde do manancial, mas também a sua preservação a longo prazo, com o intuito de assegurar que a água seja recurso seguro e sustentável para as gerações futuras. Ao abordar as fontes de poluição identificadas e sugerir medidas preventivas, contribuiu-se para a preservação do ecossistema aquático, bem como para a proteção da saúde pública. Portanto, a abordagem holística de identificação e ação proposta nesta fase

desempenha papel importante na manutenção da qualidade da água, com pretensão de promover ambiente mais saudável e sustentável para todos os envolvidos.

Por conseguinte, foram planejadas 2 (duas) coletas de análise de água para o trabalho de campo. No entanto, devido as questões logísticas e orçamentárias, foi necessário ajustar o plano, resultando-se em apenas 1 (uma) coleta que ocorreu no ano de 2024 no período mais chuvoso. Essa coleta contribuiu para caracterizar pontualmente as condições ambientais da qualidade da água na comunidade.

Nascimento *et al.* (2021) afirmam ainda em suas pesquisas que os meses de março e abril são os meses que apresentam o maior índice pluviométrico na região de estudo, enquanto os meses de setembro e outubro o menor índice. Diante disto, Alencar *et al.* (2019) comenta que há a influência da precipitação em alguns parâmetros físico-químicos, pois no período chuvoso certos parâmetros tendem a aumentarem, assim como no período menos chuvoso, determinados parâmetros diminuem. Ainda, estabelecem que, entender como o regime pluviométrico altera e influência as condições físico-químicas das águas, é essencial para que ocorram o desenvolvimento de estratégias que objetivam a gestão da qualidade das águas (ALENCAR ET AL., 2019).

Assim, procedeu-se à coleta sazonal de amostras de água ao longo do curso d'água do Rio Acará para análise de parâmetros físico-químicos e microbiológicos que indicaram a qualidade da água. Os parâmetros investigados encontram-se detalhados na Tabela 2. Este procedimento teve como finalidade a obtenção de dados que permitiram compreender a qualidade da água do Rio Acará e os possíveis impactos ambientais associados. Portanto, houve a realização de 1 (uma) coleta de amostras de água em março de 2024, no período mais chuvoso, em três pontos distintos situados ao longo do Rio Acará, que perpassa a comunidade ribeirinha de São Rosário. Esses pontos de coleta foram designados como Ponto Jusante, Ponto Central (próximo à comunidade ribeirinha) e Ponto Montante, conforme representado na Figura 2, e estão detalhados na Tabela 1.

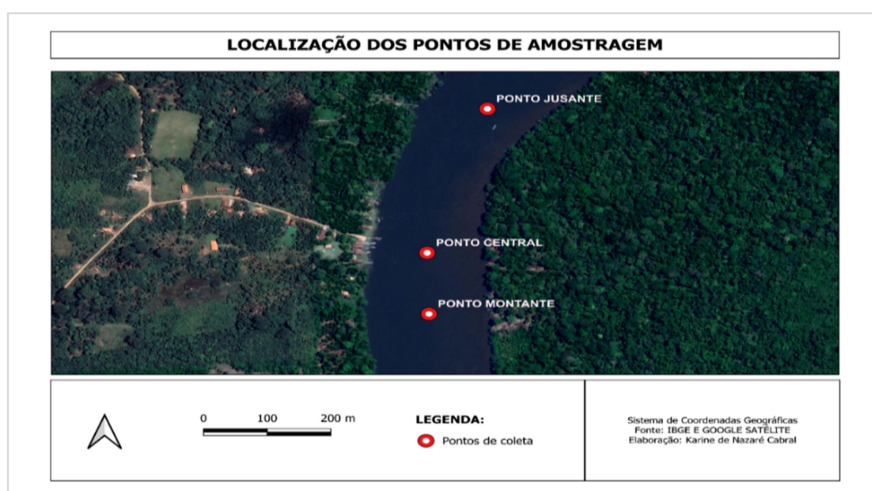


Figura 2: Localização dos pontos de amostragem na comunidade São Rosário. Fonte: Autores do Trabalho, 2024.

Tabela 1. Coordenadas Geográficas dos locais de coleta de amostras de água no manancial. Fonte: Autores do Trabalho, 2024.

PONTOS DE COLETA	LATITUDE	LONGITUDE
Ponto Montante	S 01° 55' 15.1"	W 048° 11' 41,4"
Ponto Central	S 01° 55' 11.3"	W 048° 11' 41.4"
Ponto Jusante	S 01° 55' 01.0"	W 048° 11'38.8"

Optou-se por selecionar os Pontos Jusante e Montante para a coleta, por estarem localizados respectivamente no início e no fim da comunidade ribeirinha São Rosário, no município de Acará. Devido à ausência de sistema de saneamento adequado nesta comunidade, é provável que os efluentes gerados, tanto pela população local quanto pela área urbana adjacente, sejam descarregados no Rio Acará ou em seus afluentes e subafluentes. O Ponto Central foi localizado na parte central da comunidade ribeirinha, no Rio Acará, visto que reside número considerável de famílias, significando maior circulação e uso desta água por diversas pessoas. É imperioso mencionar, a partir disso, que grande parte da população da comunidade depende da água do rio para usos múltiplos.

A coleta e análises de amostras de água foram realizadas pela equipe do Lab Safety - Análises Laboratoriais, em laboratório adequado para a análise de determinados parâmetros, exceto as amostras em que houve a necessidade de serem analisadas in loco. Sobre as condições de transporte das amostras para ensaios tanto microbiológicos quanto físico-químicos, transcorreu-se sob Temperatura menor ou igual a 6 °C e o não congelamento das amostras.

Os critérios adotados para preservação e análises dos parâmetros das amostras foram determinados mediante procedimentos e recomendações descritas no Standard Methods for Water and Wastewater 24<sup>th</sup> Edition (2023). Foram selecionados 15 (quinze) parâmetros, e as análises e métodos empregados pelo laboratório estão mostrados na Tabela 2.

**Tabela 2. Parâmetros para análises físico-químicas e microbiológicas da qualidade da água do Rio Acará. Fonte: Standard Methods for Water and Wastewater 24<sup>th</sup> Edition, 2023.**

PARÂMETROS	MÉTODO ANALÍTICO	UNIDADE	LQ
Cor Verdadeira	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 2120 C	UC	1,0
Turbidez	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 2130 B	UNT	1,0
Temperatura	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 2550 B	°C	3 - 100
pH	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 4500 H+ B	N/A	1 a 14
Oxigênio Dissolvido	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 4500-O C	mg/L	0,5
Fósforo Total	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 4500-P E	mg/L	0,03
Nitrato	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 4500 NO3- E	mg/L	0,5
Nitrito	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 4500 NO2- B	mg/L	0,03
Nitrogênio Amoniacal Total	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 4500-NH3 B e C	mg/L N	0,5
Nitrogênio Total	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 4500-Norg B	mg/L	0,5
Sólidos Suspensos Totais	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 2540 D	mg/L	10,0
Sólidos Totais Dissolvidos	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 2540 C	mg/L	10,0
Demanda Bioquímica de Oxigênio	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 5210 B	mg/L	3,0
Demanda Química de Oxigênio	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 5220 D	mg/L	7,0
NMP de Coliformes Termotolerantes a 45 °C	SMWW, 24 <sup>a</sup> Edição - Método 9222 D	NMP/100 mL	1,8

Legenda: LQ = Limite de Quantificação. \*Ensaio Provido Externamente. SMWW = Standard Methods For the Examination of Water and Wastewater.

Para verificação da qualidade da água do manancial e descrição dos resultados deste trabalho, foi empregada a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) n° 357 de 17 de março de 2005, que versa sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, e outras providências.

## RESULTADOS

A Comunidade São Rosário está localizada nas proximidades do Rio Acará e é composta por 59 famílias que têm acesso livre ao rio e aos igarapés próximos. Sua infraestrutura é constituída por casas e palafitas, igreja, salão de eventos (local de reuniões e celebrações), escola, poço e caixa d'água (única fonte de água potável da comunidade), como apresentado na Figura 3.





**Figura 1: Comunidade São Rosário - Rio Acará (A); Construções em palafitas na comunidade (B); Caixa d'água que abastece a comunidade (C); Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental São Rosário (D). Fonte: Autores do Trabalho, 2024.**

A alimentação da comunidade é caracterizada pela obtenção de produtos tanto da cidade de Acará quanto de suas próprias plantações. Possuem como principais atividades culturais e de subsistência desenvolvidas localmente: festivais religiosos, como o Dia de Nossa Senhora do São Rosário e Cirio; plantio de verduras, milho, cacau, açaí, mandioca e pupunha; e desenvolvem atividades pecuárias, como a criação de galinhas, bois e porcos (Figura 4).



**Figura 4: Criação de porcos na comunidade (E); Plantação de mandioca na comunidade (F). Fonte: Autores do Trabalho, 2024.**

Os desafios enfrentados pela comunidade incluem a falta de saneamento básico, como sistemas de tanques sépticos individuais e coleta de resíduos insuficiente, além de estrada de acesso a comunidade perigosa para o tráfego, como apresentado na Figura 5; serviços de saúde falhos, efetuados apenas por visitas mensais de dois agentes de saúde na comunidade; pouca oportunidade educacional, com escola somente até o quinto ano; e problemas ambientais recorrentes, por meio de queimadas que afetam as plantações dos moradores. Neste contexto, Oliveira *et al.* (2020) ressalta que a falta de infraestrutura de saneamento básico é desafio enfrentado por comunidades ribeirinhas em todo o Brasil.



**Figura 5: Estrada de acesso a comunidade São Rosário (G); Sistema de tanque séptico utilizado em residência da comunidade (H). Fonte: Autores do Trabalho, 2024.**

As principais fontes de poluição na comunidade incluem: despejo irregular de esgoto, com potencial para riscos de contaminações; descarte inadequado dos resíduos sólidos e atividades agrícolas irregulares, com desmatamento e escoamento de sedimentos ao Rio Acará (Figura 6); e o uso de combustíveis na margem do manancial, podendo ocasionar possíveis vazamentos durante o abastecimento de barcos. À vista disso, o autor Gomes (2007) complementa que, com o crescimento excessivo da urbanização, da degradação da qualidade das águas e sobretudo a falta do saneamento básico, implicam para que se torne algo ainda mais difícil o acesso a água de qualidade nos corpos hídricos.



**Figura 6: Presença de resíduos sólidos próximo à margem do Rio Acará (I); Córrego entre as moradias da comunidade e o manancial (J). Fonte: Autores do Trabalho, 2024.**

A partir da análise das amostras de água coletadas no Rio Acará, apresentam-se os resultados na Tabela 3 para os parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Em relação às condições ambientais encontradas durante a coleta, o tempo se caracterizou como nublado, com chuva nas últimas 24 horas, e a temperatura do ar foi de 28,0 °C. Os valores obtidos foram comparados à Resolução CONAMA nº 357/2005, e as definições dos parâmetros de qualidade da água foram descritas de acordo com Von Sperling (1996).

**Tabela 3. Resultado das análises de amostra de água. Fonte: Autores do Trabalho, 2024).**

PARÂMETROS	RESULTADOS ANALÍTICOS			CONAMA Nº 357/2005 Classe II	CONCLUSÃO
	PONTO MONTANTE	PONTO CENTRAL	PONTO JUSANTE	VMP1	
Cor Verdadeira (UC)	60,0	70,0	60,0	75,0	Atende
Turbidez (UNT)	24,9	24,6	24,5	100,0	Atende
Temperatura (°C)	28,2	28,2	28,1	-	-
pH (N/A)	5,61	5,09	5,07	6,0 a 9,0	Não atende
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	4,03	3,91	4,02	não inferior a 5,0	Não Atende
Fósforo Total (mg/L)	0,027	0,031	0,027	0,050	Atende
Nitrato (mg/L)	0,015	0,021	0,016	10,0	Atende
Nitrito (mg/L)	0,0034	0,0036	0,0035	1,0	Atende
Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L N)	1,57	1,75	1,81	2,0	Atende
Nitrogênio Total (mg/L)	2,15 (2)	2,64 (3)	2,53 (3)	2,18	(2) / (3)
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	35,0	45,0	40,0	-	-
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	89,0	100,0	91,0	500,0	Atende
Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L)	6,48	6,66	6,51	5,0	Não atende
Demanda Química de Oxigênio (mg/L)	15,20	15,95	15,33	-	-
NMP de Coliformes Termotolerantes a 45	1,3x10 <sup>1</sup>	3,1x10 <sup>1</sup>	2,1x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	Atende

°C (NMP/100 mL)					
-----------------	--	--	--	--	--

Legenda: (1) Valor Máximo Permitido. (2) Atende. (3) Não atende.

De acordo com o sítio eletrônico da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (2024), o pH é a medida que indica o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade da água, cujo 7 é o valor de pH considerado neutro. Valores acima de 7 (até 14) indicam o aumento do grau de alcalinidade e abaixo de 7 (até 0) o aumento do grau de acidez do meio. A Resolução CONAMA n° 357/2005, estabelece que águas da Classe II, são destinadas, entre outros, à preservação da vida aquática, e prescreve que a faixa de pH para essa classe deve ser de 6,0 a 9,0. De acordo com Araújo (2019), por influenciar em diversos equilíbrios químicos, o Potencial Hidrogeniônico (pH) é parâmetro bastante importante em muitos estudos no campo do saneamento ambiental. Ele é parâmetro que indica a acidez, neutralidade ou alcalinidade de uma solução aquosa. A alteração do pH das águas pode afetar diretamente a vida aquática. Valores inferiores a 5, indica acidez e podem provocar mortalidades de organismos aquáticos; pH entre 9 e 10 podem ser prejudiciais em certas ocasiões. Já águas com pH acima de 10 são consideradas letais para a vida aquática. Diante da análise do parâmetro pH, os resultados obtidos na coleta de amostras de água nos Pontos Montante, Central e Jusante são de respectivamente 5,61; 5,09; e 5,07. Portanto, é evidente que o pH do manancial esteve além do valor mínimo permitido pela Resolução CONAMA n° 357/2005.

O parâmetro de Oxigênio Dissolvido é vital para os organismos aeróbicos, pois fazem o uso do oxigênio em seus processos respiratórios. Em concordância com a amplitude que as bactérias efetuam o consumo do oxigênio, podem reduzir a concentração de oxigênio no meio e impactar negativamente (inclusive morte) os diferentes seres aquáticos existentes no ambiente. Isto posto, os resultados da análise do Oxigênio Dissolvido foram de 4,03 mg/L no Ponto Montante, 3,91 mg/L no Ponto Central e 4,02 mg/L no Ponto Jusante. Diante disso, a Resolução CONAMA n° 357/2005 estabelece valor mínimo permitido para este parâmetro de não inferior a 5,0 mg/L, portanto, o resultado da análise deste parâmetro não atende os padrões da resolução em vigor.

Segundo Nogueira *et al.* (2009), o Nitrogênio Total representa a soma das concentrações de Nitrito, Nitrato, Nitrogênio Amoniacal Total (amônia) e Nitrogênio Orgânico. Dessa forma, o parâmetro é utilizado para avaliar o nível de poluição presente na determinada água avaliada. Ainda segundo o que diz a CONAMA n° 357/05, Art. 10º, § 3º: para águas doces de classes 1 e 2, quando o nitrogênio for fator limitante para eutrofização, nas condições estabelecidas pelo órgão ambiental competente, o valor de Nitrogênio Total (após oxidação) não deverá ultrapassar 1,27 mg/L para ambientes lênticos e 2,18 mg/L para ambientes lóticos, na vazão de referência. Perante isso, os valores adquiridos com as análises nos pontos coletados para o parâmetro Nitrogênio Amoniacal Total atendem os valores indicados pela Resolução por estarem abaixo do valor máximo permitido. Entretanto, os valores resultantes das análises do parâmetro Nitrogênio Total nos pontos Central e Jusante, são respectivamente 2,64 mg/L e 2,53 mg/L, ultrapassam o valor máximo designado de 2,18 mg/L pela CONAMA n° 357/2005 para águas com vazões, enquanto que apenas o Ponto Montante, com 2,15 mg/L, se enquadra no valor permitido.

Grande parte das impurezas presentes na água em meio físico, são os Sólidos, que podem ser classificados em Sólidos Dissolvidos, Sólidos Coloidais e Sólidos em Suspensão, isto é, depende do seu tamanho. Portanto, com exceção dos gases dissolvidos, todos os parâmetros colaboram para a carga de sólido presente na água. No parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio é tratado da quantidade de oxigênio que é necessário para que ocorra a oxidação da matéria orgânica presente na água por ação de organismos aeróbios. Segundo Silva (2022), quanto maior a quantidade de efluentes lançados em corpo d'água, maior será a quantidade de matéria orgânica presente na água, o que implicará elevado consumo de oxigênio pelos microrganismos, que aumenta a Demanda Bioquímica de Oxigênio e prejudica os microrganismos aeróbicos. Para o parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio, os resultados obtidos foram de: Ponto Montante – 6,48 mg/L, Ponto Central – 6,66 mg/L e Ponto Jusante – 6,51 mg/L. A Resolução CONAMA n° 357/2005 manifesta que para este parâmetro o valor máximo permitido é de 5,0 mg/L, portanto, a DBO do manancial não atendeu a Resolução.

Diante do que se engloba a Educação Ambiental e Saneamento Básico, propõe-se o desenvolvimento de programas educacionais e a adoção de práticas sustentáveis para a conservação do manancial e o bem-estar da comunidade. Logo, sugere-se iniciativas de educação ambiental e uso sustentável da água por meio de palestras e atividades educacionais pelos órgãos competentes do município, com a finalidade de envolver os moradores na proteção e conservação do manancial. Além disso, a implementação de sistema de tratamento de esgoto primário por meio de Tanque Séptico, devido ser maneira simples e acessível de disposição dos esgotos indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas.

Ainda, melhorar o gerenciamento de Resíduos Sólidos, que visa o manejo adequado, a separação e coleta de resíduos sólidos e o controle de atividades industriais para evitar e corrigir os problemas identificados na qualidade da água. Em paralelo a essa proposta, indica-se a implementação do Sistema de Compostagem por meio da Composteira Doméstica, mecanismo simples e barato capaz de transformar o resíduo orgânico (produzido na casa) em adubo de qualidade

(húmus), que contribui na redução do volume de lixo orgânico destinados aos aterros, auxilia na reciclagem de matéria orgânica, na produção de adubo ecológico, enriquecimento do solo através dos nutrientes e é possível fonte de renda à comunidade (venda de adubo).

No que compreende à Ações Integradas, recomenda-se a implementação de sistema monitoramento da água e a participação efetiva da comunidade. Assim, sugere-se a aplicação de sistemas regulares e constantes de monitoramento e controle da qualidade da água do rio Acará pelo órgão público ambiental local, pois são capazes de auxiliar no fortalecimento da saúde e segurança populacional ribeirinha. Além disso, a participação comunitária, que compreende o envolvimento efetivo da comunidade na implementação das medidas de melhorias, a fim de fomentar o autorreconhecimento do papel principal de cada residente na melhoria da qualidade de vida e garantir que todas as propostas sugeridas sejam antecipadamente examinadas e posteriormente implementadas.

## CONCLUSÕES

Mediante o estudo realizado, foi possível identificar fontes poluidoras em torno do manancial, comparar os resultados obtidos nas análises de amostras de água aos padrões determinados pela Resolução CONAMA n° 357/2005 e, por fim, indicar melhorias a comunidade estudada. A comunidade São Rosário não possui acesso ao saneamento básico e utilizam de seus próprios recursos socioeconômicos para obter melhorias e estruturação no ambiente em que vivem. Além disso, a comunidade possui características ribeirinhas, pois está localizada próxima de igarapés e a margem do Rio Acará, possui forte cultura tradicional local, como atividades de pesca, agricultura e artesanato para a subsistência e economia. Com as identificações de fontes de poluição, foi possível observar fortes influências humanas sobre o rio Acará, como as ocorrências de possíveis descartes inadequados de resíduos sólidos e esgoto doméstico no curso d'água.

Diante do exposto, por meio da análise pontual de amostras de água no manancial, foi identificado que 11 (onze) dos 15 (quinze) parâmetros analisados estavam conforme os padrões estabelecidos pela Resolução do Conselho Nacional do Meio ambiente n° 357/2005. Entretanto, os parâmetros pH, Oxigênio Dissolvido, Nitrogênio Total e Demanda Bioquímica de Oxigênio manifestaram valores que não atendem os padrões de qualidade determinados pela Resolução CONAMA n° 357/2005. Dessa forma, a inconformidade dos parâmetros aponta possíveis problemas que podem afetar a vida aquática e a qualidade do manancial, além do risco à saúde e qualidade de vida da população local. Nesse contexto, as causas de alteração da qualidade do corpo hídrico podem estar relacionadas a diversos fatores antrópicos, como despejos inadequados de esgoto doméstico e resíduos sólidos, além de prováveis disposições finais de efluentes industriais no corpo hídrico.

A persistência da falta de saneamento básico, poluição da água e descarte inadequado de resíduos sólidos é desafio que a população local enfrenta. Essas questões impactam diretamente a saúde pública, a qualidade de vida e o meio ambiente. Sem soluções abrangentes e ações efetivas, a comunidade enfrentará riscos crescentes de doenças e degradação ambiental. Diante disso, foi lícito propor recomendações para medidas preventivas e corretivas, como melhorias na gestão de resíduos e sensibilização ambiental. Ao abordar as fontes de poluição identificadas e sugerir medidas preventivas, contribuirá para a preservação do ecossistema aquático, bem como para a proteção da saúde pública. Logo, a abordagem holística de identificação e ação proposta desempenha papel essencial na manutenção da qualidade do corpo d'água para promover ambiente mais saudável e sustentável para todos os envolvidos.

É, por fim, imperativo que os representantes locais colaborem para implementar medidas sustentáveis e promover mudanças significativas para enfrentar esses problemas urgentes, assim como aos membros da comunidade em efetivar ações que busquem a preservação e proteção do manancial. Portanto, diante dos resultados obtidos nesta pesquisa, espera-se que este trabalho auxilie a comunidade ribeirinha São Rosário na busca por possíveis melhorias e soluções locais para mitigar os problemas identificados. A sensibilização dos moradores é de suma importância para que sejam aplicadas ações sustentáveis que promovam a qualidade do corpo hídrico, além da concretização de políticas públicas que forneçam infraestrutura básicas e condições adequadas aos residentes locais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALENCAR, V. E. S. A.; ROCHA, E. J. P.; SOUZA, J. J. A.; CARNEIRO, B. S. Análise de parâmetros de qualidade da água em decorrência de efeitos da precipitação na baía de Guajará – Belém– PA. 2019. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, PE, v.12, n. 02, p. 661-680, 2019.
2. ALVES, F. C.; VALIATTI, T. B.; BARCELOS, I. B.; BARATELA, G. N. O.; FIOROTTE, D. T.; DALCIN, M. F.; SOBRAL, F. D. O. S.; GÓIS, R. V. Análise microbiológica e parasitológica da água utilizada em hospital público do interior do estado de Rondônia. **Revista Uningá, Maringá**, PR, v. 49, n. 1, p. 40-45, 2016.



3. ARRUDA, N.M.B.; RIZZI, N.E.; MIRANDA, T.L.G. Análise multivariada na avaliação da qualidade de água do reservatório de foz do areia, estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, Rio de Janeiro, RJ, n. 37, p. 26-37, 2015.
4. ARAÚJO, F. M. M. *et al.* CARACTERIZAÇÃO DO POTENCIAL HIDROGENIÔNICO (pH) DE ÁGUAS DE ABASTECIMENTO PÚBLICO DA MESOREGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM. In: 16º ENCONTRO DE PROFISSIONAIS DA QUÍMICA DA AMAZÔNIA, 2019, Belém. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2019. Disponível em: <<https://proceedings.science/epqa-2019/trabalhos/caracterizacao-do-potencial-hidrogenionico-ph-de-aguas-de-abastecimento-publico?lang=pt-br>> Acesso em: 23 Mai. 2024.
5. BARROS, L. S. S.; CRUZ, C. R. da.; SILVA, V. C. Qualidade das águas de nascentes na bacia hidrográfica do Rio Paraguaçu, Cruz das Almas, Bahia. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 20, n. 3, p. 668-676, 2015.
6. Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 357, 17 de março de 2005**. Estabelece normas e padrões para qualidade das águas, lançamentos de efluentes nos corpos receptores e dá outras providências.
7. CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Nitrato e Nitrito**. 2022. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wp-content/uploads/sites/24/2022/12/Nitrato-e-Nitrito.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2024.
8. GOMES, N. S. *et al.* Estudo de Parâmetros Químicos nas Águas do Rio Imbassá no Trecho do Município de Dias D'Ávila – Ba. **Revista Virtual**, v. 3, n. 1, p. 1–14, jan – jun 2007.
9. SOUZA, A. C. A.; GOMES, J. P. Desafios para o investimento público em saneamento no Brasil. **Revista Saúde debate**, v. 43, n. 7, pp. 36-49, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0103-11042019s703>>. Acesso em: 21 abr. 2024.
10. SPERLING, M. V. **Introdução a qualidade das águas e tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade de Minas Gerais. Vol. 1. 1996. p. 243.
11. SILVA, L. R. **Estudo da importância da demanda bioquímica de oxigênio (DBO) para o controle de qualidade de efluentes**. 2022. 34 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Química) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.
12. LIPPS, W.C.; BRAUN-HOWLAND, E. B.; BAXTER, T. E. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. Estados Unidos: American Water Works Association. 2022. p. 1516.
13. NASCIMENTO, *et al.* Variabilidade da precipitação e sua relação com a produtividade agroindustrial do dendê no município de Acará, Estado do Pará, Brasil. **Revista Research, Society and Development**, v. 10, n. 2. p.1-12, fev. 2021.
14. NOGUEIRA, B.L.; WOTTER, S.E.T.; NIENCHESKI, L.F.H.; MILANI, M.R. **Determinação de nitrogênio total por análise em fluxo (fia) em amostras de água**. CBQ. 49º Congresso Brasileiro de Química. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 04 a 08 de out. 2009.
15. OLIVEIRA, G., *et al.* Desafios e soluções para infraestrutura de saneamento básico em comunidades ribeirinhas. **Revista Anais do Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**, 25, 321-335, 2020.