

## **BACIA DO RIO MADEIRA: PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO RESOLUÇÃO N° 357/CONAMA/2005**

THIAGO CASTRO DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, MAGDA AP. <sup>a</sup> LEONARDELLI DARÓS<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Esp. em Piscicultura e Eng. Agrônomo, Discente do Mestrado PROFÁGUA UNIR- Ji-Paraná, castrobr@hotmail.com;

<sup>2</sup>Bióloga, Discente do Mestrado PROFÁGUA UNIR- Ji-Paraná, magdadaros9@hotmail.com;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
15 a 17 de setembro de 2021

**RESUMO:** A revisão visa mostrar o enquadramento da bacia hidrográfica do Rio Madeira, segundo as normas da Resolução CONAMA n° 357/2005. A pesquisa consiste no levantamento dos dados em quatro estações de monitoramento de qualidade, disponibilizados pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental (SEDAM/RO), por meio do Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água - Monitoramento Qualiágua e uma revisão da classificação quanto as características das águas dos rios do Madeira. O processo de enquadramento dos recursos hídricos, e em especial as consultas públicas possibilitam uma proximidade entre o sistema de gestão dos recursos hídricos e a população interessada, mediante destas informações, podem ser modificadas com base nos usos preponderantes de água para cada trecho dos corpos hídricos da bacia. Mesmo com possíveis classificação destes rios, estudos mais detalhados são necessários, a fim de que possam ser definidos padrões regionais que colaborem para a preservação deste grande potencial hídrico e seus usuários.

**Palavras-chaves:** Política Nacional de Recursos Hídricos, Monitoramento Qualiágua, Enquadramento, Qualidade da Água

Madeira River Basin: review of the framework Resolution No. 357/CONAMA

**ABSTRACT:** The review aims to show the framework of the hydrographic basin of the Madeira River, according to the norms of CONAMA Resolution n° 357/2005. The research consists of a survey of data from four quality monitoring stations, made available by the State Secretariat for Environmental Development (SEDAM/RO), through the State Water Resources Information System - Qualiágua Monitoring and a review of the classification regarding the characteristics of the waters of the rivers of Madeira. The process of framing water resources, and in particular public consultations, allow for a proximity between the water resources management system and the basin population, through which they can be modified, based on the preponderant uses of water for each stretch of water bodies of the basin. Even with the possible classification of these rivers, more detailed studies are needed in order to define regional standards that collaborate to preserve this great water potential and its users.

**Keywords:** National Water Resources Policy, Qualiágua Monitoring, Framework, Water Quality.

## 1. INTRODUÇÃO

A Política Nacional de Recursos Hídricos, lei 9.433/97 traz em seu Art. 2º que são objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos: “assegurar à atual e às futuras gerações a disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, com vistas ao desenvolvimento sustentável”.

De acordo com BITENCOURT et. al. (2019), instrumentos de planejamento podem ser definidos como aqueles voltados para o futuro, que tratam da aplicabilidade dos demais instrumentos ao longo do tempo para atingirem metas de gestão, baseados em decisões no presente.

Destaca-se o Enquadramento dos corpos d’água como o principal instrumento de planejamento entre o uso da água, o zoneamento de atividades e o estabelecimento de medidas para o controle da poluição. Segundo a Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA N° 357/2005, pode ser definido como o estabelecimento da meta ou objetivo de qualidade da água (classe) a ser, obrigatoriamente, alcançado ou mantido em um segmento de corpo de água, de acordo com os usos preponderantes pretendidos, ao longo do tempo.

A Resolução CONAMA 357/2005 dispõe sobre a classificação dos corpos d’água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, o Art. 3º dispõem sobre as águas doces, salobras e salinas do Território Nacional e como são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em classes de qualidade. O Art. 7º traz os padrões de qualidade das águas determinados na respectiva Resolução e estabelecem limites individuais para cada substância em cada classe. Já a Resolução nº 91, de 05 de novembro de 2008 dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos d’água superficiais e subterrâneos.

O Sistema de Classes, disposto pela Resolução CONAMA nº 357/2005, expressa o conjunto de parâmetros e valores limitantes para determinados usos da água. O enquadramento de um corpo d’água deve ser definida em pacto acordado pela sociedade e deve proporcionar o uso múltiplo das águas, entre os quais se destacam: preservação das comunidades aquáticas, abastecimento doméstico, recreação, irrigação, dessedentação animal, uso industrial, navegação, produção de energia, dentre outros. Os usos da água são condicionados pela sua qualidade, sendo que as águas com maior qualidade permitem a existência de usos mais exigentes, enquanto águas com pior qualidade permitem apenas os usos menos exigentes.

As águas doces são classificadas, segundo a qualidade requerida para os seus usos preponderantes, em cinco classes: classe especial e classes de 1 a 4, em uma ordem decrescente de qualidade, ou seja, a classe especial é a que tem melhor qualidade da água e a classe 4 é a de pior qualidade (Figura 1). Já para as águas salobras ou salinas são quatro classificações, a classe especial e as de números 1 a 3.



**Figura 1 - – Classes de enquadramento e respectivos usos e qualidade da água**  
 Fonte: <http://pnqa.ana.gov.br>

A Figura 2, a Figura 3 e a Figura 4, apresentam, respectivamente, a associação entre as classes de enquadramento e os usos respectivos a que se destinam as águas doces, salobras e salinas.

USOS DAS ÁGUAS DOCES	CLASSES DE ENQUADRAMENTO				
	ESPECIAL	1	2	3	4
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	Classe insuscetível em Unidades de Conservação de Proteção Integral				
Proteção das comunidades aquáticas		Classe insuscetível em Termas Indígenas			
Recreação de contato primário					
Aquicultura					
Abastecimento para consumo humano	Água destilada	Água tratada e desinfetada	Água tratada convencional	Água tratada convencional de segunda geração	
Recreação de contato secundário					
Pesca					
Irrigação		Permissão condicionada, a ser analisada caso se observarem efeitos no solo a que não se registem níveis excessivos de salinidade	Permissão, a ser analisada, quanto, período, condições de uso e etc.	Uso restrito a sistemas, tecnologias e irrigações	
Desidreção de animais					
Navegação					
Harmonia paisagística					

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

**Figura 2 - Classes de enquadramento das águas-doces e usos respectivos**  
 Fonte: <http://pnqa.ana.gov.br>

USOS DAS ÁGUAS SALOBRAS	CLASSES DE ENQUADRAMENTO			
	ESPECIAL	1	2	3
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	 Classe mantida em Unidades de Conservação de Proteção Integral			
Proteção das comunidades aquáticas				
Recreação de contato primário				
Aqüicultura				
Abastecimento para consumo humano			Após tratamento convencional de saneamento	
Irrigação			Recolha em unidades locais, desde que se desinfectem antes do uso e que sejam irrigadas com uma proteção de película, para que, por fim, sejam lavadas e cozidas o local	
Recreação de contato secundário				
Pesca				
Navegação				
Harmonia paisagística				

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Figura 3 - Classes de enquadramento das águas salobras e usos respectivos

Fonte: <http://pnqa.ana.gov.br>

USOS DAS ÁGUAS SALINAS	CLASSES DE ENQUADRAMENTO			
	ESPECIAL	1	2	3
Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas	 Classe mantida em Unidades de Conservação de Proteção Integral			
Proteção das comunidades aquáticas				
Recreação de contato primário				
Aqüicultura				
Recreação de contato secundário				
Pesca				
Navegação				
Harmonia paisagística				

Observação: As águas de melhor qualidade podem ser aproveitadas em uso menos exigente, desde que este não prejudique a qualidade da água.

Figura 4 - Classes de enquadramento das águas salinas e usos respectivos

Fonte: <http://pnqa.ana.gov.br>

A água é um bem necessário sob todos os aspectos da vida terrestre, porém sua disponibilidade depende de fatores como clima, regime hidrológico e do tipo de ocupação da bacia. A intensidade e a degradação da atividade antrópica levaram a humanidade estabelecer critérios de qualidade da água (BRASIL, 1997).

O aumento da demanda por água em múltiplas atividades levou ao disciplinamento do uso desse recurso natural. Essas atividades, e também a urbanização, quando não acompanhadas da infraestrutura e saneamento adequados, contribuem para degradar os mananciais superficiais como rios, lagos e represas (TUNDISI et al., 1999). A ameaça de escassez e degradação fez com que fossem incluídas medidas de proteção a mananciais nas diversas normas.

O Brasil é um país de grandes dimensões e comporta vários biomas com condições hídricas bastante diferentes. Portanto, é difícil elaborar normas que sejam facilmente aplicáveis em todo o território nacional (SILVA et al. 2016).

A disponibilidade de água em Rondônia, assim como em todo o Brasil, depende em grande parte do clima. O ciclo anual das chuvas e de vazões nos rios de Rondônia varia em função dos fenômenos El Niño e La Niña. Esses fenômenos podem gerar anomalias climáticas que produzem grandes secas, como a do ano de 2005 ou a grande cheia de 2014 registradas em nosso Estado pelo SIPAM (Sistema de Proteção da Amazônia). Segundo Stachiw (2019) além disso a ação antropogênica também colabora para a intensificação destes fenômenos, tais como o desflorestamento da região, o uso não sustentável da água e a falta de saneamento básico, com conseqüentes reduções da sua qualidade e volume.

Neste contexto, o artigo consiste em uma simples revisão e avaliação das normas brasileiras sobre enquadramento na bacia hidrográfica do Rio Madeira, com intuito de identificar a classificação da bacia em estudo, os pontos no enquadramento de seus rios e seus usos preponderantes, mais especificamente, a Resolução CONAMA nº 357/2005 (Brasil, 2005).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Por se tratar de um trabalho de pesquisa bibliográfica, o material utilizado consiste no levantamento sobre a Legislação Ambiental (no âmbito federal e estadual) e os usos possíveis pretendidos para os recursos hídricos da Bacia do Rio Madeira. A ênfase em normas de âmbito federal se deve ao fato de que o rio Madeira é de domínio federal, com alguns afluentes de domínio estadual, e de acordo com o último informe da Conjuntura dos Recursos no Brasil (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), até o final de 2016, o Estado de Rondônia não possuía ou estava elaborando seu Plano Estadual de Recursos Hídricos. Já em janeiro de 2018, foi publicado o Relatório de Etapa (Re 04) para a Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado de Rondônia.

O levantamento no banco de dados disponibilizados pela Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental (SEDAM/RO), encontra-se disponível por meio do Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos - Monitoramento Qualiágua, com amostragens entre os períodos de 2016 à 2019, nas seguintes estações:

**Tabela 1. Bacia do Rio Madeira e respectivas estações de monitoramento.**

Bacia	Cidade	Estação – Código ANA
Madeira	Porto Velho (Distrito Jaci Paraná) Rio Jaci-Paraná	15344500
Madeira	Humaitá (Maici) Rio Maici	15628100
Madeira	Porto Velho (Prosperidade) Rio Madeira	15490001
Madeira	Porto Velho (Distrito Abunã) Rio Madeira	15320004

Fonte: Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água

Para a consistência dos resultados, foi utilizado a média dos dados para os parâmetros físicos: condutividade elétrica, turbidez; parâmetros químicos: pH, oxigênio dissolvido, nitrato, cloreto e nitrogênio amoniacal. Para a elaboração do referido artigo, foi utilizada as referências para enquadramento, inseridas na tabela a seguir.

**Tabela 2. Tabela de referência para enquadramento.**

Classe	Condutividade Elétrica Específica ( $\mu\text{S a } 25^\circ\text{C}$ )	Turbidez	pH	OD (mg/L de O <sub>2</sub> )	Nitrato (ppm)	Cloreto (ppm)	Nitrogênio Amoniacal (ppm)
Especial	até 50	Até 40	6 - 9	10	10	250	1,27
C 1	50 - 75	40	6 - 9	6 - 10	10	250	1,27

C 2	75 - 100	40 - 100	6 - 9	5 - 6	10	250	1,27
C 3	100 - 150	100	6 - 9	4 - 5	10	250	1,27
C 4	>150	>100	6 - 9	<4	10	250	1,27

Fonte: Baseado no Portal da Qualidade das Águas (ana.gov.br)

## 2.1 Considerações

Não existe um padrão de **condutividade** na legislação, porém, de acordo com Von Sperling (2007), as águas naturais apresentam teores de condutividade na faixa de 10 a 100  $\mu\text{S cm}^{-1}$ , e em ambientes poluídos por esgotos domésticos ou industriais os valores podem chegar até 1000  $\mu\text{S cm}^{-1}$ . Em um estudo realizado por Alvarenga et al. (2012) em uma microbacia afluente do Rio Paraíba do Sul- SP, em um período chuvoso e dois não chuvosos reportaram valores de condutividade de 26,00 a 50,10  $\mu\text{S cm}^{-1}$ ; neste estudo observou-se que um dos períodos secos apresentou baixos teores de condutividade comparado com os outros períodos de coleta.

**Condutividade elétrica**, expressa à capacidade de condução de corrente elétrica de sais dissolvidos e ionizados presentes na água, pode ser utilizada como parâmetro de avaliação de qualidade. Assim a condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição da água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes

A **turbidez**, apesar de indicativo de possível contaminação por patógenos, não representa sozinho indicativo de água de qualidade inferior, no contexto amazônico, lugar comum nas caracterizações de águas brutas por conta do elevado teor de sedimentos que estas transportam.

O **cloreto** é um íon importante nas águas subterrâneas e superficiais, podendo ter origem antrópica e geológica, sendo a lixiviação de rochas, esgotos domésticos e industriais a sua principal origem (USEPA, 2015). Segundo a CETESB (2012), uma pessoa expele na urina aproximadamente 4 g de cloreto por dia. O cloreto é um íon importante na produtividade global dos ecossistemas aquáticos, faz parte de importantes processos fisiológicos como a troca e/o transporte de outros íons para os meios intracelular e extracelular. Nos padrões de enquadramento das águas doces no CONAMA 357, o valor máximo permitido de cloreto é de 250 mg L<sup>-1</sup> para águas doces classes I, II e III.

Por iniciativa da Agência Nacional de Águas (ANA), a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (Sedam), disponibilizou equipamentos para seu corpo técnico quanto à execução do Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água – Qualiágua. Além das avaliações e coletas de informações do rio Madeira, realizadas pelo Sistema de Proteção da Amazônia (Sipam), a Sedam realiza a aplicabilidade da sonda multiparamétrica, onde disponibiliza informações como o Oxigênio, pH, condutividade elétrica, turbidez (avaliação indireta de sedimentos) e a temperatura da água, tornando pública a divulgação dos dados sobre qualidade das águas superficiais brasileiras a toda sociedade.

Destarte, se faz necessário a padronização de informações sobre as coletas e análises de dados, onde os resultados tornam-se mais confiáveis. A meta principal do Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água – Qualiágua é consolidar esses dados para viabilização da definição de políticas públicas para recuperação da qualidade das águas, colaborando com a gestão sustentável de recursos hídricos.

O Sistema Estadual de Informações de Recursos Hídricos - Monitoramento Qualiágua, utilizou para obtenção dos dados publicados nas estações de monitoramento, os seguintes equipamentos:

**Tabela 3 - Equipamentos utilizados para Análise.**

<b>Equipamento</b>	<b>Descrição</b>	<b>Parâmetros analisados</b>
<b>Sonda EXO YSI</b>	Instrumento multiparamétrico da YSI que coleta dados com até quatro sensores substituíveis e com transdutor de pressão integrado para a medição da profundidade.	pH, condutividade específica, oxigênio dissolvido, temperatura do ar e água, turbidez.
<b>Cromatógrafo de Ions Metrohm</b>	Equipamento de bancada para uso em laboratório.	Cloreto e Nitrato.
<b>Fotocolorímetro Alfakit</b>	Equipamento de bancada para uso em laboratório, com memória para 100 registros com data/ hora, baixa dados via hyperterminal do Windows, possibilita a inserção de 100 curvas simultâneas de calibração, sendo 34 pré-programadas de fábrica e 66 programáveis pelo usuário, auto desligamento em 10 minutos, espectro de emissão de 405nm a 660nm, precisão relativa de 2% resolução de 0,01 mg/L, display de cristal, liquido de 16 caracteres por 2 linhas, resistência mecânica provável IP 65.	Nitrogênio amoniacal
<b>Disco de Secchi</b>	Utilizada para medir a transparência da água de rios, lagos ou mar. Dimensão do disco de 20 cm ou 200 mm.	Transparência

Fonte: Baseado no Portal da Qualidade das Águas (ana.gov.br)

### 3. DESENVOLVIMENTO

#### 3.1 Enquadramento no Brasil

O Estado de São Paulo foi o primeiro a estabelecer um sistema de classificação de corpos d'água, por meio do Decreto Estadual nº 24.806 de 1955, em atendimento à Lei nº 2.182 de 1953 que estabelecia normas para evitar a contaminação e a poluição das águas litorâneas ou interiores. No entanto, o enquadramento dos corpos hídricos de São Paulo só foi estabelecido pelo Decreto Estadual nº 10.755 de 1977, com base no sistema de classificação previsto no Decreto Estadual nº 8.468 de 1976.

Na esfera federal, o primeiro sistema de classificação dos corpos d'água foi estabelecido pela Portaria nº 13, de 15 de janeiro de 1976, do Ministério do Interior, que dividia as águas doces conforme os usos preponderantes a que as águas se destinavam. Após a edição dessa Portaria outros estados, além de São Paulo, realizaram o enquadramento de seus corpos d'água: Alagoas (1978), Santa Catarina (1979) e Rio Grande do Norte (1984).

Em 1981, por meio da Lei nº 6.938, foi estabelecida a Política Nacional de Meio Ambiente e constituído o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), cujo órgão consultivo e deliberativo é o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). O Conselho tem a finalidade de assessorar, estudar e propor ao Conselho de Governo, diretrizes de políticas governamentais para o meio ambiente e os recursos naturais e deliberar, no âmbito de sua competência, sobre normas e padrões compatíveis com o meio ambiente ecologicamente equilibrado e essencial à sadia qualidade de vida. Com base nessa atribuição, o CONAMA editou a Resolução nº 20 de 1986, que estabeleceu uma nova classificação para as águas doces, salinas e salobras no território nacional. A partir dessa resolução os seguintes estados realizaram enquadramentos de seus corpos d'água: Bahia (1995, 1998), Mato Grosso do Sul (1997), Minas Gerais (1994, 1995, 1996, 1997 e 1998), Paraíba (1988), Paraná (1989, 1991 e 1992) e Rio Grande do Sul (1995, 1998 e 2005). (Manual de enquadramento da ANA 2020).



De acordo com o último informe da Conjuntura dos Recursos no Brasil (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2017), até o final de 2016, haviam 12 planos de recursos hídricos de bacias interestaduais e 164 estaduais, das 27 unidades da federação, apenas seis estados não possuíam ou estavam elaborando seus Planos Estaduais de Recursos Hídricos: Amapá, Amazonas, Maranhão, Rondônia, Pará e Santa Catarina.

### **3.2 Qualiágua**

O Programa de Estímulo à Divulgação de Dados de Qualidade de Água – QUALIÁGUA, é uma iniciativa da ANA com 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.

O QUALIÁGUA estabelece metas mínimas a serem cumpridas por três grupos de unidades da Federação, sendo que as mais estruturadas terão metas mais exigentes. O primeiro grupo é formado pelas unidades que já operam redes de qualidade de água e que podem expandi-las imediatamente: CE, DF, MG e SP. O segundo grupo tem 11 estados (BA, ES, GO, MT, MS, PB, PR, PE, RJ, RN e RS) e engloba aqueles que já operam redes, mas que precisam aumentar a capacidade de operação dos pontos da RNQA, especialmente no que se refere à capacitação dos seus técnicos e laboratórios. O terceiro grupo é formado por 12 estados em que o monitoramento é inexistente ou não está consolidado: AC, AL, AP, AM, MA, PA, PI, RO, RR, SC, SE e TO.

Na prática, a ANA premiará os Estados por atingimentos de metas relacionadas ao monitoramento e à divulgação dos dados de acordo com as premissas previstas na Resolução ANA nº 903/2013. São estabelecidas também metas estruturantes que definem objetivos a serem alcançados em termos de padronização, capacitação e melhoria das práticas de laboratório, visando melhorar a qualidade do dado e da informação gerada. A certificação das metas será realizada duas vezes por ano para as metas de monitoramento e uma vez ao ano para das metas estruturantes. O prêmio é calculado considerando um valor unitário por ponto da RNQA de R\$ 1.100,00 (um mil e cem reais) com reajuste anual pelo INPC. O não atingimento das metas estruturantes podem levar a descontos no prêmio pago pelas metas de monitoramento do semestre em questão.

A adesão ao Programa é voluntária. Para participar a UF deve enviar Ofício à ANA solicitando adesão ao QUALIÁGUA e indicando a Instituição Executora - IE que realizará o monitoramento. Essa IE deve fazer parte da Administração Pública Estadual e deter competências legais relacionadas à gestão de recursos hídricos e/ou meio ambiente.

### **3.3 Bacia hidrográfica do rio Madeira**

Segundo a classificação da ANA, a bacia do rio Madeira, é denominada sub-bacia nº15 da grande bacia hidrográfica do rio Amazonas. A Constituição Federal determina que o rio Madeira é de domínio federal, tendo alguns afluentes de domínio estadual. A bacia hidrográfica brasileira do rio Madeira, com 692.192 km<sup>2</sup> de superfície (ANA, 2003), é a maior das 19 sub-bacias brasileiras que constituem a região hidrográfica do Amazonas.



O Madeira é o rio mais importante do Estado de Rondônia, tendo valor ambiental, econômico, social, cultural e histórico, sendo o resultado da confluência dos rios Beni e Mamoré. É para a bacia do rio Madeira que se direcionam os outros seis rios tributários mais importantes do nosso Estado: Jamari, Machado, Guaporé, Mamoré, Abunã e Roosevelt. O rio Madeira cruza a capital do Estado, ponto inicial de longos trajetos de navegação fluvial utilizados para o escoamento da produção agrícola, principalmente soja e milho dos estados de Mato Grosso e Rondônia, e insumos como combustíveis e fertilizantes, com destino a Porto Velho e Manaus.

O rio Madeira, depois de percorrer o município de Porto Velho, desemboca na margem direita do rio Amazonas. O grande potencial hidrelétrico do rio Madeira fez surgir duas grandes hidrelétricas: Jirau e Santo Antônio, ambas no município de Porto Velho.

#### 4. RESULTADOS E DISCURSÕES

Classificar os tipos de água voltada para Gestão constitui-se em um grande desafio, primeiro devido à área da bacia hidrográfica e dos números de tributários. E outra dificuldade é a falta de um banco de dados consistente, composto de séries históricas sobre os diversos ambientes aquáticos desta região.

A Tabela 4, apresenta o resultado das médias dos parâmetros físicos e químicos em todo período de 2016 – 2019, porém, os componentes de Nitrato, Cloreto e Nitrogênio Amoniacal, são dados de 2018 à 2019.

**Tabela 4 - Dados médios de cada estação**

Estação	Condutividade Elétrica Específica ( $\mu\text{S}$ a $25^\circ\text{C}$ )	Turbidez	pH	OD (mg/L de $\text{O}_2$ )	Nitrato (ppm)	Cloreto (ppm)	Nitrogênio Amoniacal (ppm)
(1)	35,25	62,89	6,54	4,19	0,526	1,235	0,023
(2)	41,38	109,50	6,20	5,27	0,834	1,389	0,03
(3)	18,14	52,94	5,72	6,01	0,645	0,645	0,2
(4)	53,47	124,42	6,49	5,84	1,910	1,910	0,09

Estação de Porto Velho (Distrito Jaci Paraná) Rio Jaci-Paraná (1); Estação de Humaitá (Maici) Rio Maici (2); Estação de Porto Velho (Prosperidade) Rio Madeira (3); Estação de Porto Velho (Distrito Abunã) Rio Madeira (4).

A partir dos dados médios de cada estação e comparados com os valores de referências apresentados na Tabela 2. Tabela de referência para enquadramento. Pode-se chegar aos seguintes resultados:

**Condutividade elétrica - CE:** enquadramento na **Classe Especial** a Estação de Porto Velho (Distrito Jaci Paraná) Rio Jaci-Paraná (1), Estação de Humaitá (Maici) Rio Maici (2), Estação de Porto Velho (Prosperidade) Rio Madeira (3); e enquadramento na **Classe 1** a Estação de Porto Velho (Distrito Abunã) Rio Madeira (4).

**Turbidez:** enquadramento na **Classe 2** nas estações de Porto Velho (Distrito Jaci Paraná) Rio Jaci-Paraná (1) e de Porto Velho (Prosperidade) Rio Madeira (3); enquadramento **Classe 4** na estação de Humaitá (Maici) Rio Maici (2) e estação de Porto Velho (Distrito Abunã) Rio Madeira (4).



**Figura 5 – Comparativo de turbidez entre os Rios Aripuanã e Madeira**

Fonte: <http://portalpnqa.ana.gov.br/Publicacao/CursoEnquadramentoPortal2010.pdf>

**pH:** o pH está dentro da normalidade, havendo uma pequena variação na estação de Porto Velho (Prosperidade) Rio Madeira (3).

**Oxigênio Dissolvido – OD:** enquadramento na **Classe 1** a estação de Porto Velho (Prosperidade) Rio Madeira (3); enquadramento **Classe 2** as estações de Humaitá (Maici) Rio Maici (2) e de Porto Velho (Distrito Abunã) Rio Madeira (4); e enquadramento Classe 3 a estação de Porto Velho (Distrito Jaci Paraná) Rio Jaci-Paraná (1).

**Nitrato, Cloreto e Nitrogênio Amoniacal:** as séries foram disponibilizadas a partir do ano de 2018, logo, vê-se ausência de dados, sendo estes insuficiente para uma comparação adequada, preconizada na legislação.

## 5. CONCLUSÃO

De acordo com a Agência Nacional das Águas - ANA (2009), o Enquadramento de um rio, ou de qualquer outro corpo de água, deve considerar três aspectos principais: “O rio que temos” - que representa a condição atual do corpo d’água e condiciona seus usos; “O rio que queremos” - que representa a vontade da sociedade, expressa pelos usos atuais e futuros que ela deseja para o corpo d’água, geralmente sem considerar as limitações tecnológicas e de custos; “O rio que podemos ter” - que representa uma visão mais realista, incorporando as limitações técnicas e econômicas existentes para tentar transformar o “rio que temos” no “rio que queremos”.

O **rio Madeira** de acordo com a análise dos dados é enquadrado na **Classe II**. De acordo com a Legislação e Parâmetros de Qualidade das Águas Doces, são destinadas aos seguintes usos preponderantes:

- ao abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional;
- à proteção das comunidades aquáticas;
- à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, conforme Resolução CONAMA n° 274, de 2000;
- à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto; e
- à aqüicultura e à atividade de pesca.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA, Panorama do Enquadramento dos Corpos d'água no Brasil. Cadernos de Recursos Hídricos. Brasília: ANA, 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA, Planos de recursos hídricos e enquadramento dos corpos de água. Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos n. 5. Brasília: ANA, 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Implementação do enquadramento em bacias hidrográficas. Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH. Arquitetura computacional e Sistemática. Brasília: ANA, 2009. (Caderno de Recursos Hídricos, v. 6).

ALVARENGA, L. A. et al. Estudo da qualidade e quantidade da água em microbacia, afluente do rio Paraíba do Sul - São Paulo, após ações de preservação ambiental. Revista Ambiente & Água, v. 7, n. 3, p. 228-240, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.4136/ambi-agua.987>.

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto 10755/77. Decreto nº 10.755, de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976 e da providências correlatas. Disponível em: <https://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/211018/decreto-10755-77>

ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO. Decreto nº. 24.806, de 25 julho de 1955. Regulamenta as leis ns.2.182, de 23 de julho de 1953, e 3.068, de 14 de julho de 1955. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1955/decreto-24806-25.07.1955.html>.

BITENCOURT, C. C. A.; FERNANDES, C. V. S.; GALLEGOS, C. E. C. Panorama do enquadramento no Brasil: Uma reflexão crítica. Revista de Gestão de Água da América Latina, v. 16, e9, 2019. <https://dx.doi.org/10.21168/reg.v16e9>

BRASIL. CONGRESSO. SENADO. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Brasília, DF, 1997. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19433.htm),

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE – CONAMA. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos de águas superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamentos de efluentes. Brasília, DF, 2005.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 91 de 05 DE novembro de 2008. Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos. Disponível em: [http://piranhasacu.ana.gov.br/resolucoes/resolucaoCNRH\\_91\\_2008.pdf](http://piranhasacu.ana.gov.br/resolucoes/resolucaoCNRH_91_2008.pdf).

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. LEI Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/16938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/16938.htm).

RELATÓRIO DE ETAPA (RE 04) Subproduto 3.1: Diretrizes, Programas e Metas Subproduto 3.2: Agregação das Ações e Intervenções Recomendadas. Janeiro de 2018.

Disponível em: <http://coreh.sedam.ro.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/RELATORIO-ETAPA-04.pdf>

STACHIW, Rosalvo. Nossa Terra, Nossa Gente: uma contribuição à História e Geografia de Rondônia. Rosalvo Stachiw. Poto Velho, 2019.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M.; ROCHA, O. Ecossistemas de Águas Interiores. In: Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. Escrituras: São Paulo, 1999. 717 p. Disponível em <https://repositorio.usp.br/item/001046108>.

Agência Ambiental dos Estados Unidos (USEPA) e Companhia Ambiental do estado de São Paulo (CETESB). Engenharia e Qualidade Ambiental do Departamento de Cooperação Institucional e Internacional da presidência. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/publicacoes-e-relatorios/>.

SILVA, M. S. R.; MIRANDA S. A. F.; SANTANA G. P. Bacia Hidrográfica do Rio Amazonas: Condições de suas águas versus Resolução N° 357/CONAMA/20051. Scientia Amazonia, v. 6, n.2, 83-90, 2016 Revista on-line <http://www.scientia-amazonia.org> ISSN:2238.1910.

PIRATOBA, A. R. A.; RIBEIRO, H. M. C.; MORALES G. P.; GONÇALVES, W. G. Caracterização de parâmetros de qualidade da água na área portuária de Barcarena, PA, Brasil. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ambiagua/a/f45JMMTdfXvPWLmM6mbDX6K/?format=pdf&lang=pt>.

VON SPERLING, M. Princípios do tratamento biológico de águas residuárias. Volume 7. Estudos e modelagem da qualidade da água de rios. 1. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG, 2007. v. 1. 588 p. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000148&pid=S1413-4152200900040001600025&lng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000148&pid=S1413-4152200900040001600025&lng=pt).