



Água para Consumo Humano na Comunidade Tradicional de Forte Príncipe da Beira, Rondônia

Water for Human Consumption in the Traditional Community of Forte Príncipe da Beira, Rondônia

Vanessa Mattos Vieira¹
0000-0002-7404-9443

João Gilberto de Souza Ribeiro²
0000-0003-4632-6893

Alberto Dresch Webler³
0000-0001-5777-2982

Hildevan Teixeira Oliveira Ferreir⁴
0009-0009-0102-8842

Nara Luisa Reis de Andrade⁵
0000-0001-8602-6161

Irene Carniatto⁶
0000-0003-1140-6260

Resumo: Este artigo aborda a avaliação da qualidade da água na comunidade quilombola Forte Príncipe da Beira, situada em Costa Marques, Rondônia. A população da comunidade, que não tem acesso à água tratada e saneamento básico, depende de um poço artesiano. O objetivo principal é analisar a qualidade da água na comunidade, contribuindo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente Saúde e Bem-estar, Água Potável e Saneamento, e Cidades e Comunidades Sustentáveis. Os procedimentos metodológicos incluíram a coleta de amostras de água dos poços para análise físico-química e microbiológica. Foram avaliados parâmetros como pH, turbidez, oxigênio dissolvido, condutividade, nitrogênio amoniacal, nitrato, nitrito e cor. Os resultados físico-químicos indicam valores de pH dentro dos padrões de consumo humano. A turbidez, associada à presença de sólidos suspensos, mostrou variações, sendo uma amostra acima do recomendado pelo Ministério da Saúde. O oxigênio dissolvido e a condutividade estavam geralmente dentro dos limites aceitáveis. Quanto aos parâmetros de nitrogênio, os valores de amoníaco e nitrato estavam abaixo dos limites estabelecidos por normativas ambientais, enquanto o nitrito estava em conformidade. A análise

¹ Mestre em Gestão e Regulação dos Recursos Hídricos pelo PROFAGUA-UNIR, vanessa.mattosvieira@gmail.com

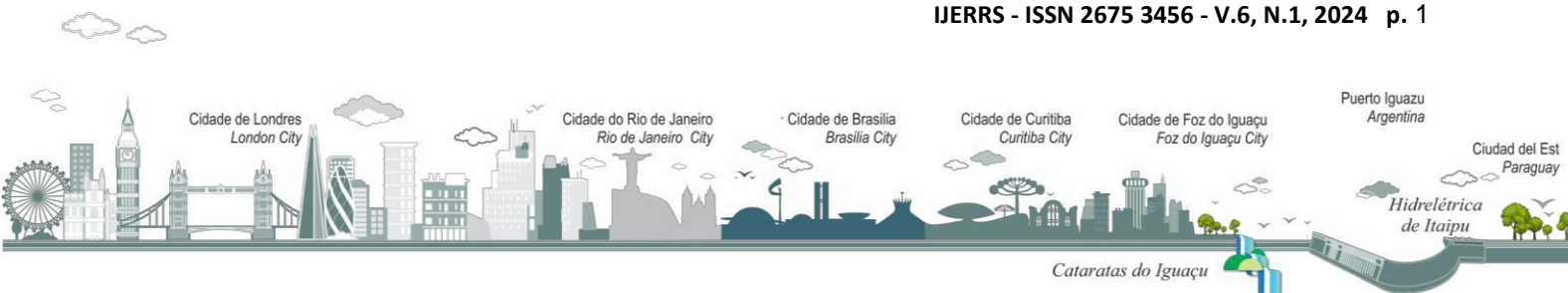
² Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia joao.gilberto@unir.br

³ Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia alberto.webler@unir.br

⁴ Engenheiro Ambiental e Sanitarista pelo Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia, hildevan17@gmail.com

⁵ Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Rondônia naraluisar@unir.br

⁶ AResilience Climate International Research Network RIPERC, UNIOESTE irenecarniatto@gmail.com





de cor seguiu padrões alemães, revelando valores dentro das diretrizes estipuladas. Na análise microbiológica, a presença de *E. coli* foi detectada em uma amostra de um poço simples, indicando possível contaminação. No entanto, os demais pontos estavam em conformidade com os padrões de potabilidade. Conclui-se que, embora a água na comunidade quilombola apresente alguns parâmetros fora dos limites recomendados, a situação geral sugere que a água é adequada para consumo, ressaltando a necessidade contínua de monitoramento e ações corretivas para garantir a segurança hídrica na região.

Palavras-Chave: Qualidade da água; Comunidades tradicionais.

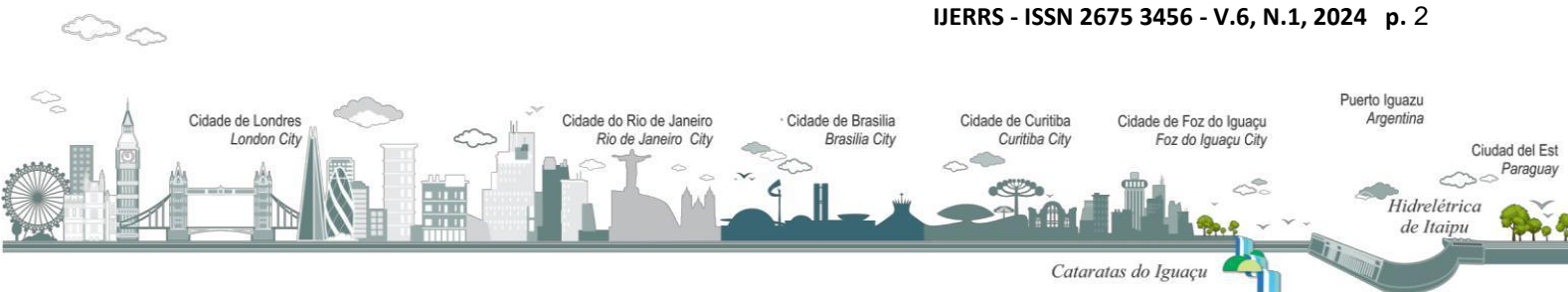
Abstract: This article discusses the evaluation of water quality in the Quilombola community Forte Príncipe da Beira, located in Costa Marques, Rondônia. The community's population, which does not have access to treated water and basic sanitation, depends on an artesian well. The main objective is to analyze water quality in the community, contributing to the Sustainable Development Goals, especially Health and Well-being, Drinking Water and Sanitation, and Sustainable Cities and Communities. The methodological procedures included collecting water samples from wells for physical-chemical and microbiological analysis. Parameters such as pH, turbidity, dissolved oxygen, conductivity, ammonia nitrogen, nitrate, nitrite, and color were evaluated. The physical-chemical results indicate pH values within human consumption standards. Turbidity, associated with the presence of suspended solids, showed variations, with a sample above that recommended by the Ministry of Health. Dissolved oxygen and conductivity were generally within acceptable limits. As for nitrogen parameters, ammonia and nitrate values were below the limits established by environmental regulations, while nitrite complied. The color analysis followed German standards, revealing values within the stipulated guidelines. In the microbiological analysis, the presence of *E. coli* was detected in a sample from a simple well, indicating possible contamination. However, the other points followed potability standards. It is concluded that, although water in the Quilombola community presents some parameters outside the recommended limits, the general situation suggests that the water is suitable for consumption, highlighting the continuous need for monitoring and corrective actions to ensure water security in the region.

Key Words: Water quality; Traditional Communities.

INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, a avaliação de impactos ambientais em ecossistemas aquáticos tem sido realizada através da medição de alterações nas concentrações de variáveis físicas e químicas. Este sistema de monitoramento, juntamente com a avaliação de variáveis microbiológicas (coliformes totais e fecais), constitui-se como ferramenta fundamental na classificação e enquadramento de rios e córregos em classes de qualidade de água e padrões de potabilidade e balneabilidade humanas (Goulart; Callisto, 2003). Determinar a potabilidade da água é de extrema importância para a população que não possui acesso à água tratada e à rede de esgoto, como é o caso de muitas comunidades tradicionais brasileiras.

No município de Costa Marques está localizado o Quilombo Forte Príncipe da Beira. De acordo com o mapa de conflitos (Fiocruz, 2015), a região do Guaporé é marcada pela





territorialidade negra, provinda dos tempos do período colonial e de onde teve uma forte influência da ação dos bandeirantes.

Desde o século XVIII, os quilombolas habitavam tanto a região reconhecida como território da Bolívia quanto ao território conhecido como brasileiro onde mais de 360 pessoas escravizadas que fizeram parte da construção do Forte Príncipe da Beira (Fiocruz, 2015).

O quilombo, possui um poço artesiano que abastece o local, com duas redes de abastecimento, uma antiga e uma nova, onde parte da população faz uso da água provinda da rede antiga e a outra parte faz uso da rede nova.

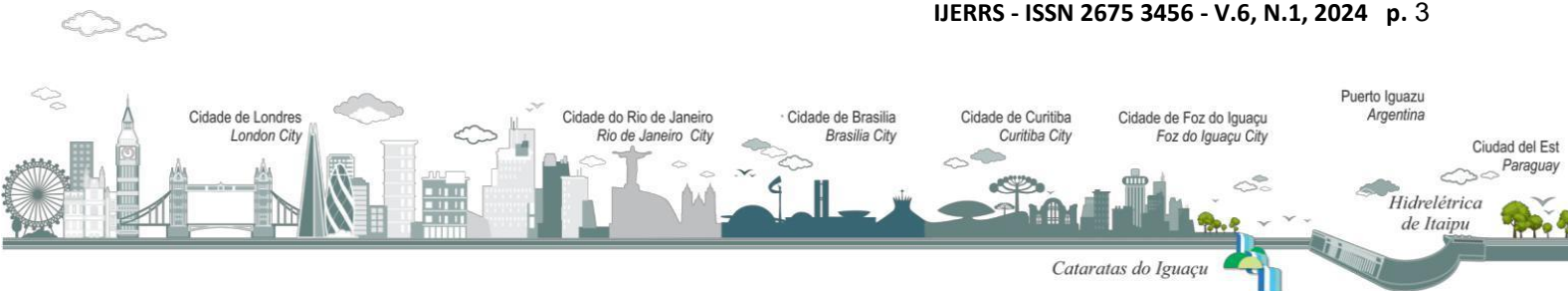
Este estudo é parte do projeto Diagnóstico de gestão do território e dos impactos socioambientais na região do Vale do Guaporé, Rondônia junto ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional e do Programa Amazônia + 10, no âmbito do projeto “Caracterização socioambiental, diagnóstico da gestão territorial e análise do potencial de sustentabilidade na região do Vale do Guaporé, estado de Rondônia: desafios para o desenvolvimento do turismo sustentável, gestão da água e educação ambiental”, aprovado pelo CNPq e financiado em parceria pela FAPESP, Fundação Araucária, Fundação do Estado de Rondônia – FAPERRO, e Fundação do Amapá- FAPEAP. Neste sentido, a proposta é parte do diagnóstico socio-ambiental da comunidade tradicional de Forte Príncipe da Beira.

O objetivo geral, portanto, baseia-se em analisar a qualidade de água da população da comunidade de Forte Príncipe da Beira, em Consta Marques, Rondônia. O trabalho contribui para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), sendo eles os objetivos 3 e 6 que são respectivamente Saúde e Bem-estar e Água Potável e Saneamento, e o objetivo 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Caracterização da água

A água é um elemento indispensável para os seres humanos, pois além de ser necessária para a sobrevivência, também faz parte da economia e outras inúmeras atividades, tais como: transporte de pessoas e mercadorias, geração de energia, produção e





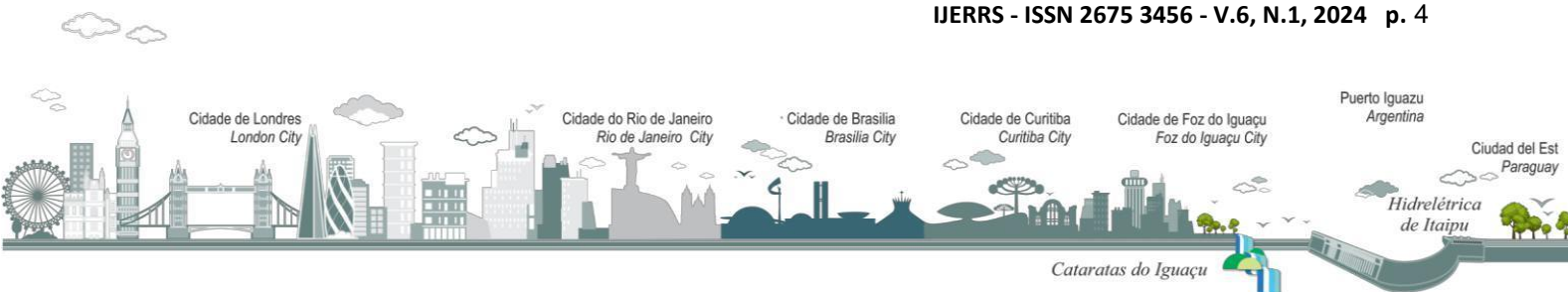
processamento de alimentos, processos industriais e ainda pode servir como efluente industrial ou doméstico, esta última utilização sendo considerada a menos nobre aplicação (Mierzwa, 2005). Fator este que pode acarretar contaminação da água potável, o que pode levar a doenças de veiculação hídrica, morte de animais e contaminação de alimentos.

O crescimento populacional sem planejamento também pode levar à contaminação das águas superficiais e lençóis freáticos. A Portaria nº 518 de 2004 do Ministério da Saúde apresenta normas de qualidade em sistema de abastecimento público e soluções alternativas. Água potável, portanto, é a que se enquadra nos parâmetros da Portaria nº 518 de 2004 garantindo com segurança o fornecimento de água tratada de boa qualidade em concentrações mínimas dos poluentes ou contaminantes considerados nocivos à saúde (D'Aguila *et al.*, 2000). O desenvolvimento do local de estudo ocorreu de forma desordenada, sem um planejamento adequado, resultando na utilização de água proveniente de poços (Kortz *et al.*, 2018). Alguns desses poços foram instalados pela própria comunidade, sem considerar adequadamente a distância em relação às fossas sanitárias das residências. No cenário atual o abastecimento de água é feito a partir de um poço semiartesiano com rede de distribuição até as residências.

Os poços para retirada de água para consumo humano devem ser feitos de maneira planejada e estudada para não haver contaminação da água. O decreto nº 24. 643, de 10 de julho de 1934 estabelece o código das águas, sendo que no artigo 96 sopesa que:

O dono de qualquer terreno poderá apropriar-se por meio de poços, galerias etc., das águas que existam debaixo da superfície de seu prédio, contanto que não prejudiquem aproveitamentos existentes, nem derive ou desvie do seu curso natural águas públicas dominicais, públicas de uso comum ou particulares (BRASIL. Decreto nº 24, de 10 de julho de 1934, Art. 96).

Deve-se levar em conta critérios tais como: local onde será perfurado, distância das fossas e a profundidade. Portanto a perfuração de um poço sem os critérios técnicos adequados coloca em risco a qualidade da água porque gera uma conexão entre as águas mais rasas e as águas subterrâneas, sendo que as águas rasas são mais propícias à contaminação (ANA, 2007). A Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997, além de instituir a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) também prevê as infrações ou as penalidades em





consequência do não cumprimento da lei, por infringir qualquer ponto com relação à perfuração, instalação ou contaminação indevidas desses poços.

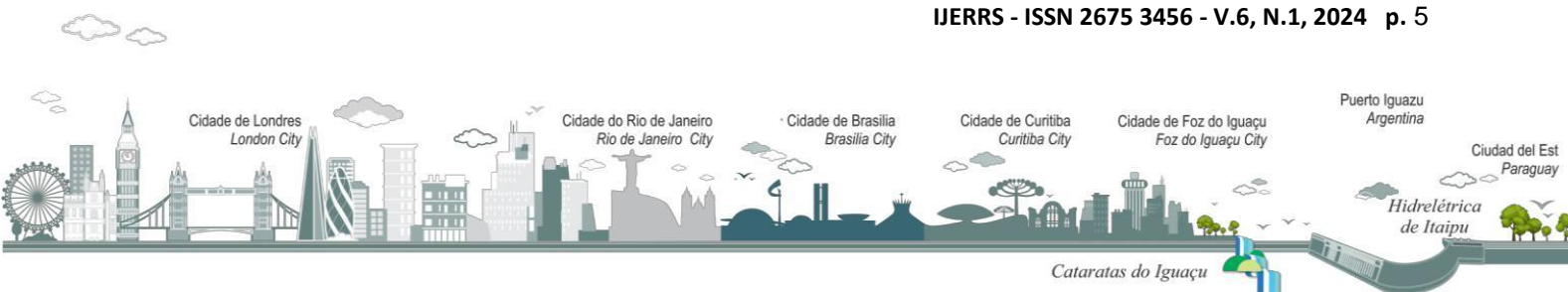
Parâmetros Físico-Químicos

Dentre os parâmetros de qualidade de água relacionados aos usos dos recursos hídricos, podem ser avaliados os parâmetros físicos, químicos e biológicos. Os parâmetros físicos incluem: cor, turbidez e temperatura. Os químicos incluem: pH, oxigênio dissolvido, matéria orgânica e micro poluentes orgânicos e inorgânicos. Já os parâmetros biológicos são: organismos indicadores, algas e bactérias.

De acordo com o Portal da Qualidade das Águas, da Agência Nacional das Águas (ANA), o Índice de Qualidade das Águas (IQA) foi criado nos Estados Unidos, pela National Sanitation Foundation e hoje também é adotado no Brasil, no qual faz o uso de 9 (nove) parâmetros importantes para a avaliação de qualidade da água usada para o abastecimento público. Os nove parâmetros estudados são: oxigênio dissolvido ; coliformes termotolerantes; pH; Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); temperatura; nitrogênio; fósforo total; turbidez e resíduo total (ANA, 2024).

Parâmetros microbiológicos

A Portaria de Consolidação nº 5/2017 do Ministério da Saúde estabelece diretrizes para o controle e vigilância da qualidade da água destinada ao consumo humano, bem como seus padrões de potabilidade. Essas diretrizes abrangem medidas de precaução relacionadas à água proveniente de poços subterrâneos, incluindo protocolos para tratamento em casos de detecção de *Escherichia coli*, estratégias de prevenção de doenças e a aplicação de cloração como medida sanitária.



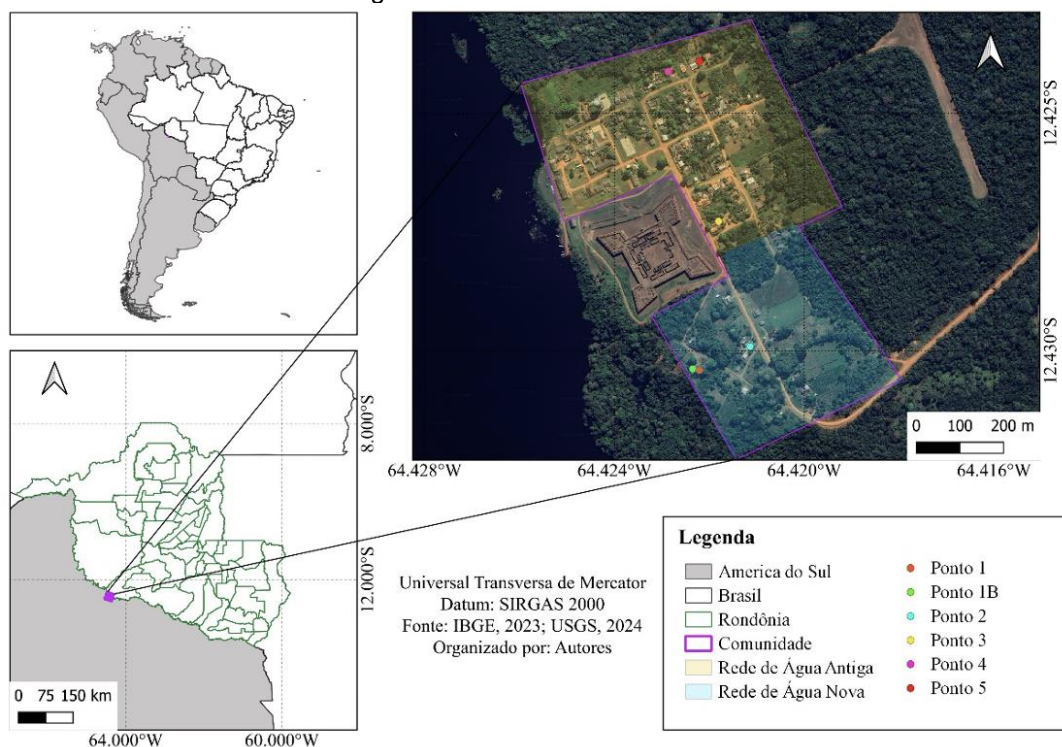


MÉTODOS

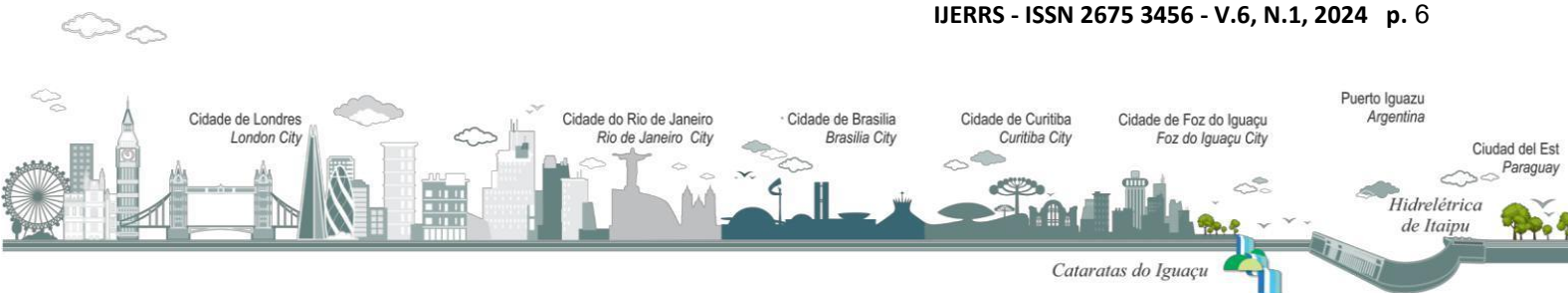
Pontos de coleta

As amostras foram coletadas na comunidade tradicional Forte Príncipe da Beira, abrangendo tanto as residências servidas pela rede de distribuição antiga, construída com canos de ferro, quanto aquelas conectadas à tubulação mais recente que foi construída no ano de 2020. Com exceção de uma amostra (FPB-1B) proveniente de um poço simples, todas as outras foram coletadas de residências abastecidas por um poço semiartesiano distribuídas por esta rede de abastecimento de água. Elas foram identificadas como FPB-01, FPB-02, FPB-03, FPB-04 e FPB-05. Os pontos de coleta estão representados no mapa da Figura 1, juntamente com a localização do lixão da comunidade.

Figura 1 – Pontos de coleta FPB



Fonte: Os autores





Coleta e armazenamento das amostras

As amostras foram coletadas na área de estudo, tanto de residências abastecidas pela rede de distribuição antiga, construída com canos de ferro, quanto daquelas conectadas à tubulação mais recente.

Para a coleta das amostras de água dos poços foram utilizadas garrafas de água mineral com volume de 500mL cada. Quando os pontos foram escolhidos, a água mineral foi descartada, a garrafa foi lavada com a água do local três vezes e coletada a quarta, de acordo com a metodologia descrita no manual de coleta, conservação e transporte de amostras de água (Nishihara; Perrone, 2004). Todas as amostras foram conservadas em uma caixa térmica com gelo e transportadas para Ji-Paraná, para o laboratório da UNIR, onde foram realizados os testes.

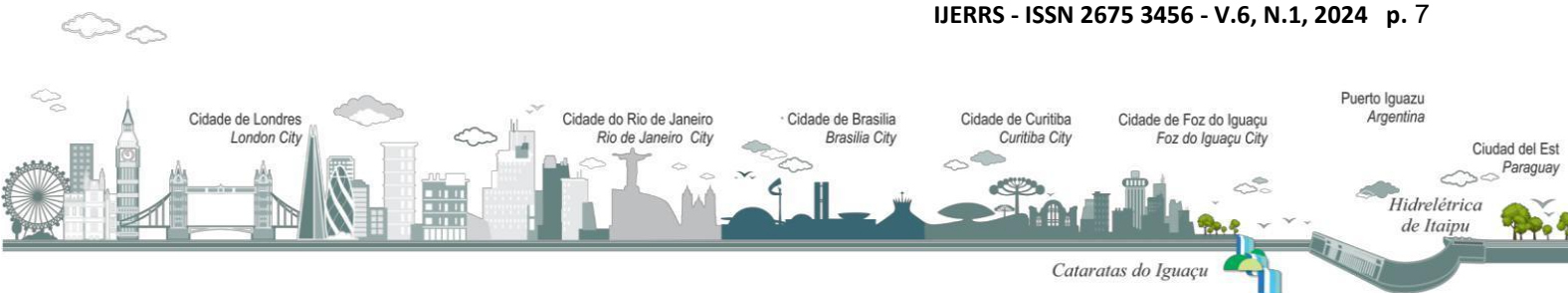
Análises físico-químicas em campo

Foram realizadas análises em campo, utilizando uma sonda multiparâmetros para obter pH, temperatura, oxigênio dissolvido e condutividade. Para isso foi necessário coletar em um becker um litro da água na residência. Foram descartadas as três primeiras coletas e a quarta coleta foi a analisada.

Análises físico-químicas em laboratório

Com o objetivo de avaliar a qualidade da água na área em estudo, as amostras foram analisadas no laboratório da UNIR campus de Ji-Paraná. Foram realizados testes para verificar a cor, nitrito, nitrato e concentração de amônia, seguindo a metodologia estabelecida pelo Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW, 2012). Além disso, a análise de coliformes foi conduzida utilizando o método Colipaper.

As amostras foram coletadas em recipientes adequados e armazenadas na geladeira até a realização de todos os parâmetros. Para medir pH, temperatura, oxigênio dissolvido e





condutividade da água, utilizou-se uma sonda multiparâmetros AKSO-AK88, permitindo a medição no local e evitando alterações nos valores durante o transporte.

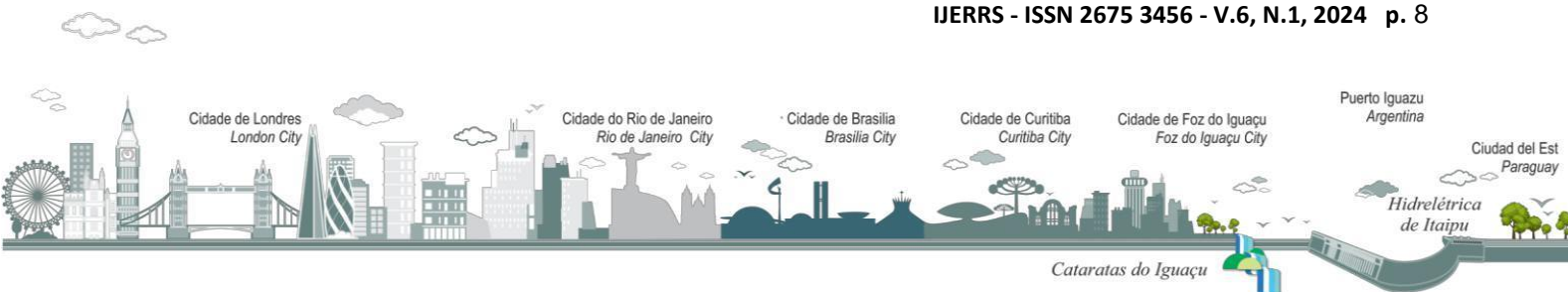
A quantidade de nitrato amoniacal (NH_4^+) foi determinada utilizando o método colorimétrico Nessler, 4500 C (APHA, 1992). Para a análise de nitrito (NO_2^-), a determinação foi feita pela adição de sulfanilamida e N-(1-naftil), seguida de leitura em espectrofotômetro a 543nm (APHA, 2012). A análise de nitrato (NO_3^-) seguiu o mesmo protocolo, com a leitura em espectrofotômetro a 410nm.

A cor da água foi verificada utilizando o método Allgemeinem Rahmen-Abwasser, Anhang 38, que utiliza o coeficiente DFZ (DurchsichtFarbZahl) medido em espectrofotômetro nos comprimentos de onda de 400, 436, 525 e 620nm. O coeficiente DFZ é calculado pela fórmula $\text{DFZ} = A/m$, onde A é a absorvância e m representa o caminho ótico em metros (DIN ISSO: 7887/2012).

A turbidez foi medida com um Turbidímetro Digital TU430, calibrado com quatro pontos (0, 20, 100 e 800NTU). O método nefelométrico foi utilizado para a leitura, conforme recomendação da Agência Nacional de Águas (ANA, 2011). Antes da medição, o equipamento foi calibrado com soluções padrão seguindo as instruções do manual.

Análises microbiológicas em laboratório

Para análise microbiológica o método escolhido foi o Colipaper. Alfakit explica que “O Colipaper é uma cartela com meio de cultura em forma de gel desidratado em diptslide de papel usado para análise microbiológica indicando a presença de E. coli e coliformes totais.” Para realização do teste as amostras são colocadas em um Becker, a cartela do kit deve ser retirada do pacote, sendo tocada apenas na parte superior do picote e deve ser imergida até que o picote umedeça, em seguida o excesso da água deve ser removido da cartela com movimentos bruscos e a cartela deve ser devolvida para a embalagem plástica e a parte de cima do picote deve ser retirada para evitar contaminações. As embalagens plásticas devem ser nomeadas e o horário anotado, depois elas devem ser levadas à estufa por 15 horas à temperatura de 36 – 37°C. Após as 15 horas a cartela pode ser lida e deve-se considerar os dois lados na contagem de colônias.





RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados físico-químicos obtidos na área de estudo foram compilados na Tabela 1, que fornece uma análise detalhada da qualidade da água na comunidade quilombola do Forte Príncipe da Beira.

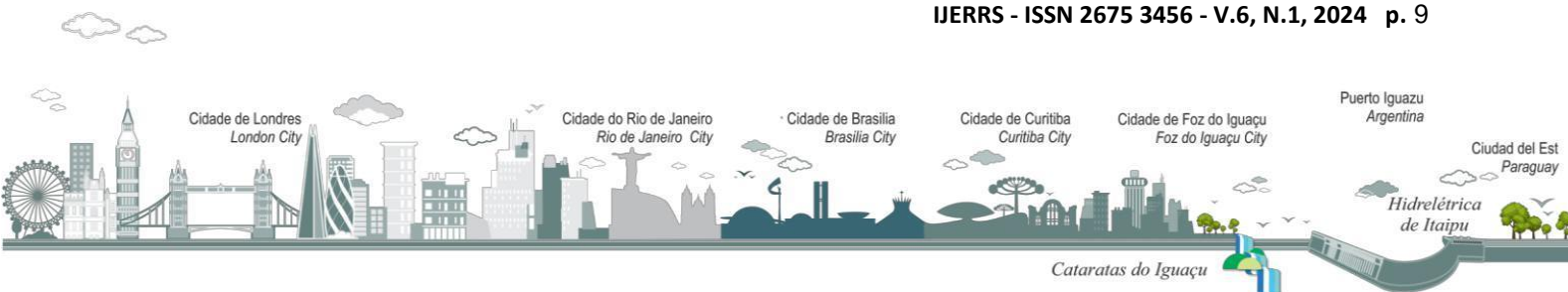
Os valores de pH e a turbidez são parâmetros influenciados pelo aporte de sedimentos, ou seja, pela lixiviação de materiais alóctones (Silva e Gouveia, 2019; Matias et al., 2018; Gholizadeh et al., 2016; Filho et al., 2016). Em suma, quanto maior a quantidade de matéria orgânica a ser decomposta disponível no meio aquático, menor será o pH, visto que devido a biodegradação desse material é que são gerados ácidos orgânicos e gás carbônico (Oliveira et al., 2009). O valor de referência para pH para água voltada ao consumo humano, de acordo com a portaria de consolidação nº 5 de 2017 do Ministério da Saúde deve ser mantido entre 6,00 e 9,50. O pH das amostras do Quilombo FPB encontram-se dentro dos valores de referência, sendo o menor o da amostra FPB-01B que é a única de um poço simples.

Tabela 1 – Parâmetros Físico-Químicos da água na comunidade Forte Príncipe da Beira, Rondônia

	PH	TEMPERATURA (°C)	OXIGÊNIO DISSOLVIDO	CONDUTIVIDADE
FPB 01	7.29	28.2 °C	3.84mg/L	154 µS
FPB 01B	6.12	27.4 °C	1.44mg/L	152 µS
FPB 02	7.48	27.9 °C	5.5mg/L	102 µS
FBP 03	7.57	27.3 °C	6.31mg/L	91 µS
FPB 04	7.69	26.2 °C	6.67mg/L	73 µS
FPB 05	7.6	27.9 °C	5.11mg/L	154 µS

Fonte: Os autores, 2023.

As medidas de temperatura variaram entre 26 e 28°C. O Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras da Agência Nacional das Águas (ANA, 2011) especifica que “Turbidez é a redução da transparência de uma amostra aquosa devido à presença de material em suspensão.” De acordo com o Ministério da Saúde (2011), os valores de turbidez não devem ultrapassar 5 UT. Para Zewers *et al.* (2015) o valor de turbidez está relacionado à alta presença de sólidos suspensos na água, este resultado pode ter apresentado maior turbidez por esta amostra ser a que está mais próxima ao porto, com grande movimentação de embarcações durante o dia. No Quilombo FPB a amostra FPB-05 apresentou turbidez





acima dos valores determinados pelo Ministério da Saúde.

A Resolução CONAMA número 357/2005 estabelece que o valor mínimo para oxigênio dissolvido é de 5mg/L. O Portal da Qualidade das Águas da ANA afirma que os valores de OD são importantes para averiguar contaminações fecais, pois quando os valores de OD estão baixos indicam contaminações por esgotos, pois o oxigênio é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica (ANA, 2024). Valores acima de 10mg/L, no entanto, podem indicar eutrofização (águas ricas em nutrientes), levando a uma supersaturação. Os dados de turbidez constam na Tabela 2, sendo que as amostras dos pontos FPB 01 e FPB 01B apresentaram concentrações abaixo de 5mg/L.

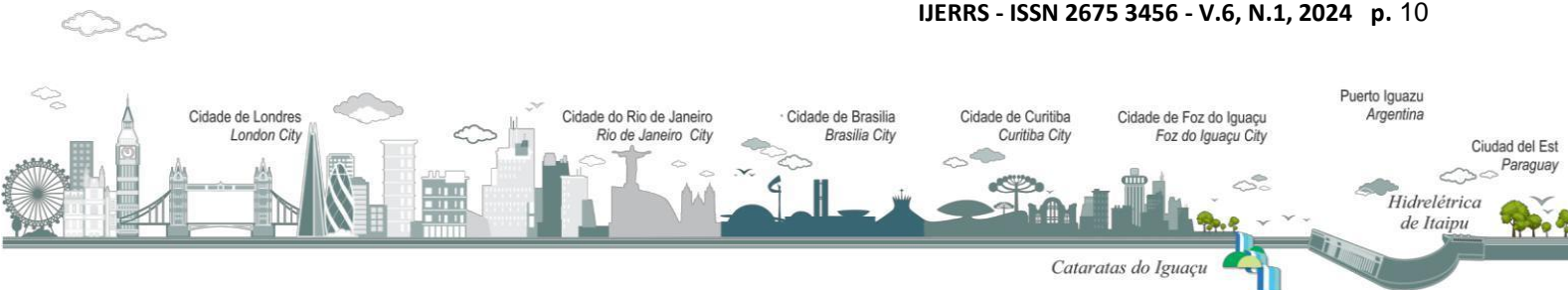
No guia nacional de coleta e preservação de amostras da Agência Nacional de Águas (ANA, 2011) explica-se que a condutividade indica a quantidade de sais presentes na água, o que fornece uma medida da concentração de poluentes e uma indicação de modificações da composição do rio, poço ou represa. A ANA afirma que concentrações que apresentem valores maiores que 100µS/cm (micro Siemens/cm) podem indicar ambientes impactados. Na comunidade quilombola FPB apresentou apenas as amostras 03 e 04 que estão abaixo de 100µS/cm (micro Siemens/cm).

Tabela 1 – Medida de turbidez da água na comunidade Forte Príncipe da Beira, Rondônia

PONTO	TURBIDEZ
FPB-01	0,00
FPB-01B	0,67
FPB-02	1,46
FBP-03	1,43
FPB-04	4,55
FPB-05	9,90

Fonte: Os autores, 2023.

A resolução nº 430/2011 do Conselho Nacional do Meio Ambiente estipula valores de 20mg/L para o Nitrogênio amoniacal (NH_4^+). A amônia é um produto da degradação de compostos orgânicos e é naturalmente encontrada na água, Von Sperling (2002) afirma que ela é a forma nitrogenada mais comum em meios aquáticos com contaminação de esgotos domésticos brutos. De ambas as comunidades, as amostras não apresentaram um número elevado de amônia, todas as amostras se encontram com valores mais baixos do que 20mg/L N determinado pela lei.





A portaria de Consolidação n° 5, de 2017 define como valor máximo permitido (VMP) para nitrato 10mg/L N. A Tabela 3 constam resultados das amostras do Quilombo Forte Príncipe da Beira providas do poço artesiano estão bem abaixo dos valores de referência, porém a amostra do poço rudimentar FPB-01B apresentou uma concentração muito próxima ao VMP. Já o valor de Nitrito máximo permitido de acordo com a resolução n° 357/2005 da CONAMA é de 1 mg/L N, onde podemos observar que ambas as localidades estão com valores dentro do padrão permitido. Resultado este concomitante com os valores de águas subterrâneas (Zuffo *et al.* em 2009), que encontraram nas bacias do rio Machado e Madeira valores mais elevados para nitrato, porém valores normais e aceitáveis para nitrogênio amoniacal e para nitrito.

Tabela 3 – Medidas de Nitrogênio amoniacal, Nitrato e Nitrito da água na comunidade Forte Príncipe da Beira, Rondônia

	NH₄⁺(N)	NO₃⁻(N)	NO₂⁻(N)
FPB 1	1.1	0.3	0.02
FPB 1B	<0.2	9	0.02
FPB 2	<0.2	0.72	0.01
FPB 3	<0.2	<0.1	0.01
FPB 4	<0.2	1.02	0.01
FPB 5	<0.2	0.37	0.01

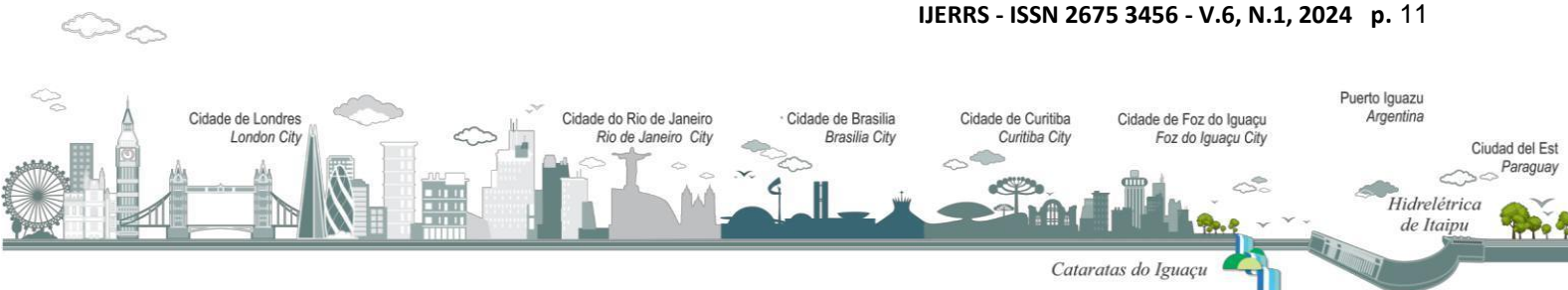
Fonte: Os autores, 2023.

Na norma alemã, os parâmetros de cor são dados em 3 diferentes cores, sendo estas: amarelo (DFZ a 436nm) com padrão de lançamento até 7m-1, vermelho (DFZ a 525nm) com padrão de lançamento até 5m-1 e azul (DFZ a 620nm) com padrão de lançamento até m-1. As análises de cor foram representadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Medida de cor da água na comunidade Forte Príncipe da Beira, Rondônia

	COR DFZ AMARELO	COR DFZ VERMELHO	COR DFZ AZUL
FPB 1	0.7	0.4	0.3
FPB 1B	0.2	0	0.2
FPB 2	1.6	1.1	0.6
FPB 3	0	0	0.2
FPB 4	0.2	0.1	0.1
FPB 5	0	0.2	0

Fonte: Os autores, 2023.





De acordo com a portaria de Consolidação n° 5, de 2017, a água potável deve apresentar ausência do grupo coliformes termotolerantes ou *Escherichia coli* e ausência do grupo coliformes totais. A Tabela 5 mostra os resultados da comunidade quilombola de Forte Príncipe da Beira. A única amostra que apresentou colônias de *E. coli* nesta comunidade foi a do poço simples, todas as demais não apresentaram colônias, conforme exigido pela portaria, ou seja, apenas o ponto FPB 1B não está em conformidade com a norma, ressalta-se que este poço não a água não é utilizada para o consumo humano.

Tabela 2 – Análises microbiológicas da água na comunidade Forte Príncipe da Beira, Rondônia

	E. COLI (UFC/100ML)	COLIFORMES TOTAIS (UFC/100ML)
FPB 1	0	160
FPB 1B	160	640
FPB 2	0	80
FBP 3	0	0
FPB 4	0	80
FPB 5	0	80

Fonte: Os autores, 2023.

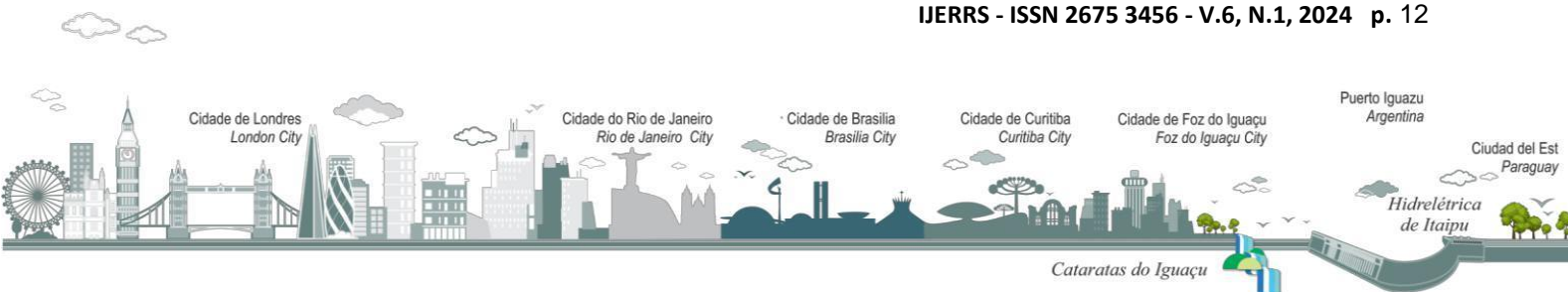
Outras pesquisas no estado de Rondônia apresentaram colônias para coliformes totais. Campos *et al.* (1999) registraram presença de coliformes totais na região de Buritis, Silva (2001) registrou números altamente elevados de coliformes totais na cidade de Ji-Paraná, no Bairro Nova Brasília.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comunidades tradicionais brasileiras, como Forte Príncipe da Beira, necessitam de uma maior atenção das autoridades e órgãos responsáveis. Isso se faz necessário para que essas comunidades não sejam afetadas por doenças transmitidas pela água, conhecidas como doenças de veiculação hídrica.

Investimentos e políticas públicas devem ser direcionados para garantir que a qualidade e a quantidade de água disponível atendam às necessidades básicas de consumo humano, assegurando a saúde e o bem-estar dessas populações.

A conscientização sobre o uso responsável da água também é fundamental. A





realização de oficinas de capacitação e projetos de educação ambiental pode desempenhar um papel crucial na sensibilização das comunidades sobre a importância da preservação dos recursos hídricos, promovendo ações de conservação e a adoção de práticas sustentáveis.

Para alcançar esse objetivo, é essencial a cooperação entre os setores governamentais, organizações não governamentais e a própria comunidade. Somente por meio de esforços conjuntos e comprometidos será possível garantir um abastecimento de água seguro e adequado para as populações tradicionais e, ao mesmo tempo, preservar a saúde do meio ambiente e das pessoas.

AGRADECIMENTO: Ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE nº 2717/2015. Ao campus Ji-Paraná da Fundação Universidade Federal de Rondônia. Ao Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional.

REFERÊNCIAS

ALESSIO, C.E.; DA SILVA PINTO, F.G.; DE MOURA, A.C. Avaliação Microbiológica das Águas das Principais Fontes de Praças e Parques de Cascavel-PR. **Journal of Health Sciences**, v. 11, n. 2, 2015.

ANA – Agência Nacional de Águas. **Portal Nacional de Qualidade das Águas**. Disponível em: <https://portalpnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>. Acesso em: 15 de janeiro de 2024.

APHA; AWWA; WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20. ed. Washington: APHA, 1998.

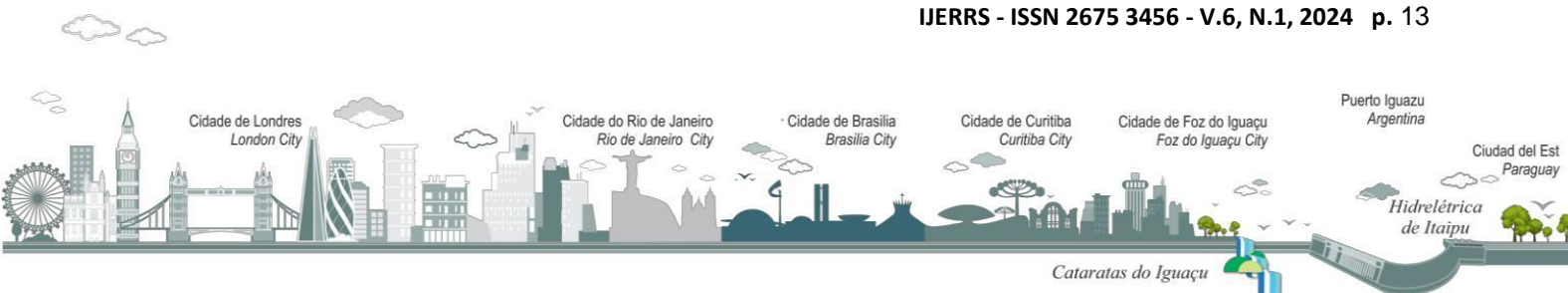
APHA. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association, 22nd ed, 2012.

BAHIA, M.A.S. 1997. **Caracterização biogeoquímica de águas subterrâneas da zona urbana de Porto Velho**. Universidade Federal do Pará, Belém, Dissertação de Mestrado, 129p.

BRASIL. **Manual de saneamento**. 3. ed. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2007.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. Gabinete do Ministro. **Portaria de Consolidação nº5**, de 28 de setembro de 2017. Brasília, 2017.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA nº357**, de 15 de junho de 2005.





BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual Prático de Análise de Água/Fundação Nacional de Saúde** - 4. ed. Brasília: Funasa, 150 p. 2013.

BRASIL. **Decreto nº24.643, de 10 de julho de 1934**. Decreta o Código das Águas. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1934. Art. 96.

BRITES, A. P. Z. **Enquadramento dos corpos de água através de metas progressivas: probabilidade de ocorrência e custos de despoluição hídrica**. 177 p. ed. ver. São Paulo, 2010.

CAMPOS, J.C.V.; DREWS, M.G.P. **Avaliação do potencial hidrogeológico da área urbana do distrito de Extrema município de Porto Velho RO**. Relatório Técnico – convênio CPRM/FNS. Porto Velho: CPRM, 23p. 1999.

CAPPI, N., *et al.* **Qualidade da água e fatores de contaminação de poços rasos na área urbana de Anastácio (MS)**. *Geografia Ensino & Pesquisa* (2012): 77-92.

DAKER, A. **Captação, Elevação e Melhoramento da Água**. A água na agricultura - 2º volume, 6ª edição. Livraria Freitas Bastos. 1983.

DATASUS; **Informações de saúde**. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php>. Acessado em 10/Mar/2022.

DE ARRUDA, A. M. C. T. *et al.* **Avaliação da qualidade microbiológica das águas subterrâneas em municípios da mesorregião do Agreste Pernambucano–Brasil**. Águas Subterrâneas, 2010.

ECKHARDT, R. R.; DIEDRICH, V. L., FERREIRA, E. R.; STROHSCHOEN, E.; DEMAMAN, L. C. Mapeamento e avaliação da potabilidade subterrânea do município de Lajeado, RS, Brasil. *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 58-80, 2008.

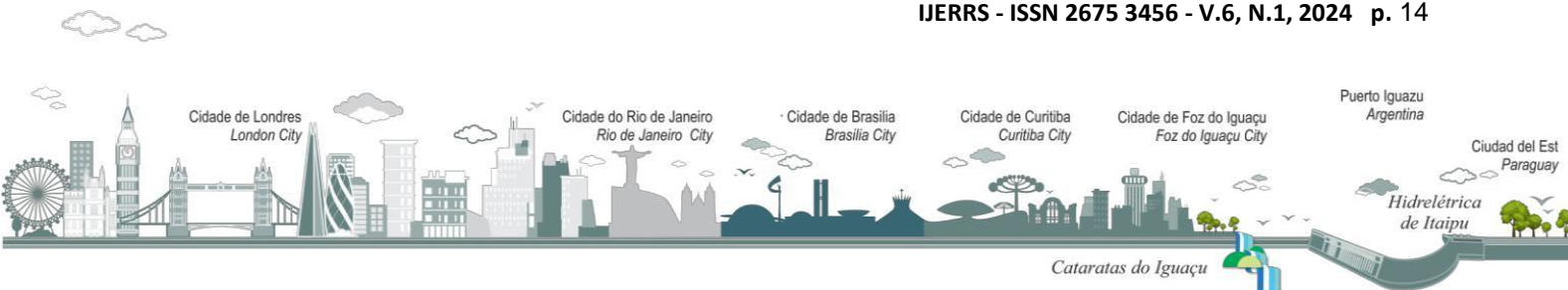
FIOCRUZ. **RO – Indígenas Wuajuru e quilombolas de Rolim de Moura do Guaporé e de Tarumá lutam por demarcação de território em Alta Floresta do Oeste**. Mapa de Conflitos Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, 2023. Disponível em: <https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/conflito/ro-indigenas-wuajuru-e-quilombolas-de-rolim-de-moura-do-guapore-e-de-taruma-lutam-por-demarcacao-de-territorio-em-alta-floresta-do-oeste/>. Acesso em janeiro de 2023.

FIOCRUZ. **RO – Comunidade de Remanescentes de Quilombo Forte Príncipe da Beira, já reconhecida e registrada pela Fundação Cultural Palmares (FCP), ainda aguarda pela demarcação de seu território**. Mapa de Conflitos Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, 2015. Disponível em: <https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/conflito/ro-indigenas-wuajuru-e-quilombolas-de-rolim-de-moura-do-guapore-e-de-taruma-lutam-por-demarcacao-de-territorio-em-alta-floresta-do-oeste/>. Acesso em janeiro de 2023.

GUEDES, A. F. *et al.* Tratamento da água na prevenção de doenças de veiculação hídrica. *Journal of medicine and Health Promotion*, v. 2, n. 1, p. 452-461, 2017.

GOULART, M. D.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, v. 2, n. 1, p. 156-164, 2003.

MEDEIROS, T. F., da Silva, F. R., Morandi, E. R., Nascimento, P. C., Dutra, A. R. & Stachiw, R. **Avaliação da qualidade de água de nascentes sob diferentes ocupações do solo**. RBCA, 4(1),





14-28, 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.unir.br/index.php/rolimdemoura/article/view/784>. Acesso em 20 de agosto de 2022.

MELLO, L. C. de. **Juntando os cacos: persistência e reexistência nas práticas cerâmicas do Vale do Guaporé**. Cadernos do Lepaarq. Vol. XIX. Número 37. 2022.

NISHIHARA, L.; PERRONE, M. A. **Manual de Coleta, Conservação e Transporte de Amostras de Água**. Governo de São Paulo, Série Manual Técnico, 2004.

OHCHR; UN-HABITAT; WHO. **The Right to Water - Fact Sheet No. 35**. Geneva. Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights, United Nations Office, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS), Gabinete do Alto Comissário para os Direitos Humanos (ACNUDH), Centro sobre Direitos à Habitação e Despejo (COHRE), Water Aid, Centro de Direitos Económicos, Sociais e Culturais. **O Direito à Água**. 2003. Disponível em http://www2.ohchr.org/english/issues/água/docs/Right_to_Água.pdf. Acesso em 12 de novembro de 2022.

SANTOS, R. A. **Hidrogeoquímica das Águas Subterrâneas do Município de Iraquara, Bahia**. 2011. 118 f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Geologia) – Programa de Pós-graduação em Geologia - Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

SELCUK, H. Decolorization and detoxification of textile wastewater by ozonation and coagulation processes. **Dyes and Pigments**, v.64, p.217-222, 2005.

SILVA, R. C. A.; ARAUJO, T. M. Qualidade da água do manancial subterrâneo em áreas urbanas de Feira de Santana (BA). **Rev. Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro. v 8, n4, p.1019-1028. 2003.

SILVA, A.C. **Potabilidade das águas subterrâneas de Ji-Paraná**. Estudo de caso: Bairro Nova Brasília. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Dissertação de Mestrado, 91p. 2001.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. UFMG/Belo Horizonte-MG, 2014. 470 p.

VON SPERLING, M. **Lodos ativados**. V. 4. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais, 2002. 428p.

