

Subsídios para a gestão de paisagens: um ensaio metodológico

Letícia Peret Antunes Hardt¹

Carlos Hardt^{1,2}

Marlos Hardt²

¹ Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana da
Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PPGTU/PUCPR
Rua Imaculada Conceição, 1.155 – Parque Tecnológico – Bloco 3 – 2º andar
Prado Velho – 80215-901 – Curitiba – PR, Brasil
l.hardt@pucpr.br

² Instituto Internacional de Gestão Técnica do Meio Urbano – GTU International
Rua Imaculada Conceição, 1.155 – Bloco da Administração
Prado Velho – 80215-901 – Curitiba – PR, Brasil
c.hardt@pucpr.br
marlos@architekton.com.br

Abstract. This paper describes the methodological assay, carried through with geoprocessing resources, to subsidize the landscapes management. Elaborated on homogeneous characteristics area, the study is based on the integrated analysis of the physical susceptibility to the degradation, of the biological fragility and of the human intervention, allowing the local configuration of the conditions, potentialities and restrictions diagnosis for the macrozoning of the study area.

Palavras-chave: landscapes management, physical susceptibility to the degradation, biological fragility, human intervention, macrozoning, gestão de paisagens, suscetibilidade física à degradação, fragilidade biológica, intervenção humana, macrozoneamento.

1. Introdução

Numa abordagem ampla, Hardt (2000, p.15) conceitua a paisagem como “combinação dinâmica de elementos naturais (físico-químicos e biológicos) e antrópicos, inter-relacionados e interdependentes, que em determinado tempo, espaço e momento social, formam um conjunto único e indissociável”, promovendo percepções mentais e sensações estéticas. A parte funcional do ambiente se relaciona com o ecossistema, enquanto a parte perceptível, inclusive em termos visuais, corresponde à paisagem, que revela tempos diferenciais acumulados.

O conjunto de componentes paisagísticos pode estar ou não em equilíbrio, o que exige um adequado sistema de gestão para garantir a sua sustentabilidade, que, para Rodriguez (2001, p.99), representa a “administração dos recursos e serviços [...], no sentido de assegurar e alcançar a contínua satisfação das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras, dentro dos limites da capacidade de sustentação dos sistemas ambientais”.

Os componentes naturais da paisagem são estruturados em físicos e biológicos. Os primeiros são relacionados a graus diferenciados de suscetibilidade à degradação, enquanto os segundos a diversos níveis de fragilidade. Os componentes antrópicos, por sua vez, são resultantes de intervenções do homem sobre os ecossistemas naturais.

Hardt et al. (2006) afirmam que, em um escopo integrado de processo de planejamento, visando tanto à proteção ambiental quanto ao ordenamento territorial, devem ser determinadas condicionantes, deficiências e potencialidades como subsídios ao processo de gestão da paisagem, inclusive para a proposição de parâmetros de uso e ocupação do solo e para o manejo das unidades de conservação, contendo diretrizes para conservação e recomposição de

espaços naturais e urbanos. O sensoriamento remoto e o geoprocessamento representam ferramentas fundamentais para o desenvolvimento de estudos dessa natureza.

Com base nas considerações anteriores, o objetivo precípua do presente estudo consiste em desenvolver um ensaio metodológico, apoiado em recursos de geoprocessamento, com vistas ao fornecimento de subsídios para a gestão de paisagens.

2. Procedimentos metodológicos

A área de estudo foi selecionada especialmente em função de suas características de homogeneidade, o que facilita o desenvolvimento do ensaio metodológico, que, para Kloss (2006), pode se traduzir na tentativa de utilização de técnicas específicas e adaptadas para a elaboração de um conjunto de métodos destinados à avaliação da qualidade de paisagem, fundamentando, portanto, instrumentos de gestão.

Os limites da área de estudo atingem os territórios de dois municípios – a porção nordeste de Piraquara e a parcela sudeste de Quatro Barras, integrantes da Região Metropolitana de Curitiba (**Figura 1**), Estado do Paraná, cobrindo cerca de 880 ha de área total.

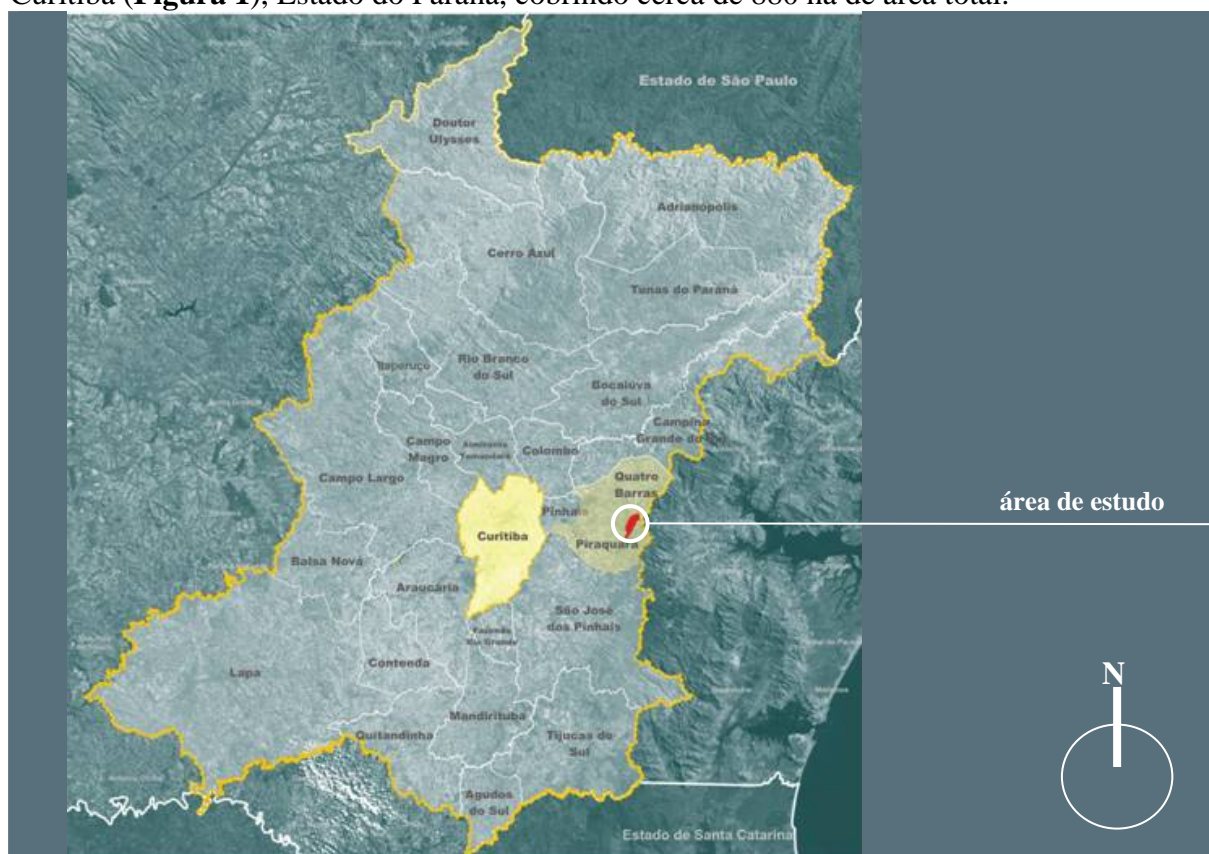


Figura 1: Carta imagem de localização da área de estudo na Região Metropolitana de Curitiba
Fonte: Adaptada de Comec et al. (2002).

A integração analítica de informações cartográficas e fotogramétricas de contextualização regional e de caracterização local, processada em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG) – ArcGIS, possibilitou o estabelecimento do diagnóstico da área de estudo, resultando no mapeamento dos seus níveis de suscetibilidade física, fragilidade biológica e intervenção humana.

A **suscetibilidade à degradação do meio físico** da área de estudo foi interpretada com base nas informações cartográficas de geologia, solos (materiais inconsolidados) e declividades, acrescidas de dados acerca das características da vegetação e usos da terra (Ecotécnica, 2005), considerando-se as condições de cobertura vegetal em termos da sua

proteção para os componentes abióticos do ambiente. Como resultado, tem-se o mapeamento de três classes de suscetibilidade do meio físico à degradação:

- a) baixa – áreas com baixas declividades (até 5%), incidentes sobre terrenos (materiais inconsolidados) com elevada proteção pela vegetação;
- b) média – áreas com declividades até 20%, incidentes sobre terrenos (materiais inconsolidados) com mediana proteção pela vegetação;
- c) alta – áreas com maiores declividades (superiores a 30%), incidentes sobre terrenos (materiais inconsolidados) com menor proteção pela vegetação.

Por esta classificação, foi possível inferir sobre as áreas que necessitam maior atenção quanto às possibilidades de degradação relativamente às características do solo e às declividades dos terrenos.

A **fragilidade do meio biológico** da área de estudo foi interpretada a partir da sobreposição de informações cartográficas de vegetação e uso do solo e de características do meio físico (Ecotécnica, 2005). O primeiro conjunto de informações sugere distintos elementos paisagísticos de acordo com sua diversidade florística, alterações antropogênicas e desenvolvimento sucessional da vegetação. O segundo relaciona as unidades de paisagem com declividades dos terrenos e tipologias de solos. O mapeamento resultante indica áreas prioritárias à conservação ambiental. Para a classificação da fragilidade biológica, os tipos com maior diversidade vegetal, mais avançados em termos sucessionais e menos alterados pela ação humana, são considerados de alta fragilidade, sendo a classe baixa atribuída aos locais desprovidos de vegetação ou altamente descaracterizados. Como resultado, tem-se o mapeamento de três classes de fragilidade do meio biológico:

- a) baixa – áreas cuja cobertura vegetal encontra-se fortemente descaracterizada, ou mesmo ausente, ou seja, áreas degradadas e de uso antrópico;
- b) média – áreas cobertas por vegetação em estágios iniciais de regeneração (terceira fase), preferencialmente isoladas e pouco extensas, sob condições de baixo a médio grau de restrição do meio físico;
- c) alta – áreas com florestas na quarta e quinta fases de sucessão vegetal.

Esta classificação permitiu a inferência de áreas que necessitem maior atenção quanto às possibilidades de uso dos recursos naturais e do próprio solo.

As **intervenções humanas** na área de estudo foram interpretadas a partir da coleta de dados de uso e ocupação do solo e de macro infra-estruturas locais (Ecotécnica, 2005), oriundos, inclusive, de incursões a campo. A partir da identificação dos principais pontos de intervenção do homem na área, são analisados os seus diferenciados graus de interferência sobre o ambiente. Como resultado, tem-se o mapeamento de três classes de intervenção humana sobre o ambiente:

- a) baixa – áreas conservadas ou que apresentam estágios iniciais de regeneração da vegetação, a exemplo de floresta suprimida e atualmente em processo de recuperação;
- b) média – áreas que sofreram modificações a partir da ação humana, como supressões de vegetação e algumas intervenções nas condições originais do meio, a exemplo de estabelecimento de pontos de acesso à área, implantação de via interna, instalação de rede de energia elétrica, canalizações em riachos no interior da gleba etc.;
- c) alta – áreas que apresentam profundas alterações no meio, tanto em termos biológicos quanto físicos, decorrentes da intervenção humana. Neste contexto, cabe destacar a realização de cortes nos taludes originais do terreno, com alta declividade, para o nivelamento da via interna que atravessa transversalmente a gleba. Há, também, clareiras abertas em alguns trechos da citada via, com raios aproximados de 10 a 20 m, onde, atualmente, não há vegetação de porte, subsistindo apenas

gramíneas, apontando a necessidade de importantes ações de recuperação desses pontos. Destaca-se, também, a edificação existente, na porção centro-leste da área. Outra intervenção humana significativa consiste na estação ferroviária e seu respectivo pátio de manobras.

Esta classificação levou à inferência sobre áreas que necessitem maior atenção quanto à necessidade de recuperação de áreas degradadas pela atividade humana.

Com base nas análises anteriores, foram sintetizadas as principais condicionantes, potencialidades e restrições levantadas para a área de estudo, permitindo a elaboração do seu macrozoneamento, objetivando delimitar áreas homogêneas no interior da gleba, tanto para a sua organização territorial quanto para a proteção dos seus recursos ambientais.

3. Resultados

Pela análise da **Figura 2**, verifica-se que as áreas de baixa **suscetibilidade física à degradação** (50% da área de estudo) são orientativas para o estabelecimento de locais passíveis de utilização. As de média suscetibilidade (47%) podem apresentar restrições conforme a elevação das declividades dos terrenos, sendo indicativas para a definição de locais de conservação ambiental. As de alta suscetibilidade (13%) são consideradas prioritárias para a preservação ou devem ser subordinadas a diretrizes específicas para ocupação ou uso. Portanto, deve-se restringir ao máximo, ou mesmo impedir, a sua utilização direta.



Figura 2: Mapa de suscetibilidade física da área de estudo à degradação

A **Figura 3** identifica as áreas de baixa **fragilidade biológica** (4% da área de estudo) que podem servir para análises que visem ao estabelecimento de locais passíveis para utilização. As de média fragilidade (8%), pelas suas características relacionadas à maior diversidade, menor nível de descaracterização e/ou avanço em termos de sucessão, podem ser indicadas para conservação ambiental com possibilidades de uso indireto, preferencialmente. As de alta fragilidade (88%) são prioritárias para preservação, devendo ocorrer máxima restrição, ou mesmo impedimento, do seu uso direto.

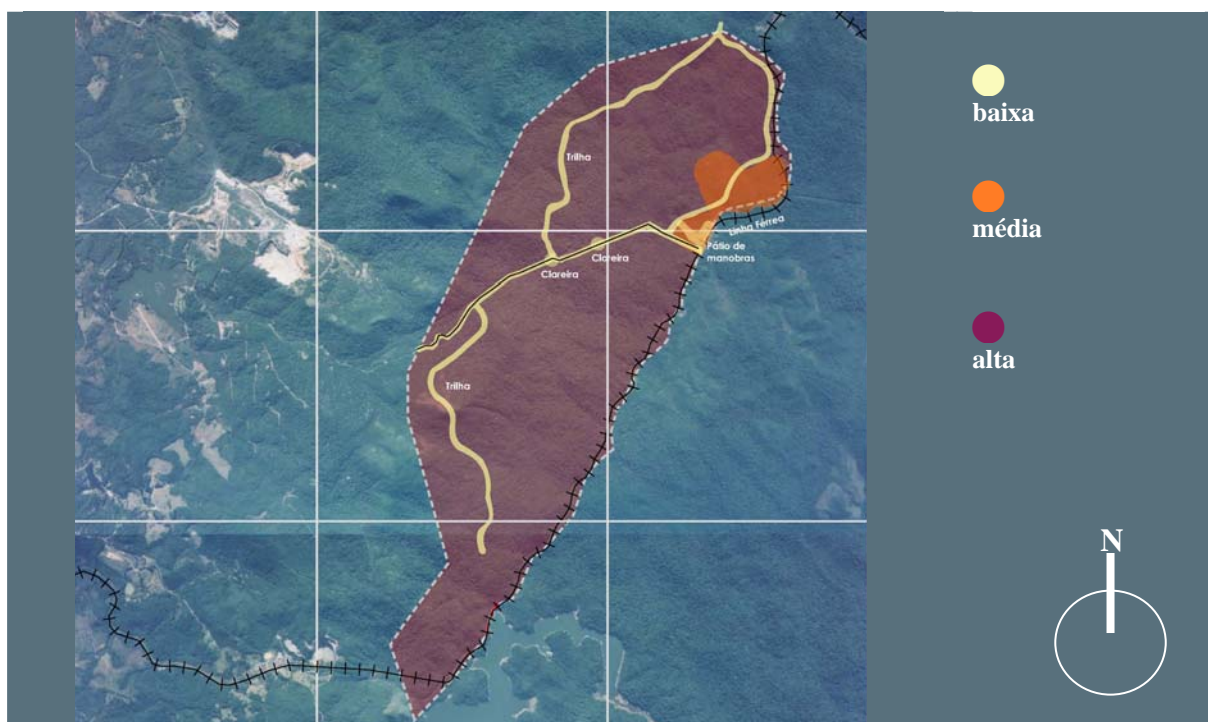


Figura 3: Mapa de fragilidade biológica da área de estudo

A **Figura 4** expõe as áreas de baixa **intervenção humana** (93% da área de estudo), que servem como referenciais para a proteção da gleba. As áreas de média intervenção (5%) requerem estudos específicos que propiciem o seu restabelecimento aos padrões desejáveis de equilíbrio ambiental e de qualidade paisagística. As de alta intervenção (2%) exigem ações imediatas de recuperação ambiental.



Figura 4: Mapa de intervenção humana na área de estudo

Com base na análise integrada anteriormente realizada, tem-se como principais **condicionantes** diagnosticadas para a área de estudo:

- a) existência de instrumentos normativos e legais de proteção ambiental incidentes na

área;

- b) diversidade da vegetação, seu estágio de conservação e sua proteção por lei (Resolução Conama N° 249, de 01 de fevereiro de 1999, que dispõe sobre Diretrizes para a Política de Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Mata Atlântica);
- c) acentuado relevo de toda a área, com declividades elevadas, fundos de vale, topos de morros e outras áreas de preservação permanente (APPs declaradas pela Lei Federal N° 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal);
- d) linha férrea e suas estruturas de apoio, que funcionam como umbral para a transposição da área para a Serra do Mar, dificultando os acessos, dentre outras.

Como principais **potencialidades** ao uso e ocupação do solo da área de estudo, podem ser apontadas:

- a) potenciais paisagísticos, minerais e hídricos (águas subterrâneas);
- b) aptidão para pesquisa científica da flora e fauna;
- c) alternativas para turismo ecológico, de aventura e histórico-cultural, dentre outras.

Além da existência de normas legais, as principais **restrições** à ocupação do solo da área de estudo estão representadas nos mapeamentos de suscetibilidade do meio físico à degradação e de fragilidade do meio biológico, inclusive frente à intervenção antrópica. Consistem essencialmente de restrições:

- a) físicas – correspondentes a espaços de alta e média suscetibilidade à degradação;
- b) biológicas – compreendendo espaços de alta e média fragilidade.

O **macrozoneamento (Figura 5)**, elaborado com base no diagnóstico da situação atual da área de estudo, evidencia as potencialidades a serem exploradas e as restrições a serem respeitadas, com o intuito de proporcionar alternativas para a sua sustentabilidade.

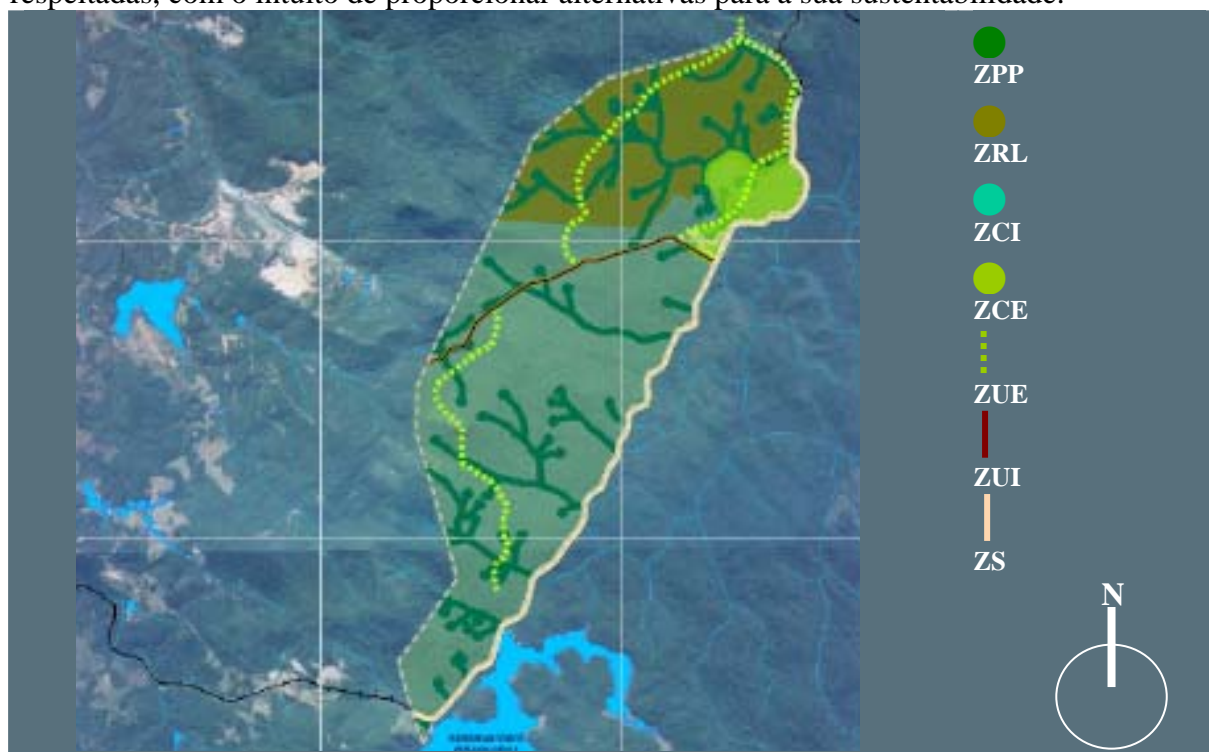


Figura 5: Mapa de macrozoneamento da área de estudo

A Zona de Preservação Permanente (ZPP) compreende APPs previstas pela legislação ambiental. Cabe destacar que preservação corresponde ao “conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem à proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais” (Inciso V do Artigo 2° da Lei Federal N° 9.985, de 18 de julho de 2000,

que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências). As APPs são oriundas do Artigo 2º da Lei Federal Nº 4.771/65 (Código Florestal – atualizada pela Lei Federal Nº 7.803, de 18 de julho de 1989). A Resolução Conama Nº 303, de 20 de março de 2002, também dispõe sobre parâmetros, definições e limites de APPs. Pelo só efeito desta legislação, são consideradas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas em determinados locais de elevada vulnerabilidade ambiental. No caso da área de estudo, são consideradas as seguintes APPs:

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto (alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso perene ou intermitente) em faixa marginal com largura mínima de 30 m;
- b) nas nascentes e nos chamados "olhos d'água" (local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea), qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 m de largura;
- c) no topo de morros (elevação do terreno com cota do ponto mais elevado em relação à base entre 50 e 300 m e encostas com declividade superior a 30% – aproximadamente 17º – na linha de maior declividade) e montanhas (elevação do terreno com cota em relação à base superior a 300 m); considera-se base de morro ou montanha, o plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor; estas áreas englobam a formação da Floresta Ombrófila Densa Altomontana;
- d) nas encostas ou em partes destas, com declividade superior a 45º (100%).

Dada a dificuldade de mapeamento das duas últimas tipologias, não é realizada a sua espacialização no mapa respectivo.

A Zona de Reserva Legal (ZRL) corresponde à reserva legal (RL) situada na porção ao norte da área de estudo, cobrindo cerca de 23% da sua área (aproximadamente 202 ha). A RL foi instituída pela Lei Federal Nº 7.803, de 18 de julho de 1989, que introduziu, também, a exigência de sua averbação ou registro à margem da inscrição da matrícula do imóvel, sendo vedada “a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou desmembramento da área” (Parágrafo 2º do Artigo 16). A RL é considerada para conservação da biodiversidade, sendo definida como “área localizada no interior de uma gleba ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativa” (Medida Provisória Nº 1956-50/00).

A Zona de Conservação Intensiva (ZCI) comporta a maior parte da área de estudo em que há ocorrência da Floresta Ombrófila Densa Montana em sua quinta fase de sucessão vegetal e da Floresta Ombrófila Mista Montana. Nesta zona, deve haver a proteção intensiva da vegetação, sendo permitidos apenas usos para estudos técnico-científicos sobre fauna e flora.

A Zona de Conservação Extensiva (ZCE) engloba áreas em que ocorrem a terceira e quarta fases de sucessão vegetal da Floresta Ombrófila Densa Montana, sendo permitidas algumas tipologias de uso, com baixo impacto ambiental. Ressalte-se que as atividades não devem interferir de forma acentuada no processo de regeneração florestal.

A Zona de Uso Extensivo (ZUE) corresponde a uma faixa de 5 m ao longo de trilhas específicas, que têm os objetivos básicos de permitir a interpretação dos recursos naturais da área e de acessar mirantes e locais para práticas de atividades em contato com a natureza, dentre outros.

A Zona de Uso Intensivo (ZUI) configura faixas laterais de 10 m ao longo da via interna de acesso à gleba, que têm o objetivo básico de facilitar a acessibilidade às diversas porções da área de estudo. Esta área é sujeita a efeitos de borda, com alteração das suas características

ecológicas, o que deve ser constantemente monitorado com a finalidade de se evitar a degradação ambiental.

A Zona de Segurança (ZS) abrange a faixa de domínio da ferrovia, correspondendo a 20 m a partir do eixo da linha férrea.

4. Conclusões e recomendações

A partir da caracterização, análise integrada e diagnóstico da área de estudo, que resultam no macrozoneamento proposto, pode-se concluir que, de modo geral, há predomínio de áreas a serem conservadas, restritas, portanto, a intervenções que provoquem impactos ambientais deletérios à gleba. Entretanto, verifica-se o elevado potencial da área, tanto para o ecoturismo e para o desenvolvimento de pesquisas sobre fauna e flora, quanto para a exploração de água subterrânea.

Em virtude das características físicas, bióticas e antrópicas da área de estudo, bem como da sua importância vegetacional e da sua qualidade paisagística, recomenda-se a sistematização de estudos detalhados sobre os recursos naturais locais, objetivando tanto a sua proteção quanto o seu uso sustentável. Paralelamente, devem ser avaliadas as possibilidades de estabelecimento de parcerias para a integração da gleba em um circuito de turismo ecológico, de aventura e histórico-cultural.

A metodologia utilizada demonstrou ser adequada para territórios com compartimentos relativamente homogêneos, porém, recomenda-se também a aplicação de ensaio metodológico semelhante em regiões mais heterogêneas, inclusive em áreas urbanas, com revisão das variáveis utilizadas, visando ampliar sua aplicabilidade.

Referências

Comec – Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba; Consórcio Cobrape / Sogreah – Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos / Société Grenobleise d’Etudes et d’Applications Hydrauliques. **Plano de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba: 2002. (s.p.)

Ecotécnica Tecnologia e Consultoria. **Levantamentos e estudos para a região da Fazenda Ipiranga – Paraná**. Curitiba: 2005. (s.p.)

Hardt, L. P. A.; Hardt, C.; Hardt, M. Fundamentos   gestão integrada da qualidade de paisagens naturais e urbanas: estudo de caso na Ilha do Mel, Paraná. **OLAM Ciência & Tecnologia**, v.6, n.1, p.69-89, mai. 2006.

Hardt, L. P. A. **Subsídios à gestão da qualidade da paisagem urbana**: aplica o a Curitiba – PR. 2000. 323 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2000.

Kloss, M. E. K. de O. **Requalifica o do espaço urbano como fundamento   gestão da paisagem**: ensaio metodológico na região do Rebouças em Curitiba – Paraná. 2006. 151 p. Disserta o (Mestrado em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba. 2006.

Rodriguez, J. M. M. Desenvolvimento sustentável: níveis conceituais e modelos. In: Rodriguez, J. M. M.; Silva, E. V. da. (Org.) **Desenvolvimento local sustentável**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2001.