

Monitoramento Ambiental Ecovillas do Lago – Maio/2008

Este documento apresenta os resultados do Monitoramento Ambiental do empreendimento Ecovillas do Lago em Sertanópolis/Paraná, correspondente ao mês de Maio/2008, fazendo parte da implantação do PBA, aprovado no licenciamento ambiental do Instituto Ambiental do Paraná/IAP.

Serão reportadas as ações dos seguintes programas:

(1) Programa de Monitoramento das Águas Superficiais, apresentando análise comparativa dos resultados das análises de águas superficiais realizadas no empreendimento; (2) Programa de Monitoramento das águas subterrâneas com ênfase nos poços de monitoramento; (3) Monitoramento meteorológico; (4) Programa de Áreas Verdes, (5) Controle de Erosão e (6) Programa de Comunicação Social.

Formação do Lago

No quadro comparativo da Figura 1.1 pode ser vista a evolução do enchimento do lago, desde seu início em junho/2007 até maio/2008.

O lago encontra-se estabilizado desde fevereiro/2008 em cota 3,0 metros abaixo da sua cota final para conclusão das obras de implantação dos trapiches dos lotes que dão acesso ao lago (Figura 1.2).

[singlepic=147]

FIGURA 1.1. Seqüência de fotos mostrando o enchimento do lago do empreendimento. A) dia 06/06/2007; B) dia 20/12/2007 e C) dia 05/05/2008.

[singlepic=142]

FIGURA 1.2. Obras de implantação dos trapiches na orla do lago, mantendo a cota 3,0 metros abaixo do nível final.

Andamento da obra e as repercussões ambientais

Conforme cronograma de obras realizadas a seguir, pode-se ter uma referência do andamento das ações para a implantação do empreendimento Ecovillas do Lago.

Algumas obras já foram concluídas, como a implantação das barragens principal e auxiliares, e outras estruturais, em estágio avançado de conclusão.

Na avaliação das etapas previstas de implantação, as grandes intervenções que demandam grandes escavações, muita movimentação de terra, trânsito excessivo de máquinas, caminhões, e forte pressão ambiental, já foram superadas. O que significa que os impactos ambientais negativos de maior significância tendem a diminuir e mesmo serem cessados.

Com a implantação da cobertura vegetal nas áreas de preservação ambiental (APP's) previstas para os próximos meses, a construção das vilas de lazer e demais construções, trarão importantes impactos positivos, como a geração de emprego e renda e as melhorias ambientais de flora e fauna.

Portanto, o empreendimento entra na fase de reversão do predomínio de impactos negativos para os positivos, conforme previsão dos estudos ambientais realizados.

Resultados dos Programas Ambientais em Andamento

Qualidade e Monitoramento da Água

O monitoramento dos recursos hídricos abrange os seguintes estudos:

- (a) águas superficiais;
- (b) águas subterrâneas.

Monitoramento das Águas Superficiais

Desde o início do monitoramento da qualidade das águas superficiais em 27/06/2007 foram realizadas análises completas conforme Resolução CONAMA nº 357/2005, visando verificar possíveis lançamentos de efluentes na micro bacia hidrográfica a montante e a jusante do ribeirão Couro-de-Boi e seus afluentes (Sul, Sudeste, SPA e Marina). Para o Afluente Sudeste não foi coletada amostra na ocasião por estar seco.

O monitoramento da qualidade das águas superficiais é realizado através de análises bimestrais de alguns parâmetros físicos, químicos e microbiológicos, utilizados como indicadores, visando verificar possíveis impactos ambientais na micro bacia hidrográfica a montante e a jusante do ribeirão Couro-de-Boi e seus afluentes (Sul, Sudeste, SPA e Marina) e Lago Centro (Anexo – Planta de Monitoramento das Águas /Ilustrado).

Em seguida estão sendo realizadas amostragens bimestrais nestes pontos de coletas cujos resultados foram apresentados em agosto, outubro e dezembro/2007 e fevereiro e abril/2008.

As Tabelas A, B, C, D, E e F (Anexo) apresentam o estudo comparativo dos parâmetros analisados para cada ponto de coleta, demonstrando a evolução do monitoramento ao longo destes meses.

Os parâmetros analisados ao longo destes meses no empreendimento Ecovillas do Lago encontram-se apresentados na Tabela 2.1.

A evolução dos parâmetros analíticos realizados no monitoramento das águas superficiais dos pontos de coleta a montante e a jusante do Couro-de-boi e seus afluentes (Sul, Sudeste, SPA e Marina) serão apresentados através de 7 gráficos específicos para cada parâmetro conforme Tabela 2.2.

[singlepic=137]

TABELA 2.1. Comparativo dos parâmetros analíticos monitorados no empreendimento Ecovillas do Lago no ano 2007 – meses agosto, outubro e dezembro/2007 e fevereiro e abril/2008. **Tabela 2.2.** Descrição e siglas utilizadas para os parâmetros analíticos monitorados no empreendimento Ecovillas do Lago no ano 2007 – meses agosto, outubro e dezembro e em 2008 nos meses de fevereiro e abril.

Os Valores de Referência (V.R.) utilizados para o monitoramento das águas superficiais do Ecovillas do Lago foram os definidos pelo CONAMA através da Resolução 357/2005, artigo 15 (Águas doces – Classe II) e Índice de Qualidade de Água (IQA) – CETESB/IAP.

O parâmetro pH apresentou variação mínima de 6,56 no AFSE 1 e máxima de 8,1 no JCB5 com valores de referência determinados entre 6 e 9.

O parâmetro fósforo total apresentou valores analíticos mínimo < 0,01 mg/L no AFSE1 e AFMAR1 e máximo de 0,29 mg/L no AFSPA 1 com valores de referência máximo de 0,05 mg/L.

Os pontos de coleta que apresentaram valores acima da referência da Resolução CONAMA 357/05 foram MCB1, JCB1, AFS3 e AFSPA1.

[singlepic=141]

FIGURA 2.1. Apresentação gráfica da evolução dos parâmetros pH e Fósforo Total monitorados no empreendimento Ecovillas do Lago no ano 2007 – meses agosto, outubro e dezembro e em 2008 nos meses de fevereiro e abril.

O parâmetro oxigênio dissolvido (O.D.) teve seu valor analítico mínimo de 2,20 no MCB5 mg/L e máximo de 8,08 mg/L no MCB3, com os valores de referência que determina mínimo 5,0 mg/L.

Os pontos MCB1, MCB5 JCB1, JCB5, AFS1, AFSE1, AFSPA1, AFSPA 3, AFSPA5 e AFMAR1 apresentaram valores analíticos menores que 5,0 mg/L.

O parâmetro demanda bioquímica de oxigênio (DBO5) teve seu valor analítico mínimo < 2,0 mg/L em todos os pontos de coleta nos meses de fevereiro e abril/2008 e máximo de 39,0 mg/L nos pontos AFSE1 e AFMAR1, com os valores de referência que determina máximo 5,0 mg/L.

Todos os pontos de coleta referente ao mês de agosto/2007 (MCB1, JCB1, AFS1, AFSE1, ASPA1 e AFMAR1) apresentaram valores analíticos maiores que 5,0 mg/L.

[singlepic=140]

FIGURA 2.2. Apresentação gráfica da evolução dos parâmetros Oxigênio Dissolvido (O.D.) e Demanda Química de Oxigênio (D.B.O.) monitorados no empreendimento Ecovillas do Lago no ano 2007 – meses agosto, outubro e dezembro e em 2008 nos meses de fevereiro e abril.

O parâmetro turbidez apresentou mínima de 1,0 NTU no AFSE3 e máxima de 151,0 NTU no AFS4 acima dos valores de referência que indicam máximo de 100 NTU.

A variável física – sólidos totais em suspensão – apresentou neste período variação nos valores analíticos com mínima de 0,1 mg/L nos pontos AFSPA, AFSE, AFMAR para o mês de abril/2008 e máxima de 130 mg/L no ponto AFS3 de acordo com os valores de referência que indicam 500 mg/L.

[singlepic=139]

FIGURA 2.3. Apresentação gráfica da evolução dos parâmetros Turbidez e Sólidos Totais em Suspensão monitorados no empreendimento Ecovillas do Lago no ano 2007 – meses agosto, outubro e dezembro e em 2008 nos meses de fevereiro e abril.

A variável microbiológica Escherichia coli apresentou variação nos valores analíticos de mínima de 1×10^1 NMP/100 mL para todos os pontos de coleta no mês de agosto/2007 e máxima de >16.000 NMP/100 mL para os pontos AFS e AFMAR no mês de abril/2008. Os valores máximos encontram-se acima dos valores de referência definidos através da Resolução CONAMA 357/2005 que indica 200 NMP/100 mL.

Os pontos de coleta que apresentaram valores acima da referência da Resolução CONAMA 357/05 foram MCB2, MCB3, MCB5, JCB5, AFS2, AFS3, AFS4, AFS5, AFSE3, AFSE 4, AFSE5, AFSPA2, AFSPA3, AFSPA5, AFMAR 3, AFMAR4 E AMAR5.

Em virtude dos resultados apresentados estarem acima dos valores de referência já está sendo realizados estudos para identificação dos possíveis pontos de contaminação e minimização deste impacto nas águas superficiais.

Próximo ao empreendimento ainda têm sido constatado a presença de criação de animais (cavalos, gado, carneiros, entre outros) às margens deste ribeirão e seus afluentes. Este manejo realizado de forma inadequada possibilita que as fezes destes animais sejam arrastadas para o lago através da elevação do nível da água ou mesmo através de chuvas originando tal alteração do parâmetro microbiológico.

[singlepic=146]

FIGURA 2.4. Apresentação gráfica da evolução do parâmetro microbiológico Escherichia Coli monitorado no empreendimento Ecovillas do Lago no ano 2007 – meses agosto, outubro e dezembro e em 2008 nos meses de fevereiro e abril.

Monitoramento das Águas Subterrâneas

A rede de poços de monitoramento instalados no empreendimento com o objetivo de monitorar o comportamento das águas freáticas, principalmente sua qualidade, dada a presença de efluentes sanitários instalados nos lotes residenciais, pode fornecer uma importante ferramenta científica para avaliar outro importante impacto da implantação do lago: o efeito na elevação do nível deste aquífero pelo enchimento do lago.

Neste momento, como não há ocupação dos lotes, portanto, não há efluente sanitário presente, os poços servem de acesso as águas freáticas.

Desta forma, foi elaborado um estudo hidrogeológico do comportamento das águas freáticas frente à presença do lago, apresentado a seguir.

Metodologia

O estudo constou na obtenção do nível da água nos poços de monitoramento – nível estático (NE) – utilizando um medidor de nível portátil (Figura 2.5), que possui um aviso sonoro quando toca a superfície da água dentro do poço e uma escala métrica para conhecimento da profundidade.

[singlepic=143]

FIGURA 2.5. Medidas do nível da água nos poços de monitoramento (PM). Superior, poço de monitoramento; Centro e inferior, medição com medidor de nível portátil.

Em seguida, os dados foram tratados e assim, elaborado o modelo digital de terreno (MDT), a partir do levantamento planialtimétrico do empreendimento. Nas pranchas em ANEXO podem ser vistas as superfícies topográficas do terreno, do lago e da superfície freática.

Foram comparados os resultados antes e depois do enchimento do lago, e avaliado a sua influência no nível da água dos poços.

Para complementar foram elaborados perfis hidrogeológicos/topográficos com os principais elementos analisados.

Resultados

Os poços de monitoramento instalados no empreendimento foram locados nas porções inferiores da topografia, distribuídos em toda a área, de maneira a fechar o fluxo percorrido por um hipotético contaminante sanitário.

São ao total sete poços de monitoramento (PM1-7) cuja localização pode ser visto na [figura 2.6](#). Nela pode ser vista também os perfis dos poços (P1-7). Na [figura 2.7](#) pode ser visto o modelo digital de terreno (MDT) com a locação dos poços e os perfis elaborados.

Na fase que antecedeu a formação do lago (junho/2007), os sete poços foram perfurados. Os poços PM-4 e PM-6 encontravam-se secos e dos demais, os níveis variaram de 1,95 a 4,75 m. Vale lembrar que os valores observados foram obtidos numa época de baixa razão pluviométrica, ou seja, tempo bastante seco (Tabela 2.3).

Após a formação do lago – os meses de fevereiro e maio/2008 – segunda e terceiras coletas dos níveis dos poços, os valores na grande maioria estão mais rasos, ou seja, o nível da água mais próximo da superfície. Os poços PM-4 e PM-6, que antes estavam secos, apresentavam profundidades de 1,70 a 3,2 e 3,15 a 2,65, respectivamente.

Vale lembrar, que nestas duas campanhas finais os índices pluviométricos estavam elevados e que parte da elevação dos níveis de águas nos poços pode estar relacionado a este incremento das chuvas.

Poços de Monitoramento	Nível Piezométrico (m)		
	Junho 2007	Fevereiro 2008	Maio 2008
PM-1	2,45	1,85	1,46
PM-2	2,15	1,25	0,78
PM-3	1,95	0,65	cheio
PM-4	seco	1,70	3,20
PM-5	4,75	2,55	2,00
PM-6	seco	3,15	2,65
PM-7	2,15	1,30	0,6

TABELA 2.3. Níveis piezométricos dos poços de monitoramento do Ecovillas do Lago em Sertanópolis.

Na [figura 2.8](#), pode ser visto o mapa de contorno da superfície freática a partir das medidas nos poços de monitoramento referente ao mês de junho/2007, onde se observa que os poços 4,5 e 6 apresentam níveis mais profundos da água, enquanto que os 1,2 e 3, os mais rasos (Tabela 2.3).

Na [figura 2.9](#), pode ser visto a integração dos resultados dos poços de monitoramento do Ecovillas do Lago referente a junho/2007.

Nas [figuras 2.10](#), e [2.11](#), podem ser vistos os resultados do nível piezométrico dos poços de monitoramento em fevereiro/2008.

Nas [figuras 2.12](#), e [2.13](#), podem ser vistos os resultados do nível piezométrico dos poços de monitoramento em maio/2008.

Invariavelmente, todos os poços tiveram seus níveis de água aumentados em relação a junho/2007, desde 1,0 a 3,2 metros. No caso do poço PM-3, que se encontra num talvegue da drenagem Marina, na época da medida em maio/2008 encontrava-se transbordando. E como a infiltração é concentrada no talvegue, há um grande incremento de água no poço.

Quando contrastado com a cota topográfica do lago, nas campanhas de coleta de dados, observa-se que a cota do lago sempre esteve acima do nível piezométrico dos poços de monitoramento, o que descarta qualquer contribuição do lago na superfície piezométrica dos poços.

Nos perfis hidrogeológicos/topográficos elaborados (ANEXOS) pode ser visto a posição da cota do lago e do nível dos poços.

Monitoramento Meteorológico

Estão reportados neste relatório os dados obtidos pela estação meteorológica de maio/2008, período deste relatório e estão sintetizadas no ANEXO – Sumário Climatológico – Maio/2008.

Na Figura 2.15 é possível verificar alguns resultados do monitoramento meteorológico, tais como, a temperatura, a pluviosidade e ventos.

No caso da temperatura, os valores variaram de 5,9 a 26,70 C. Para a pluviosidade, o acumulado foi de 69,7 mm e finalmente, os ventos sopraram com direção predominante E (leste), com velocidade de 1,9 m/s.

Controle de Erosão

A diminuição dos eventos chuvosos na região, fez diminuir os efeitos erosivos que castigaram a infra-estrutura do empreendimento desde dezembro/2007, conforme relatado em relatórios anteriores.

Todos os estragos que atingiram as obras de contenção, curvas de níveis, taludes, principalmente, foram corrigidos. Até mesmo as coberturas com grama foram repostas e hoje, todas elas cumprem seu papel de proteção contra erosão e assoreamento.

As obras atualmente se concentram nas drenagens que recebem as águas da rodovia – afluyente Marina e Sudeste.

Estão sendo refeitos os talvegues das águas e a canalização das águas, para evitar o carreamento de solo para as partes inferiores e o lago. Além disto, a colocação de cobertura com grama auxilia na proteção do solo.

Nos próximos relatórios serão reportados as obras e a configuração final dos locais recuperados.

Monitoramento da Fauna

Ictiofauna

Após o evento de soltura dos peixes, como parte do programa de povoamento do lago com peixes de espécies nativas da bacia do Tibagi, realizado no dia 01/04/2008, os alevinos tem sido alimentados semanalmente através de ração própria.

Os resultados preliminares observados através da coleta de alguns indivíduos no lago mostram uma boa adaptação dos primeiros espécimes ao novo ambiente. Há um desenvolvimento bastante satisfatório em termos de engorda e tamanho. Algumas espécimes, como a piracanjuba (*triarobrycon lundii*) já alcançam tamanhos de 30-40 cm (Figura 2.14).

[singlepic=138]

FIGURA 2.14. Piracanjuba capturada no lago, pertencente à 1ª. campanha de soltura em abril/2008, para observação de seu desenvolvimento. Foto: Leonardo Scolin.

Programa de Áreas Verdes

Foram iniciados os trabalhos de plantio da cobertura vegetal arbórea prevista no Programa de Áreas Verdes, que prevê a recomposição das APP's (Áreas de Preservação Permanente), como as margens do lago e dos afluentes.

[singlepic=144]

FIGURA 2.15. Gráficos comparativos da temperatura, pluviosidade e da velocidade dos Ventos do mês de maio/2008 da estação meteorológica instalada no Ecovillas do Lago.

Após a preparação dos terrenos em 15/05/2008, foram iniciados o plantio de mudas de espécies nativas totalizando 35.000 mudas desta primeira fase de plantio.

O plantio abrangeu as áreas próximas ao mirante do empreendimento; próximo ao lago de pesca esportiva/vertedouro; áreas perimetrais da propriedade.

As atividades desta primeira fase foram encerradas na primeira semana de junho, cujo detalhamento será reportado no relatório de junho (nº 12).

Outras Atividades

Divulgação das ações ambientais realizadas no empreendimento

I – Treinamento dos corretores de venda

A preocupação dos corretores em bem atender os seus clientes e buscando se interar dos temas ambientais do empreendimento, principalmente pelo grande interesse dos compradores e potenciais clientes do empreendimento, foi realizado no dia 09/05/2008 um treinamento dos corretores de venda com o coordenador dos programas ambientais do Ecovillas.

Nesta ocasião foram apresentados os principais aspectos dos programas ambientais, bem como, os resultados até o momento. Numa segunda etapa, foram respondidas as principais dúvidas dos corretores e as perguntas mais freqüentes dos seus clientes.

A avaliação final foi que o evento trouxe um grande auxílio para a argumentação de vendas e o próprio entendimento do que está sendo feito em termos ambientais no empreendimento.

II – Apresentação de mini-curso na IV Semana de Geografia da UNORP/FAFICOP em Cornélio Procópio/PR

A convite da Universidade Norte do Paraná/FAFICOP de Cornélio Procópio, o Prof. Cleuber Moraes Brito, coordenador do monitoramento ambiental do Ecovillas do Lago, apresentou nos dias 29 e 30/05/08 o mini-curso ATUAÇÃO DO GEÓGRAFO TÉCNICO NA SOCIEDADE e como estudo de casos de Gestão Ambiental Urbana: ECOVILLAS DO LAGO – Plano Básico Ambiental (PBA) e Monitoramento Ambiental, dentro da IV Semana de Geografia da UNORP/FAFICOP.

O curso foi assistido por cerca de 50 alunos do curso de licenciatura em geografia da FAFICOP, havendo um grande interesse pelo tema, evidenciado pelo grande número de perguntas sobre o trabalho ambiental desenvolvido no Ecovillas.

[singlepic=145]

FIGURA 2.4. Treinamento dos corretores do Ecovillas no stand em Londrina a respeito dos programas ambientais em andamento no empreendimento. Na foto inferior, os painéis temáticos do monitoramento ambiental.

Considerações Finais

O presente relatório apresentou o andamento dos programas ambientais implantados no Ecovillas do Lago referentes ao mês de maio/2008. Nele se destacam:

1. A análise comparativa dos resultados da qualidade das águas superficiais do empreendimento, principalmente o lago;
2. As obras de recuperação dos efeitos erosivos das águas da rodovia;
3. O monitoramento do desenvolvimento dos peixes da primeira campanha de povoamento do lago com peixes de espécies nativas;
4. Os dados do monitoramento climatológico, através da estação meteorológica;
5. A divulgação dos resultados ambientais do empreendimento em evento científico da FAFICOP e treinamento dos corretores do empreendimento;
6. Início do plantio das árvores previstas no Programa de Áreas Verdes.

Para junho/2008 está previsto como destaque maior no relatório técnico, os seguintes relatos:

1. O detalhamento do programa de plantio das áreas de preservação permanente com espécies nativas;
2. Novas análises físico-químicas e bacteriológicas de águas do lago e dos afluentes;
3. O detalhamento das obras de contenção às erosões próximas a rodovia;
4. Dados meteorológicos da estação;
5. Divulgação dos resultados em eventos científicos.