

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

ANDREZA ROCHA DE FREITAS

**A REPERCUSSÃO DA LEGISLAÇÃO NA DINÂMICA DO USO DA TERRA NA
BACIA DO RIO CARÁ-CARÁ, PONTA GROSSA – PR,
NO PERÍODO DE 1980 A 2007**

PONTA GROSSA
2008

ANDREZA ROCHA DE FREITAS

**A REPERCUSSÃO DA LEGISLAÇÃO NA DINÂMICA DO USO DA TERRA NA
BACIA DO RIO CARÁ-CARÁ, PONTA GROSSA – PR,
NO PERÍODO DE 1980 A 2007**

Dissertação apresentada para obtenção do título
de Mestre na Universidade Estadual de Ponta
Grossa, Programa de Pós-Graduação em
Geografia, Mestrado em Gestão do Território.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Silvia Méri Carvalho

PONTA GROSSA
2008

Ficha Catalográfica Elaborada pelo Setor de Processos Técnicos BICEN/UEPG

F866r Freitas, Andreza Rocha de
A repercussão da legislação na dinâmica do uso da terra na
Bacia do Rio Cará-Cará, Ponta Grossa –PR, no período de 1980 a
2007. / Andreza Rocha de Freitas . Ponta Grossa, 2008.
111f.

Dissertação (Mestrado em Geografia, área de concentração
Gestão do Território), Universidade Estadual de Ponta Grossa.
Orientadora: Profa. Dra. Silvia Méri Carvalho

1. Bacia hidrográfica. 2. Conflitos ambientais. 3. Uso da
terra. 4. Hemerobia. I. Carvalho, Silvia Méri. II. T.

CDD: 551.48

TERMO DE APROVAÇÃO

ANDREZA ROCHA DE FREITAS

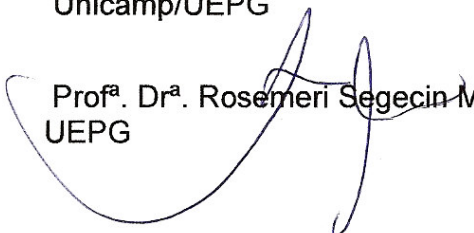
**A REPERCUSSÃO DA LEGISLAÇÃO NA DINÂMICA DO USO DA TERRA NA
BACIA DO RIO CARÁ-CARÁ, PONTA GROSSA – PR,
NO PERÍODO DE 1980 A 2007**

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Geografia – Mestrado em Gestão do Território, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Orientador


Prof.ª Dr.ª Silvia Méri Carvalho
UEPG


Prof. Dr. Lindon Fonseca Matias
Unicamp/UEPG


Prof.ª Dr.ª Rosemeri Segecin Moro
UEPG

Ponta Grossa, 01 de abril de 2008

Aos meus pais Antonio e Adenilde
Aos meus irmãos Angelica e Antonio Guilherme
Ao Felipe

AGRADECIMENTOS

Agradeço, sobretudo, a Deus pelo dom da vida e do aprendizado...

À Professora Dra. Silvia Méri Carvalho, pela orientação e amizade que demonstrou ao entender os momentos difíceis que passei...

Aos professores do Mestrado em Gestão do Território e do Departamento de Geociências por sempre estarem prontos a atender e ensinar...

Aos Professores Dr. João Carlos Nucci, Dr. Lindon Fonseca Matias e Dra. Rosemeri Segecin Moro pela participação na qualificação e na defesa do trabalho...

À Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, em especial o Sr. Adilson, à Engenheira Bernadete Brondani e à Assessoria Jurídica por informações fornecidas...

À Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Paraná – SEMA, pelo fornecimento de material essencial à pesquisa...

Ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP, escritório regional de Ponta Grossa, principalmente ao Luiz Augusto Diedrichs pelo empréstimo de material...

Ao Núcleo de Estudos em Meio Ambiente – NUCLEAM, em especial ao Professor Fernando Pilatti pela atenção e sugestões...

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pela bolsa de estudos...

Aos colegas do curso, principalmente, à Jeanine, à Lia, à Cristina, à Vivian, à Suzana e ao Marcelo, pela amizade e oportunidade em conhecê-los...

Aos meus pais que sempre me incentivaram mesmo eu estando ausente...

Aos meus irmãos pela compreensão e companheirismo que sempre demonstraram...

Ao Felipe pela cumplicidade, incentivo e amor, principalmente, por me ajudar com este trabalho se mostrando um ótimo “geógrafo”...

À família Bertelli pela receptividade, fazendo com que eu me sentisse em casa...

Aos Dimbarre pela oportunidade em me deixar conviver com as duas princesinhas, Ana e Manuela, e pela ajuda na finalização desta dissertação...

À família Espírito Santo pela amizade e carinho que demonstraram...

À Helen e à Juliane pela amizade e confiança que cultivamos em um ano e meio de convivência...

E a todos que contribuíram para a realização deste trabalho...

RESUMO

A apropriação humana do espaço gera transformações. Para que tais transformações causem o menor impacto possível são necessárias estratégias que amenizem as alterações antrópicas, que podem ser acompanhadas e identificadas por meio do levantamento do uso da terra, da delimitação das áreas de conflitos ambientais e da identificação das áreas que mais sofreram modificações em suas características naturais. Estes estudos fazem parte do planejamento ambiental, pois oferecem informações necessárias ao desenvolvimento de estratégias e ações para amenizar os impactos causados pela interferência antrópica. Para tanto é necessário estabelecer unidades ambientais a partir de suas características morfológicas que viabilizem o espaço da pesquisa, como, por exemplo, a bacia hidrográfica, que constitui um sistema natural delimitado no espaço. A bacia hidrográfica em estudo é a do Rio Cará-Cará, localizada na região sudeste do município de Ponta Grossa – PR. O objetivo geral do presente trabalho foi analisar a dinâmica de ocupação de uso da terra na referida bacia, entre os anos de 1980 e 2007, e a repercussão da legislação em vigor no uso da terra. Para tanto, foi necessário levantar e elaborar mapas da legislação pertinente, de declividade e de uso da terra que, por meio do software SPRING 4.3.3, foram sobrepostos até se chegar aos mapas sínteses de conflitos de uso da terra. Para facilitar a identificação das áreas que mais sofreram a influência antrópica foram elaboradas cartas de hemerobia. Verificou-se que a classe de uso da terra que mais aumentou no período estudado foi a urbanizada (121,83%) e a classe reflorestamento diminuiu 30,69%. Quanto aos conflitos ambientais de uso da terra, 21,05% da área da bacia encontra-se em conflito (áreas sobre-utilizada e subutilizada). Por meio dos mapas de hemerobia, constatou-se que as áreas ahemeorobias (paisagens com pouca ou nenhuma interferência antrópica) diminuíram 24,51% e a classe oligohemeorobio (paisagens mais naturais do que artificiais) é a predominante na bacia com 41,94%. Pôde-se concluir que as alterações ocorridas na bacia do rio Cará-Cará foram motivadas por diretrizes estabelecidas nos Planos Diretores de Ponta Grossa de 1967, 1992 e 2006. O presente trabalho constitui-se em subsídio para estudos futuros de planejamento e projetos a serem realizados pelo órgão público competente.

Palavras-chave: Bacia hidrográfica, Conflitos ambientais, Uso da terra, Hemerobia

ABSTRACT

The human ownership of area causes transformations. To what such transformations causes the least possible impact strategies are necessary to soften down changes anthropic, that can be accompanied and identified by means of land use, of delineation of areas of environmental conflicts and the identification of areas that suffered more changes in their natural characteristics. These studies do part of environmental planning, because offer information necessary to development of strategies and shares to ease the impacts caused at anthropic interference. To do so is necessary to establish environmental units from their morphological features that feasibly area of search, as, for example, the hydrographic basin, which are a natural system delimited in space. The hydrographic basin in study is the Cará-Cará River, located in the southeastern municipal district of Ponta Grossa - PR. The general objective of this work was examine the dynamics of occupation of the land use in aforesaid basin, between the years 1980 and 2007, and the repercussion of laws in force in the land use. To that end, it was necessary to search and draw up maps of relevant legislation, of slope and land use that, through SPRING 4.3.3, were overlay until they reach to maps synthesis of conflicts land use. To facilitate the identification of areas that most suffered the influence anthropic were elaborated letters of hemeroby. It was found that the category of land use that more increased in the period studied was the urbanized (121.83%) and the category reforestation decreased by 30.69%. As for conflicts environmental land use, 21.05% of the area of the basin is in conflict (areas over-used and underused). Through the maps of hemeroby, it was found that the areas ahemeorobe (landscapes with little or no human interference) decreased by 24.51% and category oligohemeorobe (landscapes more natural than artificial) is the predominant in the basin with 41.94%. It was concluded that the changes in the basin Cará-Cará River were motivated by guidelines established in the Plans Directors of Ponta Grossa of 1967, 1992 and 2006. This work is an allowance for future studies, planning and projects to be undertaken by the public agency responsible.

Key-words: Hydrographic basin, Environmental conflicts, Land use, Hemeroby

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema teórico de construção de uma nomenclatura da cobertura terrestre	48
Figura 2. Modelo do método de sobreposição de temas.....	51
Figura 3. Mapa de localização da bacia do rio Cará-Cará	54
Figura 4. Bacia do Rio Botuquara – Zona de Amortecimento do PEVV	56
Figura 5. Zoneamento de Ponta Grossa na bacia do rio Cará-Cará – 1967	63
Figura 6. Zoneamento de Ponta Grossa na bacia do rio Cará-Cará – 1992	70
Figura 7. Zoneamento de Ponta Grossa na bacia do rio Cará-Cará – 2006	73
Figura 8. Mapa de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 1980	75
Figura 9. Mapa de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 2001	76
Figura 10. Mapa de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 2007	77
Figura 11. Mapa de restrições legais na bacia do rio Cará-Cará	83
Figura 12. Mapa de declividade da bacia do rio Cará-Cará	84
Figura 13. Mapa de conflitos ambientais de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 1980	87
Figura 14. Mapa de conflitos ambientais de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 2001	88
Figura 15. Mapa de conflitos ambientais de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 2007	89
Figura 16. Carta de hemerobia da bacia do rio Cará-Cará – 1980.....	91
Figura 17. Carta de hemerobia da bacia do rio Cará-Cará – 2001.....	92
Figura 18. Carta de hemerobia da bacia do rio Cará-Cará – 2007.....	93
Figura 19. Área ocupada por mata – classe ahemeorobio	95
Figura 20. Área ocupada por campo – classe oligohemeorobio.....	95
Figura 21. Área ocupada por reflorestamento de pinus (<i>Pinus spp</i>) – classe mesohemeorobio.....	96
Figura 22. Área ocupada por cultivo de trigo – classe mesohemeorobio	97
Figura 23. Zona Industrial – classe euhemeorobio.....	97
Figura 24. Área urbanizada – classe euhemeorobio	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Legislação Ambiental no Brasil	18
Tabela 2. Aplicações de SIG no gerenciamento de bacias hidrográficas.....	27
Tabela 3. Conceitos utilizados na determinação de artificialidade e naturalidade do meio	37
Tabela 4. Faixa sanitária – 1968	42
Tabela 5. Faixas de drenagem – 1992.....	43
Tabela 6. Chave de interpretação das subclasses de uso da terra.....	47
Tabela 7. Sistema de classificação da cobertura e do uso da terra	48
Tabela 8. Empresas e indústrias localizadas no Distrito Industrial Cyro Martins na Bacia do rio Cará-Cará.....	68
Tabela 9. Quantificação das classes de uso da terra.....	74
Tabela 10. Conflitos ambientais na bacia do Cará-Cará	85
Tabela 11. Quantificação das classes de hemerobia mapeadas na bacia do rio Cará-Cará	90

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 1980 a 2007	78
Gráfico 2. Conflitos ambientais de uso da terra no rio Cará-Cará – 1980 a 2007	85
Gráfico 3. Classes de hemerobia na bacia do rio Cará-Cará – 1980 a 2007	94

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
 CAPÍTULO 1 – OCUPAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DO MEIO: CONFLITOS AMBIENTAIS E ARTIFICIALIZAÇÃO	14
1.1 PLANEJAMENTO AMBIENTAL	14
1.2 A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO	20
1.2.1 O emprego de SIG em estudos de bacias hidrográficas	25
1.3 USO DA TERRA	28
1.4 CONFLITOS AMBIENTAIS DE USO DA TERRA	31
1.5 USO DA TERRA E ARTIFICIALIZAÇÃO DO MEIO NATURAL – HEMEROBIA	36
 CAPÍTULO 2 – ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DE DADOS	41
2.1 MATERIAIS E DOCUMENTOS UTILIZADOS	41
2.2 MAPAS DE USO DA TERRA	44
2.3 MAPAS DE CONFLITOS AMBIENTAIS	49
2.4 CARTAS DE HEMEROBIA	49
 CAPÍTULO 3 – A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARÁ-CARÁ	52
3.1 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA BACIA DO RIO CARÁ-CARÁ	56
3.1.1 Plano de Desenvolvimento de Ponta Grossa – 1967	61
3.1.2 Plano de Desenvolvimento Industrial de Ponta Grossa – PLADEI	62
3.1.3 Plano Diretor de Ponta Grossa – 1992	66
3.1.4 Plano Diretor de Ponta Grossa – 2006	69
 CAPÍTULO 4 – PANORAMA TÊMPORO-ESPACIAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARÁ-CARÁ	74
4.1 USO DA TERRA	74
4.2 CONFLITOS AMBIENTAIS DE USO DA TERRA	81
4.3 HEMEROBIA	90
 CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
 REFERÊNCIAS	102

INTRODUÇÃO

A apropriação humana do espaço gera transformações que, muitas vezes, são irreversíveis. Para que tais transformações causem o menor impacto possível são necessárias estratégias que amenizem as alterações antrópicas.

Estas alterações podem ser acompanhadas e identificadas por meio do levantamento do uso da terra, da delimitação das áreas de conflitos ambientais e da identificação das áreas que mais sofreram modificações em suas características naturais.

Estudos desta natureza fazem parte do planejamento ambiental, pois oferecem informações necessárias ao desenvolvimento de estratégias e ações para amenizar os impactos causados pela interferência antrópica. É um estudo que pode auxiliar na delimitação de áreas a serem futuramente ocupadas ou recuperadas.

Portanto, há a necessidade de se estabelecer unidades ambientais definidas a partir de suas características morfológicas que viabilizem o espaço da pesquisa, como, por exemplo, a bacia hidrográfica, que constitui um sistema natural delimitado no espaço. Esta se apresenta como unidade de análise adequada em estudos ambientais, pois, além de seus aspectos hidrológicos, podem ser analisadas sua estrutura biofísica, a dinâmica de uso da terra e suas conseqüências ambientais.

A bacia hidrográfica em estudo é a do Rio Cará-Cará, afluente da margem direita do Rio Tibagi, localizada na região sudeste do município de Ponta Grossa – PR. Trata-se de uma bacia onde ocorrem diferentes tipos de uso que têm influenciado significativamente a dinâmica da área entre os anos de 1980 e 2007. Encontram-se na área da bacia atividades agrícolas, urbanas e industriais que estão associadas às modificações no uso da terra.

Após a identificação dos elementos responsáveis pela dinâmica do uso da terra na bacia do rio Cará-Cará, sobrepôs-se os mapas elaborados até se chegar aos mapas sínteses de conflitos de uso da terra. Para a melhor identificação das áreas que mais sofreram a influência antrópica foram elaboradas cartas enfatizando o grau de artificialização do meio.

O presente trabalho foi elaborado em capítulos, sendo o primeiro destinado à revisão da literatura discutindo conceitos como uso da terra, a bacia hidrográfica como unidade de análise, os conflitos ambientais de uso da terra e os graus de hemerobia que representam a interferência antrópica sobre os ecossistemas.

O segundo capítulo trata da metodologia adotada e da integração dos dados, onde estão descritas as informações utilizadas e os procedimentos adotados no cruzamento de mapas de uso da terra, de preservação, de declividade e dos Zoneamentos do Município de Ponta Grossa.

O terceiro capítulo traz a caracterização e o histórico de ocupação da bacia do rio Cará-Cará. São apresentados os Planos Diretores elaborados para o Município de Ponta Grossa que influenciaram e influenciam na regulamentação da ocupação e dinâmica do uso da terra, representando documentos importantes na identificação dos conflitos de uso da terra.

Os resultados obtidos na pesquisa são apresentados no quarto capítulo através de um panorama têmporo-espacial da bacia do rio Cará-Cará, que descreve a dinâmica do uso da terra, os conflitos ambientais e a identificação das áreas mais afetadas por atividades humanas através das cartas de hemerobia e correlaciona-os com o histórico de ocupação da bacia, mostrando quais os fatores e os atores que determinaram as mudanças existentes.

Portanto, o objetivo geral do presente trabalho é analisar a repercussão da legislação em vigor na dinâmica de ocupação de uso da terra no período de 1980 a 2007. Para tanto, foi necessário elaborar mapas de uso da terra, levantar a legislação pertinente para o período estudado e elaborar mapas de conflitos ambientais de uso da terra.

CAPÍTULO 1

OCUPAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DO MEIO: CONFLITOS AMBIENTAIS E ARTIFICIALIZAÇÃO

O presente capítulo trata da revisão da literatura a respeito dos temas abordados no trabalho, tais como, planejamento ambiental, bacia hidrográfica, uso da terra, conflitos ambientais e hemerobia.

1.1 PLANEJAMENTO AMBIENTAL

Com o aumento da competição por recursos naturais, percebeu-se a necessidade de organizar o uso da terra, de compatibilizar esse uso com a proteção de ambientes ameaçados e de melhoria na qualidade de vida das populações. Isto favoreceu o surgimento do planejamento ambiental que vem como alternativa aos conflitos que possam ocorrer entre as metas de conservação ambiental e de planejamento tecnológico (SANTOS, 2004).

Em função dos problemas ambientais, resultantes das práticas econômicas predatórias, se torna cada vez mais urgente o planejamento de cunho ambiental. Dentro desta perspectiva é necessário que as intervenções humanas sejam planejadas com objetivos claros de ordenamento do território, tomando-se como premissas a potencialidade dos recursos naturais e humanos e as fragilidades ambientais naturais (ROSS, 2006). Para este autor “é imprescindível a pesquisa sobre as fragilidades e potencialidades ambientais integradas das relações da sociedade com a natureza” (ROSS, 2006, p.53). A fragilidade dos ambientes

naturais perante as intervenções humanas é maior ou menor conforme suas características genéticas, e que:

[...] em princípio, salvo algumas regiões do planeta, os ambientes naturais mostravam-se em estado de equilíbrio dinâmico até o momento em que as sociedades humanas passaram a intervir cada vez mais intensamente na exploração dos recursos naturais para gerar riquezas, conforto prazer e lazer (ROSS, 2006, p. 50).

Para Caubet e Frank (1993) o planejamento ambiental visa reordenar o uso da terra fazendo com que a intervenção humana cause menos impacto, representando a menor alteração possível.

Almeida *et al.* (1993, p. 14) definem planejamento ambiental como um:

[...] grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as conseqüências ambientais de uma ação proposta e identificar possíveis alternativas a esta ação (linha de demanda); ou um conjunto de metodologias e procedimentos que avalia as contraposições entre as aptidões e usos dos territórios a serem planejados (linha de oferta).

Para a Organização das Nações Unidas – ONU (1992) o planejamento ambiental é um processo de interpretação dos recursos naturais como o substrato das atividades humanas que nele se realizam e se desenvolvem, visando a melhoria na qualidade de vida.

Segundo Franco (2000) o planejamento ambiental é parte da valoração e conservação das bases naturais do território como base de auto-sustentação da vida e das relações ecossistêmicas, cujo objetivo principal é atingir o desenvolvimento sustentável dos agroecossistemas e dos ecossistemas urbanos (artefatos humanos), minimizando os gastos das fontes de energia que os sustentam e os riscos e impactos ambientais, procurando manter a biodiversidade dos ecossistemas. A autora afirma que:

O planejamento ambiental pressupõe três princípios da ação humana sobre os ecossistemas, os quais podem ser combinados em diversos gradientes: os princípios da preservação, da recuperação e da conservação do meio ambiente. O primeiro também é chamado de princípio de não-ação, isto é, os ecossistemas deverão permanecer intocados pela ação humana e representam as áreas de reserva e bancos genéticos de interesse para vidas futuras [...]. A recuperação ambiental aplica-se à áreas alteradas pela ação humana adotando-se, nesse caso e a partir de um certo momento, o princípio da não-ação no sentido de se manter uma certa área intocável [...]. O terceiro caso, o da conservação ambiental, pressupõe o usufruto dos recursos naturais pelo homem na linha de mínimo risco, isto é, sem degradação do meio, e do mínimo gasto de energia. De outra maneira, pode-se dizer que conservar significa utilizar sem destruir ou depredar a fonte de origem de alimento ou energia (FRANCO, 2000, p. 36).

Santos (2004) afirma que ainda não há uma definição exata do que seja planejamento ambiental. Nele o ambiente é interpretado em relação às questões humanas, físicas e bióticas, pois são diversas as abordagens e definições que o planejamento ambiental recebe, onde diversos conceitos se mesclam. Para a autora o planejamento ambiental se confunde com o planejamento territorial ou é a extensão de outros planejamentos setoriais que acrescentaram em suas estratégias a questão ambiental.

O conceito de planejamento ambiental apresenta certa complexidade, pois segundo Lanna (1995), é um processo que envolve a obtenção de informações que devem ser organizadas, reflexões sobre determinada região quanto aos seus problemas e potencialidades, definição de projetos, atividades, ações e de um sistema de monitoramento e avaliação que irá retro alimentar o processo. O planejamento ambiental visa à organização socioeconômica no espaço, levando-se em conta suas funções ecológicas, buscando promover o desenvolvimento sustentável.

Segundo Lemos (1999) o planejamento envolve grande complexidade por existirem diferentes modelos e à diversidade de problemas ambientais e sócio-econômicos existentes atualmente.

Nota-se nos conceitos de planejamento ambiental a importância de se

propor metas e soluções que ajudem no direcionamento da ação humana sobre os sistemas naturais. O presente trabalho consistiu num processo de obtenção e organização de informações a respeito da bacia do rio Cará-Cará para analisar sua ocupação e dinâmica, apontando seus problemas. Tais levantamentos podem subsidiar projetos, atividades e ações de monitoramento a serem organizadas pelo órgão público competente que refletirá na organização socioeconômica da bacia do rio Cará-Cará.

Ross e Del Prette (1998) afirmam que projetos envolvendo planejamento ambiental têm sido implementados recentemente, tanto pelo poder público federal quanto pelos estados por meio das Secretarias de Planejamento e Meio Ambiente.

No Brasil, a partir dos anos 1930 começaram a surgir os primeiros indícios da atual política ambiental, por meio da constituição do Código de Águas (BRASIL, 1934), do Código Florestal (BRASIL, 1965) e da Lei de Proteção à Fauna (BRASIL, 1967).

A partir de 1981, com a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA e a instalação da Secretaria Nacional de Meio Ambiente, o Brasil se inseriu oficialmente nos debates sobre a conservação do meio, cujas primeiras medidas visavam à proteção dos recursos naturais.

Em 1981, foi promulgada a Lei de Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA, Lei n.º 6.938/81 (BRASIL, 1981), que criou o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA e o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Antes desta lei, haviam diretrizes legais setorializadas, ligadas a apenas um aspecto do ambiente, como a fauna, preservação de florestas, recursos hídricos e poluentes (Tabela 1).

Tabela 1. Legislação Ambiental no Brasil

Tipo de norma	Data	Assunto
Decreto n.º 24.643	10.07.1934	Institui o Código de Águas.
Lei n.º 4.771	15.09.1965	Institui o Novo Código Florestal.
Lei n.º 5.197	03.01.1967	Dispõe sobre a Proteção à Fauna.
Decreto-Lei n.º 221	28.02.1967	Dispõe sobre a proteção e estímulos à pesca e dá outras providências.
Lei n.º 6.513	20.12.1977	Dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico; sobre o inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural.
Lei n.º 6.938	31.08.1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação a aplicação e dá outras providências.
Res. CONAMA n.º 001	23.01.1986	Estabelece as diretrizes para a avaliação de impacto ambiental.
Lei n.º 7.511	07.07.1986	Altera dispositivos da Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal.
Lei n.º 7.803	19.07.1989	Altera a redação da Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nº.s 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.
CF do Brasil	05.10.1989	Capítulo VI – Do Meio Ambiente: Artigo 225.
Lei n.º 7.804	18.07.1989	Altera a Lei n.º 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
Decreto n.º 99.274	06.06.1990	Regulamenta a Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981 e Lei n.º 6.902 de 27 de abril de 1981, que dispõe sobre Estações Ecológicas.
Decreto n.º 1.354	29.12.1994	Institui, no âmbito do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, o Programa da Diversidade Biológica e dá outras providências.
Lei n.º 94.338	08.01.1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos.
Lei n.º 9.605	12.02.1998	Leis de Crimes Ambientais – dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.
Lei n.º 9.985	18.06.2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Regulamenta o art. 225, §1º incisos I, II, III e VII da Constituição Federal.

Res. CONAMA n.º 302	20.03.2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
Res. CONAMA n.º 303	20.03.2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Res. CONAMA n.º 369	28.03.2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente - APP.

Fonte: SANTOS (2004, p. 22) modificado.

A PNMA formulou diretrizes de avaliação de impactos, planejamento e gerenciamento, de zoneamentos ambientais, adotando como unidade de planejamento as bacias hidrográficas. Foi a primeira vez que surgiu, de maneira explícita, uma proposta de planejamento ambiental no Brasil, visando à orientação e ordenamento territorial.

A primeira lei que estabelecia normas de proteção à natureza e ao meio ambiente era o Decreto n.º 24.643/34 (BRASIL, 1934). Somente a partir dos anos de 1960 surgiram outras leis, sendo estas mais específicas, de proteção ao meio ambiente, como o Código Florestal Brasileiro, instituído pela Lei n.º 4.771/65 (BRASIL, 1965), cujo objetivo é ordenar o território e limitar interferências antrópicas sobre o meio ambiente, no qual está pautado o presente trabalho.

O Código Florestal passou por modificações e foram acrescentadas novas leis que buscavam proteger o ambiente, normatizar as ações antrópicas e coibir as predatórias. Uma complementação importante no Código Florestal foi a Lei n.º 7.803/89 (BRASIL, 1989), a qual, em seu artigo 2º ampliou a largura mínima para mata ciliares ao longo de rios ou qualquer curso d'água, criando as Áreas de Preservação Permanente (APP), que segundo Ribeiro, Souza e Soares (2006), promove a preservação e recuperação da vegetação nativa e contribui diretamente

para a revitalização dos cursos de água.

Percebe-se que a preocupação ambiental no Brasil tem avançado refletindo-se tal idéia em novas leis promulgadas nos últimos anos. No entanto, tais leis têm se tornado mais flexíveis. No Código Florestal de 1965, a supressão de APPs só seria possível com a prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social. Com o passar do tempo e as alterações feitas no Código Florestal, foram sendo incluídas novas situações de supressão da vegetação de APPs, como a Medida Provisória n.º 2.166-67 (BRASIL, 2001) e a resolução CONAMA 369 (CONAMA, 2006). Esta dispõe sobre casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP, as áreas de preservação podem ser suprimidas, salvo as áreas de nascentes, veredas, restingas, manguezais e dunas, e apenas o órgão ambiental competente pode determinar e autorizar supressão da vegetação.

Anterior a resolução 369, entrou em vigor a Resolução nº. 303/02 (CONAMA, 2002) que estabelece alguns parâmetros, definições e limites referentes às APPs e adota a bacia hidrográfica como unidade de sua aplicação.

1.2 A BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO

Trabalhos desenvolvidos por Beltrame (1994), Pires, Santos e Del Prette (2002), Lorandi e Cançado (2002), Carvalho (2004), Carvalho e Stipp (2005), apontam a bacia hidrográfica como uma unidade ambiental que possibilita tratar dos componentes e da dinâmica das inter-relações necessárias ao planejamento e gestão ambiental. Estudar uma bacia hidrográfica envolve seus componentes

principais, como uso da terra, geologia, hidrologia, clima, relevo e solos, e suas relações com o contexto.

Para Souza e Tucci (2005), a bacia hidrográfica é a área de captação da água da precipitação que faz convergir para um único ponto de saída, o exutório. A bacia hidrográfica é formada por um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos d'água que confluem até resultar um leito único no exutório.

Santos (2004, p. 40) afirma que a bacia hidrográfica “constitui um sistema natural bem delimitado no espaço, composto por um conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso d'água e seus afluentes, onde as interações, pelo menos físicas, são integradas e, assim, mais facilmente interpretadas”.

Christofolletti (1974, p. 102) define bacia hidrográfica como “... um sistema aberto que recebe suprimento contínuo de energia através do clima reinante, e que sistematicamente, perde através da água e dos sedimentos que a deixam”.

Pires; Santos e Del Prette (2002, p. 18) afirmam que quando se adota a bacia hidrográfica apenas para estudos hidrológicos, esta é o “conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso d'água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes”.

Atualmente, o conceito de bacia hidrográfica tem sido ampliado, abrangendo além dos aspectos hidrológicos, o seu contexto, as relações entre os elementos, a quantidade de matéria e energia mobilizada, bem como sua estrutura, ou seja, envolve seus componentes principais, como uso da terra, geologia, hidrologia, clima, relevo e solos, e suas relações com o contexto, através da entrada (*input*) e saída

(*output*) de energia. Segundo Cunha e Guerra (2000), a interferência significativa em qualquer um dos componentes da bacia hidrográfica pode desencadear alterações, efeitos e/ou impactos a jusante e nos fluxos energéticos de saída (descarga, cargas sólidas e dissolvida).

O conceito de bacia hidrográfica deve estar atrelado à distinção entre “unidade de análise” e “unidade de gerenciamento”. A “unidade de análise” é um conceito técnico-científico, onde são consideradas as relações internas e externas à bacia, não contradizendo o recorte adotado para a gestão. A “unidade de gerenciamento” é um conceito político-administrativo, e a bacia hidrográfica, nesta perspectiva, representa uma estratégia, onde se busca o desenvolvimento sustentável, através de três metas: o desenvolvimento econômico, a equidade social, econômica e ambiental e a sustentabilidade ambiental (CARVALHO, 2004).

O conceito de bacia hidrográfica adotado no presente trabalho considera não apenas seus aspectos hidrológicos, mas também as relações entre seus variados componentes, buscando mostrar que a interferência em um deles pode causar impacto ou alteração no estado natural.

O planejamento e o gerenciamento de uma bacia hidrográfica devem incorporar todos os recursos ambientais da área de drenagem; integrar os aspectos ambientais, sociais, econômicos e políticos, e incluir os objetivos de qualidade ambiental para utilização dos recursos, aumentando a produtividade dos mesmos e diminuindo os impactos e riscos ambientais na bacia de drenagem. (LORANDI; CANÇADO, 2002).

Para Cunha e Guerra (2000) a bacia hidrográfica é uma unidade integradora de setores sociais e naturais e deve ser administrada com esta função a fim de minimizar os impactos ambientais.

O gerenciamento da bacia hidrográfica deve disciplinar as ações antrópicas dos agentes sociais e econômicos, com objetivo de compatibilizar o seu uso, o controle e a proteção do ambiente (SILVA e PRUSKI, 2000).

Buscando a conservação dos recursos naturais, o conceito de bacia hidrográfica está atrelado à possibilidade de avaliar, em uma área geográfica, o seu potencial de desenvolvimento e a sua produtividade biológica. Assim, determinam-se as formas mais indicadas para o aproveitamento dos recursos e o mínimo de impacto ambiental.

O uso da bacia hidrográfica como unidade de análise em estudos ambientais deve-se a esta ser um sistema natural bem delimitado no espaço, uma unidade geográfica onde os recursos naturais se integram, uma unidade espacial de fácil reconhecimento e caracterização, e quando se trata de recursos hídricos é imprescindível a adoção da bacia hidrográfica.

Para Pires e Santos (1995) devido ao caráter integrador das dinâmicas ocorridas nas unidades ambientais, e entre elas, as bacias hidrográficas revelam-se excelentes áreas de estudo para o planejamento. A bacia hidrográfica se constitui em uma unidade geográfica importante para esses estudos, fundamental para a conservação e manejo dos recursos naturais, como a água e o solo. Os problemas de uma bacia hidrográfica não podem ser tratados isoladamente, pois podem envolver sistemas fluviais em extensas áreas geográficas, e as soluções dos problemas locais devem ser tomadas em consonância com as interações ambientais e econômicas de ocupação de toda a bacia.

Quanto à vantagem de se adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e análise, Mello (1999) afirma que é na bacia hidrográfica que a realização de estudos detalhados e progressivos pode permitir identificar as relações

entre o clima, solos, organismos vivos e os aspectos sócio-econômicos, sem que se perca o sentido do conjunto.

A definição da unidade de estudo é fundamental no planejamento ambiental e a bacia hidrográfica não pode ser adotada definitivamente como a área mais adequada para determinados estudos. As bacias hidrográficas são sistemas naturais que inexistem quando se tratam das variáveis sociais, econômicas, políticas e culturais. As atividades e atitudes humanas não obedecem a limites físicos, havendo, então, a necessidade da adoção de outros recortes espaciais (SANTOS, 2004), como, por exemplo, os setores censitários. Brondani (2006) elaborou uma proposta de adequação dos setores censitários aos limites de bacias hidrográficas, para a bacia do Arroio Olarias, em Ponta Grossa, justificando que isto:

“vem ao encontro da necessidade de criação de banco de dados com série histórica que retratem mais especificamente estas unidades locais de planejamento e, desta forma, propiciem um melhor aproveitamento dos dados coletados” (BRONDANI, 2006, p. 50)

A adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento deu-se primeiramente nos Estados Unidos, no ano de 1933, com a criação da *Tennessee Valley Authority* – TVA (BOTELHO, 1999). Foi uma experiência de planejamento e utilização múltipla de grandes reservatórios de água na bacia do rio Tennessee que se tornou modelo para companhias hidrelétricas do mundo todo, envolvendo problemas ambientais e sociais da região.

No Brasil a primeira tentativa de gerenciamento de bacias hidrográficas ocorreu a partir de 1976, com a criação do Comitê de acordo entre Ministério de Minas e Energia e o Governo do Estado de São Paulo, atuando no trecho do Rio Tietê e na Baixada Santista (ROSS; DEL PRETTE, 1998). No entanto, Botelho (1999) afirma que foi a partir da década de 1980, principalmente na década de 1990

que as bacias hidrográficas são adotadas como unidade de planejamento e pesquisa.

Atualmente diversos estudos acadêmicos têm adotado a bacia hidrográfica como recorte espacial ao tratar de temas como, por exemplo, percepção ambiental, degradação ambiental, qualidade da água e uso da terra.

Ao desenvolverem um trabalho de percepção ambiental Pegoraro *et. al.* (2006) adotaram a bacia hidrográfica como unidade de estudo, onde trataram junto com os moradores da região questões e conceitos a respeito de nascentes, mata ciliar, largura e comprimento do rio, preservação ambiental, poluição.

Meneguzzo (2006) adotou como área de estudo a bacia hidrográfica do Arroio Gertrudes, em Ponta Grossa – PR, para analisar a degradação ambiental existente na área. Através de métodos sistêmicos, bem como uma série de procedimentos metodológicos concebidos em diversos campos da ciência, o autor demonstrou, assim, a necessidade de se estudar a bacia como um todo, levando-se em conta seus diferentes componentes.

Os mapeamentos de uso da terra tem sido uma das temáticas mais aplicadas em análises e estudos em bacias hidrográficas, como exemplo, pode-se citar o trabalho desenvolvido por Moreira (2005), correlacionando o uso da terra com a qualidade da água.

1.2.1 O emprego de SIG em estudos de bacias hidrográficas

Inovações tecnológicas têm feito com que o sistema de informação geográfica – SIG desempenhe um relevante papel na análise espacial. Através do SIG é possível a integração de dados de fontes diferenciadas e a criação de bancos

de dados geo-referenciados possibilitando análises espaciais complexas.

Segundo Matias *et al* (1995) existem diversas definições de SIG, destacando-se duas correntes. Uma que considera o SIG como um *software*, e a outra, mais abrangente, o considera como um sistema que integra diversos elementos, inclusive o *software*. Para os autores estas duas correntes podem simplificar ou tornar vago o conceito de SIG e a definição mais apropriada seria um conjunto de programas, equipamentos, metodologias, dados e usuários integrados que possibilitem a coleta, o armazenamento, processamento e análise de dados georreferenciados, e a produção de informação derivada de sua aplicação.

O objetivo principal de um SIG é servir de instrumento para todas as áreas de conhecimento que utilizam mapas e imagens, através da integração de informações referentes a uma região em uma única base de dados referenciada espacialmente, e possui um grande potencial ao ser aplicado em estudos de bacias hidrográficas.

A utilização de escalas diferenciadas necessita de uma série de cuidados na manipulação dos dados. Tudo depende da extensão e da resolução dos dados utilizados e que as entidades estudadas possam ser mapeadas e localizadas através de um sistema de coordenadas. A escolha da escala depende do objetivo do trabalho a ser realizado. Johnston (1998) ao tratar da escala, afirma que nem sempre a escala mais detalhada é a mais adequada. É importante observar que se pode derivar um mapeamento de pouca resolução a partir de outro de grande resolução, no entanto, o inverso não é possível.

A aplicação do SIG para a classificação de áreas dentro de bacias hidrográficas possibilita a organização de programas de conservação, de recuperação e de políticas públicas de planejamento. O SIG, neste caso, pode ser

utilizado para a obtenção de dados e sua integração final para se produzir resultados. A divisão da bacia hidrográfica em outras sub-bacias pode servir como diretriz para a coleta de dados referentes à qualidade das águas.

Na Tabela 2 podem-se observar as possíveis aplicações de SIG no gerenciamento de Bacias Hidrográficas.

Tabela 2. Aplicações de SIG no gerenciamento de bacias hidrográficas

Aplicações	Exemplos
Produção de mapas; dados secundários a partir de dados originais	Declividade ou temperatura: exposição de vertentes a partir da elevação; mensuração de áreas; extensão de rios
Quantificação de associação entre características espaciais	Uso do solo; geologia; tipo de solo; topografia; hidrografia; densidade populacional; distribuição de espécies
Quantificação de padrões da paisagem e relações espaciais	Forma, conectividade, justaposição e fragmentação de unidades de paisagem
Quantificação de padrões temporais	Crescimento da vegetação; expansão ou redução de áreas úmidas
Quantificação de mudanças temporais	Transformações do uso do solo
Ligação entre dados espaciais e modelos	Simulações e previsões a partir de modelos hidrológicos, ecossistêmicos, distribuição de organismos
Zoneamento, classificação e priorização de bacias, conservação, manejo e planejamento	Conservação de biodiversidade; prioridade para medidas de recuperação da qualidade da água; análise de risco

Fonte: Becker, 2002 (modificado)

O uso da terra é de grande importância para o gerenciamento de uma bacia hidrográfica, por tratar das dinâmicas e da influência das atividades humanas sobre a terra. O SIG pode auxiliar através de um banco de dados atualizado periodicamente, onde o gestor pode visualizar a situação atual, passada e futura da infra-estrutura e dos usos existentes em uma bacia hidrográfica. É possível caracterizar a capacidade de uso agrícola da terra e dos impactos ambientais desta atividade.

Através da base de dados em SIG pode-se fazer um melhor gerenciamento

dos recursos naturais existentes na área da bacia, do manuseio da água, do solo, de florestas e outras variáveis, além do acompanhamento dos impactos sobre estes recursos.

O uso de imagens de satélite em conjunto com o SIG possibilita a definição de áreas ambientais homogêneas, convertendo-se em uma forma adequada ao planejamento do uso da terra, através de zoneamentos.

Assad e Sano (1998) apontam as aplicações do SIG para o gerenciamento do uso da terra em bacias hidrográficas: estruturação de dados geoambientais no contexto de bacia hidrográfica; monitoramento da ocupação agrícola; uso de modelos numéricos de terreno na espacialização de dados pluviométricos; e análise temporal e potencial hidroclimático.

Além destas aplicações, podem ser consideradas a classificação dos tipos de cobertura vegetal em uma região; a avaliação da poluição hídrica e o assoreamento de rios e lagos e avaliações de impactos ambientais.

A integração de dados de uma bacia hidrográfica em um SIG é possível, pois este sistema realiza a sobreposição de temas e permite estabelecer inúmeras correlações entre os temas levantados.

A análise e o gerenciamento de bacias hidrográficas tem se beneficiado com a utilização de SIG, pois este possibilita o armazenamento, a manipulação e a visualização de uma quantidade considerável de dados espacializados.

1.3 USO DA TERRA

Ao tratar de temáticas e temas usados em planejamento ambiental, Santos (2004, p. 97) afirma que o uso da terra é um tema básico, pois “retrata as atividades

humanas que podem significar pressão sobre os elementos naturais” e que descreve “não só a situação atual, mas as mudanças recentes e o histórico de ocupação da área de estudo”.

Segundo Clawson e Stewart (1965) o uso da terra se refere à atividade humana na terra, que está diretamente ligada a terra. Com o mesmo pensamento Campbell (1997) afirma que o uso da terra são as atividades do homem realizadas na terra conforme suas necessidades, e, que o resultado dessas atividades são modificações físicas que transformam o meio ambiente.

Politano et al. (1980) afirmam que o conhecimento do uso da terra quanto a sua natureza, localização, forma de ocorrência e mudanças ocorridas auxiliam na programação de atividades que buscam o desenvolvimento agrícola, econômico e social da região.

O levantamento do uso da terra indica a distribuição geográfica dos diferentes usos, identificada através de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Para tanto são necessárias pesquisas de gabinete e de campo, voltadas à interpretação, análise e registro de observações da paisagem, concernentes aos tipos de uso da terra, buscando a classificação e espacialização através de cartas. Estudos de uso da terra são de grande utilidade, pois favorecem análises e mapeamentos atualizados, mostrando as formas de uso e ocupação do espaço, servindo de ferramenta ao planejamento e de orientação à tomada de decisão. (IBGE, 2006).

Simon e Noal (2005) afirmam que a identificação das classes de uso da terra pode demonstrar as mudanças na configuração das características naturais de uma área, possibilitando o diagnóstico de impactos acarretados pela intensidade da atividade humana.

Para Koffler (1992) o levantamento do uso da terra é fundamental no planejamento, uma vez que, os usos desordenados causam a deteriorização no meio ambiente. Sendo assim, as alterações provocadas por atividades humanas podem ser planejadas buscando a diminuição de problemas ambientais resultantes da exploração dos recursos naturais.

Rodrigues e Luchiari (2005), ao avaliar a dinâmica do uso da terra no município de Barcarena – PA, afirmam que o estudo vem atender à necessidade de conhecer o uso da terra e as mudanças no meio físico em escala local.

O trabalho desenvolvido por Oliveira *et al.* (2005) no Maciço do Urucum e adjacências, no Estado do Mato Grosso do Sul, buscou analisar a evolução do uso da terra a partir da implantação de projetos de assentamentos rurais.

A freqüente atualização dos dados referentes ao uso da terra possibilita a identificação e análise das tendências de ocupação que servirão de subsidio a ações do planejamento regional (ROSA, 1990).

Sendo assim, os mapeamentos de uso da terra em diferentes datas podem proporcionar estudos mais abrangentes e que visem o planejamento ambiental e a regulação de uso dos recursos naturais.

O uso da terra de determinado lugar está relacionado com as relações socioeconômicas e políticas que o norteiam. No caso do uso da terra urbana deve-se considerar o processo de urbanização e produção das cidades, que influenciam de maneira direta nos tipos de usos que a sociedade confere a terra (MOREIRA, 2005). No uso da terra em meio rural, também há a influência de relações socioeconômicas, pois neste ambiente, através da produção agrícola, serão produzidas as matérias-primas para indústrias e cidades.

Ao estudar a expansão urbana em Ponta Grossa, Berto (2004) pode

constatar que os mapas de uso da terra revelam a importância de conhecer o espaço, o que facilita a tomada de decisões que causem menos impacto ao meio ambiente.

Há a necessidade de estratégias para se manter o equilíbrio e a dinâmica natural dos ecossistemas presentes, por exemplo, nas bacias hidrográficas. Estas estratégias podem ser implantadas e fiscalizadas através da legislação em vigor, como o Plano Diretor dos Municípios e o Código Florestal ao tratar das Áreas de Preservação Permanente. A ocupação destas áreas com outros tipos de uso geram os chamados conflitos ambientais.

1.4 CONFLITOS AMBIENTAIS DE USO DA TERRA

As idéias de conflito ambiental no Brasil podem ser situadas em meados dos anos 80 do século passado quando começou o interesse pela questão ambiental. Segundo Abreu (2007), nesta época iniciativas pontuais podiam ser notadas, com a criação dos cursos de Biologia com ênfase em Ecologia nas universidades. O autor afirma que o evento marcante e paradigmático foi a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente em 1992, no Rio de Janeiro, que impulsionou a pesquisa socioambiental no espaço acadêmico brasileiro.

Segundo Rocha (1997) os conflitos ambientais de uso da terra ocorrem quando atividades agropecuárias são praticadas em áreas impróprias, sendo estas atividades as maiores responsáveis pela erosão, assoreamento de rios, barragens e açudes, enchentes e secas. O autor acrescenta que além das atividades agropecuárias, as atividades industriais e urbanas também causam impactos sobre o meio ambiente e geram conflitos ambientais.

Os efeitos do uso e ocupação de áreas protegidas por lei podem causar a deteriorização do meio, surgindo, então os chamados conflitos ambientais de uso da terra (FERNANDES NETO e ROBAIANA, 2005).

Segundo Ormeño e Saavedra (1995) o conflito ambiental pode ser entendido como a incompatibilidade de interesses que emergem como resultado da prevenção ou reparação de danos. Para os autores há três agentes envolvidos em conflitos. Sobre estes agentes, Soares (2005a) afirma que:

O Ministério Público Federal e Estadual são agentes muito atuantes, competentes para proteger e preservar o meio ambiente, utilizando de instrumentos como a Ação Civil Pública, para fiscalizar tanto as atuações dos órgãos ambientais, como as atividades poluidoras. Além do Poder Público, a sociedade civil se mobiliza através de Organizações Não Governamentais (ONG's) e tentam exercer seu papel, muitas vezes desamparadas técnica e juridicamente para defender os interesses da comunidade. Ainda, os empreendedores que precisam dos recursos naturais para manter suas atividades funcionando, gerando empregos e mantendo a economia, exercem influência e poder econômico para fazer valer seus interesses.

A autora acrescenta que a busca da mediação pode facilitar a escuta das necessidades de todos e aproximar os agentes envolvidos nos conflitos ambientais, favorecendo o exercício da cidadania e a compreensão dos deveres e direitos de cada um.

Trabalho como o de Silva e Barros (2003) trata de conflitos de uso da terra como as áreas, onde a intensidade do uso é maior que sua aptidão. Para a obtenção dos mapas de conflitos os pesquisadores utilizaram-se de mapeamentos de uso da terra e de risco de erosão.

Segundo Angulo (2004), ao estudar os ambientes costeiros no Estado do Paraná, o que gera conflitos nas zonas costeiras é a interferência e ocupação humana, seja por meio de dragagens ou da expansão urbana.

Outros autores consideram apenas a legislação para detectar as áreas de conflitos de uso da terra. Fernandes Neto e Robaiana (2005) definiram as áreas de conflito na bacia hidrográfica do Rio Ibicuí, no oeste do Rio Grande do Sul, através do cruzamento do mapa de uso da terra e de informações das Áreas de Preservação Permanente, embasadas no Código Florestal.

Trabalhos mais abrangentes podem ser elaborados, como é o caso da pesquisa de Carvalho (2006), desenvolvida na bacia do Rio Quebra-Perna, em Ponta Grossa – PR. Para detectar as situações de conflitos de uso da terra, a autora trabalhou com sobreposição do mapa de potencial erosivo, de Áreas destinadas a Preservação Permanente e o mapa de uso da terra.

Os mapas de conflitos ambientais de uso da terra, além de serem desenvolvidos e utilizados em pesquisas acadêmicas, podem servir de material didático para a educação ambiental em escolas de ensino fundamental. Mapas desenvolvidos por Strieder, Santos e Foleto (2006), no município de Salvador das Missões – RS, serviram de subsídio para a educação ambiental. As autoras afirmam que:

Através destes mapas o aluno pode visualizar o espaço onde ocorrem os problemas ambientais, perceber a proximidade da ocorrência dos fatos, e a partir desta percepção se sentir atraído a participar das discussões e sentir o seu potencial como agente transformador. (STRIEDER, SANTOS, FOLETO, 2006).

O termo conflito é utilizado por autores de diversas ciências. Na geografia além de se tratar de conflito em relação ao uso da terra, também se trata em relação à sociedade e organização territorial. Castro (2005, p. 41) ao tratar de conflitos existentes entre diferentes classes e grupos afirma que:

As questões e conflitos de interesse surgem das relações sociais e se territorializam, ou seja, materializam-se em disputas entre esses grupos e classes para organizar o território de maneira mais adequada aos objetivos de cada um, ou seja, do modo mais adequado aos seus interesses [...].

Existem conflitos em relação às condições trabalhistas como trata o estudo de Guimarães (1991) sobre o conflito industrial em Camaçari no ano de 1985. O autor reconhece que os conflitos ocorreram devido à deteriorização das relações entre gerentes e trabalhadores, devido à recusa patronal em aceitar as representações sindicais e operárias nas fábricas.

Na psiquiatria é utilizado o termo conflitos de interesses. Thompson (1993) evidencia que conflito de interesses é um conjunto de condições nas quais o julgamento de um profissional em relação a um interesse primário é influenciado por um interesse secundário. Godim (2006) afirma que além dos aspectos econômicos os conflitos de interesse podem envolver questões pessoais, científicas, assistenciais, educacionais, religiosos e sociais.

Alonso e Costa (2000) ao tratarem de conflito social ambiental brasileiro afirmam que quanto mais se aprofundou o debate acerca de questões ambientais os conflitos se tornaram mais agudos e as soluções mais problemáticas. Segundo as autoras a questão ambiental ganha maior inteligibilidade quando analisada da ótica de uma sociologia de conflitos.

Não se pode falar em leis ambientais sem estar tratando de Direito Ambiental. Nesta área as questões ambientais podem ser classificadas como conflitos sociais e, não apenas como conflitos individuais. Segundo De Mío et al. (2004) as questões ambientais decorrem da disputa ou desentendimento em relação com o uso ou exploração dos recursos naturais, podendo, assim, aumentar a escassez e a competição pelos bens ambientais, causados pela degradação ambiental, pela opção de desenvolvimento adotada e pela marginalização de

setores sociais.

Para Soares (2005b) tratar de conflitos ambientais é de suma importância:

[...] já que há a necessidade imposta pelo ordenamento jurídico de composição de interesses conflitantes e de efetiva participação dos envolvidos para a concretização dos princípios do Desenvolvimento Sustentável e da Participação.

A autora afirma que só de forma negociada e construtiva, e que se poderá preservar o equilíbrio ambiental do planeta.

Segundo Acselrad, Carvalho e Scotto (1995) a transformação do meio ambiente é resultado de ações sociais e de negociações de interesses entre grupos sociais diferentes que tornam os recursos naturais acessíveis atendendo aos interesses públicos e/ou privados. Os estudos de conflitos ambientais são motivados devido às possibilidades de globalizar o conflito ambiental e avaliar seu impacto ao se definir novas estratégias de desenvolvimento.

Quanto à resolução dos conflitos ambientais Bredariol e Magrini (2001, p. 250) afirmam que “os conflitos tendem a ser resolvidos na arena política, havendo necessidade de se ensaiar e desenvolver instrumentos, multiplicar foros e implementar normas para a negociação e resolução de conflitos”.

O presente trabalho segue a idéia de que os conflitos ambientais ocorrem em áreas que legalmente deveriam ser preservadas, como sugere o Código Florestal e outras leis que regulam o uso da terra. A ocupação indevida destas áreas pode causar transformações significantes nos ecossistemas, que com o passar do tempo podem ser irreversíveis. Portanto cabe ao ser humano buscar alternativas que não causem transformações drásticas à natureza e acompanhar e avaliar como está a dinâmica no uso da terra e dos recursos naturais.

1.5 USO DA TERRA E ARTIFICIALIZAÇÃO DO MEIO NATURAL – HEMEROBIA

Para estudar os efeitos causados pela ação humana sobre os diversos sistemas biológicos, segundo Dueñas (2004), é necessário desenvolver um método sistemático, comparativo e qualitativo, que permita estabelecer o efeito da antropização sobre os diferentes elementos dos ecossistemas.

Surgem, assim, conceitos que servem como base para o acompanhamento das evoluções e modificações causadas no uso da terra (Tabela 3). O conceito de hemerobia é um deles. Este termo foi sugerido por Jalas (1953) que determina o grau de alteração das paisagens, ou seja, o grau de artificialidade e naturalidade do meio. Troppmair (1983) utilizou tal conceito na classificação dos ecossistemas e geossistemas do Estado de São Paulo.

O termo hemerobia vem do grego *hemeros* (cultivado, domesticado) e foi introduzido na ecologia por Jalas que propõe a seguinte classificação quanto ao grau de hemerobia do meio:

- Ahememorobio – paisagens naturais ou de pequena interferência antrópica, como mata tropical e mata galeria;
- Oligohememorobio – paisagens mais naturais do que artificiais, como campos sujos utilizados para pecuária;
- Mesohememorobio – paisagens mais artificiais do que naturais, como reflorestamento; e
- Euhememorobio – paisagens artificiais, como áreas de cultivo e área urbanizada.

Estudos desta natureza, segundo Moletta, Nucci e Kröker (2006, p. 4970), fazem parte do:

Planejamento da Paisagem, cujo objetivo principal é o de contribuir para o planejamento do espaço, procurando uma regulamentação dos usos do solo e dos recursos ambientais, segundo princípios da Ecologia, salvaguardando a capacidade dos ecossistemas e o potencial recreativo da paisagem, retirando-se o máximo proveito do que a vegetação pode fornecer para a melhoria da qualidade ambiental (MOLETTA, NUCCI e KRÖKER, 2006, p. 4970)

Tabela 3. Conceitos utilizados na determinação de artificialidade e naturalidade do meio

Autor	Ano	Conceitos	Classes
JALAS	1953	Hemerobia: grau de artificialidade e naturalidade do meio.	Ahemeorobio Oligohemeorobio Mesohemeorobio Euhemeorobio
SUKOPP	1972	Hemerobia: totalidade dos efeitos das ações humanas sobre a paisagem	Natural Quase-natural Semi(agri-)natural Agri-cultural Quase cultural Cultural
MONTEIRO	1978	“Derivação antropogênica”: alterações na paisagem causadas pelo homem	Transformações Positivas Transformações Negativas
HABER	1990	Classificação dos tipos de uso da terra conforme a diminuição da naturalidade e o aumento da artificialidade	Bio-ecossistemas Tecno-sistemas
HOUGH	1995	Grau de interferência humana na paisagem	Paisagem formal Paisagem natural
FÁVERO, NUCCI e BIASI	2004	Hemerobia: avaliação das unidades de paisagem conforme elementos naturais e interferência antrópicas	A B C D E (A hemerobia aumenta conforme a ordem crescente das letras)

Organização: FREITAS (2007).

Para Sukopp (1972) hemerobia é a totalidade dos efeitos das ações humanas sobre os ecossistemas e a classifica conforme seu grau de naturalidade e estado hemerobiótico: natural (ahemerobiótico), quase-natural (oligohemerobiótico), semi (agri-) natural (mesohemerobiótico), agri-cultural (euhemerobiótico), quase cultural (polihemerobiótico) e cultural (metahemerobiótico). Esta classificação

considera mudanças causadas no solo e na vegetação.

Kröker, Nucci e Moletta (2005), classificam a paisagem em graus de hemerobia de forma relativa comparando os diferentes usos e tipos de coberturas entre si. Os autores optam em não utilizar os termos sugeridos por ser difícil pronunciá-los, apesar de que todos procuram refletir a intensidade da ação humana na paisagem natural.

As unidades de Paisagem, como resultados da conjunção de diferentes fatores como a história geológica, a morfogênese do relevo, o clima em seu movimento, a dinâmica biológica e a participação humana em sua evolução histórica (BEROUTCHACHVILLI e BERTRAND, 1978), também podem ser avaliadas conforme os elementos naturais e as interferências antrópicas concretizadas na paisagem.

Fávero, Nucci e Biasi (2004), em trabalho realizado na Floresta Nacional de Ipanema, Iperó-SP, identificaram cinco graus de hemerobia, por meio das unidades de paisagem, sendo que o menor grau recebeu valor A e o maior valor E. Buch (2007) segue as mesmas classificações e avalia os efeitos da ação antrópica sobre a paisagem da mata ciliar ao longo do Médio Iguaçu através do mapa de hemerobia.

Outros autores adotam o conceito de hemerobia, no entanto muitas vezes sem fazer referência direta ao termo. É o caso de Monteiro (1978) que trata das alterações na paisagem causadas pelo homem através do termo “derivação antropogênica”. Para o autor tais transformações podem ser positivas ou negativas. As derivações ocorrem quando o homem – parte integrante da natureza – é capaz de introduzir circuitos regeneradores e auto-reguladores do sistema. A discriminação dos efeitos negativos – naturais, sociais e sanitários vinculados aos processos, são básicos no julgamento da efetividade econômica dos investimentos na proteção do

ambiente. O autor afirma que:

“a aspiração em compreender os graus de derivação dos sistemas naturais sob o impacto da tecnologia humana traz importantes implicações quanto às possibilidades das sociedades humanas em planejar seu próprio futuro” (Monteiro, 1978, p. 56).

Haber (1990) classifica os tipos de uso da terra conforme a diminuição da naturalidade e o aumento da artificialidade. Ele divide os ecossistemas em dois grupos: bio-ecossistemas e tecno-sistemas. Os bio-ecossistemas são divididos em: ecossistemas naturais (sem influência humana direta e capaz de auto-regulação), ecossistemas próximos de naturais (influenciado pelo ser humano, mas similar ao anterior), ecossistemas seminaturais (resultantes do uso humano, com capacidade limitada de auto-regulação) e ecossistema antropogênico (intencionalmente criado e totalmente dependente do controle e manejo humano). Já os tecno-sistemas são caracterizados pelo domínio de estruturas e processos técnicos, criados intencionalmente pelo homem para atividades industriais, econômicas ou culturais.

Para se avaliar o grau de interferência humana na paisagem, Hough (1995) trata de paisagem formal e natural. A paisagem formal apresenta pouca conexão com a dinâmica dos valores naturais, requerendo muita energia e uso de tecnologia, com um desenho padrão podendo ser encontrado em qualquer parte. A paisagem natural é aquela que representa os processos naturais e sociais que, mesmo alterados, estão presentes e atuam na cidade, como por exemplo, terrenos baldios abandonados que necessitam de renovação urbana.

A interferência antrópica pode ser avaliada através de estudos que mostrem onde estão as áreas mais degradadas e modificadas, principalmente por meio da análise e representação têmporo-espacial de uso da terra.

Sendo assim, o conceito e as classes de hemerobia adotadas no presente

trabalho são as sugeridas por Jalas (1953) por ter sido o precursor da idéia e do termo hemerobia, sendo que a etimologia das palavras adotadas na classificação facilita a compreensão do que trata cada uma das classes.

CAPÍTULO 2

ANÁLISE E INTEGRAÇÃO DE DADOS

A seguir serão apresentados e detalhados os procedimentos metodológicos adotados na pesquisa.

2.1 MATERIAIS E DOCUMENTOS UTILIZADOS

As técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto ampliaram a capacidade do homem em obter informações sobre os recursos naturais em menor tempo, colocando-se como uma ferramenta complementar agilizando trabalhos temáticos e facilitando a manipulação de dados (FERNANDES NETO e ROBAINA, 2005).

A entrada, armazenamento, tratamento e saída de dados foi realizada através do Software SPRING, na versão 4.3.3, elaborado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Divisão de Processamento de Imagens (INPE/DPI, 1999).

Tendo como base a Carta Topográfica, em meio digital, elaborada pela Diretoria de Serviços Geográficos (DSG) do Exército (1980), na escala 1:50.000, folha SG.22-X-C-II/2 (Ponta Grossa), pelo método de digitalização em tela foram retirados dados da drenagem, curvas de nível, estradas e rodovias. O perímetro da Bacia do Rio Cará-Cará foi interpretado e delimitado por meio das curvas de nível contidas na carta topográfica.

Após a digitalização da rede de drenagem foram criados *buffers*¹ que

¹ Zonas de proximidades a um elemento do mapa.

definiram as Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo dos rios, e em nascentes, conforme prevê o Código Florestal (BRASIL, 1965), por meio da Lei nº. 4.771/65 e medida provisória nº. 2.166/01 (BRASIL, 2001), que estabelece que:

Art.2 - Considera-se de preservação permanente, pelo só efeito desta lei as florestas e as demais formas de vegetação naturais situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura seja:

- de 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;
- de 50 metros para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;

- de 100 metros para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;

- de 200 metros para os cursos d'água que tenham de 200 a 500 metros de largura;

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

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

d) em topo dos morros, montes, montanhas e serras.

O Plano de Desenvolvimento de Ponta Grossa aprovado em 1968, ao tratar da Lei de Loteamento n.º 2.018/68 (PONTA GROSSA, 1968) aponta que:

Art. 15 – Nos fundos de vales e talvegues será obrigatória a reserva de faixas sanitárias para escoamento de águas pluviais e redes de esgoto. Essa faixa a reservar será proporcional à bacia hidrográfica contribuinte conforme a tabela seguinte:

Tabela 4. Faixa sanitária – 1968

Área da bacia hidrográfica (ha)	Faixa não edificável (m)
Até 50	4
50 – 100	6
100 – 200	12
200 – 500	14
500 – 1.000	17
1.000 – 2.000	23
2.000 – 10.000	37
10.000 – 25.000	60
25.000 – 100.000	70

Fonte: Plano de Desenvolvimento de Ponta Grossa (CODEM, 1968)

E, conforme Art. 3º da Lei Municipal de Ponta Grossa nº. 4.842/92 (PONTA GROSSA, 1992a), que dispõe sobre a criação de Setores Especiais de Preservação de Fundos de Vale, a faixa não edificável das margens de um rio dependerá da área da bacia hidrográfica:

Art. 3º - As faixas de drenagem deverão apresentar largura mínima de forma a acomodar satisfatoriamente um canal aberto, cuja seção transversal seja capaz de escoar as águas pluviais da bacia hidrográfica a montante do ponto considerado.

§ 1º - Para a determinação da seção de vazão, deverá a bacia hidrográfica ser interpretada como totalmente urbanizada e ocupada, considerando-se um coeficiente de escoamento superficial superior a 0,6.

§ 2º - Os elementos necessários aos cálculos de dimensionamento hidráulico, tais como intensidade das chuvas, coeficiente de escoamento, tempos de concentração, coeficiente de distribuição das chuvas, períodos de retorno e outros serão definidos levando sempre em consideração as condições mais críticas.

§ 3º - Para efeito do pré-dimensionamento e estimativa das seções transversais das faixas de drenagem, deverá ser obedecida a seguinte tabela:

Tabela 5. Faixas de drenagem – 1992

Área da bacia hidrográfica contribuinte (ha)	Faixa não edificável (m para cada lado)
De 0 a 25	6
De 25 a 50	8
De 50 a 75	10
De 75 a 100	15
De 100 a 200	20
De 200 a 350	25
De 350 a 500	30
De 500 a 700	35
De 700 a 1.000	40
De 1.000 a 1.300	50
De 1.300 a 1.500	60
De 1.500 a 1.700	70
De 1.700 a 2.000	80
De 2.000 a 5.000	100
Acima de 5.000	A faixa de drenagem será dimensionada pelo órgão técnico competente

Fonte: Ponta Grossa, 1992a

No caso do Rio Cará-Cará, com uma área de 7.317,52ha, a faixa não

edificável da margem dos rios em 1697 deveria ser de 37, e em 1992 deveria ser de no mínimo 100m.

A Lei Municipal n.º 6.326/99 (PONTA GROSSA, 1999) consolida e atualiza a legislação que fixa as normas para a aprovação de arruamentos, loteamentos e desmembramentos de terrenos em Ponta Grossa. Em seu Artigo 4º, esta lei determina que não será permitido o parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, em terrenos com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes. Esta lei serviu de base na identificação de áreas que não podem ser loteadas no perímetro urbano de Ponta Grossa.

2.2 MAPAS DE USO DA TERRA

Para a elaboração dos mapas de uso da terra utilizou-se as fotografias aéreas de 1980 e 2001 (Instituto de Terras e Cartografia do Paraná – ITC), na escala de 1:25.000, a imagem CBERS2, de março de 2007. A composição de bandas adotada no presente trabalho foi a R (3) G (4) B (2) para que as áreas de vegetação obtivessem coloração verde se diferenciando das áreas urbanizadas. O método adotado para a classificação das imagens foi o da Classificação Supervisionada, através do algoritmo MaxVer. Para a confirmação de dados obtidos através das classificações das imagens de satélite foram realizados dois trabalhos de campo com emprego de GPS (Sistema de Posicionamento Global) um no início e outro no fim da pesquisa.

A fotointerpretação, empregada nas fotografias aéreas de 1980 e 2001, é o ato de analisar imagens fotográficas e de satélite buscando identificar alvos ou

objetos. Para tanto é necessária a elaboração de chaves de interpretação.

A chave de interpretação pode ser entendida como a descrição do conjunto de elementos de fotointerpretação que caracterizam os elementos que compõem a superfície terrestre, identificando os alvos de forma mais precisa e objetiva.

Um dos tipos de chave de interpretação é o que descreve os objetos conforme sua aparência e ocorrência, seguida de uma descrição de como são percebidos através das fotografias aéreas ou imagens de satélite.

A identificação dos objetos é feita a partir da análise de alguns elementos da imagem como: tonalidade ou cor, tamanho, forma, textura, padrão, altura, sombreamento, localização e contexto (NOVO, 1989).

As imagens coloridas permitem a identificação de objetos através da variação na cor. Nas imagens em preto e branco a diferenciação é feita através da variação da tonalidade ou nível de cinza.

Os objetos podem ser observados quanto ao seu tamanho, onde deve ser considerada a escala da imagem analisada. Outra forma de identificar os objetos é através da forma que estes apresentam. A textura pode ser definida como a variação de tonalidades ou cores em função da presença de objetos muito pequenos para serem visualizados individualmente. A textura dá a impressão de rugosidade ou lisura de determinadas porções da imagem.

O padrão trata de organização dos elementos em uma imagem, como, por exemplo, a associação de um padrão de linhas sucessivas a culturas plantadas em fileiras. Ao utilizar o estereoscópio, que permite a visão tridimensional do terreno, informações sobre características dos objetos podem ser obtidas.

A altura dos objetos também pode ser inferida através do sombreamento. O sombreamento pode auxiliar na identificação de objetos e ocultar outros. Outro

elemento importante na identificação de objetos é a sua localização. Em regiões montanhosas, a diferenciação da vegetação pode ser feita através da localização topográfica.

O contexto ou associação entre objetos é outro elemento útil na identificação dos mesmos em imagens. A identificação da área urbanizada em uma determinada imagem de satélite pode ser dificultada se ela estiver localizada em uma região de uso agrícola. Se for possível a identificação de elementos associados à presença da cidade, como estradas, por exemplo, mais fácil será a identificação da área urbanizada (NOVO, 1989).

No presente trabalho foram elaboradas três chaves de interpretação, com os elementos: cor, textura, padrão, sombra e forma, para auxiliar na identificação das subclasses de uso da terra, uma vez que foram utilizadas fotografias em preto e branco, coloridas e imagens de satélite. Adotou-se a chave de interpretação descrita na Tabela 6.

As subclasses temáticas de uso da terra foram adaptadas do Manual Técnico de Uso da Terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE, 2006). Buscando garantir a reprodução de resultados de diversos intérpretes, segundo o IBGE a terminologia adotada deve ser clara e precisa. Para tanto, foi concebida uma nomenclatura do uso e cobertura da terra partindo do esquema teórico da cobertura terrestre que abrange dois primeiros níveis hierárquicos propostos (Figura 1).

Sendo assim, foram definidas as seguintes subclasses: área urbanizada, cultura (incluindo culturas temporárias e permanentes), florestal, campestre e corpo d'água (Tabela 7). Além das subclasses sugeridas pelo IBGE foi adotada a classe área industrial e reflorestamento.

Tabela 6. Chave de interpretação das subclasses de uso da terra

Classes	Cor	Textura	Padrão	Sombra	Forma
1980 – Fotografias aéreas – preto e branco					
Área urbanizada	Cinza claro	Lisa	Blocos ordenados	Presente	Regular
Cultura	Cinza claro	Lisa	Manchas desordenadas	Ausente	Irregular/Regular
Florestal	Cinza escuro	Rugosa	Manchas desordenadas	Presente	Irregular
Campestre	Cinza médio	Lisa	Manchas desordenadas	Ausente	Irregular
Reflorestamento	Cinza escuro	Rugosa	Manchas ordenadas	Presente	Regular
2001- Fotografias Aéreas – colorida					
Área urbanizada/industrial	Cores diversas	Lisa	Blocos ordenados	Presente	Regular
Cultura	Verde claro	Lisa	Manchas desordenadas	Ausente	Irregular/Regular
Florestal	Verde escuro	Rugosa	Manchas desordenadas	Presente	Irregular
Campestre	Verde médio	Lisa	Manchas desordenadas	Ausente	Irregular
Reflorestamento	Verde escuro	Rugosa	Manchas ordenadas	Presente	Regular
2007 – Imagem de satélite – colorida					
Área urbanizada/industrial	Cinza claro	Lisa	Blocos ordenados	Presente	Regular
Cultura	Verde claro/rosado	Lisa	Manchas desordenadas	Ausente	Irregular/Regular
Florestal	Verde escuro	Rugosa	Manchas desordenadas	Presente	Irregular
Campestre	Verde médio	Lisa	Manchas desordenadas	Ausente	Irregular
Reflorestamento	Verde escuro	Rugosa	Manchas ordenadas	Presente	Regular
Corpos d'água	Azul escuro	Lisa	Manchas desordenadas	Ausente	Irregular

A subclasse área urbanizada compreende áreas de uso intensivo estruturadas por edificações e sistema viário, onde predominam as superfícies artificiais não-agrícolas. Na classe cultura foram consideradas terras utilizadas para

a produção de alimentos, fibras e outras *commodities*² do agronegócio. A classe florestal áreas ocupadas por formações arbóreas. A classe campestre corresponde às áreas com formações não-arbóreas. Na classe corpo d'água continental foram considerados corpos d'água naturais ou artificiais que não são de origem marinha, como rios, canais, lagos e lagoas de água doce, represas e açudes. A classe área industrial compreende o uso da terra por atividades industriais. A classe reflorestamento corresponde às áreas com plantio ou formação de maciços com espécies florestais nativas ou exóticas.

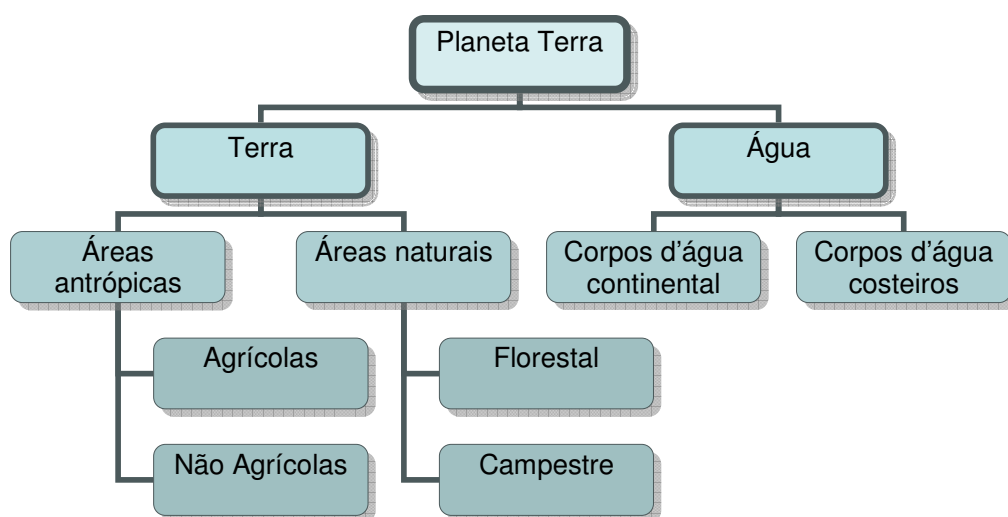


Figura 1. Esquema teórico de construção de uma nomenclatura da cobertura terrestre.
Fonte: IBGE, 2006, p. 24.

Tabela 7. Sistema de classificação da cobertura e do uso da terra

Nível I Classe	Nível II Subclasse
Áreas Antrópicas Não-agrícolas	Áreas urbanizadas
Áreas Antrópicas Agrícolas	Cultura
	Pastagem
	Silvicultura
Áreas de Vegetação Natural	Florestal
	Campestre
Água	Corpo d'água Continental

Fonte: IBGE (2006, p.38) modificado.

² Artigos.

2.3 MAPAS DE CONFLITOS AMBIENTAIS

O mapa de declividade da bacia do Rio Cará-Cará foi elaborado tendo como base a classificação adotada por Miara (2006), com os intervalos de 0 a 2%; 2 a 6%; 6 a 12%; 12 a 20%; 20 a 30%; 30 a 45% e Acima de 45%. Para a bacia hidrográfica do rio Cará-Cará, inicialmente o autor adotou as subdivisões nas classes de declividade sugeridas por Ross (1994): 0 a 6%, 6 a 12%, 12 a 20%, 20 a 30% e acima de 30%. No entanto, ao avaliar a classe 0 a 6%, notou-se que a maior parte desta classe é composta por valores que não ultrapassam 2% de declividade. Sendo assim, foi realizada uma subdivisão das classes extremas gerando um número maior de intervalos de classes, buscando levar em conta as características do relevo local.

O Zoneamento do Plano Diretor da cidade de Ponta Grossa serviu como base para o reconhecimento das áreas industrial e urbanizada. Após a delimitação destas áreas foi realizado o cruzamento com o mapa de uso da terra para verificar as áreas de conflitos de uso.

Após a elaboração de todos os mapas foi empregado o método de sobreposição (SANTOS, 2004, p.136) com cruzamentos binários dos mesmos até se chegar a mapas intermediários que por sua vez foram sobrepostos (Figura 2). Após a sobreposição destes mapas intermediários chegou-se ao mapa síntese de áreas de conflitos ambientais de uso da terra da bacia do rio Cará-Cará.

2.4 CARTAS DE HEMEROBIA

Para levantar o grau de naturalidade/artificialidade existentes na bacia hidrográfica do Rio Cará-Cará utilizaram-se os cenários enfocando o uso da terra

dos anos de 1980, 2001 e 2007.

Após a confecção dos cenários de uso da terra adotou-se o conceito e a classificação de hemerobia de Jalas (1953) na elaboração das cartas de artificialidade na bacia do rio Cará-Cará. Foram adotadas as classes: ahemeorobio – paisagens naturais com pequena interferência humana; oligohemeorobio – paisagens mais naturais do que artificiais; mesohemeorobio – paisagens mais artificiais do que naturais; e euhemeorobio – paisagens artificiais.

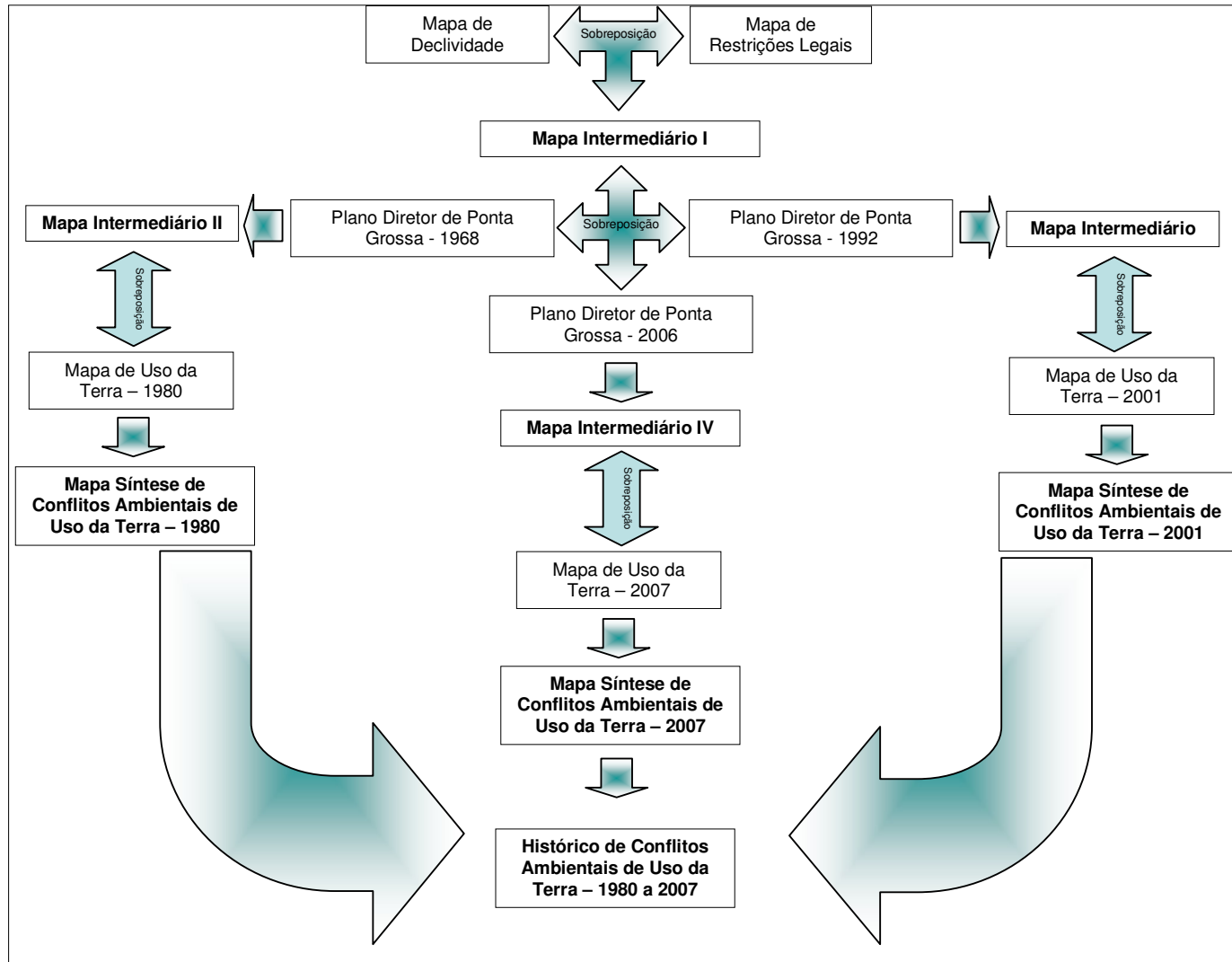


Figura 2. Modelo do método de sobreposição de temas

CAPÍTULO 3

A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARÁ-CARÁ

O recorte espacial adotado no presente trabalho é a bacia hidrográfica do Rio Cará-Cará, localizada na porção sudeste do município de Ponta Grossa, no estado do Paraná, entre as coordenadas UTM 586854/598033W e 7213833/7225340S (Figura 3). O Rio Cará-Cará é afluente da margem direita do Rio Tibagi, apresentando altitudes que variam de 780 a 1020m acima do nível do mar.

A hidrografia do rio Cará-Cará está localizada no Segundo Planalto e é caracterizada por uma rede de drenagem densa e perene (Godoy *et al*, 1994), onde as características do relevo, suave ondulado, e a existência de rochas sedimentares com intrusões de diabásio, definem o traçado dos rios da região (OLIVEIRA e SCHMUTZLER, 2001).

A vegetação da região é composta por Floresta Ombrófila Mista, com predomínio na região da bacia do rio Cará-Cará, de campos limpos com capões e matas galerias ao longo dos rios e arroios. Ocorre a presença de araucárias (*Araucaria angustifolia*) distribuídas nos campos e capões (MORO, 2001). Na bacia do rio Cará-Cará as áreas cobertas por mata são encontradas nas margens de alguns canais. Os capões de mata aparecem isolados na porção sul e norte. As áreas ocupadas por campo são mais significativas na porção nordeste da bacia.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cfb (subtropical úmido mesotérmico, com verão fresco e ocorrência de geadas severas e freqüentes, sem estação seca definida). A média das temperaturas nos meses mais quentes é inferior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C. A precipitação média

anual é de aproximadamente 1.507,5mm, com chuvas bem distribuídas (DIEDRICHS, 2001, p. 52).

Na bacia do rio Cará-Cará são encontradas rochas sedimentares da Formação Furnas, Formação Ponta Grossa e Sedimentos Quaternários. Nas nascentes da margem esquerda do rio Cará-Cará encontram-se sedimentos da Formação Furnas, sendo a Formação Ponta Grossa encontrada na porção sudeste e noroeste da bacia. Na foz do Rio Cará-Cará ocorreu a deposição fluvial de sedimentos com areia, siltes e cascalhos quaternários (MINEROPAR, 2005).

Na bacia do rio Cará-Cará, tendo como base as unidades de mapeamento realizadas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA em escala 1:600.000, Miara (2006) afirma que são encontrados solos do tipo Latossolo Vermelho-Escuro Álico (texturas argilosa e média), Latossolo Vermelho-Escuro Álico + Podzólico Vermelho-Amarelo Álico, Cambissolo Álico + Podzólico Vermelho-Amarelo Álico e Solos Hidromórficos Gleyzados.

O Latossolo Vermelho-Escuro Álico de textura argilosa tem origem de rochas sedimentares de natureza argilosa com possíveis misturas com material arenoso. Apresenta boas condições físicas, elevados teores de matéria orgânica e baixa fertilidade.

O solo do tipo Latossolo Vermelho-Escuro Álico de textura média é formado por resíduos intemperizados de rochas sedimentares de natureza arenosa. Apresenta as mesmas características do solo anteriormente citado e demanda o uso de práticas conservacionistas.

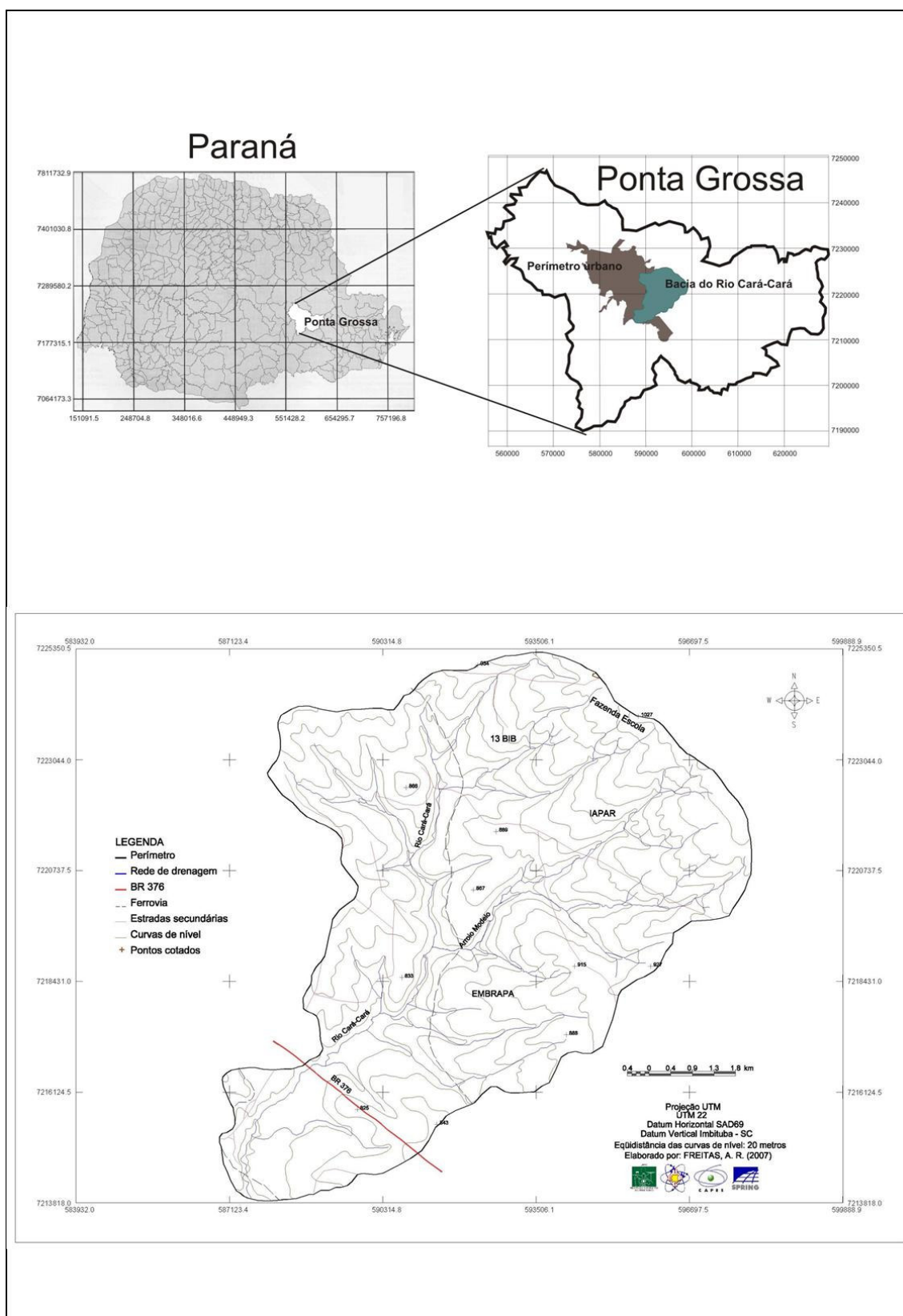


Figura 3. Mapa de localização da bacia do rio Cará-Cará

O Latossolo Vermelho-Escuro Álico + Podzólico Vermelho-Amarelo Álico tem origem de rochas sedimentares de natureza argilosa. Os dois componentes apresentam boas condições físicas e elevados teores de matéria orgânica, porém o solo Podzólico é mais suscetível à erosão e apresenta baixa fertilidade natural.

O solo Cambissolo Álico + Podzólico Vermelho-Amarelo Álico são originários do Folhelho de Ponta Grossa e apresenta baixa fertilidade.

Os Solos Hidromórficos Gleyzados foram desenvolvidos a partir de produtos de meteorização de sedimentos do Quaternário.

Os solos encontrados na bacia do Rio Cará-Cará são frágeis e necessitam da proteção da cobertura vegetal. A ausência da vegetação associada com a precipitação média anual da região pode vir a desencadear processos erosivos no solo. Sendo assim, medidas de conservação dos solos e da vegetação devem ser tomadas para que não haja alteração no meio físico da bacia e não ocorra, conseqüentemente, alterações drásticas e irreversíveis na paisagem.

A bacia do rio Cará-Cará pode ser considerada zona de amortecimento da Unidade de Conservação do Parque Estadual de Vila Velha – PEVV. Segundo o PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA (2004) a zona de amortecimento é caracterizada pelo entorno da Unidade de Conservação, onde as atividades humanas são sujeitas a normas e restrições específicas, buscando minimizar impactos negativos sobre o parque.

Levando-se em conta o memorial descritivo da zona de amortecimento do PEVV, esta abrange a bacia do rio Botuquara, adjacente à bacia do rio Cará-Cará. A bacia do rio Cará-Cará serve de amortecimento das atividades urbanas e industriais em relação à bacia do rio Botuquara (Figura 4).

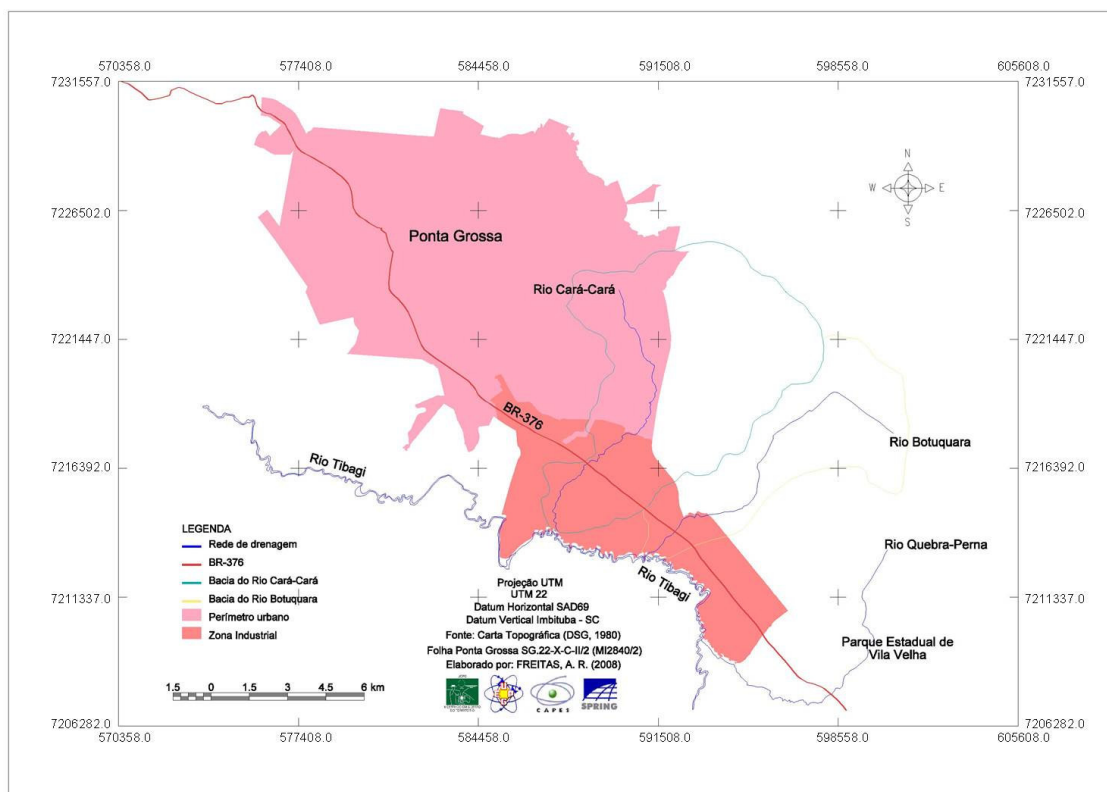


Figura 4. Bacia do Rio Botuquara – Zona de Amortecimento do PEVV

3.1 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA BACIA DO RIO CARÁ-CARÁ

O povoamento na região de Ponta Grossa teve início no ano de 1812, devido a sua localização geográfica ser caminho obrigatório de parada e pouso das tropas que faziam trocas comerciais entre Viamão (RS) e Sorobaca (SP) no início do século XIV. Segundo Cigolini *et al.* (1998), ao longo do caminho de Viamão, os tropeiros instalaram pousadas e invernadas que originaram povoados e vilas que se tornaram cidades como: Lapa, Palmeira, Ponta Grossa, Castro, Piraí e Jaguariaíva.

A importância do tropeirismo e a qualidade dos pastos nos Campos Gerais atraíram investimentos de São Paulo, Santos e Paranaguá (SOARES e MEDRI, 2002).

No dia 15 de setembro de 1823, foi criada a Freguesia de Estrela, sendo o

primeiro nome de Ponta Grossa. Em 1855 foi elevada a município, porque até então pertencia ao município de Castro, e foi denominada Ponta Grossa, sendo elevada a cidade em 24 de março de 1862.

Com a sua história ligada ao tropeirismo, às fazendas e à vida rural, Ponta Grossa acabou convertendo-se a um considerável centro urbano nos Campos Gerais (CHAVES, 2001).

No fim do século XIX começaram a chegar em Ponta Grossa imigrantes europeus, mais precisamente, poloneses, italianos, alemães, austríacos e russos. Löwen (1990) afirma que entre 1877 e 1878 chegaram 2.381 russos-alemães. Os imigrantes, primeiramente, dedicaram-se a atividades agrícolas e depois contribuíram para o surgimento e o desenvolvimento de olarias, marcenarias, casas de fundição e casas comerciais (PAULA, 2001).

Desde os anos 50 do século passado, o espaço urbano de Ponta Grossa vem demonstrando um intenso crescimento, como afirma Löwen-Sahr (2001), ao demonstrar que em 1960, o município tinha uma população de 50.000 habitantes. Em 1970, em seu espaço urbano, Ponta Grossa abrigava 100.000 habitantes e, em 1991 a cidade ultrapassou 200.000 habitantes. A autora afirma que entre 1940 e 2000 a cidade aumentou cerca de nove vezes a sua população. Atualmente, conforme dados do censo de 2007, o município de Ponta Grossa possuiu mais de 306.000 habitantes (IBGE, 2007).

O crescimento da população urbana leva consequentemente, ao aumento da densidade demográfica e à expansão da malha urbana. Inicialmente, em Ponta Grossa, isso dependia das condições do relevo. A área urbana se desenvolveu em um relevo irregular o que levou a uma série de problemas relacionados à expansão urbana. No início a cidade se instalou na posição mais alta (900-980m), e os

primeiros eixos de circulação partiram do centro de forma radial seguindo os espigões do relevo (LÖWEN-SAHR, 2001). Atualmente a expansão urbana de Ponta Grossa está associada a processos de especulação imobiliária e vazios urbanos.

Löwen-Sahr (2001) afirma que a expansão urbana de Ponta Grossa está atrelada às ações econômicas privadas no espaço, principalmente na instalação de novos loteamentos e observa que esta expansão pode ser subdividida em seis fases históricas: 1ª Fase (antes de 1920); 2ª Fase (1920-1929); 3ª Fase (1929-1940), 4ª Fase (1940-1949); 5ª Fase (1949-1970) e 6ª Fase (a partir de 1970). Destas fases citadas pela autora, três delas tem ligação direta com a ocupação urbana na bacia do rio Cará-Cará:

- 2ª Fase: na década de vinte a expansão da cidade se deu ao longo do traçado da estrada de ferro que, desde o final do século XIX, estava em Ponta Grossa. A estrada de ferro acompanhava a estrutura dos espigões do relevo e os loteamentos foram implantados em suas margens.
- 4ª Fase: nos anos quarenta ocorre uma grande expansão no bairro Uvaranas, caracterizada por ocupações residenciais. A Avenida Carlos Cavalcanti se torna um eixo importante de Ponta Grossa, onde foram instaladas, gradativamente, estabelecimentos comerciais e de serviços voltados para as necessidades cotidianas; e
- 6ª Fase: com as Leis Municipais n.º 2.018/68, n.º 2.839/76 e n.º 4.840/92, as chamadas “Leis de Loteamento”, o parcelamento do solo urbano passou a ter um controle maior que as fases anteriores. Nesta fase, o crescimento da periferia da cidade ocorre pela implantação de novos loteamentos e dos núcleos habitacionais.

Com a expansão da malha urbana de Ponta Grossa ocorreu uma mudança

gradual no uso da terra, pois, áreas que outrora eram ocupadas por atividades agropecuárias perderam essa função e se tornaram áreas de uso urbano. O processo de mudança de uso da terra é regulado pela administração municipal através de leis que estabelecem as áreas onde se permite isso (LÖWEN-SAHR, 2001)

Segundo Netto *et al.* (1992) a expansão urbana de Ponta Grossa coincide com os terrenos mais planos, tanto no centro quanto no vale do Rio Cará-Cará, sendo que o aumento dos loteamentos e núcleos habitacionais coincidem com a oferta de emprego no Distrito Industrial do Município, localizado na porção sul da bacia do Rio Cará-Cará, onde estão concentradas indústrias de diversos portes e tipos.

Outro fator que influencia a expansão urbana na bacia do Rio Cará-Cará, segundo Andrade Filho (2001), é a Avenida Carlos Cavalcanti, no bairro Uvaranas, ser um eixo estrutural onde estão concentrados fluxos de transportes e serviços, o que valoriza a área em seu entorno e muda o perfil de ocupação da região.

Nesta bacia hidrográfica são encontrados dois ambientes até pouco tempo considerados bem distintos: o ambiente urbano e o rural. São ambientes cujas atividades, que os diferenciam, estão interligadas e pode-se dizer que há certa dependência entre os dois. Pois conforme Monteiro (1995) o campo se impregna do modo de vida e do conforto do urbano e a cidade procura inserir em seu meio a presença da natureza.

O ambiente rural é caracterizado por áreas cobertas por matas, pastagens, associadas à criação de gado, por reflorestamentos e cultivos. Caracteriza-se, também, por construções esparsas e baixa densidade demográfica. Os espaços formados pelas cidades constituem os ambientes urbanos (FLORENZANO, 2002),

onde a densidade demográfica é alta e há a concentração de edificações.

No entanto, há o que não chega a ser urbano e nem rural e que pode ser os dois ao mesmo tempo. São locais intermediários que mesclam relações que os diferenciam das características de ambientes já existentes, espaços determinados por Schneider (1999) de “periurbanização”. O conceito proposto pelo autor se refere à realidade existente em torno do urbano, mesmo que essa realidade, algumas vezes, não seja essencialmente urbana.

Para Bagli (2006) os espaços intermediários, que contemplam características rurais e urbanas, não são definidos pelo o que eles são, mas são “apropriados, de um lado, por aqueles que os vêem como campo, e de outro, por aqueles que os vêem como cidade, seja para ressaltar a permanência e resistência do rural, seja para afirmar a supremacia do urbano” (BAGLI, 2006, p. 76).

Na bacia do rio Cará-Cará o limite entre o urbano e o rural ocorre na porção leste. Esta bacia apresenta uma dinâmica específica com atividades rurais, e em muitos casos, apenas uma estrada separando-as do perímetro urbano onde as atividades e edificações são mais expressivas. Além desses dois ambientes, o urbano e o rural, deve-se destacar a presença de indústrias, que formam o distrito industrial do Município, cujas atividades devem ser mais restritas e fiscalizadas. Sendo assim, justifica-se a adoção da bacia do rio Cará-Cará como área de estudo devido esta dinâmica existente.

Alguns fatores podem vir a impedir a expansão urbana na porção leste da bacia do rio Cará-Cará, como questões fundiárias. Dentre elas pode-se citar áreas de propriedades do 13º Batalhão de Infantaria Blindado – 13º BIB, do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA. Tais áreas são margeadas pela ferrovia que se torna desta forma um

limite à expansão urbana no sentido Leste da bacia do rio Cará-Cará.

3.1.1 Plano de Desenvolvimento de Ponta Grossa – 1967

No ano de 1967, foi desenvolvido pela CODEM – Comissão de Desenvolvimento Municipal, o Plano de desenvolvimento de Ponta Grossa tendo como premissa o:

planejamento, entendido como um processo de previsão, orientação racional e revisão das atividades necessárias à obtenção de um determinado fim, supõe, necessariamente, o conhecimento correto da realidade na qual se pretende intervir, e dos meios de que dispõe esta intervenção (CODEM, 1967).

Para tanto os técnicos da CODEM realizaram levantamento das condições físicas, sociais, econômicas e administrativas do Município de Ponta Grossa. Após a aquisição dos dados referentes à Ponta Grossa foi elaborada uma estratégia de desenvolvimento, onde foram analisadas as variáveis em que se pode interferir, estabelecendo-se critérios de prioridade que consideraram fatores relacionados à gravidade dos problemas e à possibilidade de intervenção do poder público municipal. Finalmente, chegou-se à elaboração das propostas que apontam as iniciativas que devem ser tomadas, nos diversos campos, para que a cidade possa acelerar o seu processo de desenvolvimento (CODEM, 1967).

O Plano de Desenvolvimento de Ponta Grossa apresentou um Projeto de Zoneamento (Figura 5) com o objetivo de estimular o uso adequado dos terrenos, visando à saúde, a segurança e o bem-estar da população; regular o uso de edifícios e construções e dos terrenos para fins residenciais, comerciais e industriais, regular a área das construções, sua localização e ocupação dos lotes, evitar a

especulação imobiliária e a concentração e dispersão excessiva da população.

Na bacia hidrográfica do Rio Cará-Cará encontravam-se três zonas determinadas no Zoneamento, sendo elas: Zona Residencial, Zona Comercial e Zona Industrial.

Além do Projeto de Zoneamento, o Plano de Desenvolvimento de Ponta Grossa, apresentou a Lei de Loteamento n.º 2018/68 (PONTA GROSSA, 1968), que em seu Capítulo II, Art. 14 diz que os cursos d'água não poderão ser aterrados sem prévia anuência do órgão competente da Prefeitura e que será necessária, em fundos de vale e talwegues, a reserva de faixas sanitárias para escoamento de águas pluviais e rede de esgoto. A faixa sanitária deveria ser proporcional a bacia hidrográfica (ver Tabela 4, p. 41). Sendo assim, a bacia hidrográfica do Rio Cará-Cará deveria apresentar, na época, uma faixa sanitária de 37m em cada uma das margens dos rios.

3.1.2 Plano de Desenvolvimento Industrial de Ponta Grossa – PLADEI

A primeira indústria de Ponta Grossa foi uma serraria instalada em julho de 1850, do proprietário Miguel da Rocha Carvalhais. Segundo Quadros (2005), nesta serraria eram serradas toras de pinheiros e placas de madeira. Além das serrarias, existiam olarias, indústrias de beneficiamento de erva-mate, curtume, cujo material produzido era utilizado na fabricação de calçados em São Paulo.

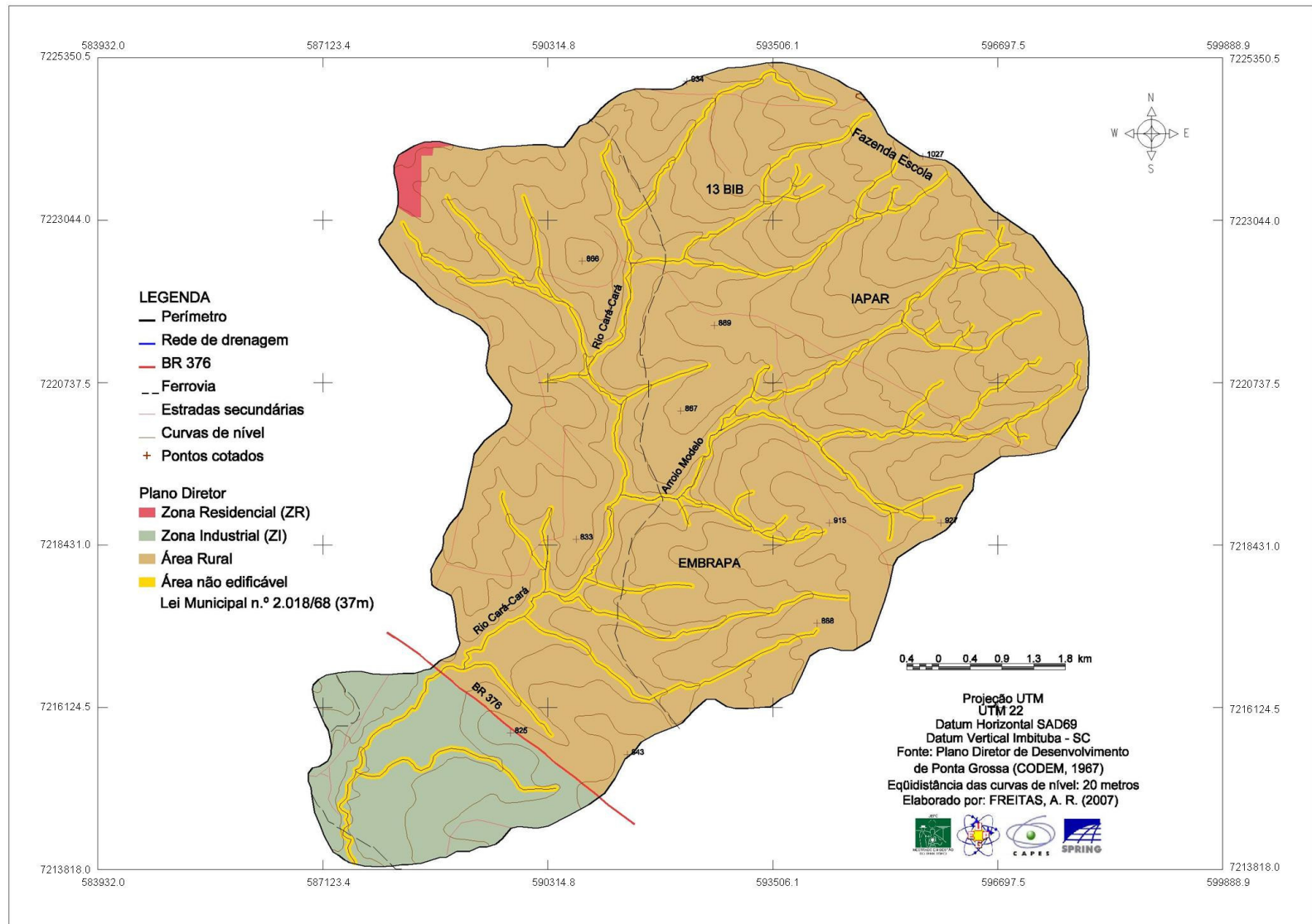


Figura 5. Zoneamento de Ponta Grossa na bacia do rio Cará-Cará – 1967

Na década de 30, considerada o auge da economia de Ponta Grossa, segundo Monastirsky (2001) o município tinha em seu território um número expressivo de indústrias: 7 fábricas de carne (conserva), 1 de cerveja, 7 de móveis, 19 de café, 3 de móveis, 1 de pregos, 3 de doces, 2 de massas alimentícias, 23 de roupas, 9 de cal, 4 de sabão, 36 de farinha, 2 de laticínios, 2 de tintas, 6 de calçados, 6 de bebidas alcoólicas, 15 de ferragens, 14 serrarias, 3 curtumes, 9 olarias, 4 marcenarias, 10 carpintarias, 6 funilarias e 16 ferrarias, totalizando 208 indústrias, que dinamizaram a economia da cidade.

No entanto, foi em 1964, com os militares no poder brasileiro, que um novo modelo econômico foi implantado visando à entrada de capital estrangeiro. Buscando inserir Ponta Grossa na realidade brasileira, em 1969 a Prefeitura Municipal, na gestão de Cyro Martins, e em acordo com as políticas estaduais e federais, instituiu através da Lei n.º 2.157 (PONTA GROSSA, 1969), o Plano de Desenvolvimento Industrial de Ponta Grossa – PLA DEI.

Conforme a citada lei, o PLA DEI tinha como objetivos:

- I – a) desenvolver as indústrias locais já existentes;
b) dotar o Município de novas indústrias;
c) criar uma cidade industrial;
d) racionalizar a produção do parque industrial do Município integrando-a, sempre que possível, num planejamento industrial da região e do Estado.
- II – obter recursos, destinados ao seu desenvolvimento, através de:
 - a) estímulos fiscais outorgados pelo Município aos seus contribuintes de impostos;
 - b) campanhas de participação societária de particulares nas empresas integrantes do sistema;
 - c) recursos públicos do Município, do Estado e da União;
- III – conceder estímulos diretos, vantagens e cooperar na obtenção de empréstimos às empresas integrantes do sistema;
- IV – estabelecer condições mínimas a serem preenchidas pelas empresas favorecidas pelo sistema.

O PLA DEI incentivou a instalação de grandes indústrias nacionais e multinacionais em Ponta Grossa e tinha como função escolher, no município, a área

de situação topográfica favorável para a instalação das indústrias.

No início dos anos 70 foram instaladas as grandes plantas industriais no município, no momento em que a agricultura paranaense passava por um processo de modernização (CUNHA, 1986).

Sendo assim, em 1971 a Prefeitura Municipal adquiriu junto a Rede Ferroviária Federal, uma área localizada na margem esquerda da BR 376 (sentido Ponta Grossa Curitiba) destinada à instalação do Distrito Industrial de Ponta Grossa, inserida na Bacia do Rio Cará-Cará. Os terrenos nesta área foram doados às empresas que desejavam realizar suas atividades no Município.

Com o Paraná se sobressaindo internacionalmente na produção, beneficiamento e exportação de soja, Ponta Grossa acabou se destacando, devido às indústrias que se instalaram após a implantação do PLADEI, como forte pólo agro-industrial de beneficiamento de soja.

Em 1979 criou-se o Programa de Desenvolvimento Industrial – PRODEIN, por meio da Lei n.º 3.162/79 (PONTA GROSSA, 1979), com o objetivo de conceder e estímulos e criar facilidades às empresas industriais que pretendiam se instalar no Município ou ampliar suas instalações.

No ano de 1986, o Município instituiu o Programa de Desenvolvimento Industrial – PRODESI, por meio da Lei n.º 3.947/86 (PONTA GROSSA, 1986), que autorizou o Poder Executivo a aprovar o Plano Urbanístico do Distrito Industrial de Ponta Grossa. O objetivo do PRODESI era o mesmo do PRODEIN, instituído em 1979.

O Distrito Industrial localizado na Bacia do Rio Cará-Cará, antes conhecido como Distrito Industrial Botuquara passou, em 1987, a ser denominado Distrito Industrial Prefeito Cyro Martins, através da Lei n.º 3.986/87 (PONTA GROSSA,

1987).

No ano de 1992, entrando em vigência o Plano Diretor de Ponta Grossa foi estabelecida a Zona Industrial que abrange o Distrito Industrial e a área localizada na margem direita da BR 376 (sentido Ponta Grossa – Curitiba). No entanto, a aquisição destas áreas ficou por conta das indústrias instaladas na área.

Em estudo realizado em 2000, Stipp e Oliveira, apontaram o número de indústrias poluidoras existentes na bacia do rio Tibagi, mostrando que em Ponta Grossa existiam: 14 indústrias químicas, 3 de papel, papelão e celulose, 12 alimentares, 1 têxtil, 1 de produtos de matérias plásticas, 1 de couro peles e assemelhados e 5 de mecânica.

Conforme trabalho de campo pôde-se identificar 26 empresas localizadas no Distrito Industrial Cyro Martins, enumeradas na Tabela 8.

Além das indústrias localizadas no Distrito Industrial, na margem direita da BR 376 (sentido Ponta Grossa Curitiba) estão localizadas outras indústrias, como, Asfalto Continental, GR, FEMSA e Masisa do Brasil Ltda. Tais indústrias mesmo não estando no Distrito Industrial estão instaladas na Zona Industrial delimitada pelo Zoneamento do Plano Diretor Municipal.

3.1.3 Plano Diretor de Ponta Grossa – 1992

Em 1992 foi elaborado o Plano Diretor de Ponta Grossa. O Plano analisou a inserção do Município na região e sua influência sobre essa e trabalhou, também, em uma escala mais detalhada de análise através do enfoque urbano.

O Plano Diretor do Município de Ponta Grossa (NETTO *et al.* 1992) tinha como propostas algumas diretrizes, como:

- A utilização da BR-376 como suporte ao crescimento da malha urbana nas direções sul e sudoeste e o eixo do Distrito Industrial;
- A utilização de eixos de penetração que ligam o Eixo Ponta Grossa e a BR-376, articulando as atividades da cidade e o tráfego rodoviário que formam corredores comerciais. Um dos eixos mais importantes é o Contorno Leste que liga a rodovia ao bairro de Uvaranas pelo divisor de águas do rio Cará-Cará e do Arroio Olarias;
- Buscando a expansão das áreas residenciais, a área entre o rio Cará-Cará e o arroio Olarias, serviria para a criação de programas habitacionais públicos e privados; e
- Para o Distrito Industrial, o plano previa a articulação através de uma proposta de estruturação da expansão urbana entre o rio Cará-Cará e o arroio Olarias.

Quanto às questões ambientais, o diagnóstico do Plano levantou os principais problemas como: contaminação de rios arroios e córregos na área urbana pelo lançamento de esgoto doméstico e efluentes industriais sem o devido tratamento; processos erosivos pela ocupação de áreas indevidas; corte de vegetação em áreas de preservação permanente; ocupação de áreas de risco e fundos de vale.

Para tanto, uma das leis aprovadas foi a Lei n.º 4.842/92 (PONTA GROSSA, 1992a) que dispõe sobre a criação dos Setores Especiais de Preservação de Fundos de Vale em toda a área do Município de Ponta Grossa (ver Tabela 5, p. 42). Os Setores Especiais de Fundos de Vale são áreas críticas localizadas nas imediações ou nos fundos de vale, sujeitas à inundação, erosão, ou que possam acarretar transtornos à coletividade através de usos inadequados (NETTO *et al*,

1992). A lei tem como objetivo:

- Prevenir as conseqüências danosas à coletividade advinda da ocupação desordenada de áreas lindeiras aos cursos d'água;
- Recuperar e proteger as áreas adjacentes aos fundos de vale degradadas ou ameaçadas de degradação;
- Propiciar condições para a implantação de projetos integrados de microdrenagem e de parque lineares; e
- Promover o controle ambiental e paisagístico dos fundos de vale.

Tabela 8. Empresas e indústrias localizadas no Distrito Industrial Cyro Martins na Bacia do rio Cará-Cará

Empresas
Agrocete Comércio Produtos Agropecuários
Agrometal
Águia Florestal Indústria de Madeiras
Beaulieu Kruishouten
Carpetão Decorações
Centro de Tratamento de Resíduos Industriais – CETRIC
Cereais Fedrigo
COOPON – Cooperativa Pontagrossense de Serviço de Transportes
Geroma do Brasil Indústria e Comércio Ltda.
Indústria e Comércio Chemim Ltda.
Indústria e Comércio de Produtos de Leite Bombardelli Ltda – Lacto Bom
Jirplast - Indústria de Plásticos Ltda.
Leveduras do Brasil Ltda.
Madeireira Danúbio
Madeireira Guarani Ltda.
Metalfor Indústria e Comércio de Máquinas Agrícolas
Pinho Pó Moagem de Madeiras Ltda.
Praimer Revestimento Anti Aderentes
Quimia Micro Nutrientes
Racional Estruturas Pré-fabricadas
SGS - Agricultura e Indústria Ltda.
Supermix Concreto S/A
Tubos de Concreto Tuboponta
TW Brasil
Voith Paper Máquinas e Equipamentos Ltda.
Zander e Cia.

Ao buscar garantir a preservação destas áreas a Lei ainda prevê convênios para que outros órgãos e entes públicos possam vir a utilizar estas áreas para fins

educacionais, recreativos e de lazer.

Outra Lei presente no Plano Diretor é a do Zoneamento de uso e ocupação do solo urbano, Lei n.º 4.856/92 (PONTA GROSSA, 1992b), (Figura 6), que tem como finalidade reger o zoneamento de uso e ocupação do solo no perímetro urbano, da sede e distritos de Ponta Grossa.

Os objetivos da lei são:

- Estimular o uso adequado do solo urbano, tendo em vista a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- Controlar as densidades de uso e ocupação do solo urbano para assegurar melhor gestão dos serviços e equipamentos públicos;
- Harmonizar o convívio de usos e atividades diferenciados, mas complementares no espaço urbano, minimizando os conflitos;
- Garantir padrões mínimos de qualidade ambiental nas áreas urbanas do município.

3.1.4 Plano Diretor de Ponta Grossa – 2006

Em 2006, o Plano Diretor de Ponta Grossa de 1992, passou por uma revisão, resultando em um Plano Diretor Participativo do Município. O documento resultante sintetiza os trabalhos realizados pela Equipe Técnica Municipal, em conjunto com a Equipe de Apoio para Grupos de Trabalho constituídos por integrantes da comunidade. Os trabalhos foram desenvolvidos em consonância com diretrizes estabelecidas pelo Serviço Social Autônomo ParanáCidade, vinculado à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano (SEDU), no âmbito do Programa Paraná Urbano (PONTA GROSSA, 2006).

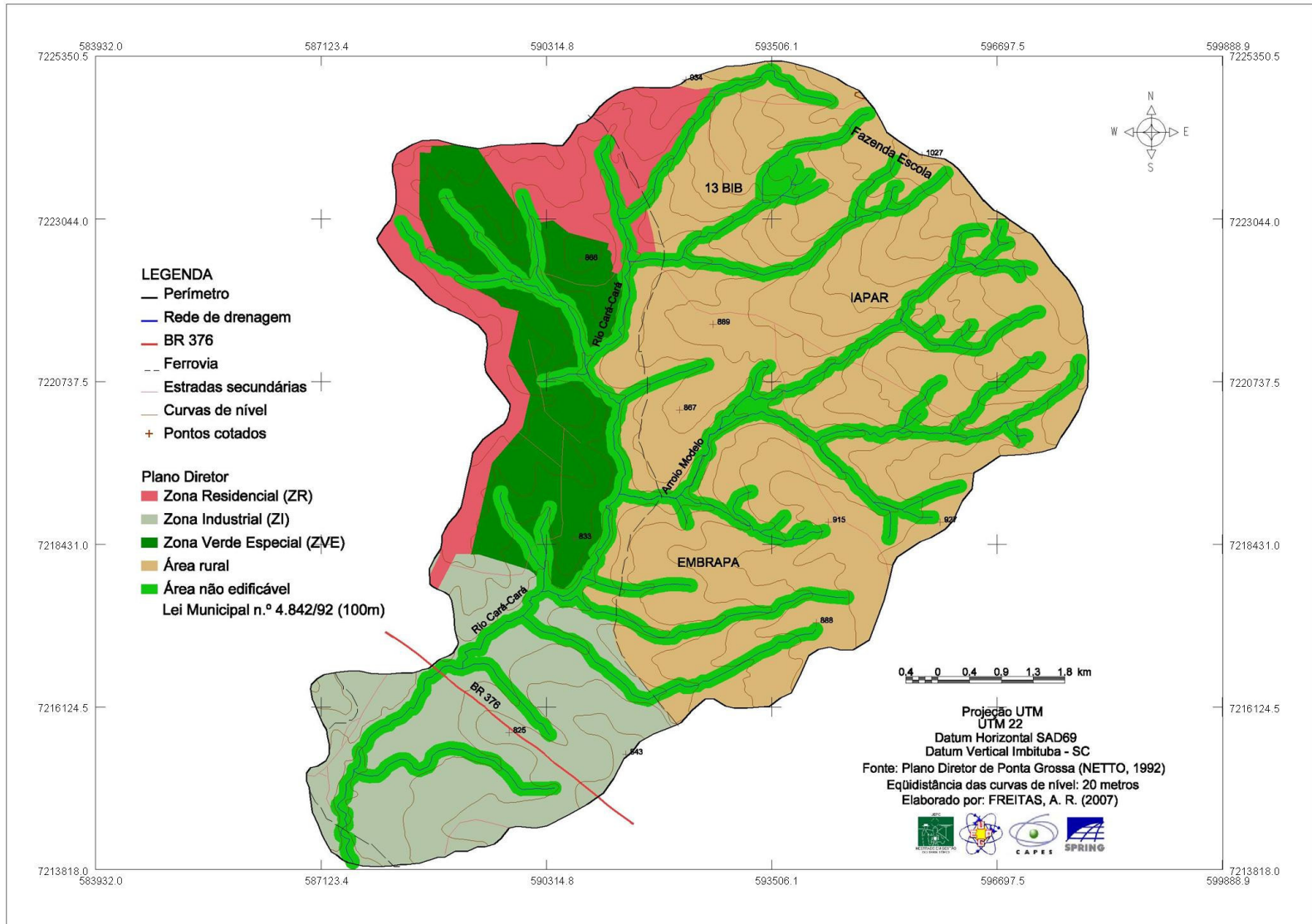


Figura 6. Zoneamento de Ponta Grossa na bacia do rio Cará-Cará – 1992

No presente Plano estão incluídos projetos de lei, com regulamentação dos instrumentos do Estatuto da Cidade, constituindo o arcabouço legal do Plano Diretor, como Lei do Plano Diretor e a Lei de Zoneamento de uso e ocupação do solo. A Lei do Plano Diretor atualizou a Lei do Plano Diretor do Município de Ponta Grossa em consonância com as novas diretrizes da Revisão do Plano Diretor de 1992.

O objetivo principal do Plano Diretor é disciplinar o desenvolvimento municipal, garantindo qualidade de vida à população, preservando e conservando os recursos naturais locais.

Em seu artigo 68 fica instituído o Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental – TAC, que representa um documento legal, firmado entre o Poder Público e pessoas físicas ou jurídicas, com o intuito de reparação, readequação ou recomposição de danos ocorridos ao meio ambiente, ecossistema local e à sociedade.

Outra lei existente no Plano Diretor de 2006 é a Lei de Zoneamento de uso e ocupação do solo (Figura 7), que atualiza a Lei n.º 4.856/92 (PONTA GROSSA, 1992a), e dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo de Ponta Grossa.

O perímetro urbano de Ponta Grossa passa a ser subdividido em 11 zonas: Zona Central (ZC); Zona Centro de Bairro (ZCB); Zona Especial Campos Gerais (ZECG); Zona Comercial (ZCOM); Zona Corredor Comercial (ZCC); Zona de Serviços (ZS); Zona Industrial (ZI); Zona Residencial 1, 2, 3 e 4 (ZR1, ZR2, ZR 3, ZR4); Zona Verde Especial I (ZVE I); Zona Verde Especial II (ZVE II); e Zona Eixo Tecnológico (ZET).

Na presente lei consta, ainda, o Zoneamento de uso e ocupação do solo rural, o que difere o Plano Diretor de 2006 dos planos anteriormente elaborados. A Área rural é aquela que corresponde a toda área externa ao perímetro urbano e foi

subdividida em 6 zonas: Centro Urbano de Caráter Distrital (Guaragi, Uvaia, Itaiacoca e Piriquitos); Setores Especiais de Ocupação controlada; Zonas de uso agrossilvipastoril (I e II); Zona Especial de Proteção Integral; Zona Especial de Uso Sustentável; e Zona Especial de Proteção dos Mananciais.

Na bacia hidrográfica do rio Cará-Cará encontram-se zonas delimitadas nos zoneamentos de uso e ocupação dos solos urbano e rural, sendo elas: Zona Industrial (ZI); Zona Residencial (ZR2, 3, 4); Zona Corredor Comercial (ZCC); Zona de Serviços (ZS); Zona Centro de Bairro (ZCB); Zona de Uso Agrossilvipastoril II (ZUAI); Zona Especial de Proteção Integral (ZEPI); e Zona Especial de Uso Sustentável (ZEUS).

Conhecer as propostas estruturais determinadas nos Planos Diretores de Ponta Grossa facilita a compreensão da ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio Cará-Cará, uma vez que estas propostas e diretrizes delinearam e irão delinear o processo de ocupação da bacia.

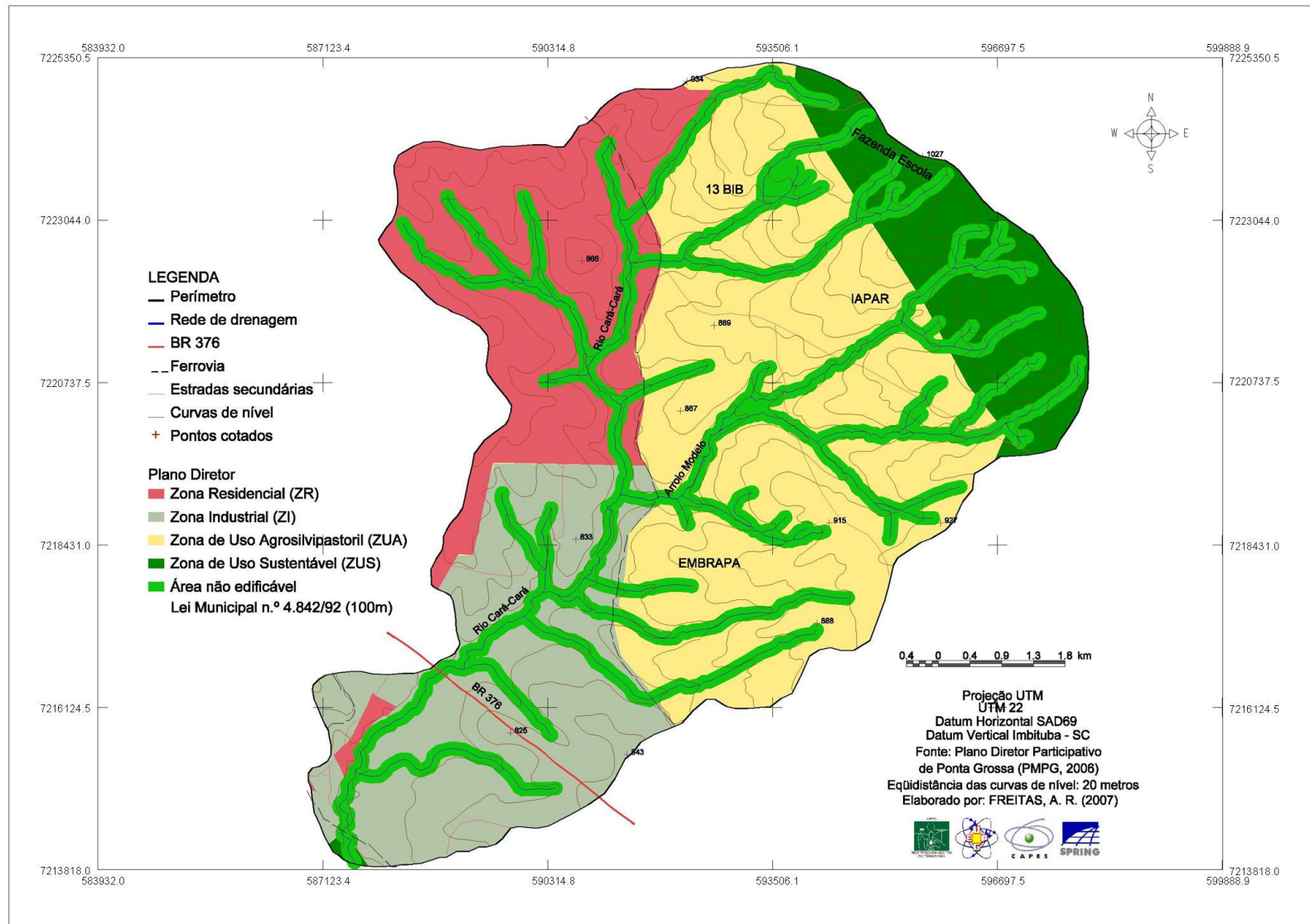


Figura 7. Zoneamento de Ponta Grossa na bacia do rio Cará-Cará – 2006

CAPÍTULO 4

PANORAMA TÊMPORO-ESPACIAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARÁ-CARÁ

No presente capítulo estão demonstrados os resultados obtidos na pesquisa e o levantamento histórico da ocupação da bacia do rio Cará-Cará.

A confecção dos mapas de uso da terra, de conflitos ambientais e das cartas de hemerobia subsidia a análise das transformações ocorridas no uso da terra na bacia do Rio Cará-Cará e a influência humana neste sistema.

4.1 USO DA TERRA

Foram elaborados três cenários temporais de uso da terra da bacia do Rio Cará-Cará para os anos de 1980 (Figura 8), 2001 (Figura 9) e 2007 (Figura 10), onde foram identificadas no primeiro cenário cinco classes de uso da terra, seis classes no segundo cenário e sete classes no cenário de 2007 (Tabela 9) (Gráfico 1). O aumento de classes de uso da terra demonstra a crescente interferência antrópica ao longo de vinte e sete anos na área da bacia.

Tabela 9. Quantificação das classes de uso da terra

Classe	1980		2001		2007		Var. 80/01 %	Var. 01/07 %
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%		
Área Industrial	-	-	203,71	2,79	314,59	4,30	-	+54,43
Área urbanizada	343,72	4,70	718,72	9,82	762,48	10,42	+109,10	+ 6,09
Campestre	3.802,30	51,96	3.483,85	47,61	3.069,06	41,94	- 8,37	- 11,91
Corpo d'água continental	-	-	-	-	2,64	0,04	-	-
Cultura	2.126,42	29,06	2.202,62	30,10	2.423,79	33,12	+ 3,58	+10,04
Florestal	363,42	4,97	300,96	4,11	274,36	3,75	- 17,19	- 8,84
Reflorestamento	681,66	9,31	407,66	5,57	470,60	6,43	- 40,20	+15,44
Total	7.317,52	100	7.317,52	100	7.317,52	100		

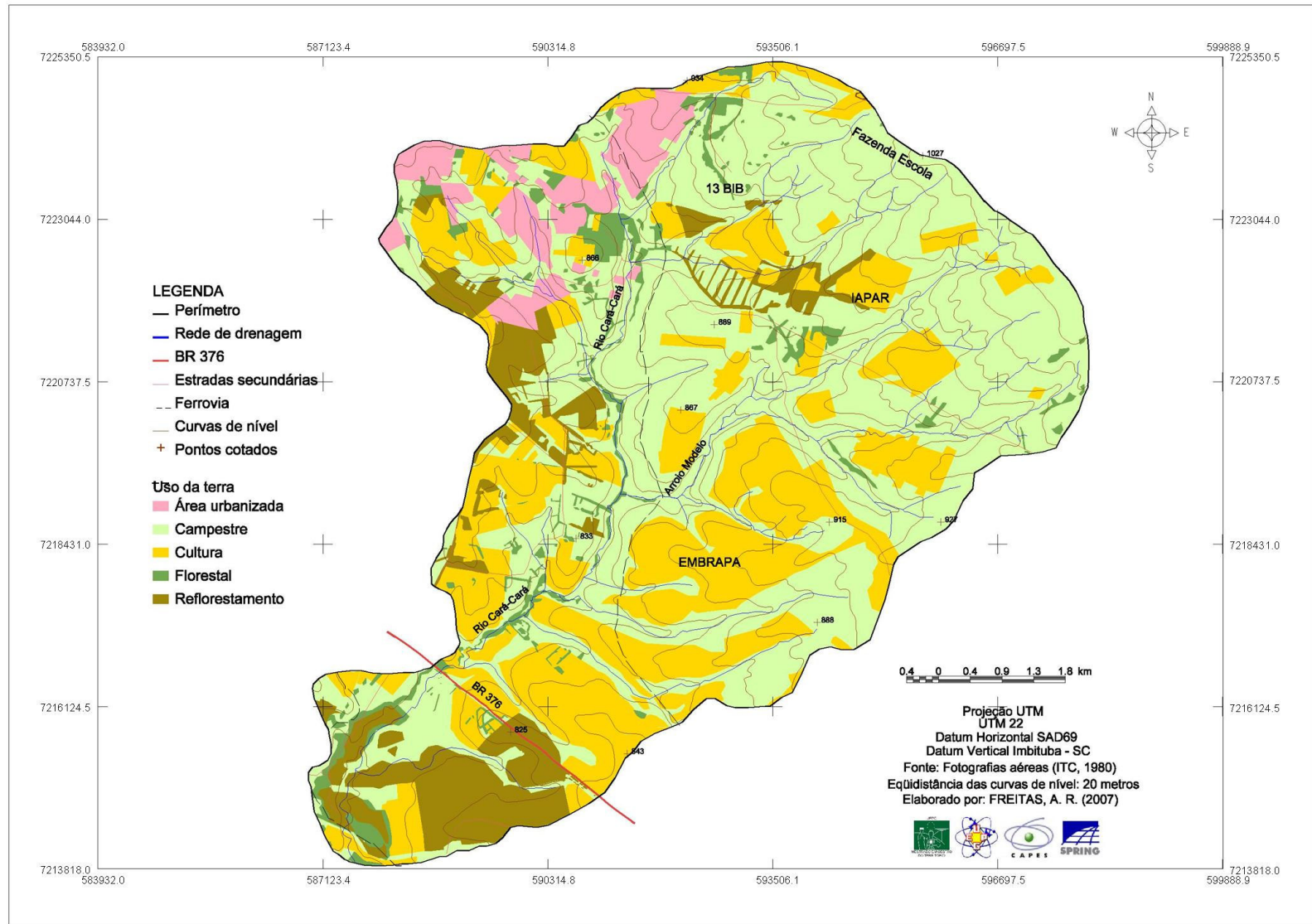


Figura 8. Mapa de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 1980

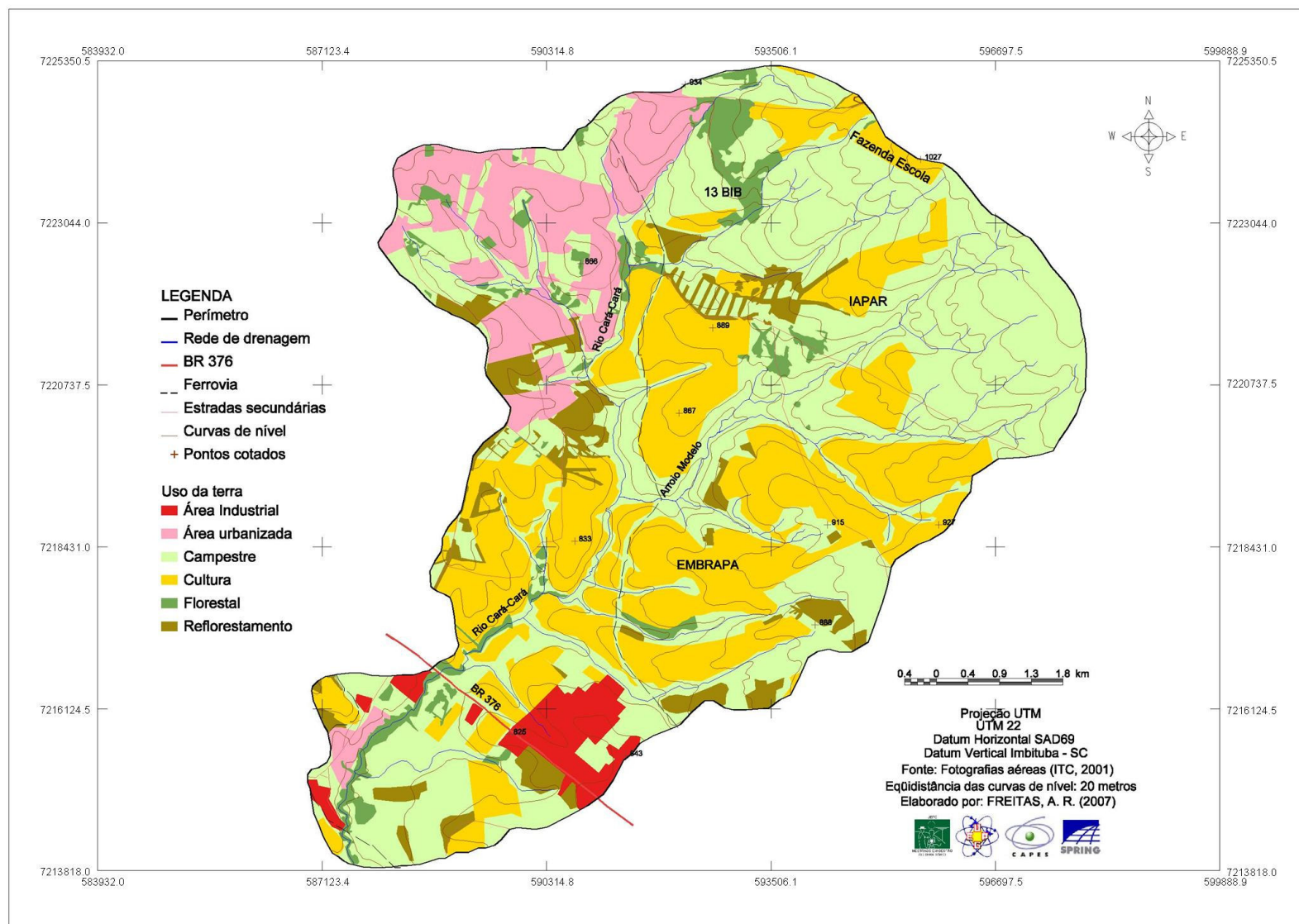


Figura 9. Mapa de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 2001

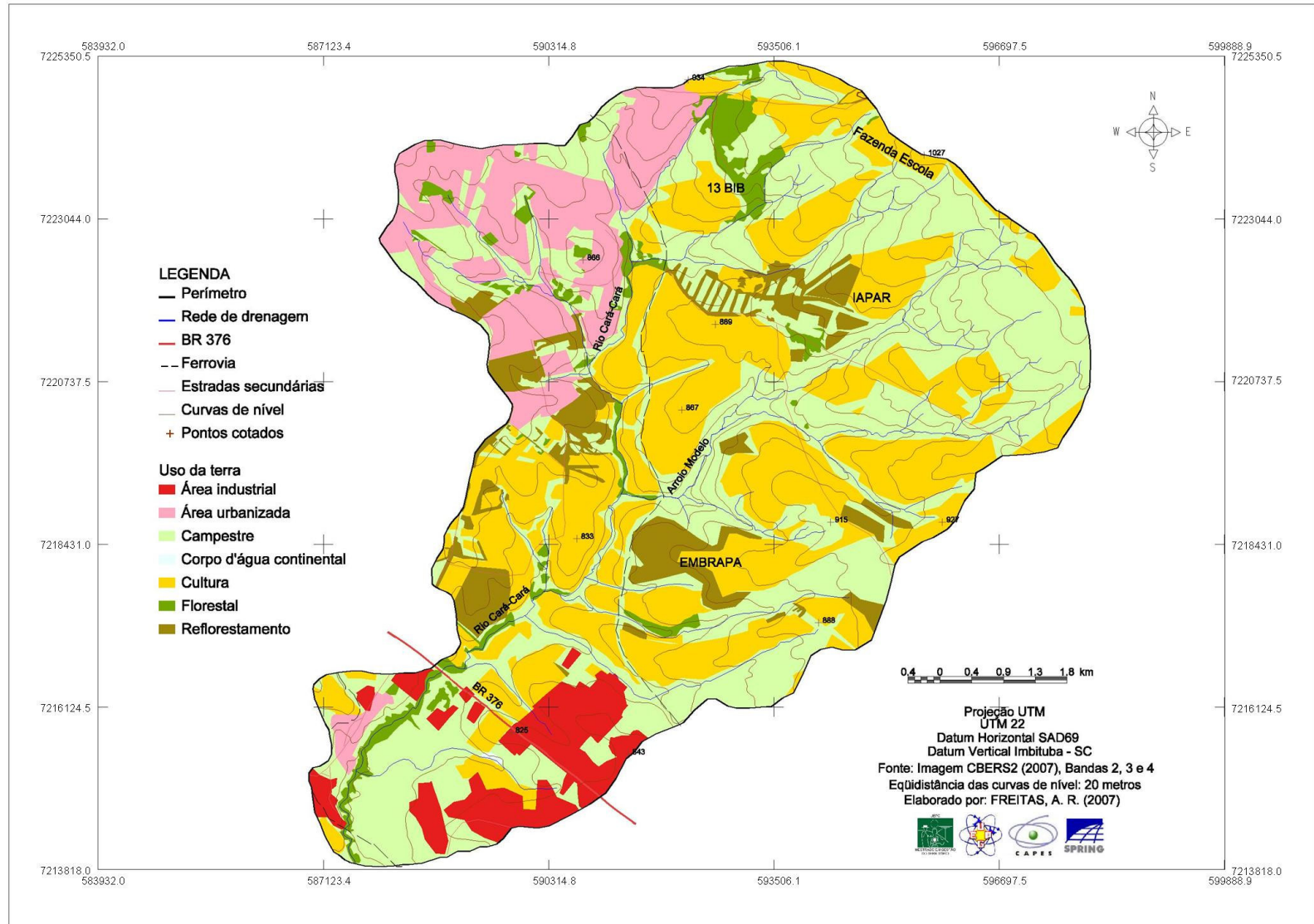


Figura 10. Mapa de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 2007

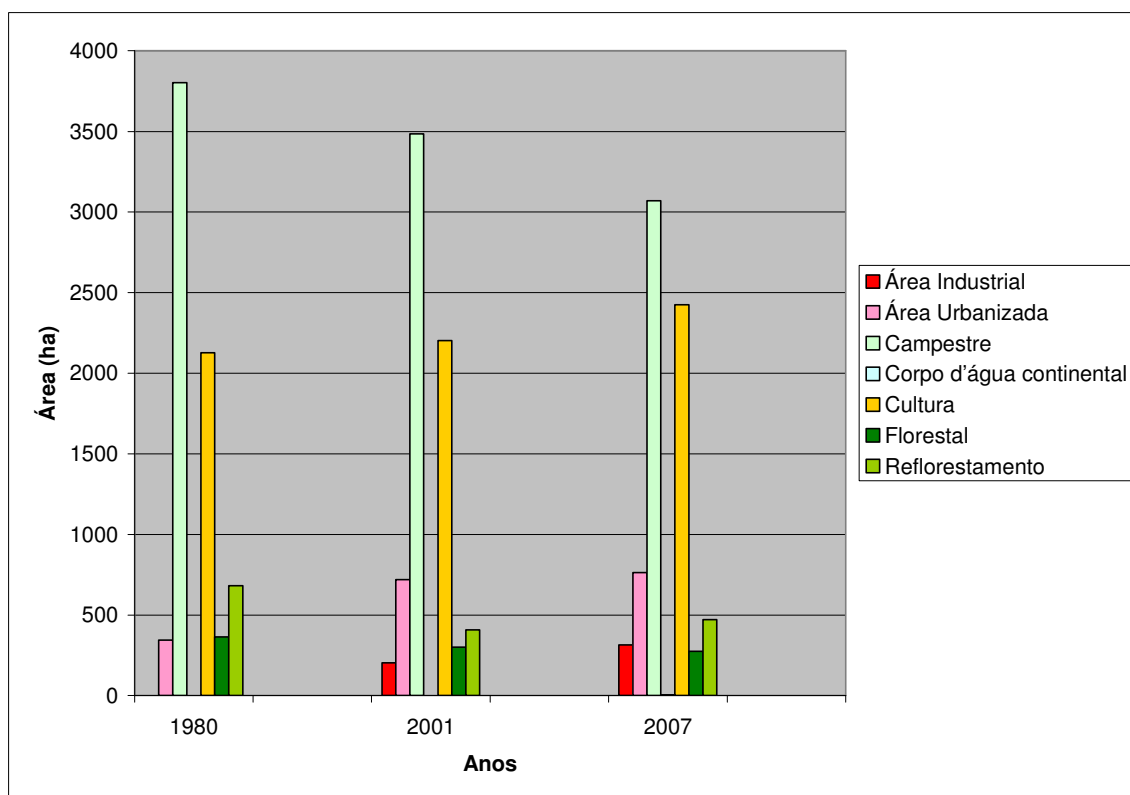


Gráfico 1. Uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 1980 a 2007

Entre os anos de 1980 e 2007 três classes de uso da terra tiveram expansão, sendo elas: área industrial, área urbanizada e cultura. No ano de 1980 o distrito industrial já estava delimitado na bacia do rio Cará-Cará, no entanto não existiam indústrias instaladas. A área destinada às atividades industriais, nesta época, estava ocupada por reflorestamento de pinus (*Pinus spp.*), matéria-prima para indústrias madeireiras localizadas nas adjacências. Entre os anos de 2001 e 2007 esta classe, representada pelas indústrias que ocupam a porção sul da bacia teve um aumento de 54,43% conforme a tabela 9.

A classe área urbanizada, foi a classe que mais aumentou no período estudado (121,83%) e está localizada na porção noroeste da bacia do rio Cará-Cará. Estas áreas foram ocupadas devido a implantação de loteamentos e às áreas destinadas à expansão urbana previstas nos Planos Diretores do Município. No

entanto, em 2001, a área urbanizada não esteve restrita apenas à porção noroeste da bacia, mas também na porção sul, próximo às indústrias.

A classe cultura representa áreas ocupadas por cultivos temporários e perenes, predominando o plantio de soja, seguida de áreas milho e trigo. Estas áreas estão localizadas, principalmente, na porção central e têm avançado para o nordeste da bacia, utilizando áreas que outrora eram ocupadas por campo e florestas. Para o período estudado houve uma ampliação de 13,98% na área total.

As áreas ocupadas por vegetação nativa, representadas pelas classes florestal e campestre foram as que mais tiveram redução em área, sendo que a primeira apresentou um decréscimo de 24,51% para o período analisado, devido à expansão das atividades urbanas, industriais e de cultivo. As áreas de mata estão distribuídas nas margens de alguns rios, principalmente, na porção sul próximo à foz do rio Cará-Cará e no norte na área pertencente ao 13º BIB, onde houve a reconstituição de mata e a área é utilizada em treinamentos do exército. A classe campestre foi afetada pela ocupação de outras atividades, diminuindo em 19,28% a área ocupada entre 1980 e 2007. Estudos realizados como o de Carvalho (2004) para a bacia do rio Quebra-Perna, na região de Ponta Grossa, apontavam a mesma situação devido ao avanço das atividades agrícolas.

A classe reflorestamento, representando as áreas reflorestadas com eucalipto (*Eucalyptus spp*) e pinus (*Pinus spp*), esteve instável entre os anos de 1980 e 2007, apresentando um decréscimo de 40,20% entre 1980 e 2001, voltando a ampliar a área ocupada em 2007 (tabela 9). Isto ocorreu porque nos anos 80 a produção industrial supera a agricultura, e nesta transição os setores industriais chamados tradicionais (têxteis, madeira, produtos alimentares, mobiliários etc.) perdem importância relativa na economia do Estado do Paraná. Os ramos

madeireiros e têxteis foram os que mais diminuíram sua participação no PIB do Estado (MIGLIORINI, 2006).

A partir de 1995, segundo Lourenço (2005) o Paraná usou alguns fatores, como proximidade com o Mercado Comum do Sul – MERCOSUL e com os maiores centros do Brasil, principalmente São Paulo, boa oferta de infra-estrutura e mecanismos institucionais necessários à viabilização da expansão e implantação da indústria.

Nesse contexto, o setor madeireiro e papelero tiveram uma expansão quantitativa e qualitativa na capacidade de produção derivada do aproveitamento da disponibilidade de matéria-prima vindas de reflorestamentos (*Pinus spp* e *Eucalyptus spp*) e facilitada pela melhoria da competitividade proporcionada pela mudança do regime cambial em 1999 (LOURENÇO, 2005).

A classe corpo d'água continental representa a área ocupada por um lago localizado no distrito industrial de Ponta Grossa, não identificado nos cenários de 1980 e 2001.

Como pode ser observado no período estudado a classe que mais aumentou foi a área urbanizada (121,83%) devido ao aumento da população e, conseqüentemente, à expansão urbana da cidade de Ponta Grossa, na direção leste da bacia do rio Cará-Cará. Esta situação pôde ser comprovada em estudos anteriores, como o de Berto (2004), onde o autor demonstrou que no período de 1960 a 2004 a direção sudeste se destacou na expansão urbana do município, ou seja, a área da bacia do rio Cará-Cará. O aumento da área ocupada por atividades urbanas se deu, não apenas pelo aumento da população do Município, mas, também, pelos vazios urbanos usados para especulação imobiliária. A classe que mais diminuiu foi a de reflorestamento, devido ao contexto econômico de cada

período estudado.

4.2 CONFLITOS AMBIENTAIS DE USO DA TERRA

Para levantar os conflitos ambientais de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Cará-Cará foi utilizada a delimitação das Áreas de Preservação Permanente do Código Florestal, das Áreas de Fundo de Vale da Lei Municipal n.º 4.842/92 (PONTA GROSSA, 1992a), o Zoneamento do Plano Diretor do Município de Ponta Grossa e a declividade.

Tendo como base o Código Florestal e as Leis Municipais n.º 2018/68 (PONTA GROSSA, 1968) e 4.842/92 (PONTA GROSSA, 1992a) foi gerado o mapa de restrições legais (áreas de preservação e não edificáveis) (Figura 11). Neste mapa foram gerados três *buffers*, um com a delimitação do Código Florestal (30m para as margens e 50m para as nascentes), outro para as áreas não edificáveis estabelecidas em 1968 (37m) e um último com áreas não edificáveis previstas em 1992 (100m).

Além dos mapas de restrições legais da bacia do rio Cará-Cará foram utilizados os Zoneamentos dos Planos Diretores de Ponta Grossa. Na bacia do Rio Cará-Cará aparecem algumas das zonas estabelecidas pelos Planos Diretores, como residencial, industrial, corredor comercial e de serviços.

No presente trabalho as zonas residencial, corredor comercial e de serviços foram consideradas apenas como zona urbanizada, mantendo-se apenas a zona industrial.

Sendo assim, as áreas de conflitos encontradas na Bacia do Rio Cará-Cará serão aquelas que estão sendo usadas de forma diferenciada daquela prevista na legislação, representadas pelas APPs (determinadas pelo Código Florestal) que

estão ocupadas por outras atividades; as áreas não edificáveis (previstas na Leis Municipais n.º 2018/68 e 4.842/92) ocupadas por atividades urbanas e industriais; e atividades realizadas em zonas diferenciadas das previstas nos Planos Diretores.

Por meio do mapa de declividade da Bacia hidrográfica do rio Cará-Cará (Figura 12) pode-se verificar que a maior declividade encontrada varia de 30 a 45%. A maior parte da área da bacia apresenta declividades baixas que aumentam sem grandes variações. Identificando as vertentes da bacia do rio Cará-Cará, pode se notar que na porção nordeste da bacia as vertentes são côncavas, na parte central encontram-se vertentes convexas, e as vertentes retilíneas estão na parte Sul da bacia e estão associadas às rupturas do relevo. Nos mapas de conflitos ambientais de uso da terra foram consideradas as áreas conflitantes àquelas com declividade iguais ou superiores a 30% que estão ocupadas por atividades urbanas.

Para mapear as áreas de conflitos ambientais, utilizou-se a proposta de Beltrame (1994) representadas pelas seguintes classes: uso correspondente e áreas sobre-utilizada e subutilizada. Neste estudo, as áreas de uso correspondente são as que estão sendo utilizadas conforme a legislação pertinente. As áreas sobre-utilizadas são aquelas em que as atividades estão sendo realizadas em áreas de preservação permanente ou não previstas no Zoneamento do Plano Diretor. As áreas subutilizadas na bacia do rio Cará-Cará são representadas por áreas destinadas à urbanização e à indústria, ainda não ocupadas por tais atividades, conforme quantificação da Tabela 10 e representação no Gráfico 2.

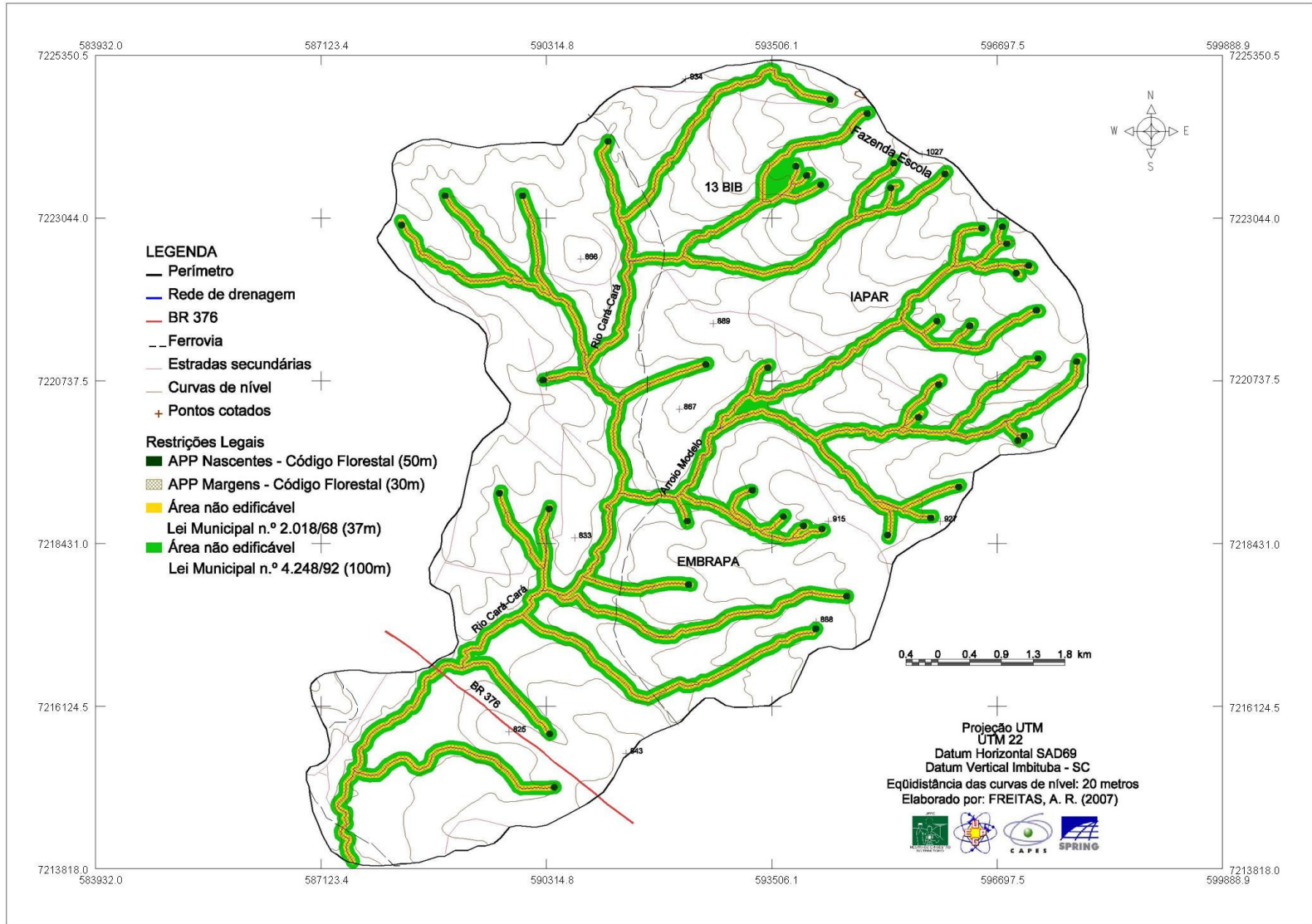


Figura 11. Mapa de restrições legais na bacia do rio Cará-Cará

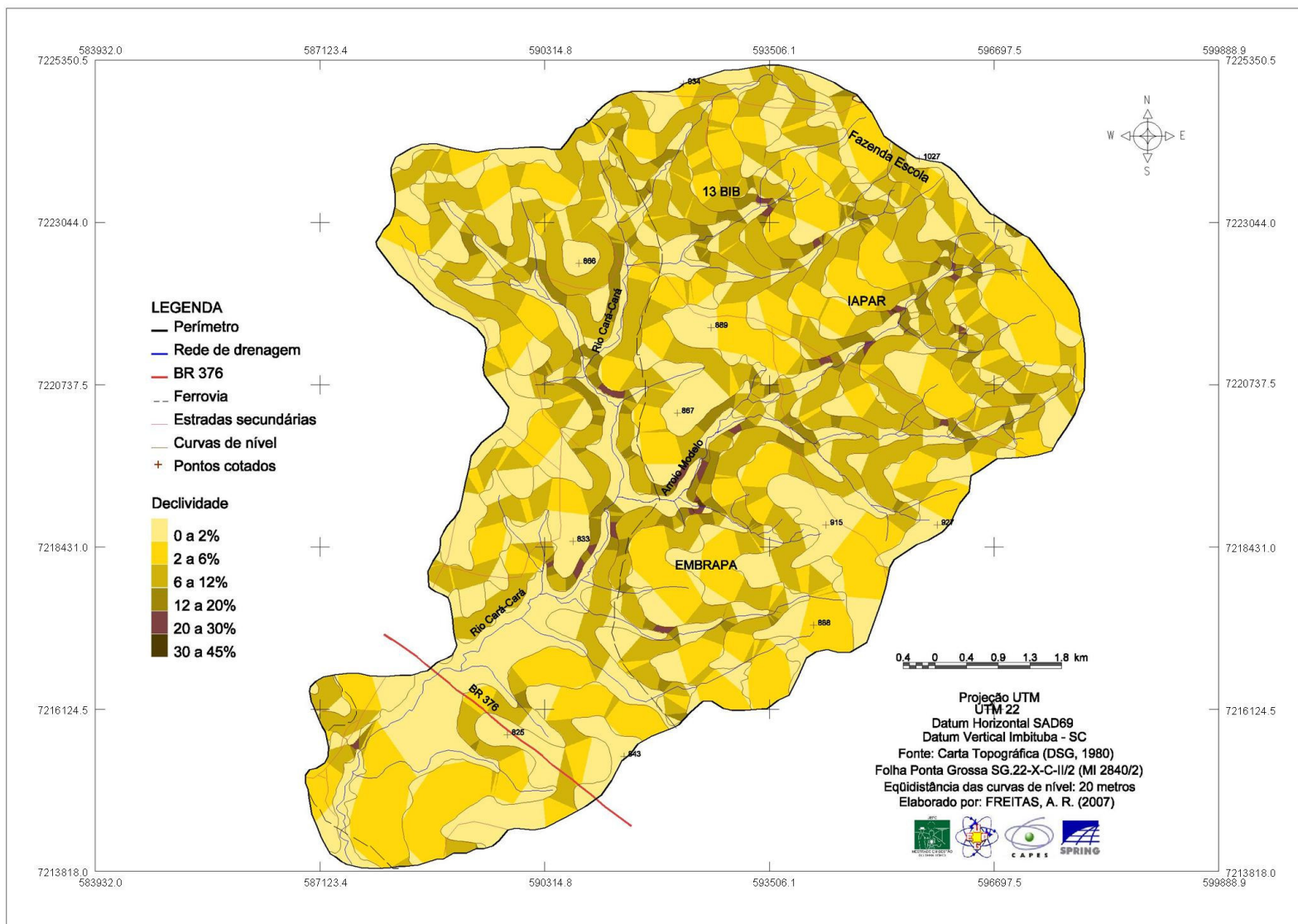


Figura 12. Mapa de declividade da bacia do rio Cará-Cará

Tabela 10. Conflitos ambientais na bacia do Cará-Cará

Classe	1980		2001		2007		Var. 80/01 %	Var. 01/07 %
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%		
Sobre-utilizada	409,62	34,26	442,33	28,09	153,39	9,96	+7,99	-65,32
Subutilizada	786,15	65,74	1.132,10	71,91	1.387,06	90,04	+44,00	+22,52
Total	1.195,77	100	1.574,43	100	1.540,45	100		

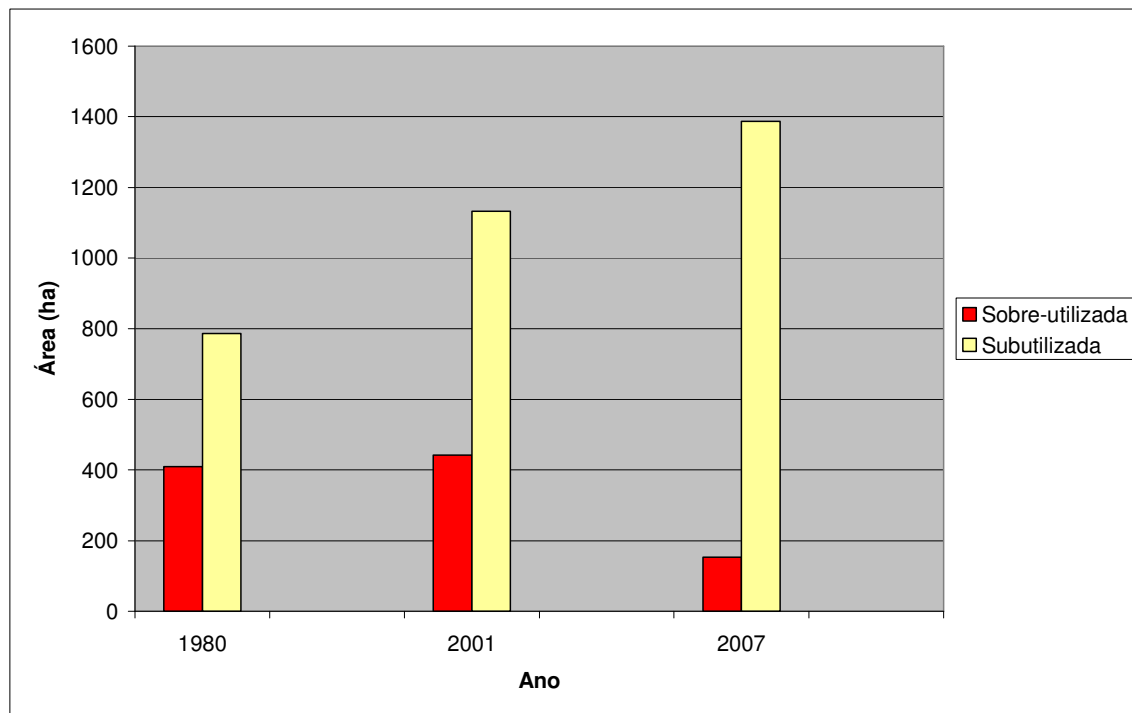


Gráfico 2. Conflitos ambientais de uso da terra no rio Cará-Cará – 1980 a 2007

Como resultados foram obtidos mapas de conflitos ambientais de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará para o ano de 1980 (Figura 13), 2001 (Figura 14) e 2007 (Figura 15).

As áreas sobre-utilizadas, caracterizadas pela ocupação ilegal em áreas que deveriam ser protegidas ou não construídas foram a que mais variou. Entre os anos de 1980 e 2001 a variação foi de 7,99% isto devido ao estabelecimento das áreas de Fundos de Vale pelo Plano Diretor de Ponta Grossa que estavam sendo ocupadas por atividades agrícolas e urbanas. Ainda há que se levar em conta a área residencial localizada na Zona industrial delimitada pelo Plano.

No período de 2001 a 2007 houve um decréscimo das áreas sobre-utilizadas, isto porque, no Zoneamento de 2006 não estavam contempladas as áreas Verdes Especiais, que foram substituídas por Zonas Residencial, de Comércio e Prestação de Serviços.

No entanto, as áreas de conflitos sobre-utilizadas continuam avançando, mesmo que de modo incipiente, sobre áreas não-edificáveis e de preservação permanente na porção central da bacia.

A outra classe considerada como conflitante é a subutilizada, onde as áreas que deveriam estar sendo utilizadas por determinadas atividades ainda não foram ocupadas. No período estudado esta foi a classe que mais variou e aumentou (76,44%) devido a modificações nas legislações municipais, principalmente na delimitação de zonas residencial e industrial e extinção das Áreas Verdes Especiais.

A classe de uso correspondente representa as áreas que estão sendo utilizadas conforme o uso indicado, não estando em conflito com a legislação vigente, como, por exemplo, os Zoneamentos Urbano e Rural. No período estudado as áreas em conformidade legal diminuíram em 5,63%, mostrando que mesmo modificando as leis e tentando adequá-las à realidade local, os conflitos ambientais continuam acontecendo, pois ao contrário das áreas com uso correspondente as áreas conflitantes (sobre-utilizada e subutilizada), entre 1980 e 2007, tiveram um acréscimo de 28,82%.

Como pode ser observada, no mapa de conflitos ambientais de 2007, a mata ciliar é mais significativa próxima a foz do rio Cará-Cará, o que pode estar associado ao fato da área ser ocupada predominantemente por atividades industriais e a montante por atividades urbanas e agrícolas que estão avançando sobre as áreas de preservação permanente.

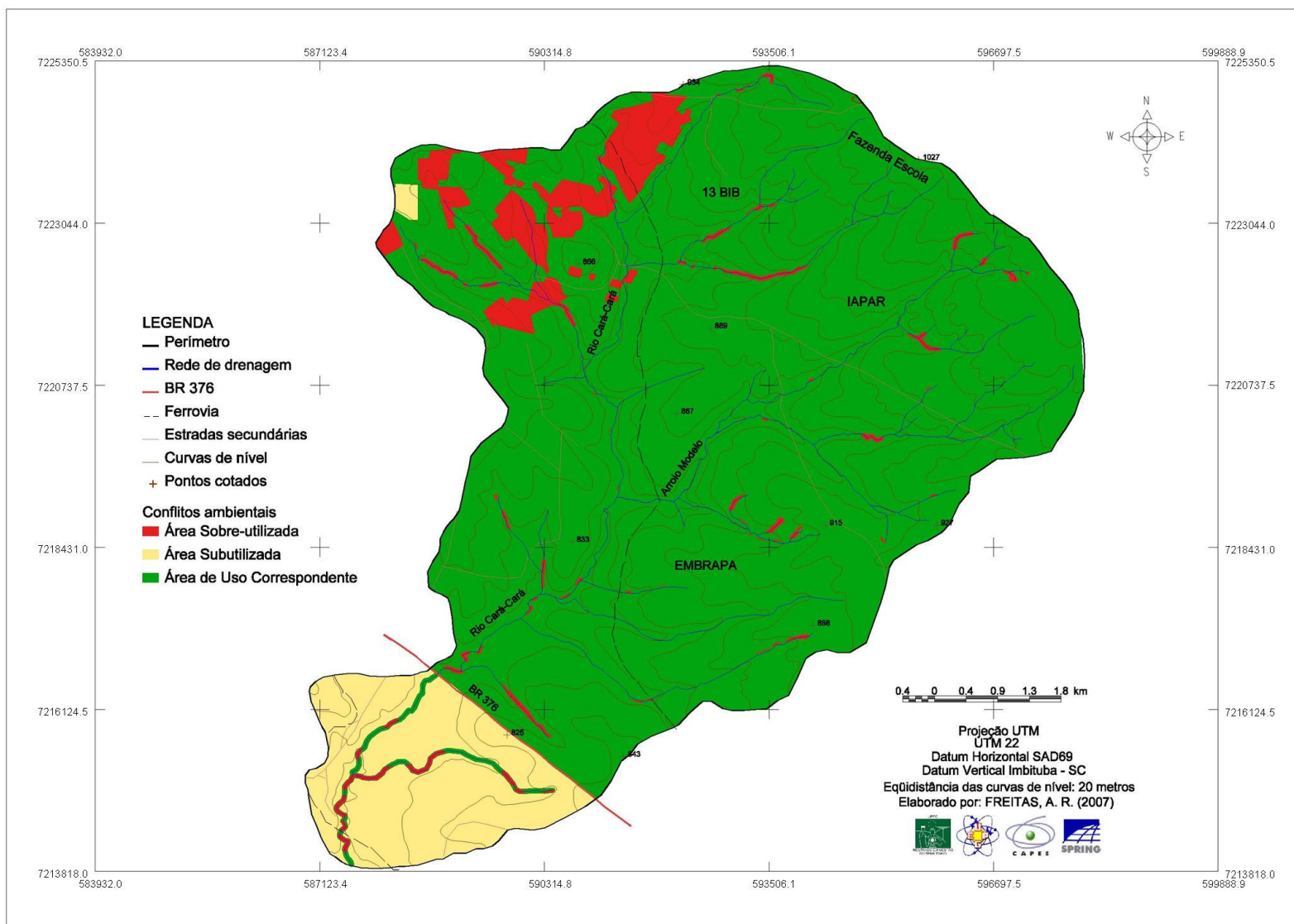


Figura 13. Mapa de conflitos ambientais de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 1980

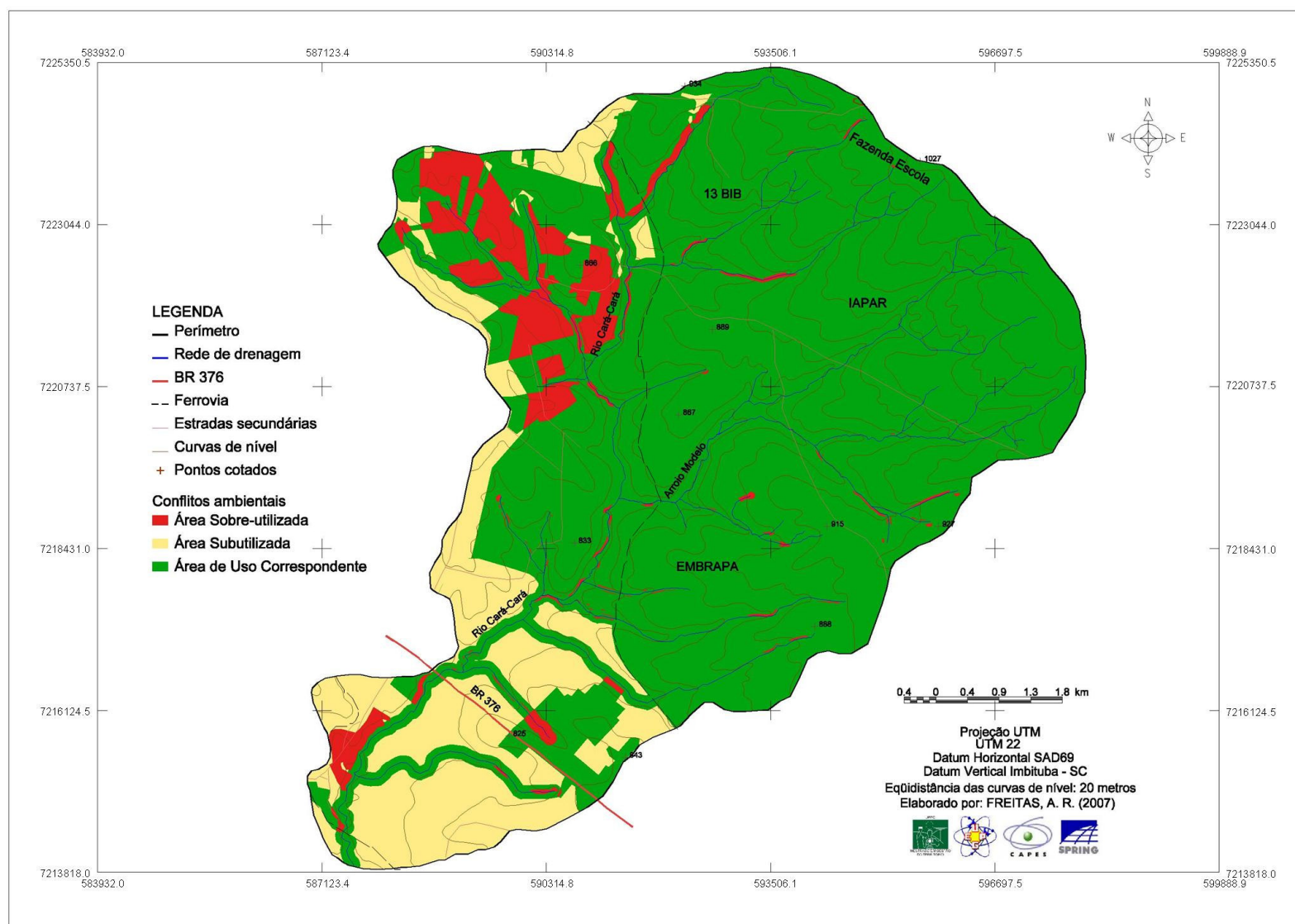


Figura 14. Mapa de conflitos ambientais de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 2001

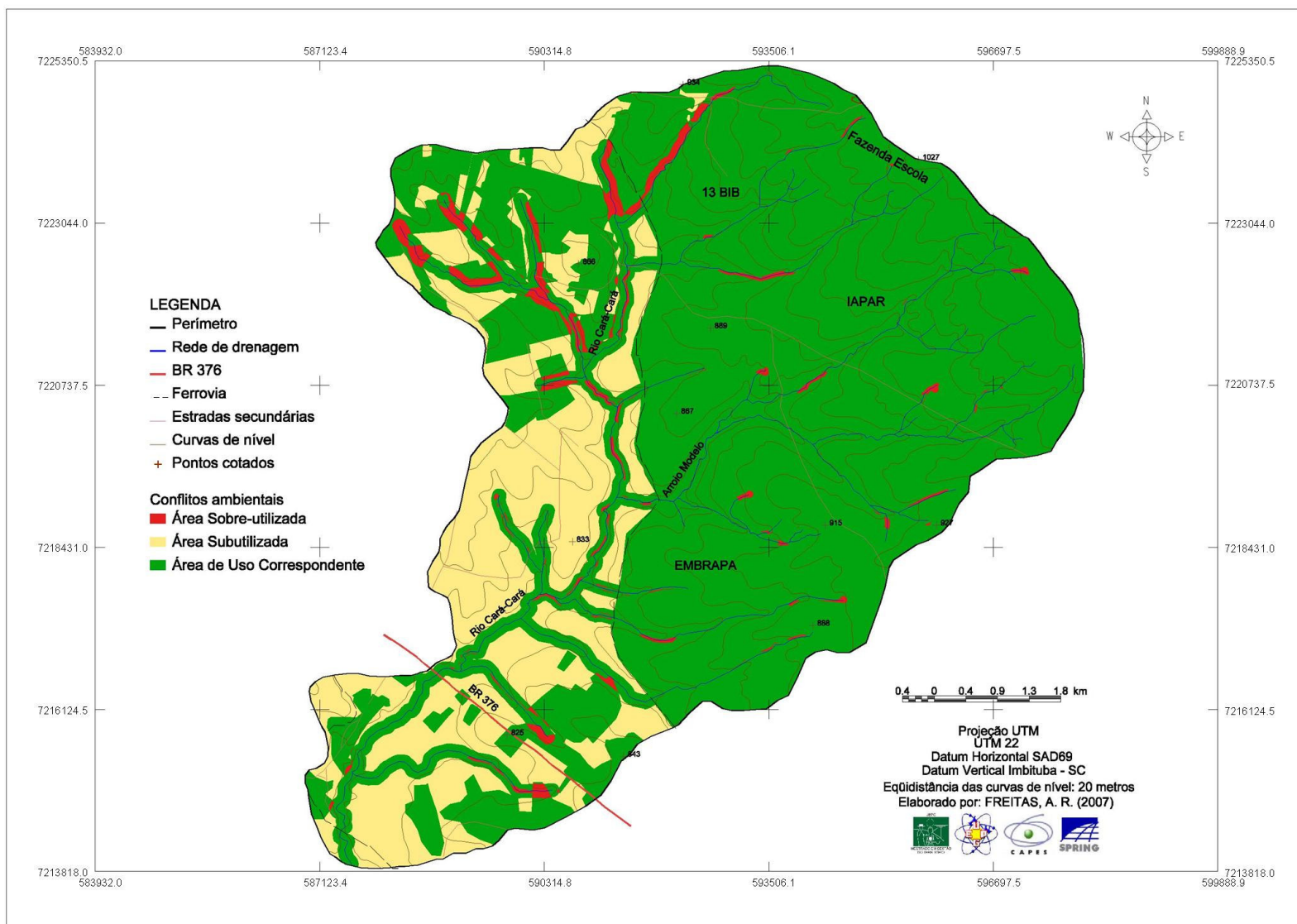


Figura 15. Mapa de conflitos ambientais de uso da terra na bacia do rio Cará-Cará – 2007

Os mapas de conflitos ambientais auxiliam na identificação das áreas onde ocorre maior interferência humana na bacia hidrográfica do rio Cará-Cará, tornando-a mais artificial e menos natural. Para facilitar a análise da interferência antrópica foram elaborados as cartas de hemerobia.

4.3 HEMEROBIA

Como resultado dos mapas de artificialidade do meio obteve-se três cartas de hemerobia para a bacia hidrográfica do rio Cará-Cará datadas de 1980 (Figura 16), 2001 (Figura 17) e 2007 (Figura 18), que foram analisadas conforme o grau de interferência antrópica existentes.

Foram identificadas e mapeadas quatro classes de hemerobia, sendo elas ahemeorobio, oligohemeorobio, mesohemeorobio e euhemeorobio. A quantificação de cada uma das classes pode ser observada na Tabela 11 e Gráfico 3.

Tabela 11. Quantificação das classes de hemerobia mapeadas na bacia do rio Cará-Cará

Classe	1980		2001		2007		Var. 80/01 %	Var. 01/07 %
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%		
Ahemeorobio	363,42	4,97	300,96	4,11	274,36	3,75	- 17,19	-8,84
Oligohemeorobio	3.802,30	51,96	3.483,85	47,61	3.069,06	41,94	- 8,36	-11,91
Mesohemeorobio	2.808,08	38,37	2.610,28	35,67	2.897,03	39,59	- 7,04	+10,99
Euhemeorobio	343,72	4,70	922,43	12,61	1.077,07	14,72	+168,37	+16,76
Total	7.315,52	100	7.315,52	100	7.315,52	100		

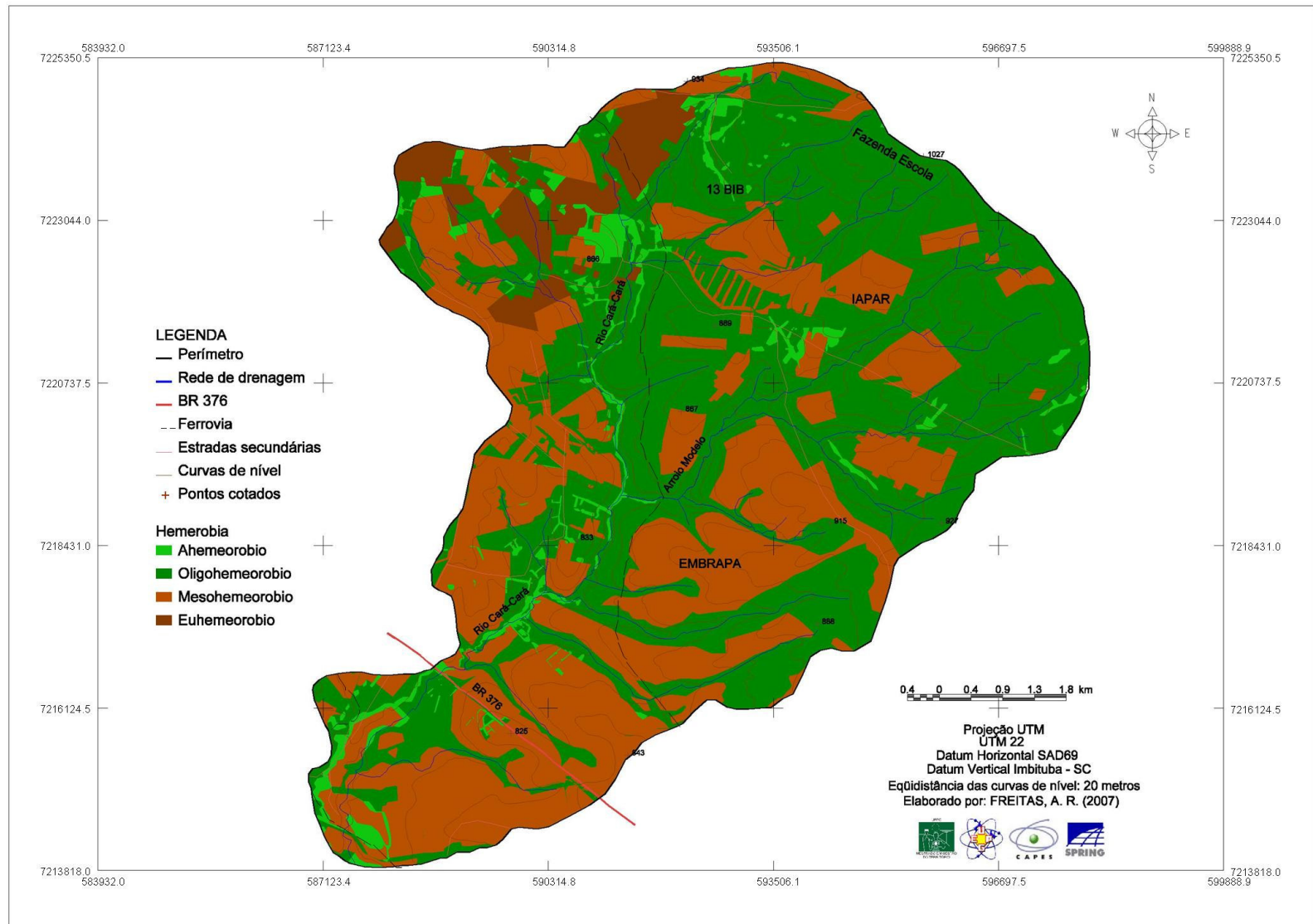


Figura 16. Carta de hemerobia da bacia do rio Cará-Cará – 1980

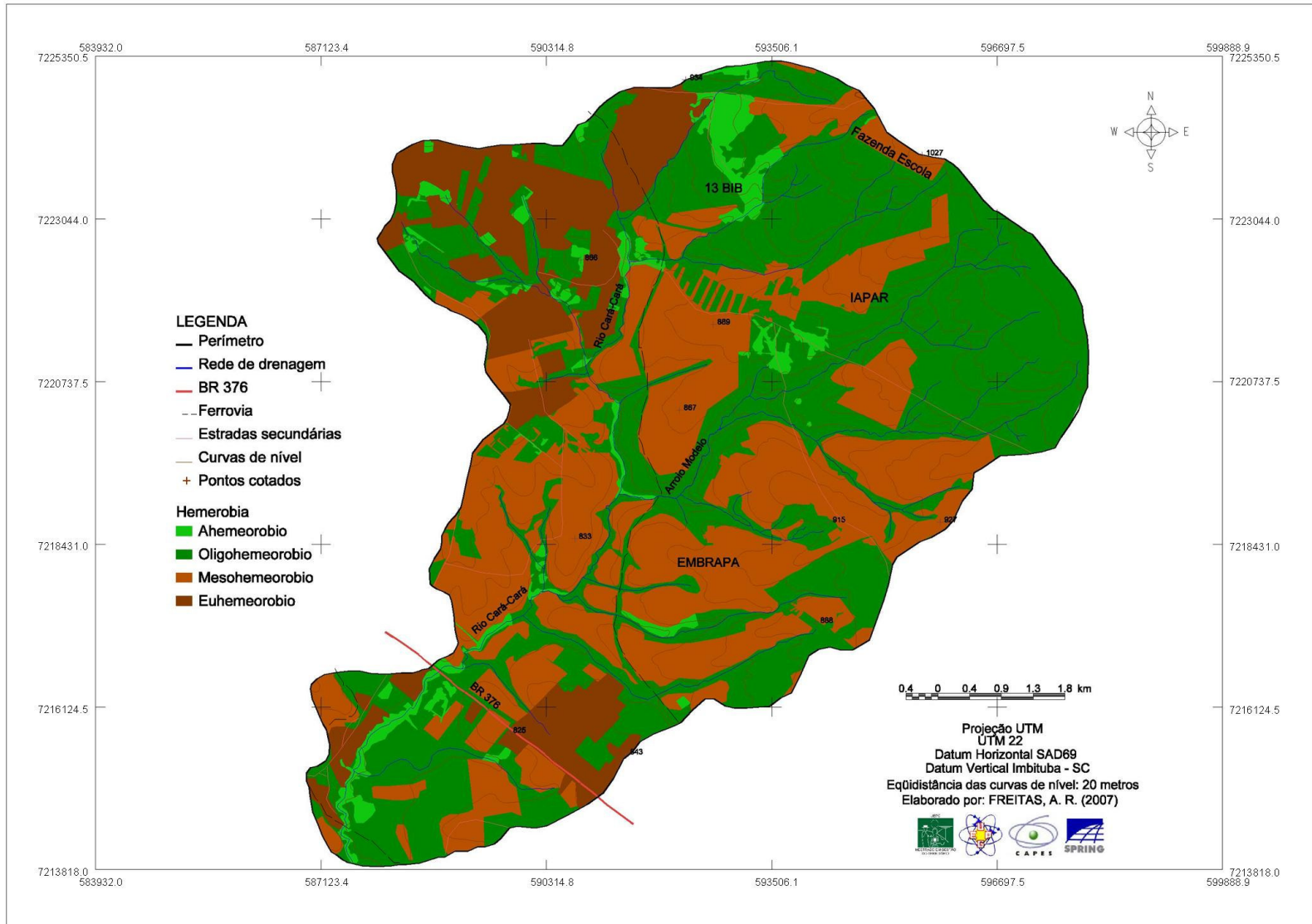


Figura 17. Carta de hemerobia da bacia do rio Cará-Cará – 2001

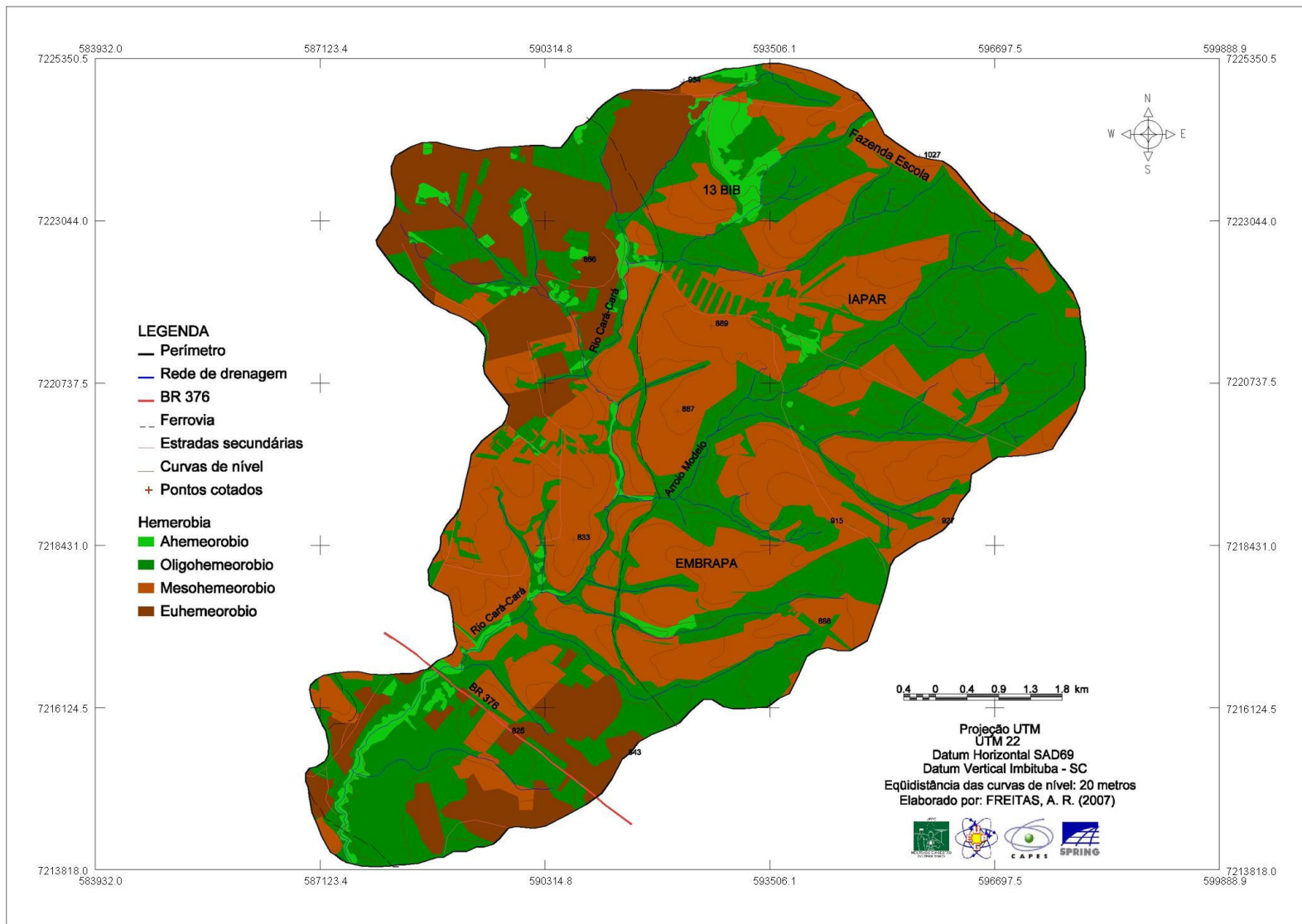


Figura 18. Carta de hemerobia da bacia do rio Cará-Cará – 2007

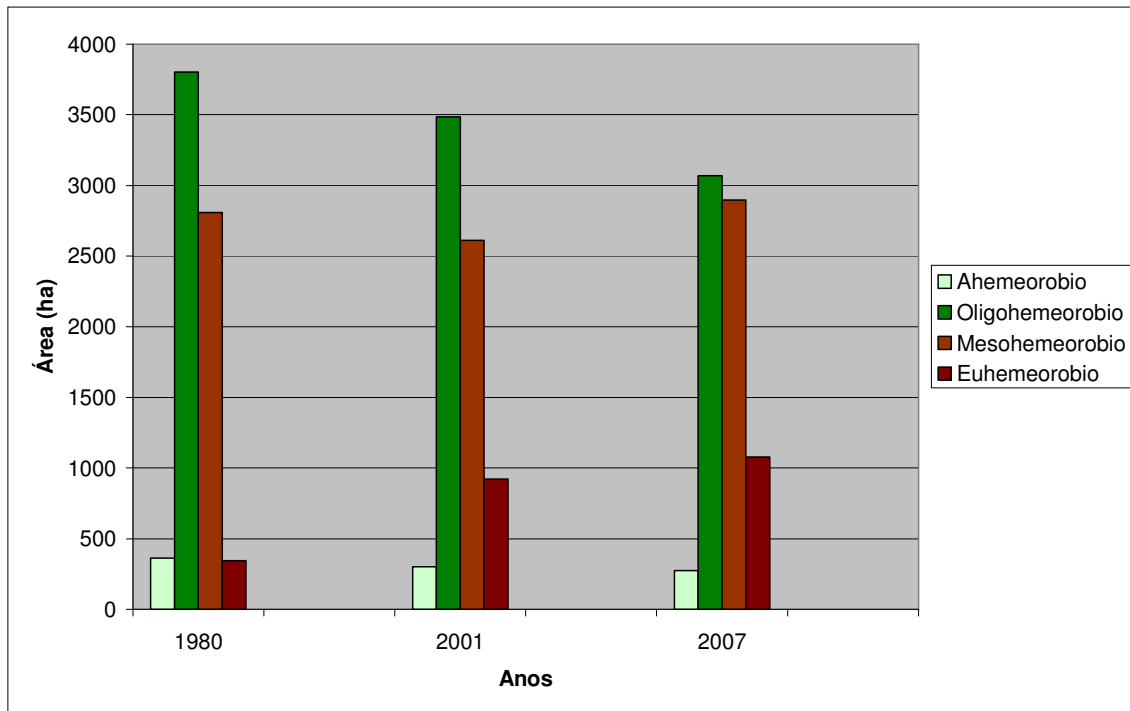


Gráfico 3. Classes de hemerobia na bacia do rio Cará-Cará – 1980 a 2007

A classe ahemeteorobio (Figura 19) corresponde a remanescentes de Florestas Ombrófila Mista em diferentes estágios sucessionais. As áreas ahemeteorobias passaram a ser ocupadas por atividades urbanas, industriais e de cultivo, representando um decréscimo de 24,51% da área da bacia, sendo mais significativas na porção norte (13º BIB) e nas margens dos rios na porção sul.

A classe oligohemeteorobio (Figura 20), representada por campos sujos utilizados na criação de gado, também apresentou diminuição da área ocupada (19,28%), devido ao avanço das atividades industriais, urbanas e de cultivo.

Ao contrário das classes anteriores, as classes mesohemeteorobio e euhemeteorobio ampliaram-se entre os anos de 1980 e 2007. A classe mesohemeteorobio é caracterizada em grande parte por cultivo de milho, trigo e soja na EMBRAPA (Figura 21) e reflorestamento de pinus (*Pinus spp*) e eucalipto (*Eucalyptus spp*) no IAPAR (Figura 22). Conforme a Tabela 11 pode ser constatado

que esta classe ampliou-se apenas 3,17% em relação à área da bacia.



Figura 19. Área ocupada por mata – classe ahemeorobio. Fonte: Freitas (2008)



Figura 20. Área ocupada por campo – classe oligohemeorobio. Fonte: Freitas (2007)



Figura 21. Área ocupada por reflorestamento de pinus (*Pinus spp*) – classe mesohemiorbio. Fonte: Freitas (2007)

A classe euhemiorbio representa as áreas mais artificiais na bacia do rio Cará-Cará, ou seja, aquelas ocupadas por atividades industriais (Figura 23) e urbanas (Figura 24). A classe avançou mais de 200% em relação a 1980.

As transformações ocorridas no uso da terra, que serviram de base na determinação das classes de hemerobia, se deram devido às mudanças ocorridas no planejamento territorial do município de Ponta Grossa. Foram estabelecidas áreas destinadas às atividades industriais, previstas no Zoneamento do Plano Diretor do Município. Tais áreas antes eram ocupadas por mata, campo e reflorestamento. As áreas de expansão urbana também foram contempladas no Plano Diretor e, da mesma forma que a zona industrial, passou a ocupar áreas antes ocupadas por mata e campo.



Figura 22. Área ocupada por cultivo de trigo – classe mesohemiorobio. Fonte: Freitas (2007)



Figura 23. Zona Industrial – classe euhemiorobio. Fonte: Freitas (2007)



Figura 24. Área urbanizada – classe euhemerobio. Fonte: Freitas (2007)

No Zoneamento do Plano Diretor Participativo de Ponta Grossa, formulado em 2006, há o zoneamento estabelecido para a área rural, sendo este um diferencial dos outros zoneamentos que apresentavam apenas o zoneamento da área urbana. Nota-se, de certa forma, a preocupação e interesse em planejar o uso da terra no meio rural, que se mescla com o urbano, em áreas chamadas periurbanizadas. Na bacia do rio Cará-Cará as áreas periurbanizadas podem ser observadas no distrito industrial, onde, de um lado vê-se atividades agrícolas, como o cultivo de soja, e, de outro, construções que caracterizam o espaço onde se desenvolvem as atividades industriais. Nota-se, então, que o campo apresenta algumas características do modo de vida da cidade, que, por sua vez, busca em seu espaço, inserir alguns elementos característicos da área rural. Sendo assim, é necessário estabelecer diretrizes de planejamento para os dois ambientes que se inter-relacionam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cenários de uso da terra possibilitaram observar a dinâmica do uso da terra na bacia do rio Cará-Cará, e foi possível constatar que entre 1980 e 2007, a classe que mais aumentou foi a urbanizada (121,83%), como reflexo do aumento da população e expansão do perímetro urbano de Ponta Grossa. A classe reflorestamento diminuiu 30,96%, devido a mudanças no contexto econômico e produção industrial, bem como a transferência da atividade para outras áreas. No entanto, as classes campestre e florestal devem ser acompanhadas por caracterizarem a paisagem natural da bacia e estarem sendo suprimidas por atividades industriais, agrícolas e urbanas.

Por meio da identificação de conflitos ambientais da bacia hidrográfica do Rio Cará-Cará pode-se concluir que 21,05% da área da bacia encontra-se em conflito (áreas sobre-utilizadas e subutilizadas), ou seja, em desacordo com o que prevê o Código Florestal, a Lei Municipal n.º 4.842/92, a Lei de Loteamentos 2.018/68 e os Zoneamentos dos Planos Diretores de Ponta Grossa.

Essas áreas devem ser ampliadas devido à contínua expansão agropecuária e urbana na bacia. A lei já seria uma forma de disciplinar o uso da terra, mas seria necessária uma fiscalização intensa sobre as atividades realizadas. Devido a essa expansão, e, no caso da agropecuária, se a mesma ocorrer sem práticas conservacionistas, pode levar, ou mesmo, intensificar o processo de assoreamento de cursos d'água e a contaminação por agrotóxicos.

Ao tratar do grau de artificialidade da bacia constatou-se que, no período estudado, houve diminuição de 24,51% das áreas classificadas como ahemeorobio, ou seja, classe que representa paisagens naturais ou de pequena interferência

antrópica. A classe mais significativa é a oligohemiorbio, caracterizada por campo utilizado para atividades pecuárias, que, mesmo diminuindo, ainda ocupa 41,94%. A tendência destas áreas mais naturais do que artificiais é continuar diminuindo, uma vez, que estão sendo substituídas por atividades urbanas, industriais e de cultivo.

O uso do conceito de hemerobia, como significado de artificialidade e resultado das ações humanas sobre o meio, serviu como base para identificar os graus de naturalidade e artificialidade para a bacia hidrográfica do rio Cará-Cará.

As alterações ocorridas na bacia foram motivadas por diretrizes estabelecidas do Plano Diretor do Município de Ponta Grossa. Com o surgimento da área destinada às atividades industriais e à expansão urbana, modificou-se o uso da terra e tornou estas áreas mais antropizadas, aumentando, assim o grau de artificialidade do meio.

Um fato importante quanto aos Zoneamentos do Município é que em 2006, além do zoneamento urbano, foi elaborado o zoneamento para a área rural. Mostra-se, assim, a preocupação ou o interesse em estar planejando ou regulando a ocupação do ambiente rural.

Deve-se levar em conta o Termo de Ajustamento de Conduta Ambiental – TAC, documento legal que tem o intuito de reparar e readequar os danos ocorridos ao meio ambiente, ecossistema local e à sociedade, para que a população possa cumprir seus deveres e exigir seus direitos quanto à qualidade ambiental no Município de Ponta Grossa.

Para a realização do trabalho foi imprescindível o uso do SIG, pois é de grande valia em estudos que analisam questões ambientais, e facilitam e agilizam a obtenção e cruzamento de dados, trazendo resultados de uma forma mais rápida e segura.

O presente trabalho constitui-se em subsídio para estudos de planejamento ambiental, bem como, pode fornecer informações a respeito da bacia do rio Cará-Cará para futuros trabalhos acadêmicos e projetos a serem realizados pelo órgão público competente.

REFERÊNCIAS

ABREU, G. M. R. **Sociedades de risco e conflitos ambientais no Brasil**. Disponível em: <<http://www.viajus.com.br/viajus.php?pagina=artigos&id=909>>. Acesso em: 7 dez. 2007.

ACSELRAD, H.; CARVALHO, I.; SCOTTO, G. **Conflitos sócio-ambientais no Brasil**. IBASE: Rio de Janeiro, 1995.

ALMEIDA, J. R. et al. **Planejamento ambiental**: caminho para a participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio. Rio de Janeiro: Thex Ed.: Biblioteca Estácio de Sá, 1993.

ALONSO, Â.; COSTA, V. M. F. Para uma sociologia dos conflitos ambientais no Brasil. In: ALIMOND, H. (Org.). **Ecología Política Naturaleza, sociedad y utopía**. 1a. ed. Buenos Aires: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales - Clacso, 2002, v. 01, p. 115-135.

ANDRADE FILHO, A. G. de (Coord.). **Planejamento Ambiental da Bacia do Arroio de Olarias**. Núcleo de Estudos em Meio Ambiente – NUCLEAM – Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, 2001.

ANGULO, R. J. Aspectos físicos das dinâmicas de ambientes costeiros, seus usos e conflitos. **Desenvolvimento e meio ambiente**: Interdisciplinaridade, meio ambiente e desenvolvimento – desafios e avanços do ensino e da pesquisa. N. 10, p. 175-185, jul./dez. Curitiba: Editora da UFPR, 2004.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistemas de Informações Geográficas** – Aplicações na agricultura, Edição EMBRAPA, 2. ed., 1998.

BAGLI, P. **Rural e Urbano nos Municípios de Presidente Prudente, Álvares Machado e Mirante do Paranapanema**: dos mitos pretéritos às recentes transformações. 2006. 207 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente., 2006

BECKER, F. G. Aplicações de Sistemas de Informação Geográfica em ecologia e manejo de bacias hidrográficas. In: SCHIAVETTI, A. e CAMARGO, A. F. M. (orgs.) **Conceitos de Bacias Hidrográficas**: teorias e aplicações. Ilhéus, Ba: Editus, 2002. p. 91-110.

BELTRAME, Â. V. **Diagnóstico do meio físico de Bacias Hidrográficas: modelo e aplicação**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994.

BEROUTCHACHVILLI, N.; BERTRAND G. Le géosystème ou système territorial naturel. **Révue Géographique des Pyrénées**, et du Sud-Ouest, v. 49, n. 2, p. 167-180.

BERTO, V. Z. **Mapeamento e análise do uso da terra na cidade de Ponta Grossa – PR (2004)**. 72f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2004.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 1999, p. 173-215.

BRASIL, Decreto n.º 24.643, de 10 de julho de 1934. Institui o Código de Águas.

_____. Lei n.º 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o Código Florestal.

_____, Lei n.º 5.197, de 03 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a Proteção à Fauna.

_____, Lei n.º 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências.

_____, Lei n.º 7.803, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.

_____, Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências.

BREDARIOL, C.; MAGRINI, A. Conflito ambiental e negociação. In: MAGRINI, A.; SANTOS, M. A. **Gestão ambiental de bacias hidrográficas**. Rio de Janeiro: UFRJ; COPPE; Instituto Virtual de Mudanças Globais, 2001, p. 243-271.

BRONDANI, B. **Adequação de setores censitários urbanos aos limites de bacias hidrográficas: Estudo de caso – Ponta Grossa – PR**. 2006, 76f. Monografia (Especialização em Geoprocessamento) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

BUCH, H. E. R. **Matas ciliares e degradação da paisagem da área lindeira do Médio Iguaçu em relação à educação ambiental**. 2007, 110f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

CAMPBELL, J. B. Land Use and Cover Inventory. In: **Manual of Photographic Interpretation**. 2a ed. USA: ASPRS, 1997. 335 a 360p.

CARVALHO, S. M. **O Diagnóstico Físico-Conservacionista – DFC como subsídio à gestão ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Quebra-Perna, Ponta Grossa – PR**. 2004. 169f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

_____. Conflitos de uso da terra na bacia do rio Quebra-Perna – Ponta Grossa/PR. In: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 4, Maringá. **Anais...** Maringá, 2006.

_____; STIPP, N. A. F. Aplicação do Diagnóstico Físico-Conservacionista (DFC) para a Bacia do Rio Quebra-Perna, Ponta Grossa/PR. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11, São Paulo. **Anais...**, 2005. p.41.

CASTRO, I. E. **Geografia e política: território, escalas de ação e instituições**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005.

CAUBET, C. G.; FRANK, B. **Manejo ambiental em bacia hidrográfica: o caso do rio Benedito (Projeto Itajaí I)**. Florianópolis: Fundação Água Viva, 1993.

CHAVES, N. B. A “cidade civilizada”: cultura, lazer e sociabilidade em Ponta Grossa no início do século XX. In: DITZEL, C. H.; LÖWEN-SAHR, C. (Org.). **Espaço e cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais**. 1 ed. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2001, p. 65-76.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blücher, 1974.

CIGOLINI, A.; MELLO, L.; LOPES, N. **Paraná – Quadro natural, transformações territoriais e economia**. Curitiba: Renascer, 1998.

CLAWSON, M.; STEWART, S. I. **Land use information** - A critical survey of us statistics including possibilities for greater uniformity. Baltimore, Md: The John Hopkins Press for Resources for the Future, Inc, 1965.

CODEM, Comissão de Desenvolvimento Municipal. **Plano de Desenvolvimento de Ponta Grossa**. Ponta Grossa, 1997.

CONAMA, Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) **303 de 20 de março**, 2002.

_____, Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) **369 de 28 de março**, 2006.

CUNHA, L. A. G. **O crédito rural e a modernização da agricultura paranaense (1970-1980)**. Dissertação (Mestrado em História). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1986.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. Degradação ambiental. In:_____. **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000, p. 337-379.

DE MIO, G. et al. Abordagens alternativas na resolução de conflitos ambientais. In: BENJAMIN, A. H. (Org.). **Fauna, Políticas Públicas e Instrumentos Legais**. 1 ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2004, v. 1, p. 373-395.

DIEDRICHS, L. A. **Os problemas ambientais e a urbanização da bacia hidrográfica do Arroio Olarias – Ponta Grossa/PR**. 2001, Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

DSG/CODEPAR. **Folha Topográfica de Ponta Grossa**. Rio de Janeiro: [s. n.],

1980. 1 mapa: SG.22-X-C-II-2. Escala 1:50.000; Lat. 25° 00' – 25° 15'; Long. 50° 00' – 50° 15'. Região Sul do Brasil.

DUEÑAS, W. A. M. Estudio integrado del grado de antropización (INRA) a escala del paisaje: propuesta metodológica y evaluación. **IASCP**, Colômbia, 2004. Disponível em:

<http://dlc.dlib.indiana.edu/archive/00001436/00/MartinezDuenas_Estudio_040607_Paper266.pdf> Consultado em 28/06/2007.

FÁVERO, O. A.; NUCCI, J. C.; BIASI, M. Hemerobia nas unidades de paisagem da Floresta Nacional de Ipanema, Iperó/SP: conceito e método. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 6, Curitiba, **Anais...**, p. 550-559, 2004.

FERNANDES NETO, S.; ROBAINA, L. E. Conflito de Uso da Terra – Oeste do RS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. p. 2728-2741.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélites para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

FRANCO, M. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2000.

GODIM, J. R. Conflitos de interesse e suas repercussões na Ciência. **Revista Brasileira da Psiquiatria**, 2006;28 (1):3-4.

GODOY, L. C. *et al.* **Levantamento da atividade extrativa de areia do município de Ponta Grossa e suas implicações ambientais**. Prefeitura Municipal de Ponta Grossa/Departamento de Meio Ambiente/GEOTEMA S/C, 1994.

GUIMARÃES, A. S. A. Desobediência e cidadania operárias: o conflito industrial em Camaçari no ano de 1985. **Caderno CRH**. N. 14, p. 47-71, jan./jul., 1991.

HABER, W. Using Landscape Ecology in Planning and Management. In: ZONNEVELD, I.S.; FORMAN, R.T.T. (Eds.) **Changing Landscapes: an ecological perspective**. New York: Springer-Verlag, 1990.

HOUGH, M. **Naturaleza y ciudad**. Planificación urbana y procesos ecológicos. Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1995.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Série Manuais Técnicos em Geociências, Rio de Janeiro, n.º 7, 2 ed., 2006.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Contagem da população 2007**. Rio de Janeiro, 2007.

INPE-DPI. SPRING, Manual do usuário, São José dos Campos, 1999. (<http://www.inpe.br/spring>).

JALAS, J. Hemerokorit ja hemerobit.- **Luonnon Tutkija**, 1953, 57, p. 12-16.

JOHNSTON, C. A. **Geographic Informations Systems in Ecology**. Oxford: Blackwell Science Ltd., 1998.

KOFFLER, N. F. Técnicas de sensoriamento remoto orbital aplicadas ao mapeamento de vegetação e uso da terra. **Geografia**. V. 17, N° 2. Rio Claro: Associação de Geografia Teorética, p. 1-26, 1992.

KRÖKER, R.; NUCCI, J. C.; MOLETTA, I. M. O conceito de hemerobia aplicado ao planejamento das paisagens urbanizadas. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT – ENVIRONMENTAL CHALLENGES OF URBANIZATION, Brasília, **Anais...**, 2005.

LANNA, A. E. L. **Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos**. Brasília: Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, 1995.

LEMOES, A. C. P. N. Planejamento e gerenciamento da exploração dos recursos naturais. In: CAMPOS, H.; CHASSOT, A (orgs.). **Ciências da terra e meio ambiente: diálogos para (inter)ações no Planeta**. São Leopoldo: Editora Unisinos, 1999, p. 51-73.

LORANDI, R.; CANÇADO, C. J. Parâmetros físicos para gerenciamento de bacias hidrográficas. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (orgs.) **Conceitos de bacias hidrográficas: teorias e aplicações**. Ilhéus, BA: Editus, 2002. p. 37-65.

LOURENÇO, G. M. Economia Paranaense: rótulos históricos e encaixe recente na dinâmica brasileira. **Revista Análise Conjuntural**, Curitiba, v.27, n.11-12, p.8, nov/dez. 2005

LÖWEN, C. L. **Favelas: um aspecto da expansão urbana de Ponta Grossa – PR**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista – Rio Claro, 1990.

LÖWEN-SAHR, C. L. Estrutura dinâmica e social na cidade de Ponta Grossa. In: DITZEL, C. H.; LÖWEN-SAHR, C. (Org.). **Espaço e cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais**. 1 ed. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2001, p. 13-36.

MATIAS, L. F. et al. Qual a melhor definição de SIG. **Infogeo**, Curitiba, v. 03, n. 11, p. 20-24, 1995.

MELLO, N. A. Gestão em bacias hidrográficas urbanas para superação do comprometimento ambiental. **Boletim Paulista de Geografia**. São Paulo, n.76, p. 23-66, 1999.

MENEGUZZO, I. S. **Análise da degradação ambiental na área urbana da bacia do Arroio Gertrudes, Ponta Grossa, PR: uma contribuição ao planejamento ambiental**. 2006. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

MIARA, M. A. **Análises têmporo-espaciais da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Cará-Cará, Ponta Grossa – PR**. 2006. 201f. Dissertação

(Mestrado em Geografia. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

MIGLIORINI, S. M. S. Indústria paranaense: formação, transformação econômica a partir da década de 1960 e distribuição espacial da indústria no início do século XXI. **Revista Eletrônica Geografar**, Curitiba, v.1, n.1, p. 62-80, jul./dez. 2006

MINEROPAR – MINERAIS DO PARANÁ S.A. **Cartas Geológicas do Estado do Paraná – Escala 1:250.000. Folha Ponta Grossa (SG.22-X-C)**. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Zoneamento Ecológico-Econômico do Paraná, 2005. Em CD-ROM.

MONTEIRO, C. A. F. Derivações antropogênicas nos sistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas. IN: SIMPÓSIO SOBRE A COMUNIDADE VEGETAL COMO UNIDADE BIOLÓGICA, TURÍSTICA E ECONÔMICA, 1978, São Paulo, **Anais ...** São Paulo: ACIESP, nº 15, 1978, p. 43-74.

_____. A interação homem-natureza no futuro da cidade. In: BECKER, B. et al. (orgs.) **Geografia e meio ambiente no Brasil**. Hucitec: São Paulo – Rio de Janeiro, 1995, p. 371-395.

MOLETTA, I. M.; NUCCI, J. C.; KRÖKER, R. Carta de hemerobia de uma área de extração de areia no bairro do Umbará, Curitiba/PR/Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11, São Paulo, **Anais...**, 2005, CD-ROM.

MONASTIRSKY, L. B. A mitificação da ferrovia em Ponta Grossa. In: DITZEL, C. H.; LÖWEN-SAHR, C. (Org.). **Espaço e cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais**. 1 ed. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2001, p. 37-51.

MOREIRA, R. S. **A qualidade da água e sua inter-relação com o uso da terra nas sub-bacias Lajeadozinho e Madureira, Ponta Grossa – PR**. 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2005.

MORO, R. S.; SCHMITT, J.; DIEDRICHS, L. A. Estrutura de um fragmento da mata ciliar do rio Cará-Cará, Ponta Grossa, PR. **Publicatio UEPG – Biological and Health Sciences**. Ponta Grossa, v.7, n. 1, p. 19-38, 2001.

NETTO, L. F. et al. (Coord.) **Plano Diretor de Ponta Grossa - Livro 1- Prefeitura Municipal de Ponta Grossa – Secretaria de Planejamento**, 1992.

NOVO, E.M.L.M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. São Paulo: Edgard Blücher, 1989.

OLIVEIRA, A. S. B.; SCHMUTZLER, M. **Qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Cará-Cará**. 2001, Monografia (Especialização em Gestão Ambiental), Ponta Grossa.

OLIVEIRA, H. et al. Evolução do uso da terra na parte não inundável de Corumbá e Ladário – Maciço do Urucum e adjacências, Mato Grosso Do Sul. In: SIMPÓSIO

BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. p. 2565-2571.

ONU (ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS). **Programa de conjunto para 1ª reducción de desastres naturales en los años 90**: Informe 1990/1991. Ginebra, 1992.

ORMEÑO, C. P.; SAAVEDRA, P. **Conflictos ambientales**: una oportunidad para la democracia. Chile, IEP, 1995.

PAULA, J. C. M. Poder local em Ponta Grossa: algumas considerações sobre sua evolução. In: DITZEL, C. H.; LÖWEN-SAHR, C. (Org.). **Espaço e cultura**: Ponta Grossa e os Campos Gerais. 1 ed. Ponta Grossa: Editora da UEPG, 2001, p. 53-64.

PEGORARO, T. et al. Percepção dos moradores da comunidade da bacia hidrográfica do rio Mandarinha sobre o meio em que vivem. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – EPEA E FÓRUM REGIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 9, 2, 2006, Guarapuava. **Anais...** Guarapuava: UNICENTRO, 2006. p. 222.

PIRES, J. S. R. ; SANTOS, J. E. Bacias Hidrográficas: Integração Entre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Ciência Hoje**, v. 19, n. 110, p. 40-45, 1995.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E.; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. (orgs.) **Conceitos de bacias hidrográficas**: teorias e aplicações. Ilhéus, BA: Editus, 2002. p. 17-35.

PLANO DE MANEJO DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA. Governo do Estado do Paraná, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Instituto Ambiental do Paraná – IAP, Diretoria de Biodiversidade de Áreas Protegidas. Curitiba, 2004

POLITANO, W.; CORSINI, P.C.; GUASQUES, J.G. Ocupação do solo no município de Jaboticabal - SP. **Científica**, São Paulo, v.8, n.1/2, p.27-34, 1980.

PONTA GROSSA. Lei n.º 2.018, de 25 de julho de 1968. Dispõe sobre o loteamento urbano.

_____, Lei n.º 2.157, de 13 de setembro de 1969. Aprova o Plano de Desenvolvimento Industrial de Ponta Grossa, destina parte da receita tributária do Município à reversão em estímulos fiscais aos contribuintes e dá outras providências.

_____, Lei n.º 3.162, de 09 de julho de 1979. Institui no Município o Programa de Desenvolvimento Industrial - PRODEIN.

_____, Lei n.º 3.947, de 14 de outubro de 1986. Institui no Município o Programa de Desenvolvimento Industrial - PRODESI, autoriza o poder executivo a aprovar o plano urbanístico do Distrito Industrial de Ponta Grossa e dá outras providências.

_____, Lei n.º 3.986, de 02 de abril de 1987. Denomina o Distrito Industrial do Botuquara no Município de Ponta Grossa, de Distrito Industrial prefeito Cyro Martins.

_____, Lei n.º 4.842, de 18 de dezembro de 1992. Dispõe sobre a criação de Setores Especiais de Preservação de Fundos de Vale (1992a).

_____, Lei n.º 4.856, de 28 de dezembro de 1992. Dispõe sobre o zoneamento de uso e ocupação do solo das áreas urbanas do Município de Ponta Grossa e dá outras providências (1992b).

_____, Lei n. 6.326, de 15 de dezembro de 1999. Consolida e atualiza a legislação que fixa as normas para a aprovação de arruamentos, loteamentos e desmembramentos de terrenos no Município de Ponta Grossa.

_____, **Plano Diretor Participativo**. Ponta Grossa, 2006.

QUADROS, G. P. **Arborização urbana na área central de Ponta Grossa/PR: implantação, preservação e monitoramento** – 2005. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2005.

RIBEIRO, C. A. A. S.; SOUZA, A. L.; SOARES, V. P. A silenciosa revolução verde. In: **Jornal da Ciência**. Disponível em: <<http://www.jornaldaciencia.org.br/imprimir.jsp?id=16174>> Acesso em: 17 dez. 2006.

ROCHA, J. S. M. **Manual de Projetos Ambientais**. Imprensa Universitária, Santa Maria, 1997.

RODRIGUES, J. E. C.; LUCHIARI, A. Avaliação na dinâmica do uso da terra e suas implicações ambientais no município de Barcarena – PA, por meio do sensoriamento remoto. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. p. 5928-5944.

ROSA, R. A. Utilização de imagens TM/LANDSAT em levantamento de uso do solo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6, Manaus, 1990, **Anais...** São José dos Campos, INPE, 1990. v.2, p.419-425.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia** n.8, USP – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 1994.

_____. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

_____; DEL PRETTE, M. E. Recursos Hídricos e as bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, n. 12, p. 89-121, 1998.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SCHNEIDER, S. **Agricultura familiar e industrialização**. Porto Alegre: EdUFRGS, 1999.

SILVA, D. D.; PRUSKI, F. F. **Gestão de Recursos Hídricos**: aspectos legais, econômicos, administrativos e sociais. Brasília: MMA, UFV, ABRH, 2000.

SILVA, J. A.; BARROS, M. V. F. Uso do solo no manejo de bacias hidrográficas: o caso da bacia do Ribeirão Cafezal – Londrina – PR. In: CARVALHO, M. S. (org.) **Geografia, meio ambiente e desenvolvimento**. Londrina: a Autora, 2003.

SIMON, A. L. H.; NOAL, R. E. Identificação e análise das classes de uso da terra na Microbacia Hidrográfica do Arroio Santa Bárbara, Pelotas – RS. Perspectivas para o planejamento e gestão dos recursos naturais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 11, 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: USP, 2005. p. 4768-4783.

SOARES, F. S.; MEDRI, M. E. Alguns aspectos da colonização da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M. E. et al. (Orgs.) **A bacia do rio Tibagi**. Londrina: M.E. Medri, 2002.

SOARES, S. I. O. **A mediação – uma nova escuta dos conflitos ambientais**. (2005a) Disponível em: < <http://www.ibps.com.br/index.asp?idnoticia=2704>>. Acesso em: 7 dez. 2007.

_____. **Os conflitos ambientais**: definição e contextualização. (2005b) Disponível em: < <http://www.ibps.com.br/index.asp?idnoticia=2822>>. Acesso em: 7 dez. 2007.

SOUZA, C. F. ; TUCCI, C. E. M. . Desenvolvimento urbano de baixo impacto. In: Simpósio de Recursos Hídricos do Sul RS-SC-PR, 2005, Santa Maria. Simpósio de Recursos Hídricos do Sul RS-SC-PR. Santa Maria : ABRH, 2005. v. 1. p. 1-19.

STIPP, N. A. F.; OLIVEIRA, J. A poluição industrial. In: STIPP, N. F. (Org.) **Macrozoneamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Tibagi (PR)**. Londrina: Ed. UEL, 2000.

STRIEDER, I. T.; SANTOS, A. T.; FOLETO, E. M. Elaboração do mapa de conflitos de uso da terra como instrumento didático para a educação ambiental nas escolas de ensino fundamental no município de Salvador das Missões/RS. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 5, Joinville, **Anais...**, 2006.

SUKOPP, H. Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss des Menschen. **Berichte über Landwirtschaft**, Bd. 50/H.1: 112-139, 1972.

THOMPSON, D. Understanding financial conflicts of interest. **N. Engl J Med**, 1993;329(8):573-6.

TROPPEMAIR, H. Ecossistemas e Geossistemas do Estado de São Paulo. **Geografia** 13(25):27-36, Rio Claro, 1983.