

Evidências do comportamento qualitativo das águas de Rondônia identificadas pela série histórica do programa QUALIÁGUA (2016-2023)



Evidence of the qualitative behavior of Rondônia waters identified by the historical series of the QUALIÁGUA program (2016-2023)

 **Adriele Maiara Carneiro Muniz**
Universidade Federal de Rondônia, Brasil
adriele.mcm@gmail.com

 **Nubia Caramello**
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, Brasil
geocaramellofrj@gmail.com

 **Fernanda Bay Hurtado**
Universidade Federal de Rondônia, Brasil
fernandabay@unir.br

Revista Presença Geográfica
vol. 10, núm. 3, 2023
Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil
ISSN-E: 2446-6646
Periodicidade: Frecuencia continua
rpgeo@unir.br

Recepção: 13 Novembro 2023
Aprovação: 30 Novembro 2023

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/274/2744786005/>

Resumo: Este analisou o comportamento de parâmetros de qualidade de água da série histórica de 2016-2023 do Programa QUALIÁGUA implantado no estado de Rondônia pelo governo federal, considerando que há escassos dados sobre a qualidade de água e do acesso à água potável em comunidades e cidades no estado. Este monitoramento pode ampliar o diálogo em prol da gestão hídrica e correlação de dados em pesquisas regionais a partir da realidade local. Metodologicamente realizou-se análise documental, baseada em sites oficiais produzidos pela ANA e SEDAM. Os dados foram analisados por meio da estatística descritiva. Os resultados demonstraram que os parâmetros que apresentaram maior variabilidade de frequência com predominância abaixo de 70% foram: pH com 65,97% entre 0 a 6,99, o Cloreto com 62,05% com concentração entre 0 a 10 ppm e Demanda Bioquímica de Oxigênio com predominância de 70,78% entre 0 a 5mg/L, se mostrando mais sensíveis às variabilidades naturais e antropogênicas.

Palavras-chave: ODS 6, Gestão hídrica, Amazônia.

Abstract: This analyzed the behavior of water quality parameters from the 2016-2023 historical series of the QUALIÁGUA Program implemented in the state of Rondônia by the federal government, considering that there is scarce data on water quality and access to drinking water in communities and cities in the state. This monitoring can expand the dialogue in favor of water management and data correlation in regional research based on local reality. Methodologically, a documentary analysis was carried out, based on official websites produced by ANA and SEDAM. Data were analyzed using descriptive statistics. The results demonstrated that the parameters that presented the greatest frequency variability with a predominance below 70% were: pH with 65.97% between 0 and 6.99, Chloride with 62.05% with a concentration between 0 and 10 ppm and Biochemical Demand of Oxygen with a predominance of 70.78% between

0 and 5mg/L, proving to be more sensitive to natural and anthropogenic variability.

Keywords: SDG 6, Water management, Amazon.

INTRODUÇÃO

Os instrumentos de gestão previstos na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) do Brasil são: Planos de Recursos Hídricos, Outorga, Cobrança, Sistema de Informações e Enquadramento Hídrico. Destes o enquadramento hídrico envolve os usos de solo e a análise qualitativa e quantitativa da água em uma bacia hidrográfica, sendo ela superficial ou subterrânea. Devendo a qualidade da água, não intervir no direito de uso múltiplo de todos os atores que vivem na bacia hidrográfica.

A qualidade de água e o acesso à água potável em comunidades e cidades vem sendo uma preocupação mundial manifestada como desafio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, apresentados pela Organização das Nações Unidas – ONU em 2015, com destaque para o ODS 6 dedicado a água potável e Saneamento Básico, e o ODS 11, que foca suas metas nas Comunidades e Cidades resilientes. Para a região amazônica, onde a vida em comunidades não urbanas está ausente do acesso à água tratada e saneamento básico, realidade presente em todo seu território, conhecer o perfil da qualidade de água, se torna eficaz para iniciativas de governos locais e atuação dos comitês de bacia hidrográfica.

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), define em sua Resolução nº 91/2008 que o enquadramento deve passar por quatro etapas. São elas o diagnóstico, prognóstico, propostas de metas relativas às alternativas de enquadramento e programa para efetivação de um diálogo do ordenamento de qualidade dentro dos usos mais exigentes de uma bacia hidrográfica. Sendo o diagnóstico a primeira etapa, o governo federal implanta o Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água – QUALIÁGUA, com contribuições em três grupos de unidades da federação: I. os que já realizam o monitoramento; II. Os que já operam, mas precisam ampliar os pontos de análise e a qualidade dos técnicos; III. São os que o monitoramento é inexistente ou não se encontra consolidado (ANA, s/p não datado^[1]), sendo o último composto em sua grande maioria por estados que compõem o bioma ou região amazônica como: Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Pará, Roraima, Rondônia e Tocantins.

No estado de Rondônia o Programa QualiÁgua é implantado através da celebração do contrato nº 31/2016/ANA celebrado com a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental - SEDAM “objetivando a concessão de estímulo financeiro pelo alcance de metas de monitoramento e divulgação de dados de qualidade de água no estado de Rondônia” (ANA, 2017, p.1). A implantação do monitoramento de qualidade de água, poderá ainda ampliar linhas de pesquisa e apresentar o real cenário de qualidade da água de estados inseridos na região amazônica, dentre os quais o estado de Rondônia, que é fronteira do estado do Mato Grosso e integra o que a pesquisadora Becker (2005) intitulou de “arco de desmatamento amazônico”, com o avanço da produção de grãos.

Diante do exposto o presente artigo tem como objetivo analisar o comportamento da qualidade da água realizado pelo Programa QualiÁgua, a partir da série histórica de 2016-2023, as evidências do comportamento qualitativo das águas de Rondônia, contribuindo para uma gestão hídrica nas distintas escalas possíveis neste estado e com pesquisas regionais, que por escassos dados acabam por correlacionar resultados de parâmetros hídricos com outros biomas.

POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS

A gestão eficiente dos recursos hídricos é uma demanda presente diante dos desafios contemporâneos relacionados à escassez, degradação ambiental e mudanças climáticas. Nesse contexto, a Lei 9.433, promulgada em 8 de janeiro de 1997, representa um marco na construção da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) no Brasil.

A legislação, resultado de um esforço conjunto entre sociedade civil, academia e governo, estabelece princípios fundamentais para a gestão integrada e sustentável dos recursos hídricos. Entre eles, destaca-se o conceito de bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão, reconhecendo a interdependência entre os diferentes usos e usuários da água em uma determinada região.

A PNRH adota a participação social como pilar essencial, buscando envolver a população na tomada de decisões sobre a água. Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH), instâncias colegiadas que reúnem representantes de diversos setores, têm a responsabilidade de elaborar e implementar os Planos de Recursos Hídricos (PRH), promovendo a democratização do acesso à água e a solução de conflitos. Contudo, ao longo dos anos, a implementação plena da Lei 9.433/1997 tem enfrentado desafios, porém, a falta de estrutura técnica e financeira, aliada à descontinuidade de políticas públicas, compromete a eficácia das ações propostas.

A gestão descentralizada, embora promissora, muitas vezes encontra obstáculos na falta de integração entre os diversos entes federativos. Sendo agravado pela ausência de acesso a informações ambientais das bacias hidrográficas, seja porque os dados não são disponibilizados, ou porque são inexistentes, como é o caso do estado de Rondônia, antes do início da implantação do Programa Qualiágua, não se tinha estudos que integravam uma proposta ampla de monitoramento distribuído em todo seu território.

Ademais, a pressão por recursos hídricos decorrente do crescimento populacional e da expansão econômica impõe a necessidade de conciliar desenvolvimento e preservação. O uso racional da água, a promoção da eficiência hídrica e a proteção dos ecossistemas aquáticos são desafios que demandam constante atenção e atualização da legislação.

Em síntese, a Política Nacional de Recursos Hídricos, consagrada pela Lei 9.433/1997, representa um avanço significativo no caminho da sustentabilidade hídrica no Brasil, entretanto, os desafios persistem e exigem esforços contínuos para fortalecer a governança, promover a participação social efetiva e adequar a legislação às demandas emergentes, assegurando a preservação desse recurso vital para as presentes e futuras gerações, assim como, o direito ao acesso à água potável em comunidades e cidades, como preconiza os ODS 6 e 11.

COMITÊS DE BACIA HIDROGRÁFICA: ATUAÇÃO, IMPLANTAÇÃO E INSTALAÇÃO

Os Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH) são fundamentais para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) no Brasil, conforme estabelecido pela Lei 9.433/1997. Sua atuação se baseia na gestão participativa e descentralizada, reunindo representantes dos diversos setores específicos da bacia hidrográfica para deliberar sobre o uso racional e sustentável dos recursos hídricos.

A implantação do CBH no estado de Rondônia segue um processo que envolve a mobilização e sensibilização dos atores locais, seguida pela criação de uma entidade colegiada, o Comitê de Bacia, que reúne representantes do poder público, usuários de água e sociedade civil. A instalação formaliza a estruturação do comitê, definindo seus membros e estabelecendo as diretrizes para o desenvolvimento do Plano de Recursos Hídricos da respectiva bacia hidrográfica.

Os CBH têm a responsabilidade de promover a discussão e a tomada de decisões sobre a gestão dos recursos hídricos em sua área de abrangência. Essas decisões incluem a elaboração de planos, a definição de mecanismos de cobrança pelo uso da água, a proposição de ações para preservação e recuperação de mananciais, além de contribuir para a solução de conflitos relacionados à água. Em Rondônia, a gestão dos recursos hídricos é pautada pela atuação dos CBH, alinhada aos princípios do PNRH, os desafios encontrados nesse estado da Região Norte do Brasil incluem a complexidade ambiental da Amazônia, com uma vasta rede hidrográfica e ecossistemas singulares.

No entanto, a implementação eficaz enfrenta desafios como a necessidade de maior infraestrutura técnica e financeira, bem como a sensibilização da população sobre a importância da preservação dos mananciais que desvincula quantidade com qualidade em razão da ausência de divulgação de informações. A diversidade cultural e a multiplicidade de interesses também exigem um esforço contínuo para conciliar as diferentes visões e necessidades, neste aspecto, conhecer o cenário de qualidade das águas superficiais do estado pode ampliar a participação da sociedade e fortalecer o papel dos CBH implantados.

Programa Qualiágua

A qualidade da água está se tornando uma preocupação global devido à importância à saúde humana, ao ambiente e à sustentabilidade. O impacto é causado pela poluição e degradação ambiental, ocasionando escassez. Podemos verificar estudos de qualidade de água no estado de Rondônia em Junior et al. (2022), Souza et al. (2022), Bandeira et al. (2022), Souza & Silveira (2022), Souza et al. (2019), Cunha et al. (2019), em que são estudados rios nas cidades de Rolim de Moura, Ji-Paraná, Vale do Anari, Distrito de Fortaleza do Abunã (Porto Velho), Teixeiraópolis e Espigão do Oeste.

Visando contribuir com o planejamento hídrico no território brasileiro, em 2013, a Agência Nacional de Águas (ANA) em sua Resolução nº 903, que “Cria a Rede Nacional de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais (RNQA) e estabelece suas diretrizes”. A finalidade da Resolução consistia em analisar as tendências de qualidade de águas superficiais; avaliar se a qualidade das águas atende aos usos estabelecidos pelo enquadramento dos corpos d’água superficiais; identificar áreas críticas com relação à poluição hídrica; aferir a efetividade da gestão sobre as ações de recuperação da qualidade das águas superficiais; e apoiar ações de planejamento, outorga, licenciamento e fiscalização.

As diretrizes estabelecidas na Resolução nº 903/2013 estabelecem o delineamento, diretrizes e padronizações de termos e procedimentos de como dar-se-ia o Programa Qualiágua, lançado no ano seguinte. O Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água - Qualiágua foi criado pela Resolução ANA nº 1040/2014 e alterada pela Resolução ANA nº 643/2016. A iniciativa possui os seguintes objetivos:

1. contribuir para a gestão sistemática dos recursos hídricos, através da divulgação de dados sobre a qualidade das águas superficiais no Brasil a toda a sociedade;
2. estimular a padronização dos critérios e métodos de monitoramento de qualidade de água no País, de acordo com as diretrizes estabelecidas na Resolução ANA nº 903/2013, para tornar essas informações comparáveis em nível nacional;
3. contribuir para o fortalecimento e estruturação dos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos e meio ambiente para que realizem o monitoramento sistemático da qualidade das águas e deem publicidade aos dados gerados;
4. promover a implementação da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade das Águas - RNQA, no âmbito do Programa Nacional de Avaliação da Qualidade das Águas - PNQA. (ANA, 2014, p. 1)

No Estado de Rondônia, o programa Qualiágua foi aderido pelo Ofício 40/2015-GG/RO, de 12 de março de 2015, publicado no DOU de 22 de agosto de 2016, com validade de 60 meses, executando 26 (vinte e seis) pontos. A Agência Nacional de Águas classificou o Estado de Rondônia no grupo III (UFs que não possuem redes de monitoramento de qualidade de água ou não estão consolidados).

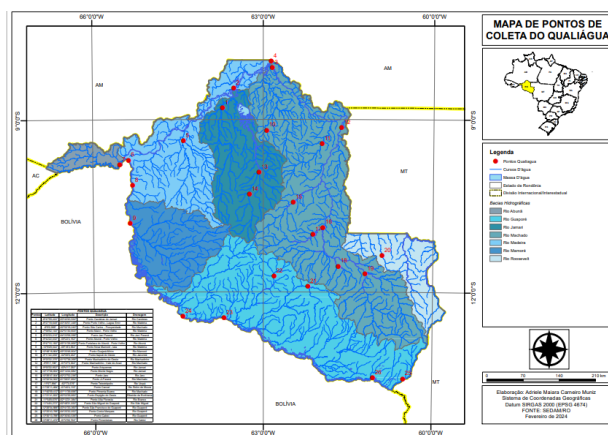
MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa realizou análise documental, baseada em documentos e sites oficiais produzidos pela ANA e SEDAM para o desenvolvido nos anos de atividade do Programa Qualiágua dentro da série histórica 2016-2023. A periodicidade das coletas se dá a cada 3 (três) meses pelo Laboratório da Secretaria de Desenvolvimento Ambiental do Estado de Rondônia. O referido estado tem 52 municípios distribuídos em 7 (sete) bacias hidrográficas, sendo elas: Bacia do Guaporé, do Mamoré, do Abunã, do Madeira, do Jamari, do Machado (ou Ji-Paraná) e do Roosevelt, instituídas no Decreto nº 10.114/2002 (Rondônia, 2002).

A distribuição dos pontos de monitoramento (Figura 1) foi realizado no Programa QGIS 3.8 Firenze, que foi lançado em 2022, permitindo visualizar a concentração em áreas de fronteira internacional entre o estado de Rondônia e a República Boliviana, no percurso do Rio Madeira principal afluente do Rio Amazonas e na bacia hidrográfica do alto e médio machado bacia de maior concentração de usos múltiplos e densidade demográfica com forte pressão sobre o uso dos recursos hídricos

FIGURA 1

Distribuição das bacias hidrográficas do estado de Rondônia e os pontos de monitoramento do Programa Qualiágua



Fonte: As autoras a partir de banco de dados disponibilizado pela SEDAM

O monitoramento foi realizado em 26 (vinte e seis) pontos, sendo monitorados de novembro/2016 a abril/2023, inicialmente duraria 60 meses (5 anos), sendo prorrogado por mais um ano devido a pandemia do Coronavírus. O Estado de Rondônia apresenta grande produção agropecuária, sendo os grãos, a cultura mais forte, como soja e milho, além de outras culturas, como café, arroz e algodão. Com relação à produção pecuária, Rondônia ocupa a segunda posição da região Norte, com 17,687 milhões de cabeças de gado (Embrapa Rondônia, 2023). A irrigação e o uso para dessedentação animal estão entre os principais usos dos recursos hídricos no Estado.

Instrumento e método

O processo de enquadramento de recursos hídricos é instrumento para estabelecimento de política pública, que inicia através do diagnóstico da qualidade de água de um território hídrico (ANA, 1997), na área em estudo foram distribuídos 26 (vinte e seis) pontos de monitoramento (Quadro 1, Figura 1), com início em 2016. Os pontos foram decididos pela Agência Nacional de Águas (ANA) e discutidos com a Secretaria de Desenvolvimento Ambiental do Estado de Rondônia (SEDAM).

QUADRO 1
Pontos monitorado no estado de Rondônia pelo Programa Qualiágua

Código da Estação	Município de Referência	Nome do Rio de Referência
15628100	Divisa Porto Velho/Humaitá	Maici
15627700	Porto Velho (Lagoa Emir)	Machado
15490001	Porto Velho / Distrito de São Carlos (Prosperidade)	Madeira
15550001	Candeias do Jamari	Candeias
15344500	Porto Velho / Distrito de Jaci - Paraná	Jaci Paraná
15250005	Guajará-Mirim	Mamoré
15250030	Guajará-Mirim/ Distrito Iata	Mamoré
15320004	Porto Velho/ Distrito de Abunã	Madeira
15326001	Porto Velho/Distrito de Fortaleza do Abunã	Abunã
15590001	Itapuã do Oeste	Jacundá
15430001	Ariquemes	Jamari
15408500	Monte Negro	Jamari
15575001	Machadinho do Oeste	Machadinho
15571110	Vale do Anari/Machadinho do Oeste	Machado
15565001	Jaru	Jaru
15560001	Ji-Paraná	Machado
15583000	Cacoal	São Pedro
15558900	Espigão do Oeste	Ribeirão Grande
15558001	Pimenta Bueno	Pimenta
15558501	Teixeirópolis	Urupá
15124010	Cabixi	Cabixi
15130001	Pimenteiras do Oeste	Guaporé
15175000	Alta Floresta do Oeste	Branco
15180001	São Miguel do Guaporé	São Miguel
15150001	São Francisco do Guaporé	Guaporé
15200001	Costa Marques	Guaporé

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Hidroweb^[2]

A Resolução nº 903/2013 define ponto de monitoramento como local selecionado para realização de medidas e de coleta de amostras ambientais, georreferenciado por coordenadas geográficas de latitude e longitude, escolhidos para o melhor acesso e percepção de representação ambiental para monitoramento. O ponto estratégico é o ponto de monitoramento de RNQA localizado em região de fronteira, divisa estadual, ou em empreendimentos, como barragens, transposição de cursos de água, reservatórios de abastecimento público e grandes outorgas de captação, com o objetivo de avaliar as cargas poluentes transferidas.

Nos dois primeiros anos foram monitorados 6 (seis) parâmetros de campo: condutividade elétrica (S/cm), temperatura do ar e da água (°C), turbidez (UNT), oxigênio dissolvido (mg/L de O₂), potencial hidrogeniônico (pH); no terceiro ano, foram monitorados 10 (dez) parâmetros: além dos parâmetros de campo, foram adicionados transparência (m), nitrato (mg/L de N), cloreto (mg/L de Cl) e nitrogênio amoniacal (mg/L de N); no quarto ano, 15 parâmetros foram monitorados: acrescentado aos parâmetros do ano 4 (quatro), houve adição de alcalinidade (mg/L de CaCO₃), coliformes termotolerantes (nº de cél/100mL), sólidos totais dissolvidos (mg/L) e sólidos em suspensão (mg/L); e no último e quinto ano, totalizaram 18 (dezoito) parâmetros: devido à pandemia, não foi possível adicionar nenhum parâmetro, pois os processos licitatórios estavam, basicamente para aquisição dos insumos utilizados em hospitais e para proteção dos servidores do Estado de Rondônia.

Foram utilizados métodos variados (Quadro 2) para análise dos 15 (quinze) parâmetros, sendo que 7 (sete) são coletados diretamente no campo e o restante via laboratório. Considerando a série histórica de 2011 a 2023, foram realizadas 20 campanhas/coletas em cada ponto, contudo nem todos os parâmetros foram avaliados durante todo o percurso, sendo inseridos no decorrer da série histórica conforme recurso adquirido.

QUADRO 2
Metodologia da análise dos parâmetros do Programa Qualiágua

Analizado em	Parâmetro	Metodologia de análise
Campo	pH	Sonda Exo YSI (eletrodo de bulbo de vidro, eletrodo de referência Ag/AgCl com eletrólito com gel)
	Oxigênio dissolvido	Sonda Exo YSI (sensor óptico)
	Condutividade elétrica	Sonda Exo YSI (quatro células de eletrodo de níquel)
	Turbidez	Sonda Exo YSI (Nefelométrico – Óptico, 90° de dispersão)
	Temperatura do ar	Sonda Exo YSI (Termistor, instalado no sensor de condutividade)
	Temperatura da água	Sonda Exo YSI (Termistor, instalado no sensor de condutividade)
	Transparência	Com imersão de disco de Secchi
Laboratório	Alcalinidade	Por método clássico de titulação
	Cloreto	Por cromatografia de íons

	Nitrato	Por cromatografia de íons
	Coliformes termotolerantes	Pelo método de teste Colilert
	Sólidos totais dissolvidos	Por determinação por filtração e secagem em estufa
	Sólidos em suspensão	Por determinação por filtração e secagem em estufa
	Nitrogênio amoniacal	Por método fotolorimétrico
	DBO	Por método respirométrico

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do banco de dados do Programa Qualiágua

Os parâmetros de condutividade elétrica, temperatura, transparência, alcalinidade, sólidos em suspensão não estão definidos limites na Resolução CONAMA 357/2005. A definição dos parâmetros citados foi definida na Resolução 903/2013, pela Agência Nacional de Águas, a partir da criação da Rede Nacional de Monitoramento da Qualidade de Águas Superficiais - RNQA e suas diretrizes, não sendo permitido à interferência na definição pelos Estados. A partir da criação da rede, em 2014, com a Resolução 1040/2014, foi criado o Programa Qualiágua, com parâmetros já definidos pela Resolução 903/2013.

Para estudo deste artigo, não se utilizou os parâmetros de vazão, transparência e temperatura do ar. O parâmetro de vazão não foi utilizado, pelas peculiaridades dos corpos hídricos de cada um. O parâmetro de transparência é utilizado, principalmente, para ambientes lênticos, como lagos, reservatórios, lagoas e açudes, que não são os objetos de estudo deste artigo. O parâmetro de temperatura do ar não está no rol do nosso objeto de estudo.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

A avaliação dos parâmetros é direcionada pela Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005, que “dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.” Há parâmetros que estão no contrato do Qualiágua que não aparecem na resolução citada, como alcalinidade, transparência da água, condutividade elétrica e sólidos em suspensão.

QUADRO 3
Início do monitoramento dos parâmetros do Programa Qualiágua

Parâmetro	Início do monitoramento	Quantidade de análises por ponto
pH	setembro/2016	523
Oxigênio dissolvido	setembro/2016	523

Condutividade elétrica	setembro/2016	538
Turbidez	setembro/2016	533
Temperatura do ar	setembro/2016	525
Temperatura da água	setembro/2016	538
Vazão	setembro/2016	39
Transparência	setembro/2018	317
Nitrogênio amoniacal	setembro/2018	227
Cloreto	setembro/2018	303
Nitrato	setembro/2018	253
Coliformes termotolerantes	agosto/2019	198
Sólidos totais dissolvidos	agosto/2019	168
Sólidos em suspensão	agosto/2019	172
Alcalinidade	agosto/2019	204
DBO	agosto/2019	212

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do banco de dados do Programa Qualiágua

O parâmetro de condutividade elétrica apresentou seus resultados em 75,84% das 538 (quinhentas e trinta e oito) amostras avaliadas, no intervalo de 0 a 50 μS (Tabela 1). A Resolução CONAMA nº 357/2005 não apresenta valor de referência para o parâmetro de condutividade elétrica. Em estudo realizado por Alves (2013), ao analisar o Rio Pardo - SP, avaliou parâmetros limnológicos, análise de metais, parasitológica e bacteriológica, indica que a condutividade acima de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pode indicar ambientes impactados.

TABELA 1
Parâmetro de Condutividade Elétrica Específica (μS a 25°C)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 50	408	75,84
50 a 100	103	19,14
100 a 150	14	2,6
150 a 200	9	1,67
200 a 260	4	0,74

Total	538	99,99
-------	-----	-------

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

O estudo realizado por Souza et al. (2019) apresentou o intervalo do parâmetro de condutividade de 16,8 a 26,6 μS , nos Igarapés D'Alincourt e Manicoré, no município de Rolim de Moura - RO, este resultado corrobora com os obtidos na série do Qualiágua, assim como, demonstram a tendência da C.E. ser menor do que 50 μS nos corpos hídricos rondonienses.

O parâmetro de oxigênio dissolvido (OD) é definido pela Resolução CONAMA nº 357/2005, o qual em água doce deve possuir no mínimo 5 mg/L, para rios de classe 2 ou não classificados. Os resultados do monitoramento realizado pelo QualiÁgua, demonstraram que 81,77% das amostras apresentaram valores dentro do intervalo de 5 a 10 mg/L, resultado que demonstra águas bem oxigenadas (Tabela 2).

TABELA 2
Parâmetro de OD (mg/ L de O₂)

Intervalo:	Quantidade de amostras:	%
0 a 5	96	18,23
5,1 a 10	431	81,77
Total	523	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

TABELA 3
Limites do Parâmetro de OD da Resolução CONAMA nº 357/2005

Classificação	Referência	Quantidade	%
Classe 1	> 6 mg/L O ₂	348	66,54
Classe 2	> 5 mg/L O ₂	83	15,87
Classe 3	> 4 mg/L O ₂	27	5,16
Classe 4	> 2 mg/L O ₂	48	3,25
Sem classe	< 2 mg/L O ₂	17	9,18
	Total	523	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005

Abreu e Cunha (2017) obtiveram valores acima de 5 mg/L de OD, com variação entre 5,24 mg/L no mês de setembro de 2013 e 7,68 mg/L no mês de março de 2014, atendendo a Resolução CONAMA 357/2005 no Rio Jari - Amapá, levando em consideração à hidrodinâmica do rio. No Rio Anta Atirada, na cidade de Rolim de Moura - RO, Cunha et al. (2019), obtiveram valores de OD que variaram de 6,5 a 9,6 mg/L. No período do mês de outubro de 2015, a média de OD dos pontos analisados foi de 7,2 mg/L, enquanto no mês de agosto de 2018 foi de 7,6 mg/L, resultados alinhados ao intervalo encontrado no Estado de Rondônia.

Os resultados obtidos a partir de estudo realizado nos Igarapés D'Alincourt e Manicoré em Rolim de Moura - RO por Souza et al. (2019), a média de OD foi de 6,6 mg/L, com intervalo variando de 5,5 a 8,5 mg/L, valores acima do limite mínimo apresentado na Resolução CONAMA nº 357/2005 para águas doce de classe 2. Já em Siqueira et al. (2012) “foi observado no Rio Parauapebas - Pará, os teores de oxigênio dissolvido variaram entre 2,60 e 4,40 mg/L, com média de $3,85 \pm 0,31$ mg/L.”

No trecho do rio Machado localizado no Vale do Anari - RO, o valor de OD obtido no dia 27 de fevereiro de 2019 estava abaixo de 5 mg/L, abaixo do estabelecido pela Resolução CONAMA n.º 357/2005. Em Fortaleza do Abunã, nos meses de março de 2017, janeiro, março e novembro de 2018 e fevereiro e março de 2019, o teor de OD se manteve abaixo de 6 mg/L e em janeiro de 2018 o teor de OD foi de 2,51 mg/L (Junior et al., 2022). Em Lopes et al. (2022), no rio Machado, os valores apresentados foram de $5,99 \pm 1,245$ em média e a menor média registrada foi de $4,583 \pm 0,187$ mg/L, no período de cheia.

O parâmetro de pH apresentou 65,23% das amostras no intervalo de 0 a 6,99. Na Resolução CONAMA 357/2005 indica que os valores estejam no intervalo de 6,0 a 9,0. Os valores das amostras indicam um comportamento ácido das águas do Estado de Rondônia como demonstra as informações da Tabela 4 e 5.

TABELA 4
Parâmetro de pH

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 6,99	345	65,97
7 a 7,99	135	25,81
8 a 14	43	8,22
Total	523	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

TABELA 5
Limites do Parâmetro de pH da Resolução CONAMA nº 357/2005

Classificação	Referência	Quantidade	%
Abaixo do valor de referência	< 6	175	33,46
Classe 1,2,3 e 4	6 a 9	342	65,39
Acima do valor de referência	> 9	6	1,15
	Total	523	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005

Alguns estudos em torno da qualidade da água de corpos aquáticos amazônicos apontam que valores de pH ácidos (Tabela 3) estão relacionados a decomposição da matéria orgânica natural oriunda da própria bacia hidrográfica, esta mesma característica foi discutida por outros autores em estudos de rios amazônicos (Dias, 2015; Oliveira et al., 2020; Magalhães; Dantas Filho; Hurtado, 2022; Pereira et al., 2023).

Em Souza et al. (2019), os valores de pH, para a água dos igarapés D'Alincourt e Manicoré, na cidade de Rolim de Moura - RO, apresentaram - se no intervalo de 6,2 a 6,5, monitorado em 2018. O rio Parauapebas - Pará, a curva de tendência para o pH demonstrou que parâmetro oscilou entre 7,2 e 7,3 dentro da área monitorada. É comum nas águas amazônicas mensurar um pH mais baixo, especialmente para as águas pretas e eventualmente para as águas claras (Siqueira et al, 2012).

Em Ji-Paraná-RO, Junior et al. (2022), obteve valores de pH de 4,79 e 3,8, no período de 22 de abril de 2017 e 19 de julho de 2017, ao analisar as águas do Rio Machado. Na cidade de Teixeiraópolis, Junior et al. (2022), observou valores de 5,46 e 2,39, para os períodos de 21 de abril de 2017 e 20 de julho de 2017. No Rio Jaru, Junior et al. (2022), o valor apresentado foi de 3,8 para o período de 19 de julho de 2017. Souza et al. (2022), apresenta os valores de variando entre 6,09 e 7,85 nos meses de setembro e dezembro de 2016, março, junho e setembro de 2017 e março e junho de 2018 os valores de pH, no distrito Porto Velho de Fortaleza do Abunã, no Rio Abunã, de 4,88 e 5,94, nos meses de janeiro, outubro e novembro de 2018, e fevereiro e março de 2019. No Rio Machado, segundo Lopes et al. (2022), os valores de pH no período de cheia, com a média de $5,64 \pm 0,57$.

O parâmetro de temperatura da água (Tabela 6) apresenta 80,48% no intervalo de 25,01 a 30 °C. A temperatura influencia na condutividade elétrica e pH, desempenha funções importantes no controle de espécies aquáticas, e está intimamente ligado a concentração de OD na água (Alves, 2013)

TABELA 6
Parâmetro de Temperatura da água (°C)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
20 a 25	44	8,18
25,01 a 30	433	80,48
30,01 a 40	61	11,34
Total	538	99,99

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

A temperatura não está no rol de parâmetros da Resolução CONAMA 357/2005. Em Abreu e Cunha (2017), observa-se que o maior e o menor valor encontrados foram 30,6°C no mês de setembro de 2013 e 26,3° no mês de junho de 2014. Em Cunha et al. (2019), observaram, em média, a temperatura de 27°C, apresentando variações de 25 a 30°C nas amostras avaliadas. Souza et al. (2019), obteve valores de temperatura da água entre 26 a 28,5 ° C, nos Igarapés D'Alincourt e Manicoré, na cidade de Rolim de Moura- RO, no ano de 2018. Lopes, Dantas Filho e Hurtado (2022) ao estudarem um trecho do rio Machado obtiveram o valor médio de 27,06 °C para a temperatura da água, esses resultados obtidos em rios amazônicos se alinham aos apresentados na Tabela 4.

As médias das temperaturas, para o período de enchente foi obtida a maior média de temperatura da água $28,35 \pm 0,74^\circ\text{C}$ e no período de cheia a menor $27,06 \pm 0,53^\circ\text{C}$, no Rio Machado, conforme demonstrado em Lopes et al. (2022).

O intervalo que foi mais recorrente no parâmetro de turbidez foi o 0 a 250 NTU apareceu em 96,23 % das amostras (Tabela 7). Abreu e Cunha (2017), no Rio Jari -AM, apontam em seu estudo que, no período de estiagem, o parâmetro de turbidez se apresentou no intervalo de 4,53 e 11,53 NTU, e no período de seca apresentou o 6,0 NTU (março de 2014) a 17 NTU (junho de 2014).

TABELA 7
Parâmetro de Turbidez (NTU)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 250	513	96,25
250,1 a 500	13	2,44
500,1 a 600	7	1,31
Total	533	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

TABELA 8
Limites do Parâmetro de Turbidez da Resolução CONAMA nº 357/2005

Classificação	Referência	Quantidade	%
Classe 1	< 40 NTU	381	71,48
Classe 2	< 100 NTU	106	19,88
Classe 3	< 100 NTU	106	19,88
Classe 4	*		
	> 100 NTU	46	8,63
	Total	533	

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005

No rio Parauapebas-Pará, as baixas concentrações de OD coincidem com a alta turbidez (> 24 NTU) e baixa transparência ($< 0,50$ m), decorrente do lançamento de efluentes contendo elevada carga de material em suspensão e matéria orgânica (Siqueira, 2012). Em Lopes et al. (2022), a menor média obtida foi de $12,08 \pm 1,45$ UNT para o período de seca e maior média $107,44 \pm 26,52$ UNT durante o período de enchente, no Rio Machado - RO.

Em Junior et al. (2022), foi apontado no município de Espigão do Oeste - RO o valor de 146 NTU na coleta realizada no dia 25 de outubro de 2016, no Rio Ribeirão Grande, acima dos padrões determinados na Resolução CONAMA nº 357/2005. Em Abunã e Nova Mamoré, os valores de turbidez apresentaram valores acima do limite de 100 UNT, principalmente nos meses de cheia (janeiro, fevereiro e março).

O parâmetro de nitrato (Tabela 6) apresentou 92,73% das amostras no intervalo de 0 a 2 ppm (ou mg/L). A Resolução CONAMA n° 357/2005 estabelece que o limite de 10 mg/L.

TABELA 9
Parâmetro de Nitrato (ppm)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 2	241	95,25
2,1 a 5	11	4,34
5,1 a 7	1	0,38
Total	253	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

TABELA 10
Limites do Parâmetro de Nitrato da Resolução CONAMA n° 357/2005

Classificação	Referência	Quantidade	%
Classe 1	10,0 mg/L N	253	100
Classe 2	10,0 mg/L N	253	100
Classe 3	10,0 mg/L N	253	100
Classe 4	10,0 mg/L N	253	100
	> 10,0 mg/L N	0	
	Total	253	

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005

Para Abreu e Cunha (2017), os resultados encontrados no Rio Jari - AP variaram de 0,10 a 1,9 mg/L no período de setembro de 2013 a junho de 2014, valores próximos ao encontrado nos rios de Rondônia. Em Cunha et al. (2019), nos Igarapés D'Alincourt e Manicoré, no município de Rolim de Moura - RO, observam-se valores entre 2,1 a 5,4 mg/L, resultados abaixo do descrito na Resolução CONAMA 357/2005 e acima do maior intervalo encontrado nas análises do Qualiágua.

Silva (2020) apresenta valores de nitrato em média 16,01 mg/L, o valor mínimo encontrado de 0,17 mg/L, no Igarapé Azul, afluente localizado na margem direita do Rio Machado, e valor máximo 37,41 mg/L, correspondendo a região do baixo Machado - RO. Já em Lopes et al. (2022), no Rio Machado-RO, o período de maior concentração na vazante $0,981 \pm 0,078$ mg/L, a maior média na distribuição espacial $0,723 \pm 0,144$ mg/L e a maior média da distribuição temporal $0,898 \pm 0,067$ mg/L, no período de vazante.

O parâmetro de cloreto, como demonstrado na tabela 11, apresentou 61,32% das amostras no intervalo de 0 a 10 mg/L (ppm).

TABELA 11
Parâmetro de Cloreto (ppm)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 10	188	62,05
10,01 a 20	93	30,69
20,01 a 40	17	5,61
300 a 350	5	1,65
Total	303	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

TABELA 12
Limites do Parâmetro de Cloreto da Resolução CONAMA nº 357/2005

Classificação	Referência	Quantidade	%
Classe 1	250 mg/L Cl	297	98,34
Classe 2	250 mg/L Cl	297	98,34
Classe 3	250 mg/L Cl	297	98,34
Classe 4	250 mg/L Cl	297	98,34
	> 250 mg/L Cl	5	1,66
	Total	303	

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005

Foram observados elevados valores no mês de junho de 2014, variando entre 1,0 mg/L no sítio J8 e 18 mg/L no sítio J1, no estudo de Abreu e Cunha (2017) no Rio Jari - AP/PA, valores mais altos que os encontrados em Rondônia. O parâmetro de cloreto em Candeias do Jamari apresentou o valor máximo de concentração em 3 mg/L na estação de cheia, conforme descrito em Colombo et al. (2022).

O intervalo, demonstrado no parâmetro de alcalinidade total (Tabela 13), compreende de 0 a 50 mg/L em 95,54% das amostras. Não foi identificado variação de 100 a 199, fator que levou a não inserir o intervalo na tabela.

TABELA 13
Parâmetro de Alcalinidade total (mg/l CaCO₃)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 50	195	95,59
51 a 100	4	1,96
200 a 240	5	2,45
Total	204	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

Souto et al. (2015) apresentou variações pouco significativas do parâmetro o maior valor 59,17 mg/ L foi medido em setembro, e o menor 8,54 mg/ L em maio, nos pontos do rio Solimões até o início do rio Amazonas após a confluência com o rio Negro, no Estado do Amazonas, entre Jutai e Manaus.

A Resolução CONAMA nº 357/2005, apresenta o parâmetro de nitrogênio amoniacal com valor de referência de 3,7mg/L, para amostras com pH abaixo de 7,5. As amostras avaliadas apresentam valores na faixa de 0 a 4 mg/L de 97,10% (tabela 14), apresentando resultados em conformidade com a resolução CONAMA 357/2005.

TABELA 14
Parâmetro de Nitrogênio Amoniacal (ppm)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 4	223	98,24
4,1 a 8	1	0,44
8,1 a 12	1	0,44
12,1 a 15	1	0,44
Acima de 100	1	0,44
Total	227	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

TABELA 15
Limites do Parâmetro de Nitrogênio Amoniacal da Resolução CONAMA nº 357/2005

Classificação	Referência	Quantidade	%
Classe 1	3,7 mg/L N	226	99,55
Classe 2	3,7 mg/L N	226	99,55
Classe 3	13,3 mg/L N	1	0,45
Classe 4	*		
	Total	227	

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005

* Não possui referência na lei

Em Abreu e Cunha (2017), no Rio Jari - AP/PA os resultados mostraram que atingiu sua maior média (0,90 mg/L) no mês de dezembro de 2013. Com exceção do mês de dezembro de 2013 (0,90 mg/L), todos os períodos de coleta apresentaram média entre 0,240 e 0,376 mg/L. Em Candeias do Jamari, a maior concentração registrada foi de 0,08 mg/L (Tabela 16). O rio Urupá apresentou valores de 0,005 mg/L, no início do período de enchente, e o valor de 0,045 mg/L no final do período de enchente (Colombo et al., 2022).

Para a classe II, da Resolução CONAMA 357/2005, o parâmetro de DBO apresenta valor máximo de 5mg/L (Tabela 17). Os resultados nas amostras avaliadas, apresentam-se no intervalo de 0 a 5 no valor de 50,53%.

TABELA 16
Parâmetro de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO, mg/L)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 5	167	78,78
6 a 10	22	10,37
11 a 20	11	5,19
21 a 71	12	5,66
Total	212	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

TABELA 17
Limites do Parâmetro de DBO da Resolução CONAMA nº 357/2005

Classificação	Referência	Quantidade	%
Classe 1	< 3 mg/L O ₂	157	74,05
Classe 2	< 5 mg/L O ₂	10	4,72
Classe 3	< 10 mg/L O ₂	22	10,38
Classe 4	*	*	*
Acima dos valores de referência	> 10 mg/L O ₂	23	10,85
Total		212	

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005

* Não possui referência na lei

Os resultados apresentados por Abreu e Cunha (2017), no Rio Jari-AP, demonstram valores de DBO entre 0,23 mg/L (setembro de 2013) e 2,84 mg/L (março de 2014). No rio Parauapebas - PA, Siqueira et al (2012) apresentou valores de DBO oscilaram entre 2,20 e 9,79 mg/L (média $3,83 \pm 1,87$ mg/L). No córrego Jaçanã, em Alvorada do Oeste - RO, observam-se valores de DBO de 4 a 7,3 mg/L, demonstrado em Calente et al. (2020). No município de Ji-Paraná, no rio Urupá, demonstrado por Ribeiro et al. (2022), observa-se valores de DBO de 0,7 a 0,9 mg/L. No rio Machado, em Lopes et al. (2022), apresentou o valor médio de 4,7 mg/L, durante o período de cheia.

O parâmetro de coliformes termotolerantes (Tabela 18) foi mais expressivo, no intervalo de 0 a 1000 n° de cel/100 mL em 92,62% das amostras. A Resolução CONAMA 357/2005 define que para classe 1, o valor de coliformes deve atender aos padrões de balneabilidade, apresentados na Resolução CONAMA n° 274, de 2000 e para Classe 2, para recreação, deve atender aos parâmetros da Resolução CONAMA n° 274, de 2000 e para outros usos, não deve exceder 1000 em 100 mL em 80% das amostras ou em mais de 6 meses no período de um ano (Tabela 19).

TABELA 18
Parâmetro de Coliformes Termotolerantes (n° de cel/100mL)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 1000	183	92,42
1001 a 2000	6	3,03
2001 a 3000	5	2,52
3001 a 4000	0	0
4001 a 5000	1	0,51
5001 a 6000	2	1,01
6001 a 7000	0	0
Acima de 100 mil	1	0,51
Total	198	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

TABELA 19
Limites do Parâmetro de Coliformes Termotolerantes da Resolução CONAMA n° 357/2005

Classificação	Referência	Quantidade	%
Classe 1	< 200/100 mL	142	71,72
Classe 2	< 1000/100 mL	41	20,71
Classe 3	< 2500/ 100 mL	15	7,57
Classe 4	*		
	Total	198	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005

* Não possui referência na lei

Em Bandeira et al. (2022), os resultados de coliformes fecais nos meses de maio/2019 e novembro/2019, esse grupo esteve ausente, não observado nas placas. Nos demais meses, o maior valor foi encontrado em janeiro/2020, com um total de 50UFC/100mL. No rio Parauapebas determinou-se concentrações entre 200 e 1300 NMP 100 mL, com média de 650 ± 207 NMP 100 mL conforme apresentado em Siqueira et al (2012). Em Pereira et al. (2023), no rio Urupá-RO, em 45% das amostras estavam em desconformidade com a Resolução CONAMA 357/2005.

O parâmetro de sólidos totais dissolvidos (Tabela 20) apresenta 96,22% das amostras no intervalo de 0 a 100 mg/L. A resolução CONAMA nº 357/2005, apresenta valor máximo de 500 mg/L para as classes 1, 2 e 3 (Tabela 21).

TABELA 20
Parâmetro de Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 100	161	95,83
101 a 360	7	4,17
Total	168	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

TABELA 21
Limites do Parâmetro de STD da Resolução CONAMA nº 357/2005

Classificação	Referência	Quantidade	%
Classe 1	500 mg/L	168	100%
Classe 2	500 mg/L	168	100%
Classe 3	500 mg/L	168	100%
Classe 4	*		
Total		168	

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005 *Não possui referência na lei

Fonte: Organizado pelas autoras a partir da Resolução CONAMA 357/2005

* Não possui referência na lei

Em Souza et al. (2019), observou que nos pontos monitorados apresentou resultados de sólidos totais, valores entre o intervalo de 8,05 a 16,2 mg/L nos Igarapés D'Alincourt e Manicoré, na cidade de Rolim de Moura- RO, no ano de 2018.

O parâmetro de sólidos em suspensão (Tabela 22) apresentou em 97,71% os resultados entre 0 a 100 mg/L nas coletas apresentadas.

TABELA 22
Parâmetro de Sólidos em Suspensão (mg/L)

Intervalo	Quantidade de amostras	%
0 a 100	168	97,68
101 a 120	2	1,16
650 a 998	2	1,16
Total	172	100

Fonte: Organizado pelas autoras a partir do Banco de dados do Programa Qualiágua

Em Abreu e Cunha (2017), no rio Jari, no Amapá, os valores encontrados variaram entre 0,017 mg/L (dezembro de 2013) e 0,035 mg/L (março de 2014), bastante divergentes dos valores encontrados no Estado de Rondônia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os parâmetros conclui-se de condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, temperatura da água, turbidez, nitrato, alcalinidade total, nitrogênio amoniacal, coliformes termotolerantes, sólidos totais dissolvidos e sólidos em suspensão apresentam valores uniformes nas amostras do Estado de Rondônia.

Os parâmetros avaliados comparados com a classificação apresentada na Resolução CONAMA 357/2005, como a classe 1, classe 2 e classe 3. No oxigênio dissolvido os valores que podem ser classificados na classe 1 ou classe 2. No parâmetro de pH a tendência observada não apresenta classificação em nenhuma das classes da resolução. Já para turbidez, os valores comparados com a resolução, apresentam tendência para classe 2 ou classe 3. Para nitrato, os valores observados podem ser classificados na classe 1, 2 ou 3. Em cloreto, observa-se que a referência de classificação pode ser a classe 1, 2 ou 3 tendo como referência a CONAMA 357/2005. O parâmetro de nitrogênio amoniacal apresenta concentrações que podem ser classificadas na classe 1, 2 ou 3. Para o parâmetro de DBO, a classificação de referência pode ser classificada na classe 1, 2 ou 3. Em coliformes termotolerantes, os valores apresentados podem ser classificados na classe 2 ou 3. Já para sólidos totais dissolvidos, os valores apresentados podem ser classificados na classe 1, 2 ou 3.

A avaliação acima, foi realizada de forma isolada dos parâmetros, sendo parte da etapa de diagnóstico da Resolução nº 91/2008, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, “que dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos”.

Os parâmetros de condutividade elétrica, temperatura, transparência, alcalinidade e sólidos em suspensão não estão presentes na resolução CONAMA 357/2005.

Em Rondônia, foram encontrados poucos estudos pelas autoras de alcalinidade, DBO e sólidos em suspensão, demonstrando uma carência de dados para comparação com o observado no monitoramento do Programa do Qualiágua. O parâmetro de DBO está presente na Resolução CONAMA 357/2005 como critério de enquadramento.

Contudo a Agência de Águas e Saneamento Básico, a partir da Lei 9.433/97, vai evidenciar que o indicador dos tipos de uso que se faz de uma bacia hidrográfica deve ser considerado no momento de enquadramento de classes de qualidade. Considerando que há um importante número de comunidades que vivem às margens dos rios monitorados no estado de Rondônia, sem acesso a água tratada para usos básicos como consumo direto, tomar banho, irrigar hortaliças entre outros usos que recomenda que a classe se mantenha no mínimo na classe especial. A classe especial estabelece que a água pode ser consumida apenas com desinfecção. De acordo com o Atlas Esgoto (2017) informa que apenas 9% do esgoto é coletado em Rondônia e apenas 4% do esgoto é tratado, demonstrando um ponto de grande vulnerabilidade ao consumo de água superficial.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, agradecemos também ao Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos - ProfÁgua, Projeto CAPES/ANA AUXPE No. 2717/2015, pelo apoio técnico científico aportado até o momento e a SEDAM pela disponibilidade de dados e incentivo à formação profissional, A Fundação de Amparo à Pesquisa do estado do Amapá - FAPEAP - Tumucumaque e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá - IFAP pela disponibilidade de recurso parcial para participação e divulgação desta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, C. H. M. de.; CUNHA, A. C. Qualidade da água e índice trófico em rio de ecossistema tropical sob impacto ambiental. *Revista Engenharia Ambiental*. v. 22, nº 1, jan/fev. p. 45-56, 2017.
- ALVES, D. O. S. Parâmetros limnológicos, metais, bioagentes patogênicos na Bacia Hidrográfica do Pardo: avaliação de risco à saúde humana e análise multivariada. Tese (Doutorado em Ciência: Saúde Ambiental) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2013.
- ANA. Agência Nacional de Águas. Ministério do Meio Ambiente. Atlas esgotos: despoluição de bacias hidrográficas. Brasília, 2017.
- BANDEIRA, I. M da S.; LIMA, T. de O.; NASCIMENTO, E. L de.; HOLANDA, E. C. Índice do Estado Trófico (IET) e Qualidade Microbiológica da Água de um Manancial de Abastecimento Público em Ji-Paraná/RO. In: Medeiros, P. S. de M et al. *Amazônia - Diálogos Integrados de Gestão Fluvial Hídricos*. Ituiutaba - MG. Editora Zion. p. 673-691, 2022. ISBN 978-65-84537-03-3. DOI 10.29327/560517
- BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. *Estudos Avançados*, 19(53), pg. 71–86, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000100005>
- BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 2005.
- CALENTE, T. J. N. Oliveira, P. R. de. Vallejo, N. M. Análise da Qualidade da água do Córrego Jaçanã no município de Alvorada do Oeste no Estado de Rondônia. *SAJEETT*, Rio Branco, UFAC. v. 7. nº 1. Edição jan/abr. p. 207-221, 2020. ISSN 2446-4821.
- CUNHA, G. D. da et al. Avaliação do Impacto Antrópico na Qualidade da Água do Rio Anta Atirada, Município de Rolim de Moura. In: Caramello, N. et al. *Amazônia contribuições científicas para gestão hídrica*. Ituiutaba: Editora Barlavento, p. 194-214, 2019.
- DIAS, R. H. S. Análise do uso e ocupação do solo e do comportamento da bacia hidrográfica do rio Machado em eventos hidrológicos extremos. Dissertação (Mestrado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Rondônia, 2015.
- JUNIOR, P. C. de G. GOMES, et al. Águas da Bacia do Rio Machado sob a Ótica da Resolução CONAMA 357/2005. In: Medeiros, P. S. de M et al. *Amazônia - Diálogos Integrados de Gestão Fluvial Hídricos*. Ituiutaba - MG. Editora Zion. pg. 622-647, 2022. ISBN 978-65-84537-03-3. DOI 10.29327/560517
- MAGALHÃES LOPES, V.; VIEIRA DANTAS FILHO, J.; BAY HURTADO, F. Diagnóstico da qualidade e o estado trófico da água superficial em trecho do rio Machado - Rondônia, Amazônia Ocidental. *Revista Gaia Scientia*, [S. L.], v. 16, n. 3, p. 61–83, 2022. DOI: 10.22478/ufpb.1981-1268.2022v16n3.64047.
- OLIVEIRA, E. V. S., da SILVA, F. D.; de OLIVEIRA SILVA, P.; MENEGUELLI, A. Z.; NUNES, M. L. A., & FERREIRA, R. F. Estudo Físico-Químico do Rio Urupá no Município de Ji-Paraná Rondônia, BRASIL. *Revista Saberes da UNIJPA*, 21(06), 2020.

- PEREIRA, E. da S.^[1], SILVA, N. R. da, WEBLER, A. D., & HURTADO, F. B. Water quality of the Urupá river related to land use and cover, central region of Rondônia, Brazil. *Revista Ciência E Natura*, 45, e. 27, 2023. <https://doi.org/10.5902/2179460X73865>
- RIBEIRO, G. T. SOUZA, N. F. C de. BIANCHI, G. B. GOMES, B. M. ANDRADE, N. L. R. de. Avaliação de qualidade da água de manancial de abastecimento público do município de Ji-Paraná e sua relação com o uso e ocupação do solo da bacia do rio Urupá. *Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación desarrollo y práctica*. Vol. 15. nº 1. p. 429-447, 2022. ISSN 0718-378X. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2022.15.1.77905>
- RONDÔNIA. Monitoramento Qualiágua (SEDAM). Porto Velho, 2021. Disponível em: <http://coreh.sedam.ro.gov.br/sistema-deinformacoes-de-recursos-hidricos/>
- SILVA, E. O. Hidrogeoquímica do Rio Machado e seus principais afluentes – Reserva Biológica do Jaru – Rondônia. Orientador: Prof. Dr. Ronaldo de Almeida. 2020. 168 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos) – Fundação Universidade Federal de Rondônia, Campus de Ji-Paraná, 2020.
- SILVA, R. G. da C. Dinâmicas territoriais em Rondônia: conflitos na produção e uso do território no período de 1970/2010. 2010. Tese (Doutorado em Geografia Humana) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. doi:10.11606/T.8.2011.tde-14092011-131342. Acesso em: 2024-07-16.
- SIQUEIRA, G. W. APRILE, F. MIGUÉIS, A. M. Diagnóstico da qualidade da água do rio Parauapebas (Pará - Brasil). *Revista Acta Amazônica*. vol. 43, edição 3, p. 413-422, 2012.
- SOUTO, L. F. L. OLIVEIRA, T. C. de S. SILVA, M. do S. R. da. Variação espacial de cátions, ânions e variáveis físico-químicas no rio Solimões-Amazonas entre Manaus e Jutai, bacia amazônica. *Revista Acta Amazônica*. Vol. 45, ed.4, p. 415 – 424, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392201500722>
- SOUZA, A. C. C. de. OLIVEIRA, et al. Análise das Leituras de Qualidade das Águas em Pontos dos Rios Abunã e Mamoré: Um Comparativo com a Resolução CONAMA 357. In: MEDEIROS, P. S. de M et al. *Amazônia - Diálogos Integrados de Gestão Fluvial Hídricos*. Ituiutaba - MG. Editora Zion. pg. 649-672, 2022. ISBN 978-65-84537-03-3. DOI 10.29327/560517
- SOUZA, D. B de. et al. Estudo do Componente Florestal e Qualidade da Água dos Igarapés D'alincourt e Manicoré da Bacia do Rio Machado. In: CARAMELLO, N et al. *Amazônia contribuições científicas para gestão hídrica*. Ituiutaba: Editora Barlavento, p. 302 – 321, 2019.

NOTAS

- [1] ANA - Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Programa Qualiágua. Disponível em: [qualiagua — Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico \(ANA\) \(www.gov.br\)](http://qualiagua-agencia-nacional-de-aguas-e-saneamento-basico-ana.gov.br)
- [2] Salienta-se que os códigos apresentados em cada município são cadastrados pela Agência <https://www.snirh.gov.br/hidroweb-mobile/mapa> Nacional de Águas e Saneamento Básico, e podem ser acessados na página



Disponível em:

/articulo.oa?id=27447862744786005

Como citar este artigo

Número completo

Mais informações do artigo

Site da revista em redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe,
Espanha e Portugal
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no
âmbito da iniciativa acesso aberto

Adriele Maiara Carneiro Muniz, Nubia Caramello,
Fernanda Bay Hurtado

**Evidências do comportamento qualitativo das águas de
Rondônia identificadas pela série histórica do programa
QUALIÁGUA (2016-2023)**

Evidence of the qualitative behavior of Rondônia waters
identified by the historical series of the QUALIÁGUA program
(2016-2023)

Revista Presença Geográfica

vol. 10, núm. 3, 2023

Fundação Universidade Federal de Rondônia, Brasil

rpgeo@unir.br

/ ISSN-E: 2446-6646