



## **GRAU DE DEGRADAÇÃO DE DOIS CÓRREGOS URBANOS NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA- MT: VARIÁVEIS FÍSICO-QUÍMICAS**

---

Darley Aparecido Tavares Ferreira<sup>1</sup>, Edevaldo de Castro Monteiro<sup>1</sup>, Jéssica Alves Silva Duarte<sup>2</sup>, Marcelo Monteiro<sup>2</sup>, Marcia de Souza Almeida da Silva<sup>4</sup>, Joabe Martins de Souza<sup>3</sup>

- <sup>1</sup> Mestrando em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Espírito Santo - Centro de Ciências Agrárias- CCA/UFES, Alegre – ES, Brasil. e-mail: darleytavares@hotmail.com
- <sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação Lato sensu em Avaliação de Impacto Ambiental e Recuperação de Áreas Degradadas, Instituto Superior de Pesquisa e Pós-Graduação de Alta Floresta - MT, Brasil.
- <sup>3</sup> Doutorando em Produção Vegetal pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Alegre - ES, Brasil.
- <sup>4</sup> Mestranda em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos – UNEMAT, Alta Floresta - MT, Brasil.

**Recebido em: 12/04/2014 – Aprovado em: 27/05/2014 – Publicado em: 01/07/2014**

---

### **RESUMO**

A Amazônia conta com uma vasta rede fluvial entrecortada por milhares de rios de diferentes ordens e tamanhos, com água de diferentes variáveis físico-químicas, que aos poucos vem sendo ameaçada em função das pressões antrópicas. Este trabalho objetivou-se avaliar o grau de degradação da qualidade da água em dois córregos urbanos no município de Alta Floresta – MT através de índice de qualidade da água (IQA). Foram realizadas coletas em determinados pontos, ao decorrer dos córregos Severo e Papai Noel. Para tais coletas foram utilizados pHmetro portátil YSI pH-100; oxímetro YSI-550<sup>a</sup>; Temperatura (°C) obtida por meio de um termômetro. Após análises das variáveis foi atribuído um peso, de acordo com a sua importância no cálculo do IQA, determinado por produtório. Foi obtido o índice de qualidade de água para os diferentes pontos e córregos amostrados e os mesmos apresentaram-se alterações. A utilização do IQA relatou que os córregos Severo e Papai Noel, enquadram-se na faixa de ruim à média, abordando assim a necessidade de recuperação destes córregos, para a manutenção da biodiversidade local.

**PALAVRAS-CHAVE:** antropismo, limnologia, monitoramento de água.

### **DEGREE OF DEGRADATION IN TWO URBAN STREAMS ON OF ALTA FLORESTA – MT, CYTY: PHYSICO-CHEMICAL VARIABLES**

#### **ABSTRACT**

The Amazon has a vast river network crossed by thousands of rivers of different orders and sizes, with different physicochemical properties, which gradually is being threatened due to the anthropic pressure water. This study aimed to evaluate the

**ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 1889 2014

degree of degradation of water quality in two urban streams in the Alta Floresta – MT, city, through water quality index. Collections were made at certain points over the course, in streams Severo and Papai Noel. For these samples were used pHmetro portable YSI pH-100, oximeter YSI-550<sup>a</sup>; temperature (°C) obtained by a thermometer. After analysis of the variables was assigned a weight according to its importance in the calculation of the IQA, determined by multiplicand. The index of water quality for the different points and sampled streams and they presented themselves changed was obtained. The use of the IQA reported that Severo and Papai Noel streams fall within the range of bad to average, so addressing the need to recover recovery of these areas, the maintenance of local biodiversity.

**KEYWORDS:** anthropism, water monitoring, limnology.

## INTRODUÇÃO

A água é o líquido mais abundante do planeta sendo essencial para sobrevivência de plantas, animais e microorganismos, servindo como meio de transporte para substâncias vitais e também como hábitat para inúmeras espécies (PARRON et al., 2011). A bacia hidrográfica Amazônica abrange cerca de 6,5 milhões de km<sup>2</sup> entrecortada por milhares de rios com diferentes ordens e propriedades físico-químicas (SIOLI, 1967), o que representa um ambiente altamente diversificado, com muitos biótopos à disposição das comunidades aquáticas (SANTOS, 1987).

O crescimento das cidades nas últimas décadas e aumento das atividades antrópicas adepto a falta de planejamento sobre os recursos hídricos tornando-se vulneráveis ao processo de poluição por meio da adição de substâncias que, diretamente ou indiretamente, alteram a natureza do corpo d'água de modo que prejudiquem suas legítimas utilizações (SPERLING, 1996).

A maioria dos ambientes lóticos vem sofrendo influência direta e/ou indireta do homem, por meio do desmatamento e contaminação desses ambientes, que levam uma série de mudanças bruscas no ciclo das águas podendo ocasionar o desequilíbrio ambiental. Além disso, o acúmulo de resíduos lançados pelo homem nos cursos d'água pode prejudicar a sua qualidade sanitária, diminuindo as chances de sobrevivência de inúmeras espécies e conseqüentemente comprometendo a biodiversidade (PIOLLI et al., 2004).

Atividades humanas que afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais podem ser definidas como impacto ambiental (Resolução do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. n.º 01 de 23/01/86). Assim, a utilização da água para um propósito não deve prejudicar os diversos usos possíveis, entre os quais figuram aspectos culturais, atividades recreativas e a preservação da diversidade biológica. Nesse contexto, surge a necessidade de monitorar os cursos hídricos a fim de disponibilizar informações que permitam propor medidas adequadas de manejo para manter os ambientes aquáticos com qualidade ecológica (STRIEDER et al., 2003).

Conforme CAMARGO (2009), estudos que promovam conhecimentos a respeito da recuperação de áreas degradadas se constituem condição indispensável para a manutenção e recuperação do ecossistema da região. O índice de qualidade

da água (IQA) foi criado em 1970 nos Estados Unidos pela National Sanitation Foundation, sendo composto por parâmetros físicos, químicos e biológicos.

A avaliação da qualidade das águas numa bacia hidrográfica é de fundamental importância para assegurar o gerenciamento sustentado dos recursos hídricos e seus múltiplos usos (STRIEDER, 2006). De acordo com COUTO et al., (2006) os estudos a cerca do estado de conservação da qualidade da água dos corpos hídricos brasileiros são extremamente importantes, uma vez que servem de subsídio para manutenção e recuperação destes ambientes.

Os índices de qualidade da água foram propostos visando sintetizar as variáveis analisadas em um único valor numérico relacionado a um conceito de qualidade, representando a condição e evolução da qualidade da água no tempo e no espaço, localizando a poluição, além de serem utilizadas inclusive como meio de comunicação entre profissionais e o público.

Portanto, a aplicação e adoção de índices de qualidade da água facilita a compreensão do público alvo sobre os problemas dos recursos hídricos, das condições da água em um curso d'água, devido sua forma de apresentação ser simplificada.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o grau de degradação da qualidade da água em dois córregos urbanos no município de Alta Floresta – MT através de um índice de qualidade da água.

## **MATERIAL E METODOS**

Este estudo foi desenvolvido no município de Alta Floresta, localizado no extremo norte do Estado de Mato Grosso. As coletas de dados foram realizadas no córrego Severo (09° 55' 53,9" S e 56° 05' 40,0"W) e córrego Papai Noel (09° 52' 13,7" S e 56°04' 12,1" W), ambos localizados na zona urbana do município. Amostras foram obtidas em período de seca para três pontos de cada córrego, sendo um próximo a nascente e os outros dois pontos ao longo dos cursos.

As variáveis analisadas foram: a) profundidade do leito, com auxílio de uma estaca e trena métrica; b) temperatura (°C), obtida por meio de um termômetro; c) pH, aferido com o auxílio de um pHmetro portátil YSI pH-100; d) Oxigênio ( $\text{mg.l}^{-1}$ ), medido com um Oxímetro YSI-550<sup>a</sup>. Médias aritméticas foram calculadas entre os pontos coletados e os resultados analisados através de metodologia comparativa.

O Índice de Qualidade das Águas – IQA reflete a contaminação das águas em decorrência de parâmetros como (oxigênio dissolvido, pH, oxigênio, variação da temperatura da água, turbidez e sólidos totais). Os valores do índice variam entre 0 e 100 e os níveis de qualidade são classificados como Muito Ruim ( $0 < \text{IQA} < 25$ ), Ruim ( $25 < \text{IQA} < 50$ ), Médio ( $50 < \text{IQA} < 70$ ), Bom ( $70 < \text{IQA} < 90$ ) e Excelente ( $90 < \text{IQA} < 100$ ) (Tabela 2).

Para o desenvolvimento de um índice de qualidade de águas é necessário selecionar os parâmetros, nos quais o índice está baseado; determinar o peso desses parâmetros de acordo com sua importância relativa no índice geral; estabelecer uma escala de avaliação para cada parâmetro, relacionando com valores medidos em campo com a qualidade, ou um índice individual, para cada parâmetro e; escolher uma fórmula de agregação, que tenha a capacidade de reunir as qualidades individuais no índice global.

Aos dados de cada variável foi atribuído um valor de importância relativo ao cálculo do Índice de qualidade da água, escolhido por considerar uma metodologia integradora de diversas informações em um único resultado numérico (ALMEIDA e SCHRWARZBOLD, 2003). Com isso, o IQA proposto pela CETESB (2011), é calculado cada parâmetro onde foi adotado um peso pelo CETESB conforme sua importância no cálculo do IQA (Tabela 1).

O IQA é calculado pelo produtório ponderado das qualidades de água correspondentes aos parâmetros conforme a Equação 1.

$$IQA = \prod_{i=1}^9 q_i^{w_i} \quad (1)$$

Onde:

IQA: Índice de Qualidade de Água, variando de 0 a 100;

$\prod$ : símbolo de produtório;

$q_i$ : qualidade relativa do  $i$ -ésimo parâmetro;

$w_i$ : peso relativo do  $i$ -ésimo parâmetro;

$i$ : número de ordem do parâmetro (1 a 8).

**TABELA 1.** Variáveis de qualidade e pesos relativos considerados no cálculo do IQA NSF (Produtório)

| Variáveis                      | Pesos Relativos ( $w_i$ ) |
|--------------------------------|---------------------------|
| Oxigênio Dissolvido (mg/L)     | 0,19                      |
| Coliformes fecais (NMP/100 mL) | 0,17                      |
| pH                             | 0,13                      |
| DBO <sub>5,20</sub> (mg/L)     | 0,11                      |
| Fosfato Total (mg/L)           | 0,11                      |
| Nitrato (mg/L)                 | 0,11                      |
| Turbidez (NTU)                 | 0,09                      |
| OD % saturação                 | 0,17                      |
| Sólidos Totais (mg/L)          | 0,09                      |

Fonte: (CETESB, 2011)

**TABELA 2.** Interpretação do índice de qualidade da água.

| NÍVEL DE QUALIDADE | FAIXA DE IQA   |
|--------------------|----------------|
| Excelente          | 90 < IQA < 100 |
| Bom                | 70 < IQA < 90  |
| Médio              | 50 < IQA < 70  |
| Ruim               | 25 < IQA < 50  |
| Muito Ruim         | 0 < IQA < 25   |

Fonte. Adaptado IGAM (2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando os pontos coletados, foi constatado que o córrego Severo em média possui uma profundidade de 45,6 cm, temperatura de 24,6 °C, oxigênio 0,36 mg/L<sup>-1</sup>, e pH 6,6 (Tabela 3). Já no córrego Papai Noel obteve-se a média de profundidade 28 cm, temperatura 24,2 °C, Oxigênio 0,16 mg/L<sup>-1</sup> e pH 6,4 (Tabela 3).

Conforme PINTO et al., (2010), os fatores que dizem respeito a profundidade e temperatura são parte do regime climático normal, e os corpos d'água naturais apresentam variações sazonais e diurnas. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade.

Em geral os córregos estudados apresentaram-se na faixa classificada como ruim, com base no IQA, em relação às variáveis analisados, porém em alguns pontos apresentaram-se na faixa classificada como média (Tabela 3).

**TABELA 3.** Variáveis analisadas, Índices de qualidade de água e classificação em diferentes pontos do córrego Severo, em Alta Floresta, MT.

| Pontos Coletados | Prof. cm | Temp. (°C) | OD mg/L | Cond. $\mu\text{S.cm}^{-1}$ | Turbidez | pH  | IQA  | Nível de Qualidade Classificação |
|------------------|----------|------------|---------|-----------------------------|----------|-----|------|----------------------------------|
| 1                | 28       | 23,6       | 0,3     | 108,9                       | 5,01     | 6,8 | 47,5 | Ruim                             |
| 2                | 23       | 24,9       | 0,3     | 119,4                       | 7,21     | 6,5 | 42,1 | Ruim                             |
| 3                | 86       | 25,4       | 0,5     | 119,5                       | 7,17     | 6,7 | 50,8 | Médio                            |
| Médias           | 45,6     | 24,6       | 0,36    | 115,9                       | 6,46     | 6,6 | 46,8 | Ruim                             |

Prof. - profundidade; Temp. - temperatura; pH - Potencial hidrogeniônico; CE- Condutividade elétrica; OD – Oxigênio dissolvido; NTU- Unidade Nefelométrica de Turbidez.

**TABELA 4.** Variáveis analisadas, Índices de qualidade de água e classificação em diferentes pontos do córrego Papai Noel, em Alta Floresta, MT.

| Pontos Coletados | Prof. cm | Temp. °C | OD mg/L | CE. $\mu\text{S.cm}^{-1}$ | Turbidez UNT | pH  | IQA   | Nível de Qualidade Classificação |
|------------------|----------|----------|---------|---------------------------|--------------|-----|-------|----------------------------------|
| 1                | 14       | 23,3     | 0,3     | 102,0                     | 4,52         | 6,6 | 45,4  | Ruim                             |
| 2                | 42       | 25       | 0,09    | 100,3                     | 7,44         | 6,2 | 34,8  | Ruim                             |
| 3                | 28       | 24,3     | 0,1     | 102,6                     | 7,8          | 6,5 | 39,6  | Ruim                             |
| Médias           | 28       | 24,2     | 0,16    | 102,5                     | 6,5          | 6,4 | 39,93 |                                  |

Prof. - profundidade; Temp. - temperatura; pH - Potencial hidrogeniônico; CE- Condutividade elétrica; OD – Oxigênio dissolvido; NTU- Unidade Nefelométrica de Turbidez.

A ocorrência de IQA na faixa de  $25 < \text{IQA} < 50$ , (classificado como Ruim) constatada nesses corpos de água pode estar associada aos lançamentos de esgotos sanitários dos municípios presentes nessas regiões.

Dentre os valores que compõem IQA encontram-se baixos para variável OD em ambos os córregos, o que corroboram com dados da Agência Nacional das Águas – ANA (2013), em que águas poluídas apresentam baixas concentrações de oxigênio dissolvido, pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica. De acordo com PINTO et al., (2010), o nível de oxigênio ideal para existência de vida é acima de 4,0 mg/L, e que na maioria dos seres vivos, especialmente os peixes, não resistem a concentrações de oxigênio dissolvido na água inferiores. O OD é utilizado como principal parâmetro de qualidade da água na determinação do impacto de poluentes sobre os corpos d'água, sendo de grande relevância para desenvolvimento de projetos para conservação dos recursos hídricos (ARAÚJO et al., 2004).

O pH não apresentou variações significativas neste estudo situando-se em torno da neutralidade corroborando com PIVELI e KATO (2005). Considera-se que a intensa atividade fotossintética de algas e plantas superiores podem elevar o pH a 8 ou a valores superiores, pois a redução dos níveis de gás carbônico como resultado da fotossíntese pode causar rápidas mudanças de pH (MUCCI et al., 2004). Os valores de pH encontram-se em conformidade com o estabelecidos pelo CONAMA n° 357/05 a qual estabelece limites entre de 6,0 a 9,0.

Embora o valor do IQA se mantenha em uma mesma faixa para os pontos estudados, o mesmo não se pode dizer para as variáveis, quando estudadas isoladamente.

Os corpos d'água avaliados não possuem condições biológicas suficientes para existência de vida. Assim, este estudo aponta necessidade de recuperação de ambos para contribuir com a manutenção da biodiversidade.

## CONCLUSÃO

A utilização do IQA relatou que os córregos Severo e Papai Noel, enquadram-se na faixa de ruim à média. Práticas como recuperação da mata ciliar, saneamento ambiental e o manejo sustentável fazem-se necessárias nos córrego urbanos reportados, com intuito de minimizar e/ou acabar com os problemas relacionados à poluição hídrica.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. A. B.; SCHWARZBOLD, A. Avaliação sazonal da qualidade das águas do Arroio da Cria Montenegro, RS com aplicação de um índice de qualidade de água (IQA). **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 81-97, 2003.

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. DISPONÍVEL em: <http://www.ana.gov.br>. Acesso em 21/10/2013

ARAÚJO, S. C. S.; SALLES, P. S. B. de A.; SAITO, C. H. **Modelos qualitativos, baseados na dinâmica do oxigênio dissolvido, para avaliação da qualidade das águas em bacias hidrográficas**. In: SAITO, C.H. Desenvolvimento tecnológico e metodológico para medição entre usuários e comitês de bacia hidrográfica. Brasília: Departamento de Ecologia. ed. UNB, p. 9-24, 2004.

CAMARGO, M. F. **Sub-bacia Mariana: caracterização físico-química do solo da área ciliar e levantamento do uso e ocupação para fins de conservação ambiental** (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade Estadual do Mato Grosso- UNEMAT – Cáceres- MT, Brasil 2009.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. IQA – Índice de qualidade das águas. Disponível em: < [http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das-%C3%81guas-\(iqa\)](http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/%C3%81guas-Superficiais/42-%C3%8Dndice-de-Qualidade-das-%C3%81guas-(iqa)). Acesso em: 20 abr. 2011.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Brasília, 2005.

MUCCI, J. L. N.; SOUSA, A.; VIEIRA, A. M. Estudo Ecológico do Parque Guaraciaba em Santo André - São Paulo. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 9. n. 1, 2004.

PARRON, M. L.; MUNIZ, D. H. F.; PEREIRA, C. M. Manual de procedimentos de amostragens e análises físico-química da água. **Embrapa florestas**. Colombo – PR, 2011.

PINTO, A. L.; OLIVEIRA, G. H.; PEREIRA, G. H. Avaliação da eficiência do oxigênio dissolvido como principal indicador das qualidades das águas superficiais da bacia do córrego Bom Jardim, Brasilândia/MS. **Revista GEOMAE**. v. 01, n. 1, 2010.

PIOLLI, A. L.; CELESTINI, R.M.; MAGON, R.; **Teoria e Prática em Recuperação de Áreas Degradadas**: Plantando a semente de um mundo melhor; Planeta água – Associação de Defesa do Meio Ambiente. Secretaria do Meio Ambiente. Serra Negra - SP. 2004.

SANTOS, G. M. Composição do Pescado e situação da pesca no Estado de Rondônia. **Acta Amazonica**, volume único, 16/ 17, suplemento, 1986/1987.

SIOLI, H. Studies in amazonian waters. In: **Atlas do simpósio sobre a biota Amazônica**. (limnologia) v. 3, p. 9 -50,1967.

STRIEDER, M. N.; RONCHI, L. H.; STENERT, C.; SCHERER, R. T.; NEISS, U. G. Medidas biológicas e índices de qualidade da água de uma microbacia com poluição urbana e de curtumes no sul do Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia** 28(1), p.17-24, 2006.

STRIEDER, M.N.; RONCHI, L.H.; NEISS, U.G. e OLIVEIRA, M.Z. Avaliação dos efeitos de fontes de poluição pontual sobre os macroinvertebrados bentônicos no arroio Peão, RS. In: RONCHI, L. H.; COELHO, O. G. W. (Eds.) **Tecnologia, diagnóstico e planejamento ambiental**. São Leopoldo, Editora Unisinos, p. 61-85. 2003.

SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade da água e ao tratamento de esgotos**. 2.ed. Belo Horizonte: UFMG, 1996.