

# CRIAÇÃO E APLICAÇÃO DE UM PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO RÁPIDA EM LAGOAS DE MINERAÇÃO PARA ATIVIDADES DE ENSINO

*martins, c.a.*<sup>2</sup>; *fiorini, m..p.*<sup>1,2</sup>; *aquino-silva, m.r.*<sup>1,2</sup>; *girardi, l.*<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Universidade do Vale do Paraíba / SEPEA- Sociedade Estudos em Ecossistemas Aquáticos, Av. Shishima Hifumi, 29 11- Urbanova - 1244 – 000 – São José dos Campos SP. sepea@sepea.com.br

<sup>2</sup> Universidade do Vale do Paraíba / Núcleo de Piscicultura, Av. Shishima Hifumi, 29 11- Urbanova - 1244 – 000 – São José dos Campos SP.

**Palavras-chave:** Avaliação, Impactos, Protocolo Ambiental, Bacia Hidrográfica.

**Área do conhecimento:** Ciências Biológicas

**Resumo** - Estudos de impactos ambientais visam demonstrar as condições ecológicas de uma determinada área. Neste intuito foi criado e aplicado um protocolo de avaliação rápida, em lagoas abandonadas de mineração, o qual se caracteriza pela metodologia puramente visual, de fácil compreensão e utilização em atividades de ensino. Sua criação compreendeu um questionário e uma tabela de pontos que abrangeram as quinze lagoas existentes no interior da UNIVAP. Cada lagoa foi classificada através de seu aparente estado de degradação. As condições ecológicas foram classificadas através da somatória de valores, que determinou cada ambiente (lagoa de mineração). O resultado evidenciou três lagoas como alteradas e doze lagoas como impactadas.

## 1-Introdução

Os múltiplos impactos antrópicos sobre os ecossistemas são responsáveis pela degradação da qualidade ambiental (Callisto *et al*, 2002). Esta situação é decorrente da ausência de propostas integradas de planejamento e gerenciamento dos sistemas de produção dos recursos minerais, em especial aos estudos de avaliação da capacidade suporte dessas atividades. Assim o planejamento surge, para definir controle sobre os recursos naturais ofertados pelo ecossistema. Oferecendo assim diretrizes para auxiliar a criação de um plano diretor (Tauk-Tornisielo *et al*, 1995).

A avaliação da diversidade de habitats constitui-se numa importante ferramenta em programas de monitoramento ambiental (Callisto *et al*, 2001a). Uma vez que oferece oportunidades para avaliar os níveis de impactos antrópicos (Callisto *et al*, 2001b) a partir de indicadores ambientais que explicam a disponibilidade dos aspectos que determinam estes impactos (Tauk-Tornisielo *et al*, 1995). Assim a qualidade do habitat físico é essencial em qualquer pesquisa biológica, pois a fauna aquática frequentemente tem exigências específicas de habitats que são independentes da qualidade da água (Hannaford *et al*, 1997).

Atualmente estudos a cerca da avaliação rápida da qualidade de habitats tem sido desenvolvidos visando uma descrição geral e qualitativa dos vários atributos destes sistemas, que são pontuados ao longo de um gradiente de ótimo a pobre, utilizando observações visuais com um mínimo de medidas (Callisto *et al*, 2001b). Estas

técnicas visam avaliar a estrutura e funcionamento dos ecossistemas apoiados por protocolos simplificados com parâmetros de fácil entendimento e utilização (Callisto *et al*, 2002).

## 2-Objetivo

Desta forma, o estudo visa estabelecer e aplicar um protocolo de avaliação rápida para lagoas de mineração, com enfoque visual e de fácil compreensão. Tendo o propósito de avaliar as condições ecológicas, das lagoas de mineração, associados à degradação ambiental para ser utilizado em atividade de ensino e extensão.

## 3-Metodologia

Foram selecionadas quinze lagoas de mineração (estado de abandono), localizados na UNIVAP (Urbanova) que possuem as seguintes características analisadas com:

LOCALIZAÇÃO: UNIVAP (URBANOVA)

DATA DA COLETA: 05-07-04

TEMPO: ensolarado

MODO DE COLETA: GPS

TIPO DE AMBIENTE: lagoa de mineração

TEMPERATURA DA ÁGUA: a ser determinado, utilizando um termômetro de mercúrio comum.

Pontos de amostragem	Coordenadas	
	Latitude	Longitude
Lagoa 1	23° 12' 87" S	45° 57' 44" W
Lagoa 2	23° 12' 96" S	45° 57' 52" W
Lagoa 3	23° 12' 97" S	45° 57' 57" W
Lagoa 4	23° 12' 97" S	45° 57' 60" W
Lagoa 5	23° 13' 42" S	45° 57' 87" W
Lagoa 6	23° 13' 19" S	45° 57' 92" W
Lagoa 7	23° 13' 92" S	45° 57' 76" W
Lagoa 8	23° 13' 88" S	45° 57' 80" W
Lagoa 9	23° 13' 39" S	45° 57' 87" W
Lagoa 10	23° 13' 11" S	45° 57' 87" W
Lagoa 11	23° 13' 12" S	45° 57' 88" W
Lagoa 12	23° 13' 14" S	45° 57' 93" W
Lagoa 13	23° 13' 19" S	45° 57' 96" W
Lagoa 14	23° 13' 31" S	45° 57' 97" W
Lagoa 15	23° 12' 50" S	45° 56' 81" W

Fig. 1: Coordenadas geográficas das lagoas de mineração



Fig. 2: Vista aérea das lagoas de mineração (imagem cedida pelo planejamento urbano - UNIVAP)

Neste sentido o protocolo criado foi utilizado no estudo, em duas etapas. A primeira consistiu em aplicar um questionário adaptado para avaliar o ecossistema terrestre e aquático: com enfoque nos possíveis vetores de doenças e na poluição, decorrentes da atividade de extração de areia e suas possíveis alterações antrópicas. Este questionário foi

inicialmente proposto por Silveira e Moreira para ecossistemas aquáticos (1987).

Sua avaliação segundo foi adaptada para lagoas de mineração realizada de forma discursiva.

Sendo assim, este questionário abrangeu as alterações provocadas pela mineração e seu grau de relevância, nas áreas tratadas ou não, bem como os efeitos significativos sobre a flora e a fauna, avaliados através da constatação da presença de erosões, assoreamentos, retirada da cobertura vegetal, presença de plantas aquáticas, coloração alterada da água, odor e oleosidade.

Analisa-se também o nível de ocupação nas margens das lagoas e presença de possíveis vetores de doenças no local.

O segundo protocolo foi adaptado para as lagoas de mineração baseado em Callisto *et al*, 2002 e modificado pela Agência de Proteção Ambiental de Ohio (E.U.A/E.P.A. 1987). As pontuações para avaliações individuais das lagoas de mineração foram: 4 pontos (situação natural), 2 pontos (situação moderada) e 0 (situação severamente alterada). Onde o conjunto dos parâmetros avaliados foi efetuado com base nas observações das condições de cada habitat (lagoa de mineração). O valor final obtido através da somatória dos valores atribuídos independentemente de 0 a 40 pontos, trechos "impactados", de 41 a 60 pontos trechos "alterados" e acima de 61 pontos trechos "naturais".

#### 4-Resultados

Deste modo às respostas obtidas neste questionário, foram passadas ao protocolo na forma de valores, onde observou-se as seguintes condições ambientais:

Pontos de Amostragem	Valores	Condições Ambientais
Lagoa 1	52	Alterada

Lagoa 2	28	Impactada
Lagoa 3	32	Impactada
Lagoa 4	32	Impactada
Lagoa 5	46	Alterada
Lagoa 6	32	Impactada
Lagoa 7	32	Impactada
Lagoa 8	32	Impactada
Lagoa 9	26	Impactada
Lagoa 10	28	Impactada
Lagoa 11	28	Impactada
Lagoa 12	28	Impactada
Lagoa 13	28	Impactada
Lagoa 14	34	Impactada
Lagoa 15	46	Alterada

Fig. 3 Condições ambientais avaliadas nas lagoas abandonadas de mineração - UNIVAP.

A aplicação do protocolo ao longo das quinze lagoas abandonadas de mineração, evidenciou as áreas 1, 5 e 15 como alteradas. Sendo a lagoa 1 utilizada para a piscicultura, a lagoa 15 para abastecimento interno da UNIVAP, as quais por estarem em fase de recuperação, apresentam estado pouco alterado.

Já a lagoa 5 caracteriza estágio de abandono e estudo, demonstrando condições à vida terrestre e aquática (peixes).

As demais áreas foram avaliadas como "impactadas", onde a qualidade ambiental está comprometida, devido a forte presença de plantas aquáticas (lagoas: 2, 3, 4, 7, 14). Além da retirada da cobertura vegetal, erosão, assoreamento presentes nas lagoas 8, 9, 10, 11, 12, 13. Sendo importante ressaltar que praticamente toda a área no entorno das lagoas é caracterizada pelos resíduos da exploração de areia. Assim a área que compreende 6,65ha, faz parte do projeto de recuperação já iniciado pela Univap, sendo que o mesmo é difícil e lento, incluindo reflorestamento, apicultura e piscicultura.

## 5-Conclusão

\* O protocolo de avaliação rápida criado se mostrou eficaz para a avaliação de áreas

degradadas (lagoas de mineração) e de fácil compreensão e utilização em atividades de ensino

\* Constatou-se que as lagoas 1,5 e 15 mostraram se em recuperação visual.

\* As lagoas 1 e 15 com auxílio e ou interferência dos processos biotecnológicos realizado pelo homem e estão em fase de recuperação (artificial e natural ),a lagoa 5 passa por estágio de recuperação natural , sem interferência antrópica.

\* As demais lagoas foram avaliadas impactadas principalmente por terem sido desativadas recentemente.

## 6-Referências Bibliográficas

BRAGA, B et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Brentice Hall, 2002. p 269-272.

CALLISTO, M.; MORENO, P. ; BARBOSA, F. A. R.. Habitat diversity and benthic functional trophic groups at Serra do Cipó. *Rev. Bras. Biol*, v 61, p. 259-266, 2001.

CALLISTO, M.; MORETTI, M. ; GOULART, M. 2001b. Macroinvertebrados bentônicos para avaliar a saúde de riachos. *Rev. Bras. Rec. Hídricos*, v 6, p. 71-82, 2001.

CALLISTO, M.; FERREIRA, W. R.; MORENO, P. Criação e aplicação de um protocolo de avaliação

rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). *Acta limnológica Brasiliense* , v 14 ,n.1,p.91-98, 2002.

TAUK- TORNISIELO, S.M. et al . **Análise Ambiental: estratégias e ações**. São Paulo: T. A . Queiroz; Rio Claro, S P: Centro de Estudos Ambientais- UNESP,1995.