



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Campus do Litoral Paulista



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS
CAMPUS DO LITORAL PAULISTA

FERNANDA LAMAS D’ASCENÇÃO

**PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS ISOLADAS
DE ÁGUA DE CONSUMO DA ALDEIA TABAÇU REKO YPY, PERUÍBE, ESTADO
DE SÃO PAULO - SP.**

São Vicente - SP
2026

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

**INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS
CAMPUS DO LITORAL PAULISTA**

FERNANDA LAMAS D’ASCENÇÃO

**PERFIL DE RESISTÊNCIA A ANTIMICROBIANOS DE BACTÉRIAS ISOLADAS
DE ÁGUA DE CONSUMO DA ALDEIA TABAÇU REKO YPY, PERUÍBE, ESTADO
DE SÃO PAULO, SP.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Instituto de Biociências da UNESP –
Campus do Litoral Paulista, como parte dos
requisitos para obtenção do título bacharel
em Ciências Biológicas, com habilitação em
Biologia Marinha.

Orientadora: Dra. Ana Julia Fernandes
Coorientador: Ms. José Augusto de Souza

São Vicente - SP
2026

D999p	D'Ascensão, Fernanda Lamas Perfil de resistência a antimicrobianos de bactérias isoladas de água de consumo da aldeia Tabapu Reko Ypy, Peruibe, Estado de São Paulo - SP / Fernanda Lamas D'Ascensão. -- São Vicente, 2026 37 p. : il., tabs., fotos, mapas Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, São Vicente Orientador: Ana Julia Fernandes Coorientador: José Augusto de Souza 1. Água. 2. Enterobacterales. 3. Potabilidade. 4. Resistência. 5. Antibióticos. I. Título.
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a minha família por sempre me apoiar. Quando falei que gostaria de fazer biologia e ainda por cima em uma faculdade em outra cidade, eu senti que vocês ficaram apreensivos, mas nunca falaram coisas como desistir ou tentar outra coisa. Sempre tiveram muito orgulho quando falavam que a filha, irmã e neta mais nova era estudante de biologia ou até mesmo já diziam que eu era bióloga. Isso sempre foi algo que me dava muita força quando eu ficava triste, aborrecida ou estressada, era quase um “falta pouco para isso ser 100% verdade”. Hoje isso é verdade. Mãe, pai, Lari, e vóviz obrigada, eu amo muito vocês (apesar de às vezes a gente brigar rs). Sei que o vovô também ficaria muito feliz, mas também sei que independente de onde ele esteja agora ele está contente e vibrando de alegria tanto quanto a gente.

Gostaria de agradecer aos meus amigos, especialmente os que eu levo da época da escola, Yago e Marcella. Amigos, obrigada por sempre me ouvirem, me ajudarem nos meus surtos, cada conversa, risada, momento difícil, ombro amigo, vocês sempre estavam lá. Eu amo muito vocês e não sei o que teria sido de mim sem vocês nesse processo. Hoje a amiga de vocês é bióloga e vocês ajudaram muito para a realização desse sonho.

Quero agradecer também aos meus amigos que conheci na faculdade. Foram alguns anos de muito aprendizado, risadas, sufocos, momentos difíceis, festas, roles, até mesmo as fofquinhas no quiosque ou nos bancos perto da sala 2. Essa parte vai principalmente para a Lia, Slow, Esgualepada, Estopinha, Viagra, Temdona, Gaya, Corcel, Chiquititas, Boom, Chama-maré, Desconjuntado e Mety Gala. Amigos foram anos de muita doideira, mas valeu a pena, porque pude realizar um sonho e ainda pude ser acompanhada por pessoas incríveis. Amo vocês.

Quero agradecer as meninas que moram comigo, Tantan, Coroinha e Pyramide. Cada uma foi entrando em um ano na república, e apesar de no começo parecer muito só um morar juntas por conveniência da faculdade somos muito amigas e estamos sempre conversando umas com as outras aqui em casa, seja ajudando com dicas para provas ou trabalhos da faculdade até com os momentos de desabafar sobre questões mais pessoais. Fico muito feliz que criamos essa irmandade que são as piruléticas. Obrigada amigas, por cada momento. Amo vocês.

Continuando nos amigos, também queria agradecer ao Brunão, Bruninho, Fefe da GV, Fefe do estru, Gigi e Balisa. Apesar de não ser sempre que podíamos nos ver ou até mesmo conversar direto por termos rotinas muito diferentes, vocês são pessoas que eu sempre tive um carinho muito grande e que sempre estavam no meu dia a dia, seja quando a gente mandava algum meme ou vídeo no instagram ou até mesmo que eu ficava lembrando dos nossos momentos juntos. Obrigada amigos por estarem comigo nesse momento.

Agradeço também a minha psicóloga, Aline, que acompanhou e ainda acompanha a minha jornada. Eu lembro quando comecei a passar com a Aline no começo de 2021 e eu estava tão triste com tanta coisa, desiludida de futuro, não tendo um pingão de fé em mim e no que seria de mim naquele momento pós escola, mas com muito trabalho, conversas e diálogos eu consegui me fortalecer, vencer muitas inseguranças (até a de escrever este trabalho rs) e chegar aonde estou hoje. Ainda tem momentos difíceis, mas com o tempo e as sessões eu aprendi a me acolher e me tratar melhor. Obrigada Aline por ter ajudado aquela Fernanda de 18 anos que antes estava perdida e triste a realizar esse sonho.

Quero agradecer também ao laboratório de MICROMAR, por ter me aceito e ajudado nessa trajetória. Obrigada prof Ana Julia, por ter me permitido entrar no lab. Obrigada Augusto por me ajudar e ouvir durante o processo, por todos os surtos, desabafos e orientações. Obrigada Roberta, por me ajudar, me tranquilizar, explicar e tornar as coisas mais fáceis e leves. Obrigada Eliete, por cada conversa e desabafos. Obrigada Neide por sempre me ouvir e ajudar. Vocês são incríveis e eu fico muito feliz de fazer parte dessa equipe.

Também quero agradecer a alguns professores que conheci ao longo da minha vida e que serviram muito de inspiração para eu ter seguido na carreira da biologia e terem desmistificado muita coisa que eu achava que era ou seria. Obrigada professora Luana e Marcela e professor Rômulo. Sempre penso muito em vocês e como vocês são profissionais incríveis.

Por fim, quero agradecer a mim mesma. Sempre fui uma pessoa muito pessimista, mas nunca gostei de desistir. Apesar de a graduação ter sido difícil, eu nunca cogitei trancar ou desistir. Podia ser o sufoco que fosse, estar triste, querendo sumir ou até ir embora um tempo, eu tinha o sonho de ser bióloga, e hoje fico muito feliz que posso colher os frutos de tudo que vim cultivando ao longo da graduação. Eu costumo

sempre falar da “eu do passado” ou a “eu do futuro”, então essa vai pra eu do passado:
A jornada não vai ser fácil, mas respira fundo, dá uma choradinha pra aliviar e acredite
na eu do futuro que te diz que vai valer a pena!

SUMÁRIO

1. Introdução	12
2. Objetivo	17
3. Material e Métodos	18
3.1 Área de estudo	18
3.2 Coleta e processamento	19
3.3 Parâmetros abióticos	19
3.4 Presença e Densidade de <i>Escherichia coli</i>	19
3.5 Teste de Susceptibilidade	20
4. Resultados e discussão	22
4.1 Parâmetros Abióticos	22
4.2 Presença e Densidade <i>Escherichia coli</i>	25
4.3 Teste Susceptibilidade	28
Conclusão	33
Referências	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Destaque do município de Peruíbe, no litoral do Estado de São Paulo, no mapa do Brasil.....	18
Figura 2: Kit de filtração utilizado para realizar a técnica de membrana filtrante.....	20
Figura 3: Placas de mTEC, com amostras já filtradas sem presença de colônias de bactérias, referentes a coleta de dezembro de 2025 (08/12/2025).....	26
Figura 4: Placa de mTEC com crescimento bacteriano no ponto do Banheiro, coleta março de 2026 (18/03/2026).....	26
Figura 5: Cepa presente na amostra de água do Banheiro (coleta junho 2026) isolada em meio MacConkey.....	28
Figura 6: Teste de sensibilidade a antimicrobianos utilizando o método de antibiograma disco-difusão proposto por Kirby-Bauer. Ponto SABESP – setembro 2025.....	29
Figura 7: Teste de sensibilidade a antimicrobianos utilizando o método de antibiograma disco-difusão proposto por Kirby-Bauer. Ponto Banheiro – Março 2026.....	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Valores dos limites dos parâmetros de qualidade de água de determinados pelo Ministério da Saúde, Portaria nº 2914/11.....	13
Tabela 2: Valores dos parâmetros abióticos das amostras de água, aferidos por meio do Ecokit, na coleta de setembro de 2025.....	22
Tabela 3: Valores dos parâmetros abióticos das amostras de água, aferidos por meio do Ecokit, na coleta de dezembro de 2025.....	22
Tabela 4: Valores dos parâmetros abióticos das amostras de água, aferidos por meio do Ecokit, na coleta de março de 2026.....	23
Tabela 5: Valores dos parâmetros abióticos das amostras de água, aferidos por meio do Ecokit, na coleta de junho de 2026.....	23
Tabela 6: Densidade de coliformes totais, encontrados na coleta de setembro de 2025.....	25
Tabela 7: Densidade de coliformes totais, encontrado no Ponto do Banheiro, março de 2026.....	27
Tabela 8: Densidade de coliformes totais, encontrado no Ponto do Banheiro, junho de 2026.....	27
Tabela 9: Teste de resistência para cepas isoladas nos pontos Poço, SABESP e Casa (setembro de 2025).....	29
Tabela 10: Teste de resistência para cepa isolada no ponto Banheiro (março de 2026).....	30
Tabela 11: Teste de resistência para cepa isolada no ponto Banheiro (junho de 2026).....	31

Resumo

Apesar de a água ser algo de uso universal do qual todos têm direito de usufruir, nem todos os locais têm acesso a água limpa e livre de contaminações microbiológicas. A presença de *Escherichia coli* é um indicativo comum, de acordo com portarias de saúde do mundo todo, de água contaminada e imprópria para uso. O presente estudo veio com o objetivo de analisar as águas de uso comum da aldeia indígena Tabaçu Reko Ypy, localizada no litoral sul de São Paulo, com coletas a cada três meses da água de uso comum. Foram avaliados os parâmetros abióticos, além de antibiogramas, para testar se há resistência ou sensibilidade para alguns antibióticos presentes no dia a dia. Os antibióticos testados foram Amoxicilina 10µg, Amoxicilina + Ácido Clavulânico 30µg, Ampicilina 10µg, Cefotaxima 30µg, Ceftriaxona 30µg, Ciprofloxacina 5µg, Fosfomicina 200µg, Gentamicina 10µg e Norfloxacin 10µg. Apesar de ter ocorrido crescimento bacteriano em algumas placas, supostamente não houve a presença de *Escherichia coli*, mas sim de outras bactérias do grupo Enterobacterales, e foi testado resistência para antibióticos, como amoxicilina, ampicilina e fosfomicina. Considerando as leis nacionais e as portarias de saúde, é de extrema importância o monitoramento microbiológico das fontes de água utilizados pela comunidade, fornecendo informações que podem auxiliar futuras ações de vigilância e saúde pública.

Palavras-chave: Água, Enterobacterales, Potabilidade, Resistência, Antibióticos.

Abstract

Although water is a resource everyone has the right to use, not all locations have access to clean water free from microbiological contamination. According to health regulations worldwide, the presence of *Escherichia coli* is a common indicator of contaminated water that is unfit for use. This study aimed to analyze the water sources used by the Tabapu Reko Ypy Indigenous village, located on the southern coast of São Paulo, through quarterly sampling. Abiotic parameters were evaluated, alongside antibiograms, to test for resistance or sensitivity to common antibiotics. The antibiotics tested were Amoxicillin (10 µg), Amoxicillin + Clavulanic Acid (30 µg), Ampicillin (10 µg), Cefotaxime (30 µg), Ceftriaxone (30 µg), Ciprofloxacin (5 µg), Fosfomycin (200 µg), Gentamicin (10 µg), and Norfloxacin (10 µg). Although bacterial growth was observed on some plates, *Escherichia coli* was not detected; instead, other bacteria belonging to the *Enterobacteriales* group were found, and resistance to antibiotics such as amoxicillin, ampicillin, and fosfomycin was tested. In light of national laws and health regulations, microbiological monitoring of the community's water sources is crucial, as it provides data that can support future surveillance and public health initiatives.

Keywords: Water, *Enterobacteriales*, Potability, Resistance, Antibiotics.

1. Introdução

A água doce constitui um recurso natural indispensável à manutenção da vida na Terra, desempenhando papel fundamental para a sobrevivência dos seres humanos, dos animais e da vegetação. Além de sua relevância biológica, esse recurso é amplamente utilizado em diversas atividades econômicas e sociais, destacando-se a agricultura, a indústria, o abastecimento doméstico e a geração de energia (Bacellar, 2015).

Embora a água cubra grande parte da superfície terrestre, aproximadamente 97,3% do volume total disponível no planeta corresponde à água salgada, enquanto apenas 2,7% são compostas por água doce. Entretanto, somente uma fração reduzida dessa parcela encontra-se acessível para utilização humana, uma vez que grande parte está armazenada em geleiras, calotas polares ou em reservatórios subterrâneos (WWF-Brasil, 2006).

A água doce disponível localiza-se, predominantemente, em corpos hídricos superficiais, como rios, lagos e represas. Contudo, a presença de água doce não implica, necessariamente, sua potabilidade.

Para ser considerada adequada ao consumo humano, a água deve apresentar elevados padrões de qualidade, estando livre de contaminantes e substâncias potencialmente nocivas à saúde. Nesse contexto, estudos apontam que menos de 1% de toda a reserva mundial de água doce reúne condições apropriadas para o consumo humano (WWF-Brasil, 2006). Além de sua limitada disponibilidade, a distribuição dos recursos hídricos apresenta significativa desigualdade em escala global.

O Brasil destaca-se por concentrar aproximadamente 13,7% da água doce disponível no planeta (WWF-Brasil, 2006; Granziera, 2023). Apesar dessa expressiva disponibilidade, a distribuição interna desse recurso ocorre de maneira heterogênea, principalmente para populações mais isoladas, como aldeias indígenas.

A Região Sudeste, por exemplo, caracteriza-se por elevada densidade populacional, estimada em cerca de 131,6 habitantes por quilômetro quadrado, sendo abastecida pela Bacia do Atlântico Sudeste, que dispõe de apenas 1,2% da disponibilidade hídrica nacional. Tal cenário evidencia o contraste entre a demanda populacional e a oferta de recursos hídricos na região (Granziera, 2023).

A proteção dos recursos hídricos utilizados pelas comunidades indígenas é respaldada por diversas normas brasileiras. A Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, estabelece que a água é um bem público e deve ser utilizada de forma sustentável.

A água de consumo humano não deve oferecer risco a saúde humana, a Portaria do Ministério da Saúde GM/MS Nº 888 de 2021 (BRASIL, 2021), que substituiu as Portarias de Consolidação Nº 5/2017 e Portaria 2914/11, mantendo os limites para água potável, define que se deve apresentar parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos (Tabela 1).

A portaria estabelece que sejam realizadas a determinação da presença de Coliformes, de Bactérias heterotróficas totais e de *Escherichia coli*, como indicadores das condições sanitárias da água e da possível presença de microrganismos patogênicos (Oliveira, 2017).

Tabela 1: Valores dos limites dos parâmetros de qualidade de água de determinados pelo Ministério da Saúde, Portaria nº 2914/11.

Padrão Água de Consumo		
Parâmetros	Padrões	Características dos Parâmetros
Cor	Máximo 15 U.C.	Mede o grau de coloração da água
Turbidez Qualquer ponto da distribuição	Máximo 5,0 N.T. U em 95% das amostras	Reflete o grau de transparência da água
Cloro	Mínimo 0,2 mg/L Máximo 2,0 mg/L	Quantidade de cloro, na rede de distribuição, após adicionado no processo de desinfecção da água
Coliforme Total em 100ml	Ausência em 95% das amostras	Presença de bactérias que não são necessariamente prejudiciais a saúde

<i>E. coli</i> em 100ml	Ausência em 100% das amostras	Presença de bactérias com possibilidade de organismos causadores de doenças
Bactérias Heterotróficas	Máximo 500 UFC/ml	Avalia a integridade do sistema de distribuição por meio da contagem de bactérias heterotróficas.

A segurança hídrica de povos indígenas é de tamanha importância que motivou a criação de um programa nacional, o **Programa Nacional de Acesso à Água Potável em Terras Indígenas (PNATI)**, por meio da publicação da Portaria GM/MS nº 3.958/2022. O PNATI tem por objetivo universalizar o acesso à água potável em comunidades indígenas de modo a fornecer água em quantidade e qualidade adequadas e contribuir para a melhoria da saúde desta população.

A Secretaria de Saúde Indígena (SESAI) é o órgão responsável por monitorar os sistemas de abastecimento existentes nas aldeias indígenas, garantindo que a água distribuída atenda aos padrões de potabilidade exigidos pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2021).

Doenças associadas à água são uma das principais causas de morbidade e mortalidade, particularmente em países em desenvolvimento. Portanto, garantir um abastecimento adequado de água potável para consumo humano é fundamental para reduzir a transmissão de doenças, incluindo doenças zoonóticas transmitidas pela água (Ferro, 2024).

No caso de ambientes aquáticos e da água destinada ao consumo humano contaminados por esgotos domésticos e fezes de animais contendo bactérias resistentes, a transferência de plasmídeos de resistência representa uma preocupação significativa. Bactérias portadoras desses plasmídeos podem transferir genes de resistência a agentes antimicrobianos para outras bactérias, incluindo espécies autóctones do ambiente. Esse processo favorece a ampla disseminação de determinantes de resistência aos antibióticos, contribuindo, consequentemente, para o aumento gradual da ineficácia dos antimicrobianos atualmente disponíveis no tratamento de infecções (Duarte et al., 2019).

A resistência bacteriana a antibióticos, pode, de forma geral, ser adquirida através de quatro formas principais, sendo 1) característica intrínseca da espécie que

pode se dar atuando por meio de uma enzima estrutural ou funcionalmente no combate a um antibiótico específico, inativando sua ação; 2) presença de genes mutantes que atuam na rápida retirada do antibiótico para o meio extracelular, fazendo com que a quantidade na célula bacteriana seja insuficiente para bloquear suas funções; 3) modificação estrutural dos possíveis alvos dos antibióticos, que afetam o posterior reconhecimento do fármaco, diminuindo assim sua eficiência e 4) transferência de resistência por plasmídeos, por meio da conjugação, que pode ser disseminado tanto inter quanto intraespecificamente entre as bactérias. (Madigan et al., 2016).

No caso da presença de bactérias resistentes a antibióticos, tanto em águas de consumo quanto em águas recreacionais, as chances dos usuários destas águas adquirirem doenças de veiculação hídrica, causadas por cepas bacterianas resistentes, aumentam muito, contribuindo para uma demanda crescente por novos antibióticos. Além disto, também existe a preocupação da disseminação dos fatores de resistência a antimicrobianos para outras bactérias presentes no mesmo ambiente (Oliveira e Pinhata, 2008), o que agrava ainda mais a demanda por novas drogas.

O aumento da resistência a agentes antimicrobianos representa uma ameaça à saúde pública, colocando em risco o tratamento das infecções bacterianas (WHO, 2023). Apesar de terem sua ocorrência na comunidade, associada à pressão seletiva exercida pelo uso de antimicrobianos, alguns estudos têm relatado a presença de bactérias multirresistentes em comunidades remotas com baixa ou mínima exposição a tais agentes terapêuticos (Woerther et al., 2013).

Neste contexto, a ocorrência de bactérias resistentes em humanos que vivem em comunidades isoladas, longe das pressões resultantes do uso indiscriminado de antimicrobianos, como as aldeias indígenas, vem despertando a atenção dos pesquisadores, tornando-se ponto de interesse para estudos ambientais, médicos e sobre políticas públicas de estratégias para o controle da dispersão de bactérias resistentes a antimicrobianos (Bartoloni et al., 2009; Pallesi, et al., 2012).

Diante do exposto, fica clara a importância de conhecer os padrões de resistência das bactérias presentes nas águas utilizadas nas aldeias indígenas, principalmente considerando a vulnerabilidade dessas comunidades.

Os resultados do presente trabalho poderão fornecer informações de grande importância sobre quais antibióticos são os mais eficientes para eliminar/combater

infecções, tornando os serviços de saúde mais aptos para instruir e direcionar seus profissionais na prescrição de drogas mais eficientes para o tratamento dos pacientes indígenas.

2. Objetivo

O objetivo do presente estudo é analisar os perfis de resistência a antimicrobianos em bactérias, isoladas das águas de consumo da Aldeia Tabaçu, a fim de que possam servir como norteadores para a tomada de decisão e ações em saúde pública nas comunidades indígenas e para seus serviços de saúde, na prescrição de drogas antimicrobianas.

3. Material e Métodos

3.1 Área de estudo

O projeto foi realizado em Terra Indígena Piaçaguera, localizada no município de Peruíbe, Estado de São Paulo, onde se encontra 12 aldeias.

A Aldeia de estudo é a aldeia Tabaçu Reko Ypy (Figura 1) que tem como princípio de vida o fortalecimento da raiz tradicional tupi guarani e é a maior e mais populosa de todas as aldeias. Foi fundada em 26 de maio de 2012 e de acordo com os moradores conta atualmente com 12 famílias, tendo cerca de 52 pessoas, além dos visitantes e turistas recebidos nos eventos que eles realizam, que podem chegar a 4000 pessoas.

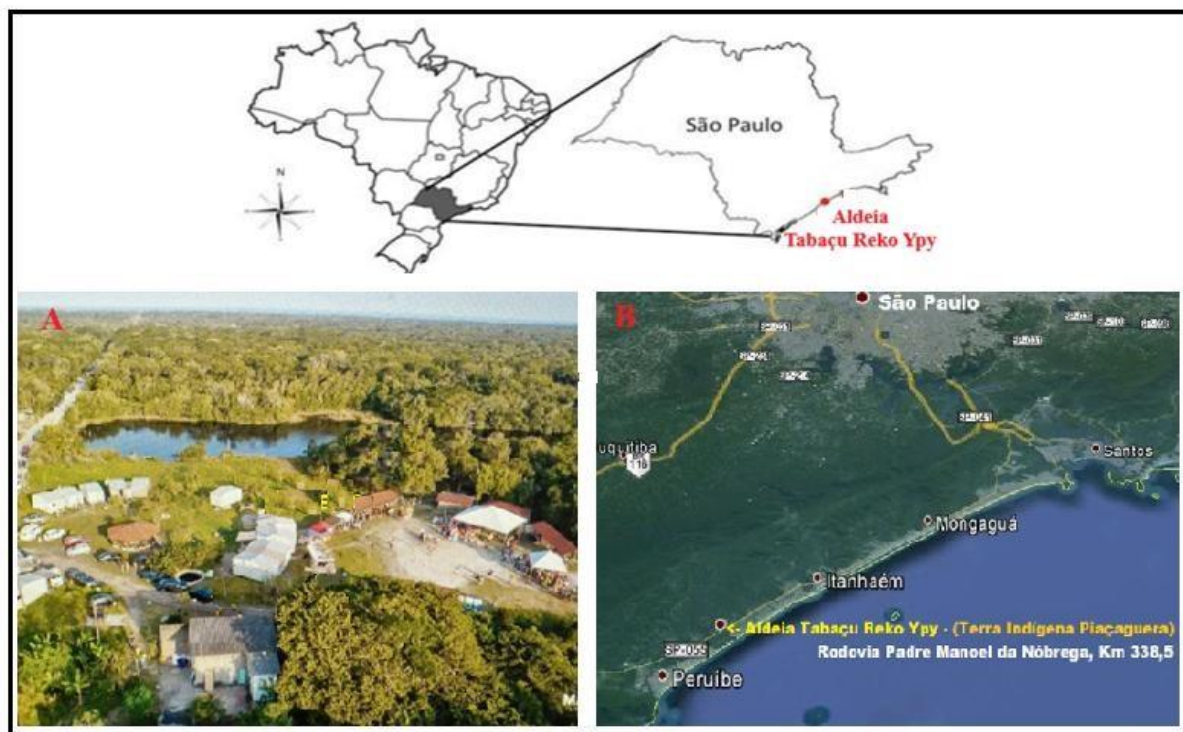


Figura 1: Destaque do município de Peruíbe, no litoral do Estado de São Paulo, no mapa do Brasil. [A]: Imagem aérea da Aldeia Tabaçu Reko Tpy; [B]: localização da Aldeia Tabaçu Reko Tpy no litoral do Estado de São Paulo. Elaborado pelo autor.

A água de uso comum na aldeia é por meio de captação não formal e é utilizada nas casas, em 2 banheiros e na cozinha, onde ambos são de uso comunitário, tanto para a comunidade da aldeia, assim como para os visitantes.

3.2 Coleta e processamento

Foi realizado monitoramento pelo período de um ano, com coletas realizadas a cada 3 meses. As coletas ocorreram nos meses de setembro de 2025, dezembro de 2025, março de 2026 e junho de 2026.

Foram coletados 200ml de água de uso comum em 5 diferentes pontos, sendo o banheiro comunitário, a cozinha comunitária, o poço, o ponto de entrada (SABESP) e uma das casas, as coletas ocorreram sempre nos mesmos pontos. Para as coletas as torneiras foram limpas utilizando álcool 70% e papel descartável. O excesso de álcool 70% foi removido antes da coleta, abrindo a torneira e deixando escorrer a água durante 1 ou 2 minutos.

As amostras foram mantidas refrigeradas em caixa térmica contendo gelo reutilizável rígido (Gelox termogel) e encaminhadas para análise no Laboratório de Microbiologia Marinha (MICROMAR) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Instituto de Biociências Litoral Paulista – São Vicente.

3.3 Parâmetros abióticos

Os parâmetros físico-químicos como o cloro livre (Cl^- mg/l), oxigênio dissolvido (OD mg/l), amônia (NH_3 mg/l), pH e cloreto (Cl^- mg/l) foram realizados na própria aldeia durante a coleta, com o uso do kit de qualidade de água Ecokit.

3.4 Presença e Densidade de *Escherichia coli*

A presença e avaliação da densidade de *Escherichia coli* foi realizada pela Técnica de Membrana Filtrante (APHA, 2023) nas amostras de água conforme legislação vigente (CONAMA, 2000).

Em membranas de nitrato de celulose de 47mm de diâmetro e 0,45µm de porosidade. Foram filtrados os volumes de 10 ml e 25 ml das amostras de água (Figura 2). Após a filtração, as membranas foram transferidas para placas Milipore®, contendo Ágar mTEC e incubadas a 36°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) por 2 horas, posteriormente incubadas a 44,5°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) por 22 horas em banho maria (APHA, 2023).



Figura 2: Kit de filtração utilizado para realizar a técnica de membrana filtrante. Fonte: Google

Após o período de incubação, as colônias foram submetidas ao teste de confirmação com substrato de uréia e vermelho de fenol (2%). As colônias que se apresentaram com coloração amarela, foram consideradas positivas para *Escherichia coli*. O resultado das densidades é expresso em Unidades Formadoras de Colônias em 100ml (UFC/100ml).

Colônias características de *E. coli* foram isoladas em Ágar MacConkey, utilizando a técnica de esgotamento, até obter colônias puras. As placas contendo Ágar MacConkey foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C por 24 horas.

3.5 Teste de Susceptibilidade

Para o teste de susceptibilidade a antimicrobianos foi utilizado o método de disco difusão (*Kirby-Bauer*), seguindo as recomendações do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2023) e conforme *Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* (BrCAST) *guidelines* (BrCAST, 2026), de acordo com Portaria nº 64 do Ministério da Saúde (Brasil, 2018). Com o auxílio de swabs estéreis, as colônias selecionadas foram utilizadas para a preparação de suspensões com turvação de 0,5 na escala MacFarland.

As turvações foram semeadas em placas de Petri (ø 120mm) contendo Ágar Mueller Hinton, deixando-se repousar por 15 minutos e posterior posicionado dos

discos contendo os antibióticos. As placas foram incubadas por 18 horas a 37°C ($\pm$ 1°C).

Foram verificados os perfis de sensibilidade para os seguintes antibióticos: Gentamicina (GEN 10 μ g), Amoxicilina (AMO 10 μ g), Amoxicilina + Ácido Clavulânico (AMC 30 μ g), Ampicilina (AMP 10 μ g), Ciprofloxacino (CIP 5 μ g), Cefotaxima (CTX 30 μ g), Ceftriaxona (CRO 30 μ g), Fosfomicina (FOS 200 μ g) e Norfloxacin (NOR 10 μ g). Os halos foram medidos em milímetros (mm) e a sensibilidade foi avaliada conforme normativa BrCAST (BrCAST, 2026), sendo os resultados expressos em: sensível (S), intermediário (I) ou resistente (R).

4. Resultados e discussão

4.1 Parâmetros Abióticos

Os parâmetros abióticos foram aferidos nas 4 coletas realizadas (setembro 2025; dezembro 2025; março 2026 e junho 2026), em todas as coletas foi utilizado Ecokit, kit de análise de qualidade de água.

Foram aferidos os parâmetros abióticos, Cloro livre (Cl^- mg/l), Oxigênio Dissolvido (OD mg/l), Amônia (NH_3 mg/l), pH e Cloreto das amostras de água. As amostras de água foram coletadas em 5 pontos: Banheiro, Poço, SABESP, Cozinha e Casa.

Os valores para a coleta de setembro 2025 podem ser observados na Tabela 2, os valores de dezembro 2025 (Tabela 3), março 2026 (Tabela 4) e a última coleta de junho 2026 na Tabela 5.

Tabela 2: Valores dos parâmetros abióticos (Cloro livre (Cl^- mg/l), Oxigênio Dissolvido (OD mg/l), Amônia (NH_3 mg/l), pH e Cloreto) das amostras de água, aferidos por meio do Ecokit, na coleta de setembro de 2025.

Coleta Aldeia - Setembro 2025					
	Banheiro	Poço	SABESP	Cozinha	Casa
Cl^- (mg/l)	30	20	20	30	20
pH	5,5	5	7	7	7
CL Livre (mg/l)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
NH_3 (mg/l)	2	1	0,25	1	0,5
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	4	8	6,5	6	6,5

Tabela 3: Valores dos parâmetros abióticos (Cloro livre (Cl^- mg/l), Oxigênio Dissolvido (OD mg/l), Amônia (NH_3 mg/l), pH e Cloreto) das amostras de água, aferidos por meio do Ecokit, na coleta de dezembro de 2025.

Coleta Aldeia - Dezembro 2025					
	Banheiro	Poço	SABESP	Cozinha	Casa
Cl^- (mg/l)	10	20	20	20	20
pH	5,5	5,5	7	7	7
CL Livre (mg/l)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
NH_3 (mg/l)	1	1	1	2	1
Oxigênio Dissolvido (mg/l)	8	9	9	9	9

Na terceira coleta, realizada em março de 2026 (18/03/2026), não foi possível realizar a coleta em nenhuma das casas, encontravam-se sem água. Os demais pontos os parâmetros abióticos foram aferidos (Tabela 4).

Tabela 4: Valores dos parâmetros abióticos (Cloro livre (Cl^- mg/l), Oxigênio Dissolvido (OD mg/l), Amônia (NH_3 mg/l), pH e Cloreto) das amostras de água, aferidos por meio do Ecokit, na coleta de março de 2026. No ponto Casa não houve coleta

Coleta Aldeia - Março 2026					
	Banheiro	Poço	SABESP	Cozinha	Casa
Cl^- (mg/l)	20	10	20	10	-
pH	5,5	5,5	7	6,5	-
CL Livre (mg/l)	2,5	2,5	2,5	2,5	-
NH_3 (mg/l)	0,5	1	0,1	0,25	-
Oxigênio Dissolvido(mg/l)	9	9	7	7	-

Tabela 5: Valores dos parâmetros abióticos (Cloro livre (Cl^- mg/l), Oxigênio Dissolvido (OD mg/l), Amônia (NH_3 mg/l), pH e Cloreto) das amostras de água, aferidos por meio do Ecokit, na coleta de junho de 2026.

Coleta Aldeia - Junho 2026					
	Banheiro	Poço	SABESP	Cozinha	Casa
Cl^- (mg/l)	20	10	20	30	20
pH	5,5	5,5	7	7,5	7
Cl Livre (mg/l)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
NH_3 (mg/l)	0	0,5	0	0	0
Oxigênio dissolvido (mg/l)	7	9	9	8	8

De acordo com art. 4º do o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de 2005, para a qualidade de água doce, no caso a dessa pesquisa, são as de classe 1, que são as águas destinadas ao consumo humano após tratamento simplificado; à proteção das comunidades aquáticas; à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA no 274, de 2005; à irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas cruas sem remoção de película; e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas (CONAMA, 2005).

As águas doces de classe 1 observarão as seguintes condições e padrões: o OD em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/l O₂, logo, com exceção da primeira coleta (15/09/2025) do banheiro, que deu 4ml/l, o oxigênio dissolvido de todos os pontos está regularizado com a Portaria GM/MS nº 888/2021, logo, está dentro dos padrões para ser utilizados (BRASIL, 2021).

Para os dados de pH obtidos, de acordo com padrões estabelecidos pela portaria 888 de 2021, o pH da água deve permanecer entre 6,0 e 9,0. Entre as amostras analisadas, apenas as coletadas no banheiro e no poço apresentaram valores abaixo desse intervalo.

Esse resultado pode estar relacionado ao fato de a água utilizada no banheiro ser proveniente do poço, indicando uma mesma fonte de abastecimento. Além disso, a área onde a aldeia está localizada foi utilizada durante 50 anos para a extração de areia quartzosa e areia de fundição destinadas principalmente à construção civil (Cesar, 2013).

A exploração prolongada desses recursos pode ter provocado alterações nas características físicas e químicas do solo, influenciando a dinâmica da água subterrânea da região, o que justifica essa alteração do pH, tendo em vista que atividades de mineração podem causar degradação ambiental em grandes extensões, comprometendo solos, águas superficiais e subterrâneas, atmosfera e a biota (Galhardi e Soldara, 2018).

Com relação ao nível de amônia, a Portaria GM/MS nº 888/2021 estabelece o valor máximo permitido de 1,2 mg/l para água destinada ao consumo humano. Todas as amostras analisadas apresentaram concentrações dentro desse limite, com exceção da primeira coleta realizada no banheiro, que apresentou valor de 2 mg/l. Esse resultado pode estar relacionado ao fato de a caixa d'água encontrar-se aberta no momento da coleta, favorecendo a entrada e o acúmulo de matéria orgânica. A amônia é considerada um indicativo da decomposição de matéria orgânica nitrogenada, de modo que sua concentração elevada pode estar associada à atividade microbiológica no reservatório (Esteves, 2011; Von Sperling, 2014).

No que diz respeito ao cloro livre, todas as coletas tiveram o mesmo resultado, que foi o de 2,5 mg/l, e de acordo com a Portaria GM/MS nº 888/2021, a concentração para o consumo humano deve ser mantida em valores iguais ou superiores a 0,2 mg/l em toda a rede de distribuição, não podendo ultrapassar o valor

máximo permitido de 5,0 mg/l, logo, os resultados encontrados se mantêm dentro do esperado.

Por fim, o cloreto, em todas as análises foram usadas de 1 a 3 gotas para a realização do teste, sendo então de 10 a 30mg/l, e para estar aceito dentro dos critérios da portaria não poderia passar de 250mg/l, logo, os valores obtidos nas amostras analisadas encontraram-se abaixo desse limite, indicando conformidade com o padrão de potabilidade estabelecido pela legislação.

4.2 Presença e Densidade *Escherichia coli*

Na coleta realizada em setembro de 2025 houve crescimento em 3 pontos dos 5 de coletas. Foram encontrados contaminação no Poço, na saída da Sabesp e na casa (Tabela 6).

Tabela 6: Densidade de coliformes totais, encontrados na coleta de setembro de 2025.

Coleta Aldeia - Setembro 2025					
	Banheiro	Poço	SABESP	Cozinha	Casa
UFC/100ml	0	12	2	0	3

Na segunda coleta (dezembro 2025), não houve crescimento em nenhum dos pontos, conforme pode ser observado nas placas após filtração e incubação das amostras (Figura 3).



Figura 3: Placas de mTEC, com amostras já filtradas sem presença de colônias de bactérias, referentes a coleta de dezembro de 2025 (08/12/2025). Fonte: Arquivo pessoal.

Nas coletas de março e junho de 2026, houve crescimento bacteriano apenas no ponto do Banheiro (Figura 4).

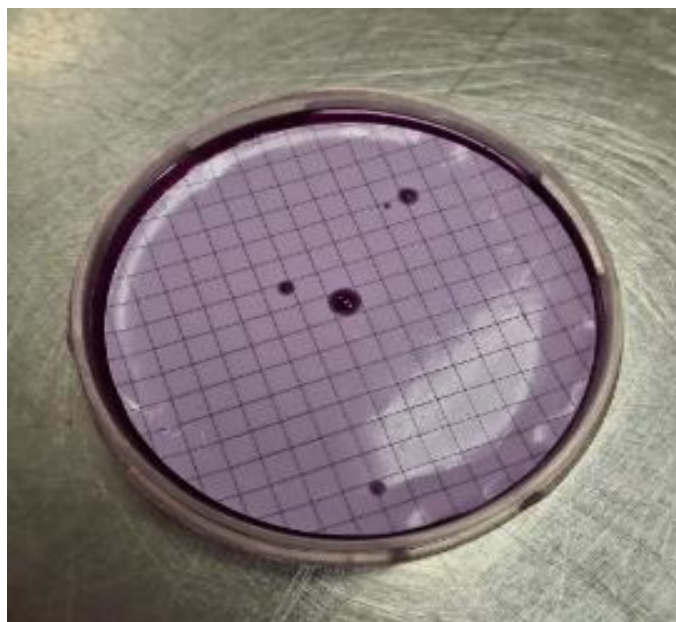


Figura 4: Placa de mTEC com crescimento bacteriano no ponto do Banheiro, coleta março de 2026 (18/03/2026). Fonte: Arquivo pessoal.

No entanto a densidade encontrada em março foi maior que a encontrada em junho (Tabelas 7 e 8).

Tabela 7: Densidade de coliformes totais, encontrado no Ponto do Banheiro, março de 2026.

Coleta Aldeia – Março 2026					
	Banheiro	Poço	SABESP	Cozinha	Casa
UFC/100 ml	5	0	0	0	-

Tabela 8: Densidade de coliformes totais, encontrado no Ponto do Banheiro, junho de 2026.

Coleta Aldeia - Junho 2026					
	Banheiro	Poço	SABESP	Cozinha	Casa
UFC/100 ml	1	0	0	0	0

Com relação à análise microbiológica, não foi detectada a presença de *Escherichia coli* em nenhuma das amostras avaliadas, estando os resultados em conformidade com a Portaria GM/MS nº 888/2021, que estabelece a ausência desse microrganismo em 100mL de água destinada ao consumo humano (BRASIL, 2021).

A ausência de *E. coli* constitui um importante indicativo da qualidade microbiológica da água, uma vez que essa bactéria é amplamente utilizada como indicador de contaminação fecal.

Entretanto, foi observado o crescimento de colônias pertencentes à família Enterobacteriaceae (Figura 5). Esse grupo bacteriano inclui microrganismos que podem ser encontrados em diferentes ambientes, como solo, água, vegetação e trato intestinal de animais, de modo que sua presença isolada não permite afirmar a ocorrência de contaminação fecal (Madigan et al., 2022). Além disso, como não houve identificação específica das colônias observadas, não é possível determinar sua origem ou potencial relevância sanitária com precisão.



Figura 5: Cepa presente na amostra de água do Banheiro (coleta junho 2026) isolada em meio MacConkey. Fonte: Arquivo pessoal.

Ainda assim, a ocorrência dessas bactérias sugere a necessidade de atenção quanto às condições de proteção da fonte hídrica, armazenamento e distribuição da água, uma vez que esses fatores podem favorecer a presença e proliferação de microrganismos (Madigan et al., 2022).

4.3 Teste Susceptibilidade

Os perfis de resistência a antimicrobianos foram avaliados por meio da técnica de disco difusão (Figura 6) e foram realizadas as medidas dos halos e os resultados foram interpretados para sensível ou resistente, utilizando os Pontos de Cortes conforme BRCATS 2026.

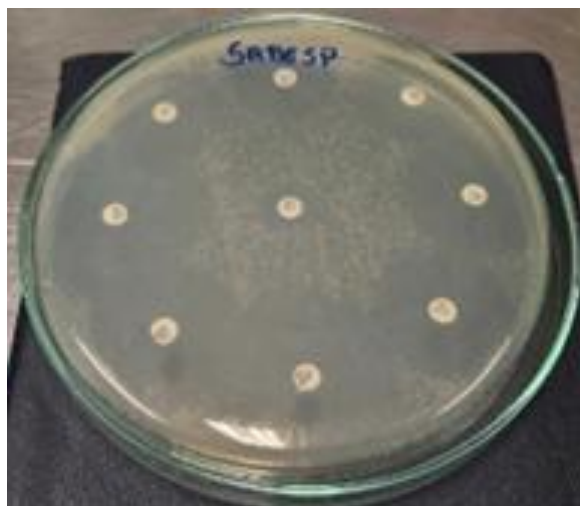


Figura 6: Teste de sensibilidade a antimicrobianos utilizando o método de antibiograma disco-difusão proposto por Kirby-Bauer. Ponto SABESP – setembro 2025. Fonte: Arquivo pessoal.

Na primeira coleta houve crescimento em 3 pontos SABESP, Casa e Poço. O ponto do poço não apresentou resistência bacteriana em nenhum dos pontos, os pontos SABESP e Casa apresentaram resistência apenas a Fosfomicina (Tabela 9).

Tabela 9: Teste de resistência para cepas isoladas nos pontos Poço, SABESP e Casa (setembro de 2025). PC = Ponto de Corte (mm) utilizado para classificação dos isolados. Verde = Sensível, Vermelho = Resistente. Abreviações dos antimicrobianos: Fosfomicina = FOS; Norfloxacin = NOR; Ceftriaxona = CRO; Ciprofloxacino = CIP; Ampicilina = AMP; Gentamicina = GEN; Amoxicilina = AMO; Amoxicilina + Ácido Clavulânico = AMC e Cefotaxima = CTX.

Teste de Susceptibilidade - Setembro 2025									
	FOS	NOR	CRO	CIP	AMP	GEN	AMO	AMC	CTX
SABESP (mm)	18	45	40	43	30	30	33	38	32
Casa (mm)	20	44	38	43	36	33	38	40	35
Poço (mm)	26	46	40	48	38	38	39	38	34
P. C (mm)	24	24	27	22	14	17	14	19	17

Como pode se observar na Tabela 10, a multirresistência bacteriana na amostra de água do Banheiro. A cepa isolada apresentou resistência a fosfomicina, ampicilina e amoxicilina (Figura 7).

Tabela 10: Teste de resistência para cepa isolada no ponto Banheiro (março de 2026). PC = Ponto de Corte (mm) utilizado para classificação dos isolados. Verde = Sensível, Vermelho = Resistente. Abreviações dos antimicrobianos: Fosfomicina = FOS; Norfloxacin = NOR; Ceftriaxona = CRO; Ciprofloxacino = CIP; Ampicilina = AMP; Gentamicina = GEN; Amoxicilina = AMO; Amoxicilina + Ácido Clavulânico = AMC e Cefotaxima = CTX.

Teste de Susceptibilidade - Março 2026									
	FOS	NOR	CRO	CIP	AMP	GEN	AMO	AMC	CTX
Banheiro (mm)	20	33	34	37	9	18	11	22	36
P. C (mm)	24	24	27	22	14	17	14	19	17



Figura 7: Teste de sensibilidade a antimicrobianos utilizando o método de antibiograma disco-difusão proposto por Kirby-Bauer. Ponto Banheiro – Março 2026. Fonte: Arquivo pessoal.

Na última coleta, em junho de 2026 a resistência bacteriana apresentou quase que o mesmo comportamento da anterior, diferenciando presença de sensibilidade para a fosfomicina (Tabela 11).

Tabela 11: Teste de resistência para cepa isolada no ponto Banheiro (junho de 2026). PC = Ponto de Corte (mm) utilizado para classificação dos isolados. Verde = Sensível, Vermelho = Resistente. Abreviações dos antimicrobianos: Fosfomicina = FOS; Norfloxacin = NOR; Ceftriaxona = CRO; Ciprofloxacino = CIP; Ampicilina = AMP; Gentamicina = GEN; Amoxicilina = AMO; Amoxicilina + Ácido Clavulânico = AMC e Cefotaxima = CTX.

Teste de Susceptibilidade - Junho 2026									
	FOS	NOR	CRO	CIP	AMP	GEN	AMO	AMC	CTX
Banheiro (mm)	26	35	38	40	0	23	0	28	39
P. C (mm)	24	24	27	22	14	17	14	19	17

Para a interpretação dos halos de inibição observados nos testes de antibiograma, foram utilizados os critérios estabelecidos pelo BrCAST (Comitê Brasileiro de Testes de Sensibilidade aos Antimicrobianos) na versão de 2026, que fornece os pontos de corte para classificação dos microrganismos em sensíveis ou resistentes aos antimicrobianos avaliados.

Na primeira coleta, com exceção da fosfomicina nas amostras da SABESP e da residência, todos os antibióticos testados apresentaram sensibilidade de acordo com os critérios do BrCAST. Esse resultado sugere que os microrganismos presentes possuíam suscetibilidade à maior parte dos antimicrobianos avaliados.

Na segunda coleta, não houve crescimento bacteriano nas placas analisadas, impossibilitando a realização do antibiograma. Esse resultado está de acordo com os parâmetros microbiológicos avaliados e sugere boa qualidade da água no momento da coleta.

Na terceira coleta, houve crescimento bacteriano apenas na amostra do banheiro. Nessa amostra, observou-se resistência à fosfomicina, ampicilina e amoxicilina. A resistência à ampicilina e à amoxicilina merece atenção, uma vez que esses antibióticos pertencem ao grupo das aminopenicilinas e são amplamente utilizados no tratamento de diversas infecções bacterianas, incluindo infecções do trato respiratório, urinário, da pele e dos tecidos moles (Brunton et al., 2018; Katzung, 2021).

Na última coleta, observou-se novamente resistência à ampicilina e à amoxicilina. Além disso, o crescimento bacteriano foi grande, quase não sendo

possível mensurar os halos de inibição, pois os discos foram completamente cobertos pelas colônias bacterianas. Esse resultado sugere elevada resistência dos microrganismos presentes aos antimicrobianos avaliados.

Conclusão

Em vista dos resultados obtidos, o presente estudo avaliou a qualidade microbiológica das águas de consumo da aldeia Tabaçu para observar a ocorrência de presença bacteriana, especificamente de *Escherichia coli*, além de investigar o perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos dos microrganismos isolados. Apesar de morfologicamente não ter apresentado *E. coli* nas amostras analisadas, houve crescimento de bactérias presumivelmente pertencentes ao grupo dos *Enterobacteriales* em algumas coletas.

Os resultados dos testes de suscetibilidades indicaram sensibilidade à maioria dos antimicrobianos avaliados, contudo, houve casos de resistência à fosfomicina, ampicilina e amoxicilina em determinadas amostras, mostrando que em determinados ambientes estes medicamentos provavelmente já não vão ser mais efetivos para combater certos tipos de microrganismos.

Dessa forma, com os resultados obtidos reforça-se a importância do monitoramento microbiológico das fontes de água utilizados pela comunidade, fornecendo informações que podem auxiliar futuras ações de vigilância e saúde pública. Além disso, a ausência de isolamento de *Escherichia coli* evidencia a necessidade de estudos complementares, com um número maior de amostras e métodos de identificação microbiológica mais específicos, para então ser possível a caracterização dos microrganismos presentes e prospectar futuros meios de tratamento.

Referências

BACELLAR, Regina Maria Bueno. **A crise da água e os reflexos nas atividades de geração de energia elétrica: a indisponibilidade de bens essenciais à existência humana conforme valores do Estado democrático do direito.** In: GALLI, Alessandra (Coord.). *Direito e justiça: aspectos atuais e problemáticos.* Curitiba: Juruá, 2015, p. 35-49.

BARTOLONI A, Pallecchi L, Rodríguez H, Fernandez C, Mantella A, Bartalesi F, et al. **Antibiotic resistance in a very remote Amazonas community.** *Int J Antimicrob Agents.* 2009 Feb;33(2):125–9.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.** Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, Brasília, DF., 07 abr. 2005.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Especial de Saúde Indígena. ***Diretrizes para o monitoramento da qualidade da água para consumo humano em aldeias indígenas.*** Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_monitoramento_qualidade_agua_aldeias_indigenas.pdf.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de maio de 2021.** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2021.

BRUNTON, Laurence L.; HILAL-DANDAN, Randa; KNOLLMANN, Björn C. ***As bases farmacológicas da terapêutica de Goodman & Gilman.*** 13. ed. Porto Alegre: AMGH, 2018.

CESAR, P. **Superadobe: construindo com o terreno.** Rio de Janeiro, 2015.
COMISSÃO PRÓ-ÍNDIO DE SÃO PAULO. Terras Indígenas na Mata Atlântica: pressões e ameaças. São Paulo: CPISP, 2010 e 2013.

Comitê Brasileiro de Testes de Sensibilidade aos Antimicrobianos. Controle Interno de Qualidade de Rotina e Estendido para a Determinação da CIM e Disco-Difusão,

conforme recomendações do BrCAST-EUCAST, versão 15-04-2026, disponível em <https://brcast.org.br/documentos/documentos-3/>

DUARTE, Daniel J.; OLDENKAMP, Rik; RAGAS, Ad M.J. **Modelling environmental antibiotic-resistance gene abundance: a meta-analysis**. Science Of The Total Environment, 659:335-341.

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de limnologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2011.

FERRO, P. et al. Water quality and phenotypic antimicrobial resistance in isolated of E. coli from water for human consumption in Bagua, under One Health approach. Heliyon, v. 10, n. 1, p. e23961–e23961, 1 jan. 2024.

GRANZIERA, Maria Luiza Machado. Direito de Águas: disciplina jurídica das águas doces. 5. ed. Indaiatuba, SP: Editora Foco, 2023.

JULIANA APARECIDA GALHARDI; BRUNA CAMARGO SOLDERA. **Efeitos da drenagem ácida de mina sobre a qualidade das águas subterrâneas: preceitos legais e técnicos**. v. 18, n. 1, p. 87–87, 27 abr. 2018.

KATZUNG, Bertram G. **Farmacologia básica e clínica**. 15. ed. Porto Alegre: AMGH, 2021. MADIGAN, M. T.; BENDER, K. S.; BUCKLEY, D. H.; SATTLEY, W. M.; STAHL, D. A. **Microbiologia de Brock**. 15. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022.

MADIGAN, Michael T. et al. **Resistência a fármacos antimicrobianos: mecanismos de resistência e disseminação**. In: MADIGAN, Michael T. et al. Brock biology of microorganisms. 14. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. Cap. 23. p. 819-908.

OLIVEIRA, Ana Julia Fernandes Cardoso de; PINHATA, Juliana Maira Watanabe. **Antimicrobial resistance and species composition of Enterococcus spp. isolated from waters and sands of marine recreational beaches in Southeastern Brazil**. Water Research, [S.L.], v. 42, n. 8-9, p. 2242-2250, abr. 2008.

Pallecchi L, Bartoloni A, Riccobono E, Fernandez C, Mantella A, Magnelli D, et al. Quinolone **Resistance in Absence of Selective Pressure: The Experience of a Very Remote Community in the Amazon Forest**. Ricaldi JN, editor. PLoS Negl Trop Dis. 2012 Aug 28;6(8):e1790.

VIANELLO, Marco Aurélio. **Resistência bacteriana às fluoroquinolonas em indígenas da Amazônia brasileira**. 2020. 136f. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

VON SPERLING, Marcos. ***Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos***. 5. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

Vista do **ÁGUA E DIGNIDADE HUMANA: O PAPEL DO DIREITO NA GARANTIA DO ACESSO UNIVERSAL**. Disponível em: <<https://revista.tjpr.jus.br/gralhaazul/article/view/388/292>>. Acesso em: 9 jun. 2026.

Woerther P-L, Angebault C, Jacquier H, Clermont O, El Mnai A, Moreau B, et al. **Characterization of fecal extended-spectrum- β -lactamaseproducing Escherichia coli in a remote community during a long time period**. Antimicrob Agents Chemother. 2013 Oct;57(10):5060–6.

World Health Organization. Antimicrobial resistance global report on surveillance: n 2023.

WWF-Brasil. **Água para Todos: Livro das Águas-Cadernos de Educação Ambiental Água para Vida**. Brasília: WWF-Brasil, 2006

PARECER FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Discente: FERNANDA LAMAS D'ASCENÇÃO

Título: "Perfil de resistência a antimicrobianos de cepas de *Escherichia coli* isoladas de água de consumo e de água recreacional da Aldeia TABAÇU REKO YPY, Peruíbe, Estado de São Paulo, SP"

Orientador: Profa. Dra. Ana Julia Fernandes

Curso/Habilitação: Bacharelado em Ciências Biológicas/Biologia Marinha

COMISSÃO EXAMINADORA	CONCEITO
Profa. Dra. Ana Julia Fernandes	Aprovada
Dra. Roberta Alves Merguizo Chinellato	Aprovada
MSC. José Augusto de Souza	Aprovada

PARECER:

CONCEITO FINAL:

A Comissão Examinadora abaixo assinada conclui que a discente **Fernanda Lamas D'Ascensão** obteve o seguinte conceito:

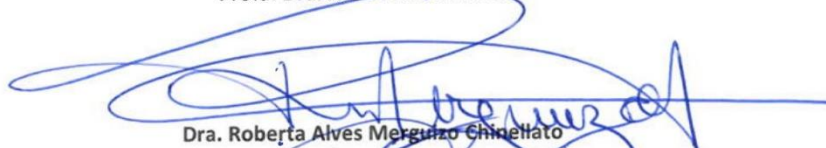
☒ APROVADO

☐ REPROVADO

São Vicente, 01 de julho de 2026.



Profa. Dra. Ana Julia Fernandes



Dra. Roberta Alves Merguizo Chinellato



MSC. José Augusto de Souza

