

Monitoramento Ambiental Ecovillas do Lago – Dezembro/2007

Este documento apresenta os resultados do Monitoramento Ambiental do empreendimento Ecovillas do Lago em Sertanópolis/Paraná, correspondente ao mês de dezembro/2007, fazendo parte da implantação do PBA, aprovado no licenciamento ambiental.

Serão reportadas as ações dos seguintes programas:

(1) Programa de Monitoramento das Águas, com análises de águas de pontos de pré estabelecidos; (2) Programa de Controle de Erosão e Assoreamento.

Formação do Lago

A formação do lago do empreendimento teve um grande incremento nos meses de novembro e dezembro/2007 (Figura 1.1) pelo grande volume de chuvas na região, tendo alcançado cerca de 60% da sua capacidade.

O resultado do volume de águas entrando no lago cria o aumento da sua turbidez, visível pela coloração vermelha.

Nas faixas marginais, principalmente nas áreas de movimentação de terra, como à próxima a Marina e a dos trapiches, onde a ação dos ventos cria pequenas ondas, remove o solo e é responsável pela coloração avermelhada das águas.

A profundidade medida no nível da barragem alcançou 21,00 metros e a cota de 24,00 metros deverá ser alcançada em janeiro/2008.

[singlepic=70] **FIGURA 1.** Seqüência de fotos mostrando o enchimento do lago do empreendimento. Esquerda, dia 05/09/2007; central, dia 01/11/2007 e direita, dia 20/12/2007.

Resultados dos Programas Ambientais em Andamento

Qualidade e Monitoramento da Água – Monitoramento das Águas Superficiais

Foram coletadas amostras de água das drenagens superficiais (Planta de Monitoramento das Águas – Anexo 1):

1. Afluente Sul – Figura 2.1);
2. Afluente Sudeste – Figura 2.1);
3. Afluente SPA – Figura 2.2);
4. Ribeirão Couro de Boi/montante – Figura 2.2;
5. Barragem Lago Norte (Figura 2.2).

O ponto Couro de Boi jusante que faz parte do monitoramento, não foi coletado por se apresentar seco devido à contenção da barragem para o enchimento do lago. Os resultados das análises realizadas no IAP/ERLON encontram-se na [Tabela 1](#).

[singlepic=71] **FIGURA 2.1.** Vista das amostragens dos pontos de coleta dos Afluentes: (a) Sul e (b) Sudeste do empreendimento Ecovillas do Lago.

[singlepic=72] **FIGURA 2.2.** Vista das amostragens dos pontos de coleta do (c) Afluente SPA, (a) Montante Couro de Boi e (b) Barragem Lago Norte do empreendimento Ecovillas do Lago.

As variáveis químicas tais como: pH (Potencial Hidrogeniônico), Série de Nitrogênio (Nitrogênio Amoniacal e Nitrato), Condutividade e DBO5 apresentaram valores inferiores aos valores de referência CONAMA – Resolução 357/2005, artigo 15 (Águas doces – classe II) para todos os pontos de coleta.

As variáveis físicas Turbidez e Sólidos Totais em Suspensão também apresentaram valores inferiores aos valores de referência CONAMA – Resolução 357/2005, artigo 15 (Águas doces – classe II) para todos os pontos de coleta.

O parâmetro Fósforo Total apresentou resultado acima do valor de referência para o ponto de coleta Afluente Sul.

Uma das possíveis causas da ocorrência de fósforo total neste ponto de coleta se deve ao fato que a região ao entorno do Afluente Sul possui áreas agrícolas. As águas drenadas em áreas agrícolas e urbanas podem provocar a presença excessiva de fósforo em águas naturais entre outras fontes antrópicas. O valor apresentado é relativamente baixo – 0,051 mg/L P não indicando a princípio nenhuma grande contaminação desta água já que o valor de referência é 0,050 mg/L P.

No entanto estes valores deverão ser acompanhados devido ao fato que altas concentrações de fósforo na água estão associadas com a eutrofização da mesma, provocando o desenvolvimento de algas ou outras plantas aquáticas indesejáveis em reservatórios ou águas paradas.

O parâmetro Oxigênio Dissolvido (OD) apresentou valores acima do especificado para os seguintes pontos de coleta: Montante Couro de Boi, Barragem Lago Norte, Afluentes Sul, SPA e Marina.

Considerando a formação do lago, deve-se salientar que a decomposição de compostos orgânicos – na forma de plantas – é constante à medida que o nível da água aumenta (Figura 2.3).

[singlepic=73] **FIGURA 2.3.** Degradação da matéria orgânica com o aumento do nível de água no Afluente SPA.

Uma fonte importante de oxigênio nas águas é a fotossíntese de algas. Este fenômeno ocorre em águas poluídas ou, mais propriamente, em águas eutrofizadas, ou seja, aquelas

em que a decomposição dos compostos orgânicos lançados levou à liberação de sais minerais no meio, especialmente os de nitrogênio e fósforo, que são utilizados como nutrientes pelas algas.

Este efeito pode “mascarar” a avaliação do grau de poluição de uma água, quando se toma por base apenas a concentração de oxigênio dissolvido. Sob este aspecto, águas poluídas são aquelas que apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido (devido ao seu consumo na decomposição de compostos orgânicos), enquanto que as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido elevadas, chegando até a um pouco abaixo da concentração de saturação.

Os pontos de coleta citados acima que tiveram seus valores de concentração de Oxigênio Dissolvido (OD) acima do especificado – 5,00 mg/L de O₂, variaram de 5,06 a 8,08 mg/L O₂, valores estes que não demonstram motivos para intervenção.

No entanto, uma água eutrofizada pode apresentar concentrações de oxigênio bem superiores a 10 mg/L, mesmo em temperaturas superiores a 20°C, caracterizando uma situação de supersaturação. Isto ocorre principalmente em lagos de baixa velocidade onde chegam a se formar crostas verdes de algas à superfície.

O parâmetro *Escherichia coli* apresentou valor acima do especificado para todos os pontos, com exceção do ponto de coleta Afluente SPA.

O parâmetro Coliforme Total apresentou valores acima do especificado pelo CONAMA – Resolução 357/2005, artigo 15 (Águas doces – classe II) para todos os pontos de coleta.

Em virtude dos resultados analíticos estarem acima do especificado para os parâmetros microbiológicos nas últimas campanhas de amostragem foram adicionados alguns pontos de coleta aos já previstos no programa objetivando uma investigação do possível ponto de contaminação microbiológica.

Serão acrescidos nesta caracterização, pontos de coleta de água para os parâmetros microbiológicos do empreendimento, tais como:

- Amostras do ribeirão Couro de Boi a montante do empreendimento, até a sua nascente;
- Amostra do Afluente Sul a montante;
- Amostras do Afluente SPA a montante;

Para este relatório foram coletados os pontos de amostragem a montante do Afluente SPA e o denominado Local 1 – lagoa formada anterior a barragem do ponto Afluente SPA (Figura 2.4).

Encontra-se em andamento o inventário das formas presentes na rede hídrica: rios, córregos, ribeirões, lagos (naturais ou implantados), ilhas, meandros abandonados, lagoas marginais, zonas úmidas (brejos, mangues), represas, açudes, canais. Além da

compreensão da distribuição dos elementos de drenagem no espaço objetivando levantar os possíveis pontos de contaminação microbiológica das águas superficiais.

[singlepic=74] **FIGURA 2.4.** (a) Vista geral do Afluente SPA (b) Ponto 1 – Afluente SPA e (c) montante do Afluente SPA do empreendimento Ecovillas do Lago.

Durante a última coleta realizada em 22/11/07 foi possível constatar que próximo ao Afluente SPA a principal fonte de contaminação é o manejo irregular na criação de gado e cavalo (Figura 2.5).

[singlepic=75] **FIGURA 2.5.** Local de criação de gado e cavalo com manejo irregular próximo ao afluente SPA (b/c) e montante do Couro do Boi.

Em uma análise inicial é possível correlacionar à provável origem das fontes de contaminação microbiológica das águas ao uso e ocupação do solo nas propriedades vizinhas, como pode ser visto no levantamento de campo apresentados na Figura 2.5.

Os resultados analíticos para as análises microbiológicas dos pontos Afluente SPA, Ponto 1 e Montante SPA encontram-se apresentados na [Tabela 2](#).

Diante deste quadro, torna-se indispensável à implantação ou início do Programa de Educação Ambiental junto aos proprietários rurais no entorno do empreendimento, visando à conscientização do projeto em implantação e da implementação de medidas de correção e melhorias de setores da propriedade que afetam principalmente a qualidade das águas que formam o lago do Ecovillas.

De imediato, a principal medida a ser implementada é a transferência dos locais que os animais utilizam para uso da água das drenagens (dessedentação animal).

Neste caso, deverá ser preparado um novo local para que não haja introdução de fezes e urina, responsável pelos níveis de contaminação observados nas análises realizadas.

Programa de controle da erosão e assoreamento

Conforme relatado no relatório anterior, as chuvas intensas na região nos meses de novembro e dezembro foram responsáveis pelo rompimento de obras de contenção e prevenção de processos erosivos.

Neste mês de dezembro foram iniciados os trabalhos de recuperação e parte da estrutura danificada já foi recuperada – microbacias, taludes de contenção (Figura 2.6).

[singlepic=76] **FIGURA 2.6.** Medidas de controle erosivo implantados no Ecovillas e recuperados por causa das chuvas. Notar a contenção das águas pluviais em direção ao lago.

Funcionamento do vertedouro da barragem principal

Conforme plano de implantação da barragem do Ecovillas e do enchimento do lago começou a escoar água pelo vertedouro construído no seu lado esquerdo.

O funcionamento do vertedouro neste nível de vazão proporcionará a permanência do lago na cota que permite a execução das obras de implantação dos trapiches dos lotes que tem acesso ao lago.

Após alcançar a cota de acesso à caixa de passagem para o vertedouro, o volume de água excedente na bacia do lago passa para o canal do vertedouro, através de tubos de concreto instalados em caixa de concreto.

O vertedouro ao receber o volume de água distribui ao longo do seu canal, construído em escadas e revestido com fragmentos de rocha basáltica, para diminuição da sua velocidade.

Além disto, este evento devolveu ao rio, na sua porção imediatamente a jusante da barragem, uma vazão superior aos meses de enchimento do lago (agosto a novembro/07).

O represamento das águas no lago tem produzido padrões de balneabilidade (Portaria 357/2005) tipo classe II/Águas Doces, melhores inclusive que as águas que entram no lago (ver resultados das análises de água).

[singlepic=77] **FIGURA 2.7.** Detalhes do vertedouro em funcionamento da barragem principal.

Considerações Finais

Nestes seis meses de monitoramento ambiental foram implantados os programas de monitoramento climatológico; de águas; controle de erosão e assoreamento; fauna; uso e ocupação do entorno do empreendimento; comunicação sócio-ambiental com disponibilização dos dados via internet e sinalização de rodovia.

Neste período, as mudanças aconteceram de forma visível, com a implantação e já em estágio bem desenvolvido do lago; das ações de contenção erosiva; das obras da marina, vertedouro, inclusive com início de operação; aberturas das ruas; infra-estrutura de iluminação, entre outras.

Além disto, algumas medidas de cunho ambiental, como a implantação dos poços de monitoramento, poços tubulares de abastecimento de água; medidas de controle erosivo nas propriedades vizinhas.

A paisagem local tem se modificado com grande rapidez, dado principalmente pela criação do lago e pelo aparecimento de aves nas suas margens.

No planejamento da obra e nas ações ambientais, estão previstos o início do programa de áreas verdes, com plantio da vegetação das margens do lago e seus afluentes, bem como, implantação de gramíneas no interior dos lotes.

No próximo relatório serão apresentados os levantamentos realizados da mastofauna (mamíferos) dos fragmentos próximos ao empreendimento; levantamento da ictiofauna (peixes) para povoamento do lago; primeiros resultados da estação meteorológica e do programa de áreas verdes.

