

## ÍNDICE DE VARIÁVEIS MÍNIMAS PARA A PRESERVAÇÃO DA VIDA AQUÁTICA NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA FLORESTA NACIONAL DO JAMARI/RO

*Admilson Írio Ribeiro<sup>1</sup>, Regina Márcia Longo<sup>2</sup>, Viviane Carlos Moschini<sup>1</sup>, Gerson Medeiros Araújo<sup>1</sup>, Leonardo Fernandes Fraceto<sup>1</sup>*

**Resumo:** O presente trabalho teve por objetivo avaliar o Índice de Variáveis mínimas para preservação da vida aquática na área de abrangência da Floresta Nacional do Jamari/RO. A amostragem foi realizada em campo em onze pontos amostrais em áreas de mineração que já haviam cessado sua mineração durante o período da cheia (Abril/07). As medidas de pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade e turbidez foram realizadas diretamente no campo, no dia anterior ao da coleta das amostras para envio ao laboratório. A coleta das amostras para as análises de cor, sólidos totais e dissolvidos, Fe e Mn, nitrogênio total, N-nitrato, N-nitrito, fósforo, D.B.O, D.Q.O., metais e coliformes termotolerantes e totais. De maneira geral, pode-se concluir que as águas da FLONA do Jamari estão em condições para a preservação das comunidades aquáticas, que é seu principal objetivo.

Palavras chaves: preservação da vida aquática, qualidade de água, amostragem

**Abstract:** This study aimed to evaluate the minimum Variables Index for Preservation of Aquatic Life in the coverage area of the Jamari National Forest / RO. Sampling was conducted in the field in eleven sampling points in mining areas that had already ceased its mining during the flood period (April/07). The measurements of pH, temperature, dissolved oxygen, conductivity and turbidity were performed directly in the field, the day before the collection of samples for dispatch to the laboratory. The collection of samples for analyzes of color, total solids and dissolved Fe and Mn, total nitrogen, nitrate-N, nitrite-N, phosphorus, BOD, COD, metals and fecal coliform and total. In general, it can be concluded that the waters of the Jamari National Forest are able to preserve the aquatic communities, which is their main goal.

Keywords: conservation of aquatic life, water quality, environment CONAMA

### 1.Introdução

As cavas de mineração são formadas durante o exercício da atividade extrativa, permanecendo como um componente artificial do relevo após o término daquela atividade. As características morfométricas da cava (forma, profundidade, declividade, volume e outras) dependem essencialmente do processo minerário adotado. Em geral, resultam em fortes depressões no terreno, as quais vão sendo naturalmente preenchidas com água proveniente das chuvas e/ou de lençóis subterrâneos, conforme as condições hidrogeológicas do terreno.

O ambiente aquático formado após o enchimento das cavas de mineração pode prestar-se a diversos usos, com destaque para as atividades de pesca, abastecimento, harmonia paisagística ou lazer contemplativo e recreação, seja de contato primário (natação, mergulho) ou de contato secundário (iatismo, navegação em geral). Evidentemente, cada um destes usos deve ser definido primordialmente em função da qualidade da água existente. A interpretação das principais características físicas, químicas e biológicas da água, assim como a utilização de modelos adequados de prognósticos de qualidade de água, permite inferir, com razoável grau de confiabilidade, na evolução futura do ambiente aquático.

A qualidade da água pode ser representada através de diversos parâmetros, que traduzem as suas principais características físicas, químicas e biológicas. Os parâmetros abordados podem ser de utilização geral, tanto para caracterizar águas de abastecimento, águas residuárias, mananciais e corpos receptores. É importante essa visão integrada da qualidade da água, sem uma separação entre as suas diversas aplicações.

1. Prof. Dr. UNESP/Sorocaba. Faculdade de Engenharia Ambiental – Email: [admilson@unesp.sorocaba.br](mailto:admilson@unesp.sorocaba.br)
2. Profa. Dra. PUC-Campinas. Faculdade de Engenharia Ambiental – Email: [regina.longo@puc-campinas.edu.br](mailto:regina.longo@puc-campinas.edu.br)

Sendo o recurso hídrico um insumo de essencial importância ao desenvolvimento de atividades mineradoras, seja através do uso direto, para a lavagem do minério ou de forma indireta como componente das barragens de rejeitos e aliada a nova postura ambiental atual, a análise da qualidade das águas superficiais da FLONA do Jamari tornou-se um trabalho de extrema importância.

## 2. Material e Metodologia

A amostragem foi realizada em campo em onze pontos amostrais em áreas de mineração que já haviam cessado sua mineração durante o período da cheia (Abril/07) na área de abrangência da Floresta Nacional do Jamari/RO.

As medidas de pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade e turbidez foram realizadas diretamente no campo, no dia anterior ao da coleta das amostras para envio ao laboratório. A coleta das amostras para as análises de cor, sólidos totais e dissolvidos, Fe e Mn, nitrogênio total, N-nitrato, N-nitrito, fósforo, D.B.O, D.Q.O., metais e coliformes termotolerantes e totais, seguiram as recomendações sugeridas pelo “Guia de coleta e preservação de amostras de água (CETESB)”, sendo devidamente refrigeradas e transportadas num período máximo de 24 horas até serem entregues ao laboratório de análise em Campinas/SP.

Os parâmetros abordados podem ser de utilização geral, tanto para caracterizar as águas de abastecimento, águas residuárias, mananciais e corpos receptores. Os resultados foram apresentados segundo a resolução CONAMA 357 art. 15 de 17 de março de 2005.

Os diversos componentes presentes na água, e que alteram o seu grau de pureza, podem ser retratados, de uma maneira geral, em termos de suas características físicas, químicas e biológicas. Estas características podem ser traduzidas na forma de parâmetros de qualidade de água e podem ser expressas como:

- Características físicas: As impurezas enfocadas do ponto de vista físico estão associadas, em sua maior parte, aos sólidos presentes na água. Estes sólidos podem ser em suspensão, coloidais ou dissolvidos, dependendo de seu tamanho.
- Características químicas: As características químicas de uma água podem ser interpretadas através de uma das classificações: matéria orgânica ou inorgânica.
- Características biológicas: Os seres presentes na água podem ser vivos ou mortos. Dentre os vivos, têm-se os pertencentes aos reinos animal, vegetal ou protista.

Para fim de caracterização das águas superficiais na FLONA do Jamari, foram analisados os seguintes parâmetros:

**Parâmetros físicos:** Cor, Turbidez, Temperatura e Sólidos totais e dissolvidos.

**Parâmetros químicos:** pH, Ferro, Manganês, Nitrogênio, Fósforo, Oxigênio dissolvido, Demanda Biológica de Oxigênio (DBO), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DQO), Chumbo, Cobre, Cobalto, Cromo, Prata, Mercúrio, Condutividade.

**Parâmetros biológicos:** coliformes termotolerantes (CT) e coliformes totais (CT)

**Com os resultados obtidos calculou-se o IVA - Índice de qualidade de água para a proteção da vida aquática.**

O IVA (ZAGATTO *et al.*, 1999) tem o objetivo de avaliar a qualidade das águas para fins de proteção da fauna e flora em geral, diferenciado, portanto, de um índice para avaliação da água para o consumo humano e recreação de contato primário. O IVA leva em consideração a presença e concentração de contaminantes químicos tóxicos, seu efeito sobre os organismos aquáticos

(toxicidade) e duas das variáveis consideradas essenciais para a biota (pH e oxigênio dissolvido), variáveis essas agrupadas no IPMCA – Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática, bem como o IET – Índice do Estado Trófico de Carlson modificado por Toledo (1990). Desta forma, o IVA fornece informações não só sobre a qualidade da água em termos ecotoxicológicos, como também sobre o seu grau de trofia.

## 5. Resultados e Discussão

A tabela 1 mostra os resultados do IPCMA (índice de variáveis mínimas para a preservação da vida aquática). Podemos observar que os pontos amostrais PS3 e PS5 enquadram-se na qualidade de boa. Já para os outros pontos amostrais esse índice de qualidade foi de regular, exceto para o ponto PS2, que foi ruim. A qualidade regular das águas para os pontos PS1, PS4, PS5, PS6, e PS9 ocorreu devido o pH e OD estarem abaixo do limite estabelecido na resolução CONAMA 357. Para os pontos amostrais PS3, PS7, PS8, PS10 e PS11 esse índice foi causado pelo pH. Já para o ponto amostral PS2 essa qualidade foi devido ao Oxigênio dissolvido.

Tabela 1: Índice de Variáveis Mínimas para a Preservação da Vida Aquática para os pontos amostrais (PS1-PS11).

Pontos amostrais	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	PS7	PS8	PS9	PS10	PS11
Valores	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Qualidade:	Boa	Regular	Ruim	Péssima							

Com as análises realizadas nos pontos amostrais na FLONA do Jamarí para o fósforo total, não foi detectada a presença desse composto para nenhum dos pontos amostrais. Os resultados correspondentes ao fósforo, IET(P), são entendidos como uma medida do potencial de eutrofização, já que este nutriente atua como o agente causador do processo. Portando esses ambientes são considerados ambientes oligotróficos. Conforme mostrado na tabela 6, os ambientes oligotróficos são caracterizados por serem corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos das águas.

**Tabela 2** - Especificações e Classes do Índice de Estado Trófico, segundo o Índice de Carlson Modificado.

Estado Trófico	Especificação	Classes do IET
Oligotrófico	Corpos de água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água.	1
Mesotrófico	Corpos de água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.	2
Eutrófico	Corpos de água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, em que ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água e interferências nos seus múltiplos usos.	3
Hipereutrófico	Corpos de água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, podendo inclusive estarem associados a episódios florações de algas e de mortandade de peixes e causar consequências indesejáveis sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.	4

A tabela 3 mostra os resultados do IVA- Índice para a proteção da vida aquática para os pontos amostrais da FLONA do Jamarí.

**Tabela 3:** Índice para a proteção da vida aquática para os pontos amostrais (PS1-PS11).

Pontos amostrais	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	PS7	PS8	PS9	PS10	PS11
Valores	3,4	4,6	3,4	3,4	2,2	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4

Qualidade: Ótima  Boa  Regular  Ruim  Ótima 

Nos pontos amostrais PS1, PS3, PS4, PS6, PS7, PS8, PS9, PS10 e PS11 apresentaram uma qualidade de água regular. Os parâmetros que os classificaram como regulares foi o pH e OD para os pontos PS1, PS4, PS6 e PS9. Já para os pontos PS3, PS7, PS10 e PS11 foi apenas o pH que contribuiu com essa qualidade. O ponto PS2 obteve uma qualidade ruim devido ao OD, que foi de 2,6, e o pH, que foi de 5,1. Essa característica é devido esse igarapé ser um ambiente lântico e com grande quantidade de matéria orgânica. Com isso a decomposição dessa matéria consome o oxigênio dissolvido reduzindo assim a OD e conseqüentemente o pH.

## 6. Conclusões

De acordo com o IVA - Índice para a proteção da vida aquática os pontos amostrais PS1, PS3, PS4, PS6, PS7, PS8, PS9, PS10 e PS11 são enquadradas em águas regulares e, para o ponto PS5 é enquadrada em ótima. O PS2 foi enquadrado em ruim.

Portanto podemos concluir que as águas da FLONA do Jamarí estão em condições para a preservação das comunidades aquáticas, que é seu principal objetivo.

## 7. Referências

Agência Nacional de Águas (Brasil). A gestão dos recursos hídricos e a mineração. / Agência Nacional de Águas, Coordenação-Geral das Assessorias ; Instituto Brasileiro de Mineração; organizadores, Antônio Félix Domingues, Patrícia Helena Gambogi Boson, Suzana Alípaç. Brasília: ANA, 2006.334 p. : il.

CETESB. Guia de coleta e preservação de amostras de água/Coord. Edmundo Garcia Agudo (et al.) São Paulo, CETESB, 1987, 150p.

VON SPERLING. Qualidade das águas em atividade de mineração. DIAS, L.E., MELLO, J.W.V. Recuperação de áreas degradadas, Viçosa UFV. 1998, 251p.

VON SPERLING. Qualidade das águas. In: Curso de gestão de recursos hídricos aplicados a projetos hidroagrícolas. ABEAS, 1997, 59p.