

ANÁLISE DOS CONFLITOS NO USO DA TERRA NA BACIA DO RIO AVENCAL - SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PARANÁ – BRASIL¹

Sony Cortese Caneparo²
Everton Passos³

1. INTRODUÇÃO

Dentre os problemas ambientais mais comuns apresentados ao desenvolvimento sustentado nas bacias hidrográficas destacam-se: o assoreamento dos cursos fluviais, erosão das margens dos canais e das planícies aluviais, poluição das águas e erosão das encostas; que resultam no comprometimento da qualidade de vida da população local e região.

Esses fenômenos que comprometem significativamente as bacias de mananciais⁴ são desencadeados principalmente com: a retirada da vegetação; o manejo inadequado dos solos (tanto em áreas rurais quanto urbanas); o acúmulo de lixo em destino inadequado; bem como, a inexistência de uma rede pluvial e/ou a sua adequação para o escoamento das águas pluviais que com o aumento da impermeabilização do solo (edificações, vias de circulação e calçamentos) crescem em volume, face à crescente ocupação nessas bacias.

Fatores esses que resultam na diminuição de infiltração das águas pluviais reduzindo a capacidade do seu armazenamento no solo, modificando a dinâmica fluvial com alterações no escoamento superficial e na vazão fluvial, aumentam a erosão, a frequência de cheias e conseqüentemente provocam perturbações na qualidade da água.

Na Região Metropolitana de Curitiba/PR, onde se localiza a área de estudo – Bacia do Rio Avencal – a ocupação e o manejo inadequados da terra nas encostas e interflúvios, evidenciados na perda das camadas superficiais do solo por erosão laminar determinam alterações significativas nos ambientes fluviais (canais ou leito menor) e planície aluvial (leito maior ou planície de inundação) onde mesmo sem a ocupação manifestam-se perturbações desencadeiam-se processos que resultam no assoreamento e conseqüente alteração na qualidade da água limitando o seu uso.

¹ Trabalho de Pesquisa em andamento – fase final(1ª etapa).

² sony@ufpr.br Professores Adjuntos Doutores do Departamento de Geografia - UFPR

³ everton@ufpr.br

⁴ Consideram-se bacias de mananciais: bacias hidrográficas definidas a partir de divisores topográficos das superfícies de escoamento pluvial, drenadas pelo conjunto de canais de escoamento perenes e/ou efêmeros que integram uma rede de drenagem a montante do local de captação para o abastecimento humano (cidades vilas... etc.). LARA et al.1995.

O comprometimento de tais recursos hídricos acarreta elevado ônus social à medida que englobam parte do sistema de mananciais da metrópole, ou seja a Região Metropolitana de Curitiba – RMC -, onde não raro faltam informações para dimensionamento da problemática que ora se apresenta.

O cenário apresentado demanda um inventário que propicie de forma integrada um diagnóstico ambiental da bacia em questão, sendo analisada e compreendida como sistema em constante evolução, o qual exige também o monitoramento do uso da terra.

Essa pesquisa é resultado da primeira etapa na aplicação de metodologia, onde são utilizadas ferramentas de Sensoriamento Remoto (SR) e recursos de Processamento Digital de Imagens (PDI), integrados em Sistema de Informação Geográfica (SIG). Na presente etapa - inventário e diagnóstico - procurou-se identificar os principais conflitos no uso da terra, através do confronto da realidade identificada com parâmetros definidos a partir da legislação ambiental incidente sobre a bacia do rio Avencal, e a conservação ou melhoria da qualidade de uso atual das águas⁵ no município de São José dos Pinhais/Pr.

Conforme PASSOS(2000): essa abordagem metodológica investigativa da geografia física, que tem como objeto de pesquisa o meio ambiente, valoriza os estudos integrados e interdisciplinares da geografia em processos desencadeados pela ação humana, que afetam a conservação dos recursos naturais.

Para o inventário ambiental, adotou-se na modelagem conceitual critérios propostos por XAVIER-DA-SILVA e CARVALHO FILHO (2001), onde se entende como sendo “um arcabouço físico e lógico representativo da realidade ambiental, comportando as variações identificadas dentro das entidades territoriais e taxonômicas”. Gerando um modelo digital do ambiente onde transformações dirigidas são executadas sobre os dados, resultando esquemas classificatórios de mapeamento, com acompanhamento da evolução de fenômenos e geração de informações para gestão e controle ambientais.

2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO

A área em estudo pertence à sub-bacia do rio Miringuava, subafluente da mais importante bacia do estado do Paraná, a bacia do rio Iguaçu. Faz parte de seu setor mais oriental, pertencendo aos mananciais do alto curso da Bacia do Iguaçu, sendo importante reserva de abastecimento da Região Metropolitana de Curitiba, onde será construída uma das últimas barragens de grande porte, integrante do sistema de abastecimento de água potável para essa região.

⁵ Em função do uso atual as águas devem ser classificadas como Classe 1 ou Classe 2 conforme Resolução 20 CONAMA. 18/06/86.

A sub-bacia identificada como Bacia do Rio Avencal, drenada pelo rio homônimo, localiza-se no município de São José dos Pinhais, Região Metropolitana de Curitiba, no Estado do Paraná – Brasil. Está inserida, aproximadamente, entre as coordenadas geográficas de 25° 35' e 25° 37' de latitude Sul e 49° 03' e 49° 06' de longitude oeste de Greenwich. Essa área insere-se na região fisiográfica denominada de Primeiro Planalto Paranaense, próxima à porção ocidental da Serra do Mar, apresentando uma altitude entre 900 e 1000 metros.

O clima é subtropical úmido mesotérmico com temperatura média anual oscilando entre 16,5°C a 22,6°C, e precipitações médias anuais de 1.450 mm.

A vegetação dominante é a Floresta Ombrófila Mista Montana, registrando-se também a presença da sucessão em estágio inicial da Floresta Ombrófila Mista Montana – Capoeira, em diversos estágios sucessionais. Ainda ocorrem as formações ribeirinhas, ou seja, a Floresta Ombrófila Mista Aluvial ao longo dos principais canais de drenagem; essa última ocorre na planície de inundação associada a estepe, localmente denominada de Campos Edáficos. (IBGE, 1992).

A ocupação intensa dessa sub-bacia na última década decorre do desenvolvimento de atividades agrícolas, destacando-se a significativa produção olericultura, em franca expansão no município sendo um dos principais abastecedores do mercado consumidor na Região Metropolitana de Curitiba. Nessa atividade a irrigação por aspersão, é largamente empregada.

Dentre os insumos de cultivo, verificou-se em levantamento de campo que freqüentemente ocorre o emprego de agrotóxicos, uso de cinza e de “cama” de aviários (esterco de aves); ambos de procedência não identificada, portanto supostamente sem controle de qualidade.

O uso de tais produtos e o manejo do solo sem preocupações conservacionistas, aliados muitas vezes ao uso inadequado de equipamentos, (pois, conforme verificação “in loco” constatou-se na irrigação o uso de aspersores sem controle da taxa de aplicação da água, onde visivelmente quantidade aplicada excede o recomendado, tendo sido comum a observação de escoamento superficial quer seja pelo excesso de horas de operação ou pelo volume aspergido), tais fatos colocam a bacia em constante condição de risco a acidentes ambientais com a contaminação das águas por defensivos agrícolas e fertilizantes químicos e orgânicos, fatos estes agravados em face de regularidade e intensidade pluviométrica local (aproximadamente 1500 mm/ano).

A *legislação ambiental*, que em instância superior, rege a Bacia do Rio Avencal no que se refere à conservação dos recursos hídricos considerada, provém do Código Florestal

(Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965) e estabelece alguns dos parâmetros utilizados neste estudo, sendo considerados que na sua aplicação, minimizariam o impacto da atividade agrícola nessa bacia. Muito embora sejam primordiais que o manejo dos solos e dos cultivos deva ser adaptada a um sistema que vise o desenvolvimento sustentável destas áreas de mananciais. Assim sendo para efeito do estudo, tomou-se do referido código o artigo 2º, transcrito a seguir em sua íntegra,:

Art. 2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja: 1 - de 30 m (trinta metros) para os cursos d'água de menos de 10 m (dez metros) de largura; 2 - de 50 m (cinquenta metros) para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 m (cinquenta metros) de largura; 3 - de 100 m (cem metros) para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 m (duzentos metros) de largura; 4 - de 200 m (duzentos metros) para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 m (seiscentos metros) de largura; 5 - de 500 m (quinhentos metros) para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 m (seiscentos metros).

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 m (cinquenta metros) de largura;

d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 m (cem metros) em projeções horizontais.

3. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. Materiais

Os recursos materiais e equipamentos, utilizados foram:

- carta da COMEC : SG-22-X-D-IVR-R-NE-E, ano 1.976, escala 1:10.000;
- fotografias aéreas : SUDEHRSA, ano 2.000; escala 1:30.000;
- computador : tipo PC - AT padrão;

- *softwares* de Sistemas de Informação Geográfica - SIG: Idrisi 32 e CartaLinx. 1.2.

3.2. Procedimentos Metodológicos

3.2.1. Primeira etapa do desenvolvimento metodológico

A metodologia proposta permite a identificação e manipulação de associações causais entre variáveis ambientais, quanto à extensão territorial e incongruências de uso da terra, tendo como parâmetro elementos da legislação vigente. As constatações de incongruências foram identificadas a partir da ocorrência associada ao espaço, posteriormente na fase de monitoramento, a variável temporal será considerada em seu aspecto de controle e possibilidade prospectiva.

Inicialmente foi realizado o Levantamento Ambiental que compreendeu o tratamento diagnóstico, necessário à identificação de situações ambientais relevantes para averiguação das incongruências de uso da terra.

A presente etapa corresponde à criação da base de dados geocodificados, a partir de um inventário o qual foi sintetizado em banco de dados, contidos em Planos de Informações (PI's) -definidos como dados ambientais básicos-, dos quais derivaram-se PI's, através de operadores zonais e de reclassificações, como procedimentos de manipulação e análise em SIG.

Das fotografias aéreas e base cartográfica georreferenciadas tomadas como referência foram produzidos PI's utilizados no SIG, onde na manipulação e análise dos dados espacializados foram gerados até o presente:

- Perímetro da bacia;
- Uso da Terra e Cobertura Vegetal (2.000);
- Rede de Drenagem;
- Nascentes;
- Curvas de Nível;
- Áreas de Preservação Ambiental.

Do PI Curvas de Nível através de algoritmo de interpolação (TIN) e do recurso de reclassificação produziram-se os PI's:

- Modelo de Elevação do Terreno;
- Declividade.

Os PI's denominados: Perímetro da bacia; Rede de Drenagem; Nascentes; Curvas de Nível; Modelo de Elevação do Terreno e Declividade, através do SIG a manipulação e análise (operadores zonais), permitiram gerar o PI denominado de Áreas de Preservação Ambiental.

A Rede de Drenagem e Nascentes foram inseridos num único plano intermediário que possibilitou a geração do PI das Áreas de Preservação Ambiental, criado através de operadores de distância – geração de *buffer* -, tomando-se como base o Artigo 2º, do Código Florestal (alínea a, número 1 e alíneas b e c).

Agregou-se ao PI - Áreas de Preservação Ambiental- o PI da Declividade, obtido através dos PI's Curvas de Nível e Modelo de Elevação do Terreno. O PI da Declividade foi reclassificado de acordo o Artigo 2º, do Código Florestal, alínea e.

Posteriormente, através do procedimento de tabulação cruzada entre os PI's Uso da Terra e Cobertura Vegetal (2.000) e Áreas de Preservação Ambiental identificaram-se as incongruências entre o uso da terra e a legislação vigente, e gerado o PI - Incongruências no Uso da Terra na Bacia do Rio Avencal. O qual foi aferido através de trabalho de campo e deverá ser detalhado na próxima fase do projeto, através da inserção de novas variáveis legais e de natureza técnica (físico-ambiental) considerando o manejo dos solos e das águas.

3.2.1. Segunda etapa do desenvolvimento metodológico

As características ambientais, ainda deverão ser consideradas em uma próxima etapa, onde haverá uma ponderação com novos dados, baseada nas diversas escalas (ordinal, nominal, de intervalo ou razão) a que forem pertinentes. Novas variáveis físico-ambientais serão incorporadas na análise das Incongruências no Uso da Terra na Bacia do Rio Avencal, compondo novos PI's (solos, geomorfologia, geologia, manejo do solo e tratos culturais), os quais serão convertidos a uma escala ordinal.

Quanto à legislação incidente sobre a área em estudo, serão agregadas outras normas legais correspondentes à esfera nacional, bem como, estadual, regional e local (municipal).

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente foi gerado o PI do perímetro da bacia do rio Avencal que possibilitou calcular a área aproximada em 507,5 hectares, para a Bacia do Avencal.

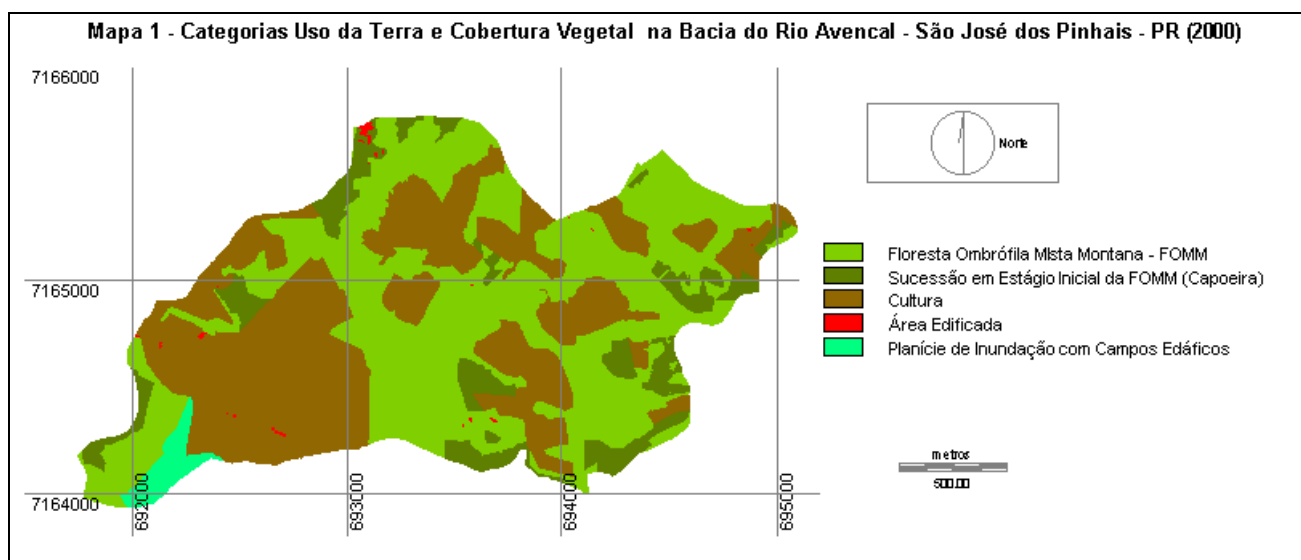
A partir da fotografias aéreas (ano 2.000), foi possível identificar e mapear as categorias do uso da terra na bacia, bem como, os diferentes tipos de vegetação, resultando

o PI referente ao levantamento de Uso da Terra e Cobertura Vegetal apresentado na Tabela 1 e Mapa 1, a seguir.

Tabela 1: Categorias de Uso da Terra e Cobertura Vegetal (2.000) na Bacia do Rio Avençal – São José dos Pinhais – PR.

Categorias	Área em hectares	%
1- Floresta Ombrófila Mista Montana	167,5	47,5
2- Sucessão em Estágio Inicial da Floresta Ombrófila Mista Montana (Capoeira)	36,1	10,2
3- Cultura	141,3	40,1
4- Área edificada	0,8	0,2
5- Planície de Inundação com Campos Edáficos	6,6	2,0
Total	352,3	100

FONTE: Plano de Informação Uso da Terra e Cobertura Vegetal na Bacia do Rio Avençal – São José dos Pinhais – PR (2.000).



De acordo com a Tabela 1 e Mapa 1, observa-se que na bacia em estudo a maior parcela corresponde a Floresta Ombrófila Mista Montana, com 47,5%, ou seja 167,5 hectares, cuja área é ligeiramente superior à abrangida pelas culturas que tem 40,1% da bacia ou 141,3 hectares. Ambas perfazem 308,8 hectares, ou seja 87,6% da bacia do rio Avençal (352,3 ha). Através de levantamentos de campo realizado nos anos de 2002 e

2003, verificou-se que as principais culturas praticadas na área de estudo são: alface, escarola, cenoura, repolho, couve flor, brócolis, tomate, pimentão, beterraba e cebola.

Ressalta-se que as duas principais categorias de uso da terra (cobertura vegetal e cultura), ocorrem bem distribuídas ao longo da bacia, com exceção de uma concentração de áreas de cultivo nas cabeceiras de afluentes do rio Avencal no setor centro ocidental próximo.

Nas sedes das propriedades rurais, áreas edificadas ocorrem associadas às áreas de cultivo, perfazendo um total de 40,3% da área, portanto quase a metade da área em estudo encontra-se com significativa antropização.

As demais formações vegetais que ocorrem associadas à Floresta Ombrófila Mista Montana são: a Sucessão em Estágio Inicial da Floresta Ombrófila Mista Montana (Capoeira), com 36,1 hectares ou 10,2 % e as estepes na Planície de Inundação com Campos Edáficos, com 6,6%. A primeira encontra-se distribuída próximo ao divisor de águas da bacia e a segunda ocorre na porção sudoeste, a jusante da bacia onde o rio Avencal avança sobre a planície do rio principal o Miringuava.

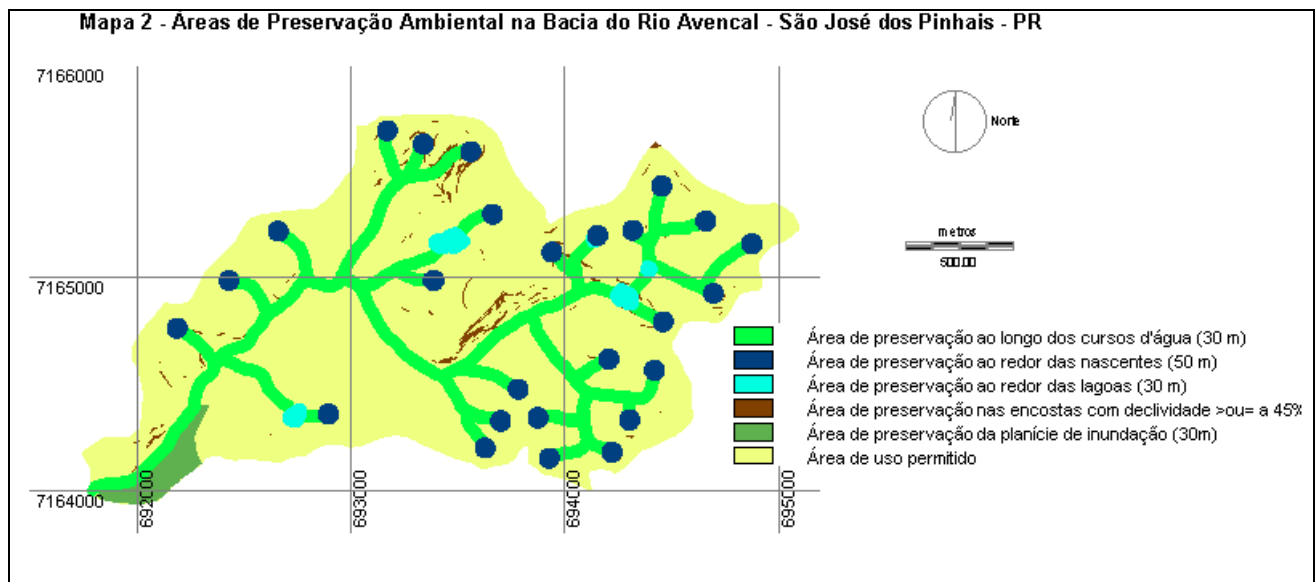
No Mapa 2, estão representadas as Áreas de Preservação Ambiental na Bacia do Rio Avencal - São José dos Pinhais – PR, segundo Código Florestal, artigo 2º. Na Tabela 2, constam as áreas calculadas, e respectivos percentuais das categorias representadas no mapa.

Tabela 2: Áreas de Preservação Ambiental na Bacia do Rio Avencal – São José dos Pinhais – PR

Categorias	Área em hectares	%
1- Área de Preservação ao longo dos cursos d' água (30 metros)	57,4	16,3
2- Área de Preservação ao redor das lagoas (30 metros)	4,7	1,3
3- Área de Preservação ao redor das nascentes (50 metros)	20,3	5,8
4- Área de Preservação nas encostas com declividade maior ou igual a 45%	4,2	1,2
5- Área de Preservação nas Planícies de Inundação com Campos Edáficos (30 metros)	8,6	2,4
6- Áreas de Uso permitido	257,1	73,0
Total	352,3	100

FONTE: Plano de Informação Áreas de Preservação Ambiental na Bacia do Rio AVENCAL – São José dos Pinhais – PR.

A Tabela 2 quantifica as áreas de preservação da bacia acordo com as especificações de cada ambiente segundo o Código Florestal, sendo que dos 352,3 hectares da área total, 27,0 % deveriam estar preservados, ou seja, 95,2 hectares deste modo, restam 257,1 hectares com permissão de uso, ou seja, a Bacia do Rio Avencal possui um potencial de uso equivalente a 73,0% de sua área.



O PI – Incongruências (Conflitos) no Uso da Terra na Bacia do Rio Avencal foi gerado a partir da tabulação cruzada entre os dois planos anteriormente analisados (Categorias de Uso da Terra e Cobertura Vegetal -2.000 e Áreas de Preservação Ambiental na Bacia do Rio Avencal), resultou a priori em 30 categorias listadas na Tabela 3 (primeira coluna), onde, a segunda apresenta a sua dimensão espacial em hectares e na terceira coluna constam as categorias resultantes do cruzamento (legenda do Mapa 1 combinado com a do Mapa 2) as quais foram agrupadas e reclassificadas em 4 categorias de legenda (0 = Polígono Exterior - área extra-bacia; 1 = Áreas Preservadas; 2 = Áreas Semi-Preservadas; 3 = Áreas Não-Preservadas; 4 = Áreas de Uso Permitido Pertencentes à Bacia).

Na análise do cruzamento, considerou-se para efeito de agrupamento que:

- O Polígono Exterior reclassificado como 0 (zero) corresponde área fora da bacia identificase no resultado 0/0;
- As categorias associadas ao dígito zero identificadas nas categorias 2 e 3, foram tratadas como resíduos do ajustamento em face de erros decorrentes do processo de georeferenciamento em geral com áreas menores que um hectare, essas foram englobadas na categoria zero no processo da reclassificação, e consideradas áreas não significativas para a análise espacial, pois equivalem menos de 0,05% da área em questão;

- nas categorias 10, 16, 23 e 27, inconsistências nos dados gerados ocorreram de problemas no ajustamento de dados com a base cartográfica, por serem consideradas áreas não significativas menos de 0,1 da área e identificadas na análise espacial limítrofes a áreas de uso permitido, foram reclassificadas como categoria 4, ou seja, áreas de uso permitido;
- as demais categorias após análise resultaram em reclassificação como: áreas preservadas, semi-preservadas, não-preservadas e uso permitido.

Tabela 3 : Resultado do cruzamento entre os PI's Uso da Terra e Cobertura Vegetal (2.000) e Áreas de Preservação Ambiental na Bacia do Rio Avenal – PR

Categoria de Legenda resultante do cruzamento	Área em Hectares	Resultado da Tabulação Cruzada: Legenda do Mapa 1 / Legenda do Mapa 2	Nova legenda do Mapa "Incongruências no Uso da Terra na Bacia do rio Avenal"
1	461,15	0/0	0
2	0,08	4/0	0
3	0,44	6/0	0
4	32,72	1/1	1
5	9,84	2/1	1
6	1,01	3/1	1
7	3,21	4/1	1
8	0,77	5/1	1
9	119,95	6/1	4
10	1,00	0/2	4
11	4,52	1/2	2
12	2,96	2/2	2
13	0,05	3/2	2
14	0,08	4/2	2
15	27,51	6/2	4
16	1,88	0/3	4
17	18,88	1/3	3
18	7,45	2/3	3
19	3,59	3/3	3
20	0,79	4/3	3
21	0,57	5/3	3
22	108,12	6/3	4
23	0,04	0/4	4
24	0,06	1/4	3
25	0,07	2/4	3
26	0,61	6/4	4

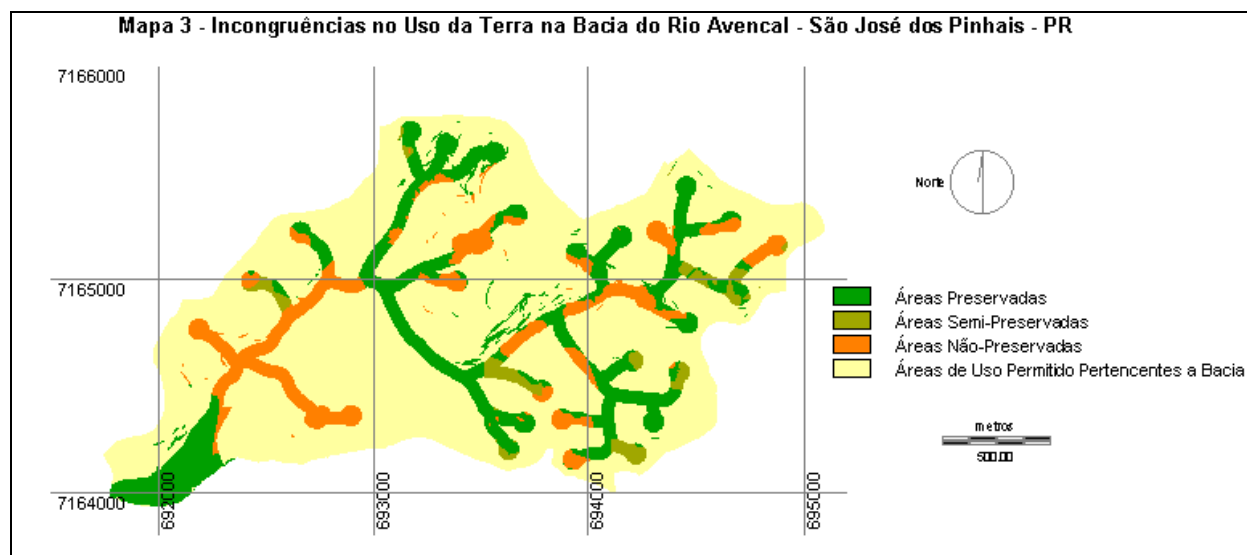
27	0,07	0/5	1
28	1,19	1/5	1
29	4,94	5/5	1
30	0,44	6/5	4

A Tabela 4 gerada a partir do PI Incongruências no Uso da Terra na Bacia do Rio Avencal, quantifica as categorias aí definidas e representadas no Mapa 3.

Tabela 4 : Incongruências no Uso da Terra na Bacia do Rio Avencal – São José dos Pinhais – PR

Categorias	Área em hectares	%
1- Áreas Preservadas	53,7	15,2
2- Áreas Semi-Preservadas	7,6	2,2
3- Áreas Não-Preservadas	31,4	8,9
4- Áreas Pertencentes à Bacia de Uso Permitido	259,6	73,7
Total	352,3	100

FONTE: Cruzamento dos Planos de Informação Uso da Terra e Cobertura Vegetal (2.000) e Áreas de Preservação Ambiental na Bacia do Rio Avencal – São José dos Pinhais – PR.



Analisando a Tabela 2, observa-se que as áreas de preservação deveriam corresponder 95,2 hectares, mas segundo a Tabela 4, estas perfazem um total de 53,7 hectares, tendo como áreas não preservadas 31,4 hectares, ou seja, 8,9% da área da bacia que deveria estar preservada, encontra-se não preservada. Essas áreas estão

representadas no Mapa 3, e são localizadas principalmente à sudoeste da bacia em dois cursos fluviais de primeira ordem, bem como em segmentos ao longo do rio principal e da maioria de seus afluentes onde áreas que deveriam ser destinadas as matas ciliares e algumas nascentes estão sendo ocupadas.

Quanto às áreas semipreservadas, identificadas neste estudo como áreas em processo de regeneração natural (capoeiras em diferentes fases sucessionais da recomposição natural da floresta), abrangem um total de 7,6% e estão disseminadas ao longo da bacia, freqüentemente, nos locais que anteriormente eram ocupados pelas matas ciliares.

As áreas preservadas, que representam 53,7%, predominam na Planície de Inundação com Campos Edáficos, ao longo do curso principal e segmentos de afluentes o médio e alto curso da bacia, e em apenas nove (9) das 26 nascentes. Ressalta-se que no total das vinte e seis (26) sub-unidades hidrográficas definidas como cursos de 1 ordem que compõem a bacia em estudo, apenas 3 estão totalmente preservadas, e duas (2) integralmente ocupadas portanto não foram preservadas, sendo as demais vinte e uma (21) parcialmente preservadas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema de informação geográfica constitui uma ferramenta valiosa e eficiente na orientação do planejamento ambiental, pois possibilita agilizar e integrar o conjunto de dados diferenciados, facilita a sua consulta, análise e geração de novas informações, bem como, a sua integração com sistema de processamento de imagens digitais (fotografias aéreas e imagens orbitais) propicia um rápida atualização da base de dados.

O sistema de informação geográfica, desse modo transforma-se numa metodologia de integração cartográfica eficiente quando não imprescindível quando se deseja obter informações que referentes aos problemas ambientais em sua expressão espacial (territorial), bem como, na análise de sua dinâmica temporo-espacial, possibilitando dimensionar precisamente e identificar o direcionamento da evolução dos fenômenos ambientais.

Os resultados ainda que preliminares já demonstram que existem áreas na bacia do rio Avencal que deveriam estar preservadas de acordo com a legislação vigente, possibilitando uma tomada de decisão por parte dos gestores sociais e ambientais, interferindo no sentido de adotarem políticas públicas coerentes não só com a preservação e conservação da bacia, mas de acordo com os ensinamentos do desenvolvimento sustentado.

Neste sentido, a análise ambiental desses espaços hidrográficos, através do SIG interagindo com variáveis importantes na tomada de decisão, de forma diagnóstica e possibilidade prognóstica, permitem uma orientação principalmente preventiva, que contribui para o gerenciamento ambiental, bem como, para o reordenamento do território ou espaço geográfico.

REFERÊNCIAS

- CANEPARO, S. C. Manguezais de Paranaguá – uma análise da dinâmica espacial da ocupação antrópica – 1952-1996. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1999.
- CANEPARO, S. C. e PASSOS, E. Identificação das incongruências no uso da terra na bacia do rio Moinho – São José dos Pinhais – Paraná – Brasil, uma proposta metodológica de aplicação do Sistema de Informação Geográfico. In: Congresso da Associação dos Geógrafos Brasileiros “Mudanças Políticas e a Superação da Crise”. Curitiba : 2003.
- CUNHA, S B. e GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In: Geomorfologia e Meio Ambiente . Bertrand Brasil. Rio de Janeiro. 1996.
- HUXHOLD, W. An introduction to urban geographic information systems. Oxford University Press. New York. 1991.
- LARA et al. Manual para elaboração de plano de gestão e manejo de bacias de mananciais do Estado do Paraná, Brasil. (Doc. Prel.)-SPVS. Curitiba, 1995. 63p.
- MAGUIRE, D. ; GOODCHILD, M. F. & RHIND, D. W. Geographical information systems. London. Longman Scientific & Technical. 1993.
- PASSOS, E. Fitogeomorfologia e análise ambiental. In: RA'E GA – Espaço geográfico em análise. n.1. 1997.
- PASSOS, E. Classificação fitogeomorfológica de ecossistemas florestais numa porção do setor oriental do Estado do Paraná. Tese de Doutorado em Engenharia Florestal. Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2000.
- ROSS, J. L. S. Análises e sínteses na abordagem geográfica da pesquisa para o Planejamento Ambiental. In: Revista do Departamento de Geografia. n.9. 1995.
- ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. Geomorfologia aplicada aos EIAs – RIMAS. In: Geomorfologia e Meio Ambiente. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro. 1998.
- SILVA, A .Sistemas de informações georreferenciadas. UNICAMP. Campinas. 1999.
- XAVIER DA SILVA- VIEIRA, P. & WEBER, J. Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento. Cortez. São Paulo. 1997.
- XAVIER DA SILVA, J. Geoprocessamento para análise ambiental. D5 Produção Gráfica. Rio de Janeiro. 2001.