

## Monitoramento Ambiental Ecovillas do Lago – Setembro/2007

Dando seqüência à implantação do PBA (Plano Básico Ambiental) do empreendimento Ecovillas do Lago em Sertanópolis/Paraná, apresentamos o 3o Relatório do Monitoramento Ambiental, correspondente ao mês de setembro/2007.

Neste terceiro documento, apresentamos os resultados do Programa de Monitoramento das Águas (1); Programa de Controle de Erosão (2); Programa de Monitoramento Meteorológico (3), além de outras informações adicionais.

### Formação do Lago e Repercussões na Fauna

Continua em franca evolução a formação do lago do empreendimento, com o represamento do ribeirão Couro de Boi e seus afluentes.

Apesar da forte estiagem, o lago já faz parte da paisagem do local e já possui cerca de 13 metros de altura na barragem.

No período de 05/09 a 05/10/2007 (Figura 1) o lago teve uma grande mudança e em breve, inclusive com a chegada do período chuvoso, estará concluído.

#### Os pássaros estão voltando...

Além da mudança na paisagem, a presença do lago já está mudando a rotina da fauna também. Provavelmente, por influência do longo período sem chuvas, onde muitos córregos estão secos, as margens do lago são freqüentadas por número freqüente de aves e mamíferos.

Algumas espécies mais comuns podem ser vistas facilmente no local (Quero-quero, anu-branco, bem-te-vi, rolinhas – Figura 2). São espécies que normalmente habitam ambientes abertos.

A grande surpresa é a aparição de espécies de pássaros raros de se ver na região. Mais restritos a ambientes fechados de mata ou de fragmentos florestais, como alguns próximos ao empreendimento (Figura 3).

A equipe de biólogos, responsável pelo programa de monitoramento de fauna, já iniciou os trabalhos de levantamento de avifauna e mastofauna, principalmente nos dois principais fragmentos florestais no entorno, para acompanhar as mudanças ambientais que ocorrerão com a implantação do empreendimento.

[singlepic=37,465,175,,] **FIGURA 1.** Seqüência de fotos mostrando o enchimento do lago do empreendimento. A superior, dia 05/09/2007; A central, dia 25/09/2007 e a inferior, dia 04/10/2007, com 53 dias de represamento.

[singlepic=45] **FIGURA 2.** Espécies Comuns de Avifauna encontrada no Ecovillas do Lago.

[singlepic=46] **FIGURA 3.** Espécies mais raras de Avifauna encontradas no Ecovillas do Lago.

## **Resultados dos Programas Ambientais em Andamento**

### **Monitoramento meteorológico**

Conforme reportado no último relatório, o empreendimento fez a aquisição de uma estação meteorológica em agosto/2007 para execução do Programa de Monitoramento Meteorológico. A estação foi instalada para teste-piloto no stand de vendas do empreendimento e para teste do datalog (software que recebe e trata os dados).

No mês de outubro/2007 a estação será transferida para operação no local do empreendimento e fornecerá os seguintes dados:

1. Índices de chuvas diárias, mensais e anuais;
2. Temperatura externa;
3. Velocidade e direção dos ventos;
4. Umidade externa;
5. Pressão barométrica;
6. Previsão do tempo – 48 horas

Os dados são obtidos automaticamente a cada 15 minutos e transmitidos via ondas de rádio para um console com visor digital que armazena em memória com capacidade de 60 dias de dados consecutivos, e depois podem ser descarregado em PC ou notebook para tratamento de software, que disponibiliza gráficos e tabelas de dados meteorológicos, e que serão disponibilizados nos relatórios e internet.

Como existem poucas estações disponíveis na região, o empreendimento desta forma contribuirá com dados meteorológicos locais para pesquisadores e instituições que queiram utilizá-los para suas pesquisas científicas.

### **Qualidade e Monitoramento da Água**

#### ***Monitoramento das Águas Superficiais***

Foram coletadas amostras de água das drenagens superficiais (Figura 4), cujas análises estão sendo realizadas pelo IAP/ERLON e serão disponibilizadas no relatório de outubro/2007. A amostragem foi realizada no Afluente Sul;Afluente SPA; Ribeirão Couro de Boi – montante e jusante. Os pontos: afluente Sudeste e afluente Marina, que fazem parte do monitoramento, estavam secos na data da coleta, em razão da forte estiagem que afeta a região.

Vale ressaltar, que com a formação do lago, novos pontos de amostragem serão adicionados aos já previstos no programa. A produção dos dados em série, será possível apresentar o IQA (índice de qualidade de água) dos recursos hídricos locais.

Serão acrescentados nesta caracterização, pontos de coleta de água a montante do empreendimento, tais como:

- amostras do ribeirão Couro de Boi a montante do empreendimento, até a sua nascente;
- amostras do afluente SPA a montante;
- amostra do afluente Sul.

[singlepic=39,220,160,,]

[singlepic=38,220,160,,]

**FIGURA 4.** Imagens da coleta de água realizada em 25/09/2007.

#### ***Programa de controle da erosão e assoreamento***

Conforme relatado no relatório anterior, o programa de controle de erosão, cuja principal preocupação é prevenir e controlar processos erosivos que podem provocar aumento da turbidez das águas, desmoronamentos e assoreamento marginal, descaracterizando a qualidade ambiental do futuro lago.

As atividades agrícolas no entorno do empreendimento podem ser responsáveis por processos erosivos, que comumente introduzem nos corpos hídricos sedimentos causadores de assoreamento e mudanças na turbidez da água.

Numa rápida inspeção em propriedade por onde passa o afluente sul, foram observados importantes processos erosivos, com desenvolvimento de ravinas e voçorocas, com grande carreamento de solo para a drenagem (Figura 5). Neste caso, será necessário um trabalho conjunto entre agricultor e o Ecovillas, para corrigir os problemas identificados.

O mapeamento dessas e outros problemas que afetam diretamente o empreendimento serão apresentados no estudo de uso e ocupação de solo que está em desenvolvimento no presente monitoramento.

[singlepic=40,220,160,,]

[singlepic=41,220,160,,]

**FIGURA 5.** Processos erosivos – ravinamento e vocorocamento por manejo inadequado de solo, com influência direta sobre o afluente sul que contribui para a formação do lago.

#### ***Manutenção das medidas de proteção dos taludes da barragem principal e secundárias***

Conforme demonstrado no relatório anterior, o empreendimento fez a instalação de medidas de proteção e controle erosivo dos taludes das barragens principal e secundárias. Foram instaladas as proteções com plantio de grama e enrocamento (rip rap) – Figura 6.

Além das proteções dos taludes foram implantadas canaletas na parte inferior dos taludes para condução das águas pluviais (Figura 6).

Diariamente é feita a manutenção de todas as proteções com molhagem com carro-pipa (Figura 7) e vistoria das placas de grama danificadas para substituição.

[singlepic=42,220,160,,]

[singlepic=43,220,160,,]

[singlepic=44,465,350,,] **FIGURAS 6 e 7.** Trabalhos de manutenção e molhagem da cobertura de grama da barragem principal.

### ***Construção do vertedouro da barragem principal***

Encontra-se em fase final de conclusão as obras de construção do vertedouro, por onde passarão as águas excedentes do lago formado no empreendimento. O canal foi construído ao lado esquerdo do curso do Couro de Boi, possui comprimento de 200 metros e largura de 16,5 metros (Figura 8).

Na sua base foram colocadas blocos de rocha basáltica para atenuar a velocidade de passagem da água causada pela declividade do vertedouro (Figura 8).

No canal do Couro de Boi, na saída do vertedouro, foram também colocados blocos de basalto retirados dos trabalhos de terraplanagem, para proteção contra erosão pela descarga de água de passagem do vertedouro.

[singlepic=48,220,160,,]

[singlepic=49,220,160,,]

[singlepic=50,465,350,,] **FIGURA 8.** Construção do vertedouro da barragem principal. Foto inferior com proteção por blocos de rocha basáltica.

### **Outras Ações**

#### ***Perfuração e instalação de poço piezométrico no eixo da barragem***

Com o objetivo de monitorar a estrutura da barragem principal e atestar seu funcionamento correto, foi perfurado um poço piezométrico no seu eixo central (Figura 9).

[singlepic=51] **FIGURA 9.** Trabalhos de medição do nível estático da água no interior do poço piezométrico instalado no eixo central da barragem principal.

O serviço foi realizado em 9 e 10/08/2007 pela empresa de perfuração Água Limpa de Londrina, responsável também pela perfuração dos poços de monitoramento e de abastecimento de água potável.

O boletim do poço e respectivo perfil construtivo e estrutural podem ser vistos nos ANEXOS.

Identificado como PP-01, o poço tem como função verificar a estrutura interior da barragem e monitorar o funcionamento do filtro de areia posicionado entre 9,0 e 23,0 metros, abaixo do aterro de solo.

São medidos periodicamente o nível estático do poço (Figura 9) e os resultados tem mostrado a estabilidade da barragem e funcionamento perfeito do seu interior, principalmente do filtro arenoso.

## **Caracterização do uso e ocupação do solo no entorno do empreendimento Ecovilas do Lago, através de geoprocessamento**

No contexto do empreendimento Ecovilas do Lago, a tecnologia de geoprocessamento e SIG permitirá a avaliação do uso/ocupação do solo no entorno do empreendimento, com o objetivo de conhecer as características ocupacionais e suas implicações na área de estudo. Também permitira um acompanhamento temporal nas mudanças ambientais ao longo do desenvolvimento do empreendimento e seu entorno.

Os materiais utilizados neste trabalho foram:

- Imagem do satélite “Google Earth” (imagem Landsat com resolução de 15m), na data de 2006;
- Carta topográficas IBGE escala 1:50.000, folha Sertanópolis (SF-22-U-II-2).

Neste estudo utilizou-se o potencial de imagens de satélite oferecido pelo “Google Earth”, permitindo numa primeira fase elaborar um mapa temático de uso/ocupação do solo no entorno do empreendimento Ecovilas do Lago, utilizando como SIG o programa “Spring” que servirá como fonte de informação para o acompanhamento ambiental da área.

Inicialmente, a cena da imagem foi recortada considerando-se a abrangência da área de estudo e posteriormente foi feito o ajuste do histograma para realçar o contraste visual da imagem (ANEXO 1).

A interpretação da imagem foi realizada pelo processo de classificação supervisionada, algoritmo de máxima verossimilhança (maxver), visando obter as classes de uso de ocupação do solo.

Vários padrões de paisagem na imagem foram reconhecidos pela sua textura e coloração, como áreas de preservação permanente (APP) ao longo de rios e córregos, matas, solos exposto. Outros por sua vez dificultaram seu reconhecimento e foram classificados de forma genérica como culturas, onde futuramente será necessário um trabalho de campo para conferir os padrões da paisagem.

Nas áreas de treinamento, foram delimitados (desenhados sobre cada classe de uso na imagem) os limites dos polígonos correspondentes às classes de uso e ocupação do solo, de acordo com as diferentes cores verificadas na imagem. Em seguida, foram indicados os nomes de cada classe de uso da terra, associados aos seus respectivos identificadores na caixa-texto, criando-se um arquivo de assinaturas para as categorias. O passo seguinte foi gerar os polígonos, para obter o mapa temático de uso/ocupação do solo (ANEXO 2).

Com relação às classes temáticas estabelecidas, primeiramente foram escolhidas classes com certa variação na paisagem a partir de uma análise visual da imagem, que, posteriormente poderão ser modificadas uma vez que se faça uma análise “in loco” dos resultados obtidos.

Foram selecionadas 6 classes ou temas:

1. Áreas de Preservação Permanente (APP); áreas com largura de 30m vinculadas aos rios e córregos da região;
2. Mata (vegetação arbórea): áreas selecionadas pelo seu padrão textural com setores de mata nativas e/ou exóticas;
3. Solo Exposto: regiões onde as características texturais e de coloração da imagem, estão associadas a setores onde o solo poderia estar exposto, nu o sendo preparado para plantio;
4. Cultura I;
5. Cultura II;
6. Cultura III.

Estas 3 categorias anteriormente citadas foram genericamente nomeadas como cultura por apresentar um padrão textural semelhante, entretanto seu padrão de cor é diferente. A imagem processada não permite fazer uma diferenciação mais exata entre elas produto da sua resolução espacial (pixel de 15m), portanto, são temas a ser visitados “in loco”, para futura avaliação.

O Quadro 1 mostra a quantificação das áreas e os percentuais das classes de uso/ocupação no entorno do empreendimento.

CLASSE DE USO DO SOLO	ÁREA (ha)	ÁREA (%)
Área de Preservação Permanente (APP)	230,37	3,3
Mata (vegetação arbórea)	712,37	10,2
Solo exposto (inclui o empreendimento)	846,92	12,2
Cultura	1.415,78	20,3
Cultura II	1.268,32	18,3
Cultura III	4.474,12	35,7
Área Total do estudo	2.483,38	100

**QUADRO 1.** Quantificação da área das classes de uso do solo.

Nesta primeira fase do mapeamento da área e quantificação da real condição do uso e ocupação do solo da região, observou-se uma situação ambiental que nos dá uma idéia do entorno do empreendimento e as implicações ambientais do mesmo.

Concluiu-se ser de caráter imediato a execução de projetos de visitas “in loco”, naquelas áreas de culturas, como objetivo de determinar seu real uso/ocupação.

Faz-se necessário o acompanhamento periódico de monitoramento da região para uma correta preservação da rede hídrica, sobre tudo nas nascentes que ficam fora dos limites do empreendimento, mas, suas águas abastecem o mesmo.

## **Considerações finais**

A implantação do empreendimento Ecovillas do Lago já mostra sinais da grande modificação que o ambiente passaria e que foi previsto nos estudos anteriores.

A implantação do lago representa sem dúvidas o maior deles até o momento, tanto do ponto de vista da paisagem, mais agradável e no momento de forte estiagem, de maior conforto microclimático.

A sua formação já produziu um efeito notável no entorno do lago, que é a presença sempre crescente de aves, pouco vistas principalmente pela ausência de vegetação arbórea pelo uso agrícola e não implantação de práticas conservacionistas mais recomendadas, como a conservação e recuperação das matas ciliares, entre outras.

O presente monitoramento ambiental buscará acompanhar estas transformações e quantificará a melhoria ambiental que se preconizou nos estudos anteriores e que deseja para o local.