

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO-PR**

**CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE PERÍMETRO  
E ATIVIDADES PARA A ZONA DE AMORTECIMENTO  
DA FLONA DE IRATI, PR**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**TRAJANO GRACIA NETO**

**IRATI/PARANÁ**

**2010**

**TRAJANO GRACIA NETO**

**CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE PERÍMETRO  
E ATIVIDADES PARA A ZONA DE AMORTECIMENTO DA  
FLONA DE IRATI, PR.**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa e Pós-Graduação em Ciências Florestais, área de concentração em Manejo Florestal, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Gabriel de Magalhães Miranda

Orientador

Prof. Dr. Paulo Costa de Oliveira Filho

Co-Orientador

IRATI-PR

2010

Catálogo na Fonte

Biblioteca da UNICENTRO - *Campus* de Irati

GRACIA NETO, Trajano.

G731c Critérios para definição de perímetro e atividades para a Zona de Amortecimento da FLONA de Irati,PR / Trajano Gracia Neto. – Irati, PR : UNICENTRO, 2011.

91p.

ISBN

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO

Orientador : Professor Dr. Gabriel de Magalhães Miranda

Co-Orientador : Professor Dr. Paulo Costa de Oliveira Filho

1.Engenharia Florestal – dissertação. 2. Sustentabilidade. 3. FLONA. 4. Manejo – conservação. I. Miranda, Gabriel de Magalhães. II. Oliveira Filho, Paulo Costa de. III. Título.

CDD 20<sup>a</sup> ed. 634.9



## Universidade Estadual do Centro-Oeste

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

### PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

#### PARECER

Defesa Nº 17

A Banca Examinadora instituída pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Florestais, do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, da Universidade Estadual do Centro-Oeste, *Campus* de Irati, após arguir o mestrando **Trajano Gracia Neto** em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado "CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DE PERÍMETRO E ATIVIDADES PARA A ZONA DE AMORTECIMENTO DA FLONA DE IRATI, PR", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do estudante, habilitando-o ao título de **Mestre em Ciências Florestais**, Área de Concentração em Manejo Sustentável de Recursos Florestais.

Irati-PR, 20 de dezembro de 2010.

**Dr. Mauricio Romero Gorenstein**  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Primeiro Examinador

**Dr.ª Vânia Rossetto Marcelino**  
Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Segundo Examinador

**Dr. Gabriel de Magalhães Miranda**  
Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Home Page: <http://www.unicentro.br>

**Campus Santa Cruz:** Rua Pres. Zacarias 875 – Cx. Postal 3010 – Fone: (42) 3621-1000 – FAX: (42) 3621-1090 – CEP 85.015-430 – GUARAPUAVA – PR  
**Campus CEDETEG:** Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Fone/FAX: (42) 3629-8100 – CEP 85.040-080 – GUARAPUAVA – PR  
**Campus de Irati:** PR 153 – Km 07 – Riozinho – Cx. Postal, 21 – Fone: (42) 3421-3000 – FAX: (42) 3421-3087 – CEP 84.500-000 – IRATI – PR

Dedico a todas as pessoas que, ao longo de minha vida, contribuíram na formação e na interação por uma vida pessoal e profissional, protagonistas da busca permanente pelo bem comum e de geração de legado para a atual e futuras gerações.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos pais, irmãos, professores, dirigentes e colegas de trabalho pelo aprendizado, reciprocidade e dinâmica no cotidiano, e que em momentos especiais balizaram e motivaram a minha vida pessoal e profissional.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, pela contribuição ao longo do curso.

Aos professores Gabriel de Magalhães Miranda e Paulo Costa de Oliveira Filho pela orientação.

Aos professores Maurício Romero Gorestein e Vânia Rossetto Marcelino, pelas valiosas sugestões.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, geração mais nova que a minha, pelo respeitoso convívio, e por me fazer acreditar que as ciências florestais alcançarão patamares mais elevados.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## BIOGRAFIA

Trajano Gracia Neto, filho de Miguel [Anciutti] Gracia (in memoriam) e Helena Silva Gracia, nasceu em Irati, Estado do Paraná, em 13 de fevereiro de 1951.

Cursou o Ensino Médio no Colégio Estadual do Paraná, no período de 1968 a 1970 e graduou-se em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná em 1974.

Atuou profissionalmente em Pesquisa Florestal – PRODEPEF/BRA-45 – na Floresta Nacional de São Francisco de Paula – RS, no período de 1975 a 1978; Na Fiscalização florestal pelo IBDF no Estado do Rio Grande do Sul, em 1979; Como Diretor da Floresta Nacional de Passo Fundo, RS, entre 1980 e 1982; Como Assistente Técnico e Responsável pelo Viveiro Florestal e Manejo Florestal na Floresta Nacional de Irati, PR, de 1984 até 2001.

Concluiu os cursos de Especialização em Cooperativismo pela UNISINOS em São Leopoldo, RS, em 1980 e em Análise Ambiental pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, em Ponta Grossa, PR, em 1990.

Em 1993 trabalhou na elaboração do projeto de Educação Ambiental na Floresta Nacional, projeto este aprovado pelo FNMA.

Atuou no Escritório Regional do IBAMA em Passo Fundo, no período 2002 a 2005, sendo que de agosto de 2003 a fevereiro de 2004 atuou na Coordenação da Flona de Passo Fundo.

No período de 2006 e 2007 atuou na Assessoria ao Plano de Manejo e Conselho Consultivo da Floresta Nacional de Irati, PR.

Desde 2007 até a atual data atua como Analista Ambiental da FLONA de Irati.

Ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais a Unicentro, *Campus* de Irati, com a defesa da dissertação em 20 de dezembro de 2010.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	xiii
<b>LISTA DE QUADROS</b> .....	xiv
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	xv
<b>RESUMO</b> .....	xvi
<b>ABSTRACT</b> .....	xvii
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	6
2.1. Objetivo Geral .....	6
2.2. Objetivos específicos.....	6
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	7
3.1. Fundamento legal e desenvolvimento sustentável .....	7
3.1.1. Fundamentos gerais para estabelecimento de Zona de Amortecimento.....	7
3.2. Operacionalização das UCs e interfaces com as comunidades do entorno .....	8
3.3. Áreas Estratégicas como delimitadoras de Zonas Ambientais (Zonas de Uso) .....	8
3.4. Aplicação da Tipologia de Zonas Ambientais .....	14
3.5. Definição de Princípios e Diretrizes Normativas para as Zonas Ambientais.....	15
3.6. Categorias de diretrizes normativas.....	17
3.7. Tipologia de diretrizes normativas .....	17
3.8. Diretrizes de Planejamento para as Áreas do Entorno .....	19
3.9. Análise de Paisagem na definição de corredores de biodiversidade .....	23
3.9.1. Análise da vegetação e escolha de fragmentos para composição de corredores de biodiversidade.....	25
3.10. Critério para a escolha de Fragmentos Prioritários para Conservação.....	26

3.11. Vegetação, Fragmentação e Paisagem .....	28
3.12. Corredores de biodiversidade resultantes de Zona de Amortecimento .....	30
3.13. Experiências de Projetos de Implantação de Corredores no Brasil .....	32
3.14. Monitoramento e pesquisa na Zona de Amortecimento .....	33
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>34</b>
4.1. Caracterização da Área de Estudo .....	34
4.2. Sub-Bacias Hidrográficas integrantes da Zona de Amortecimento proposta.....	37
4.3. Classificação dos Solos .....	39
4.4. Vegetação.....	40
4.5. A Zona de Amortecimento e os corredores de biodiversidade .....	42
4.6. Amostragem e coleta de dados .....	43
4.6.1. Aspectos Socioeconômicos na MBH do Arroio do Papuã .....	43
4.6.2. Localização e informações dos imóveis .....	43
4.6.3. Geoprocessamento.....	44
4.6.4. Delimitação de Zona de Amortecimento com Microbacias Hidrográficas contribuintes das Sub-Bacias Hidrográficas.....	46
4.6.5. Parcelamento da área do entorno em Microbacias Hidrográficas como elemento básico de estudo.....	47
4.6.6. Área Piloto: a Microbacia Hidrográfica do Arroio do Papuã .....	48
4.6.7. Parcelamento da área do entorno por agrupamento de Áreas Ambientais Homogêneas como elemento de priorização de setores de peculiaridades e de impactância.....	48
4.6. Caracterização de ocupações antrópicas e de peculiaridades.....	50
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>51</b>
5.1. Caracterização do entorno da FLONA de Irati.....	51
5.2. Segmentação da área do entorno contendo os fragmentos florestais, culturas agrícolas e cultivos florestais.....	55

5.3. Caracterização ambiental e socioeconômica dos imóveis rurais da Microbacia Hidrográfica do Arroio do Papuã.....	59
5.3.1. Localização.....	59
5.3.2. Classificação de Uso da Terra.....	59
5.3.3. Classificação da área por classes de altimetria.....	60
5.3.4. Classificação da área por classes de declividade.....	61
5.3.5. Representação das Áreas de Preservação Permanente .....	62
5.3.6. Informações socioeconômicas.....	62
5.4. Caracterização da área do entorno – Faixa paralela de sete quilômetros .....	64
5.5. Proposta de Zoneamento Ambiental da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Irati.....	64
5.6. Agrupamento de unidades de Áreas Ambientais Homogêneas para delimitação de Zonas de Uso como componentes da Zona de Amortecimento.....	72
5.7. Avaliação dos elementos estruturantes das Zonas de Amortecimentos comparadas.....	78
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>83</b>
<b>7. PROPOSIÇÕES .....</b>	<b>85</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>87</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>90</b>

## LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

### SIGLAS

#### A

AE - Área Estratégica

AE-1 - Área Estratégica nº 1 por retículo alfanumérico

APA - Área de Proteção Ambiental – Unidade de Conservação de Uso Sustentável

APAs - Áreas de Proteção Ambiental – Unidades de Conservação de Uso Sustentável

APP - Área de Preservação Permanente (Código Florestal Brasileiro)

A. T. - Linha de Transmissão de Energia Elétrica em Alta Tensão

#### B

BR-153 - Rodovia Federal (Aceguá-RS – Marabá-PA)

BR-277 - Rodovia Federal (Paranaguá-PR – Foz do Iguaçu-PR)

#### C

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

C1 - Quadrante inferior direito da matriz de definição de Áreas Ambientais Homogêneas:  
Baixa Peculiaridade x Alto Impacto

C2 - Quadrante inferior esquerdo da matriz de definição de Áreas Ambientais Homogêneas:  
Baixa Peculiaridade x Baixo Impacto

#### D

DSG - Diretoria do Serviço Geográfico (Ministério do Exército)

## **E**

EEFP - Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro (IAP)

## **F**

FLONA - Floresta Nacional

FNI - Floresta Nacional de Irati

FOM - Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária)

## **H**

H6 - Coordenada alfanumérica – H: linha horizontal de retículos alfanuméricos – 6: linha vertical de retículos alfanuméricos

## **I**

IAP - Instituto Ambiental do Paraná (Governo Estadual)

IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná (Governo Estadual)

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Ministério da Ciência e Tecnologia)

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento e Estudos Econômicos e Sociais

## **M**

MBH – Micro Bacia Hidrográfica

MINEROPAR - Minerais do Paraná S. A. – (Serviços Geológicos do Paraná)

## **P**

PDA - Plano de Desenvolvimento do Assentamento

PRA - Plano de Recuperação do Assentamento

PR-438 - Rodovia Estadual Ponta Grossa-Fernandes Pinheiro

P1 - Quadrante superior direito da matriz de definição de Áreas Ambientais Homogêneas:  
Alta Peculiaridade x Alto Impacto

P2 - Quadrante superior esquerdo da matriz de definição de Áreas Ambientais Homogêneas:  
Alta Peculiaridade x Baixo Impacto

PNMA - Plano Nacional do Meio Ambiente

## **R**

RFL - Reserva Florestal Legal

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

## **S**

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente (Governo Estadual do Paraná)

SIG - Sistema de Informações Geográficas

SISLEG - Sistema de Legislação Ambiental (Governo Estadual do Paraná)

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SPOT - Satellite pour l' Observation de la Terre (Governo da França)

SPRING - Sistema de Processamento Remoto de Imagem de Satélite

S-Z H-C - Sub-Zona Histórica Cultural

S-Z M - Sub-Zona de Mineração

## **U**

UC - Unidade de Conservação

UCs - Unidades de Conservação

UTM - Unidade Transversal de Mercado

## **Z**

Z. A. - Zona de Amortecimento

Z. C. - Zona de Conservação

Z. P. - Zona de Proteção

Z. U. - Zona de Uso

Z.U.E. - Zona de Uso Especial

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Projeção da área da Bacia do Rio Tibagi sobre os municípios. ....	34
<b>Figura 2.</b> Posição das bacias hidrográficas do Estado com destaque para a localização da FLONA de Irati, no extremo Sudoeste da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi.....	37
<b>Figura 3.</b> Sub-bacias hidrográficas inseridas na Microrregião Colonial de Irati.....	38
<b>Figura 4.</b> Grupos de Solos verificados na área de estudo.....	40
<b>Figura 5.</b> Mapa da Vegetação Original do Estado do Paraná. ....	41
<b>Figura 6.</b> Unidades de Conservação e Remanescentes de Cobertura Florestal.....	42
<b>Figura 7.</b> Localização da Floresta Nacional de Irati.e faixa paralela de sete quilômetros. ....	45
<b>Figura 8.</b> Matriz para definição de Áreas Ambientais Homogêneas.....	49
<b>Figura 9.</b> Classes de uso da terra em faixa paralela de sete quilômetros no entorno da Floresta Nacional de Irati, PR. ....	56
<b>Figura 10.</b> Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade.....	58
<b>Figura 11.</b> Localização da microbacia hidrográfica do Arroio do Papuã em relação à Floresta Nacional de Irati, PR. ....	59
<b>Figura 12.</b> Classificação do uso da terra na MBH do Arroio do Papuã. ....	60
<b>Figura 13.</b> Classificação da MBH do Arroio do Papuã, segundo a altimetria.....	61
<b>Figura 14.</b> Classificação das áreas da microbacia hidrográfica do Arroio do Papuã, de acordo com a declividade. ....	61
<b>Figura 15.</b> Classificação das áreas da microbacia hidrográfica do Arroio Grande do Papuã, de acordo com a APP.....	62
<b>Figura 16.</b> Identificação de Áreas Ambientais Homogêneas como Áreas Estratégicas por Fatores Determinantes: Rodovias, Estradas Rurais, Imóveis residenciais e de instalações. Base cartográfica carta Irati e Teixeira Soares - Escala 1:50.000 - D.S.G – 1989.....	71
<b>Figura 17.</b> Distribuição percentual das Unidades de Áreas Ambientais Homogêneas.....	72
<b>Figura 18.</b> Composição das Zonas de Uso da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Irati (PR) e faixa paralela de sete quilômetros.....	74
<b>Figura 19.</b> Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ritópolis – MG.....	79
<b>Figura 20.</b> Zona de Amortecimento para a FLONA Irati proposta de Mazza (2006). ....	80

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Exemplo de Normas e Diretrizes de Uso com inclusão de itens para a Zona de Amortecimento da FLONA de Irati (PR). .....	12
<b>Quadro 2.</b> Exemplo de Área Estratégica/Proteção referenciando o objeto de proteção e os elementos a controlar. ....	13
<b>Quadro 3.</b> Referencial de Peculiaridades ambientais e condições de ocupação como indicadores de estudos temáticos para o Zoneamento Ambiental. ....	13
<b>Quadro 4.</b> Tipologia de diretrizes normativas .....	18
<b>Quadro 5.</b> Caracterização dos componentes do entorno da FLONA de Irati por classe de uso da terra. ....	51
<b>Quadro 6.</b> Classificação das atividades e instalações na proposta de Zona de Amortecimento da FLONA de Irati – Paraná, por Zona e Sub-Zona, em função do grau de restrição. ....	65
<b>Quadro 7.</b> Denominações locais em diagrama dos retículos do interior e entorno da FLONA de Irati/PR considerando retículos de 2.000 x 2.000 UTM.....	67
<b>Quadro 8.</b> Codificação dos retículos alfanuméricos de Áreas Estratégicas por peculiaridade ou impactância.....	70
<b>Quadro 9.</b> Composição das Zonas de Usos e Sub-Zonas de Uso da Zona de Amortecimento da FLONA de Irati/PR.....	75
<b>Quadro 10.</b> Identificação e localização das Zonas de Uso na Zona de Amortecimento proposta. ....	76
<b>Quadro 11.</b> Comparação dos critérios para definição de Zona de Amortecimento.....	82

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Parâmetros de classificação dos níveis de ocupação antrópica e de ocorrência de peculiaridade por retículo alfanumérico. ....	50
<b>Tabela 2.</b> Caracterização das classes de ocupação do entorno da Floresta Nacional de Irati em faixa paralela, “ <i>buffer</i> ”, de sete quilômetros. ....	57
<b>Tabela 3.</b> Classes de uso da terra e respectivas áreas na microbacia hidrográfica do Arroio do Papuã. ....	60

## RESUMO

Trajano Gracia Neto. Critérios para definição de perímetro e atividades para a Zona de Amortecimento da FLONA de Irati,PR.

O objetivo dessa dissertação é apresentar uma proposta de critérios para definição de perímetro e atividades para a Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Irati, com sede no município de Fernandes Pinheiro e parte da área no município de Teixeira Soares, Estado do Paraná, com o entorno nesses dois municípios e nos municípios de Imbituva e Irati, no mesmo estado. A fase inicial do estudo foi a delimitação de microbacias hidrográficas e frações de sub-bacias hidrográficas vinculadas ao Rio das Antas e Rio Imbituva. Foram excluídas as microbacias à montante da área da Floresta Nacional, localizadas em áreas urbanas dos municípios de Fernandes Pinheiro, Irati e Teixeira Soares, e incluídas as localizadas à jusante, em uma faixa suficientemente proporcional à área da Floresta Nacional. A avaliação foi realizada em diferentes formas de ocupação antrópica, cobertura florestal e rede hidrológica, identificando áreas ambientais homogêneas diferenciadas, conforme quatro tipologias básicas de zona de proteção e de conservação, cada uma delas com dois níveis de importância: prioritárias e especiais. Foram utilizadas técnicas de geoprocessamento em cartas planialtimétricas e imagens de satélites para a obtenção de dados planialtimétricos. Foi elaborado um conjunto de zonas de usos, inclusive com sobreposição das zonas compatíveis, que resultou num zoneamento, o qual foi comparado com outras propostas, sendo uma para a própria Floresta Nacional de Irati e uma para a Floresta Nacional de Ritópolis, localizada em Minas Gerais. A proposta gerada neste trabalho, por contemplar os limites de microbacias hidrográficas como delimitadores da Zona de Amortecimento, ocupou uma área menor do que a proposta antes apresentada para esta mesma área, porém, considerada eficiente e suficiente para o cumprimento dos objetivos da Zona de Amortecimento.

Palavras-chave: Áreas Ambientais Homogêneas, Microbacias Hidrográficas, Zona de Amortecimento, Floresta Nacional de Irati/Paraná.

## ABSTRACT

Trajano Gracia Neto. Criteria to define the perimeter and activities for the Buffer Zone in Irati National Forest, Irati - PR.

The objective of this dissertation is to present a proposal for criteria to define the perimeter and activities for the Buffer Zone of Irati National Forest, headquartered in Fernandes Pinheiro city, and part of the area in Teixeira Soares city, Parana State, with environment in both of those two cities and also in the cities of Imbituva and Irati in the same state. The initial phase of the study was the delineation of drainage micro-basins and fractions of drainage sub-basins linked to the Rio das Antas and Rio Imbituva. Upstream micro-basins were removed from Irati National Forest, located in urban areas of Fernandes Pinheiro, Irati and Teixeira Soares, and included those located in downstream, in a range sufficiently proportional to the area of the National Forest. The evaluation was performed in different forms of human occupation, forest coverage and hydrological net, identifying differentiated homogeneous environmental areas, according to four basic types of protection and conservation area, each one of them with two levels of importance, priority and special. GIS techniques were used on planialtimetric letters and satellite images to obtain planialtimetric data. A set for areas of use was elaborated, overlaying compatible areas, resulting in zoning, which was compared with other proposals, one of them for Irati National Forest and the other one for Ritópolis National Forest, located in Minas Gerais State. The proposal of this study, for contemplating the limits of drainage micro-basins as delimiters the buffer zone, occupied a smaller area than the proposal presented before for this same area, however, it's considered efficient and sufficient to meet the objectives of the Buffer Zone.

Keywords: Homogeneous environmental areas, Drainage Micro-basins, Buffer Zone, Irati National Forest - Irati / PR.

## 1. INTRODUÇÃO

A constante busca do homem pela satisfação de suas necessidades faz com que o mesmo lance mão sobre as fontes de recursos naturais. O crescimento da população e o desenvolvimento tecnológico observados nas últimas décadas intensificaram a utilização desses recursos, levando à exaustão de algumas fontes, degradando áreas de interesse histórico e ou científico, extinguindo espécies e colocando outras sob condições de ameaça. Esta situação levou as autoridades a criarem áreas protegidas, com o intuito de preservar locais específicos de beleza rara, ambientes frágeis, áreas de interesse histórico e ou científico, áreas representativas de determinados ecossistemas ou biomas, áreas que abrigam espécies endêmicas, etc., criando as Unidades de Conservação, formando verdadeiras ilhas preservadas em meio às áreas de ocupação antrópica.

A Constituição Federal do Brasil prevê que a geração a atual e futuras têm direito a um ambiente ecologicamente equilibrado e na condição de bem de uso comum, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo (MEDAUAR, 2010). A implementação de parte dessa premissa foi estabelecida no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), por meio da Lei nº 9.985/2000, regulamentada pelo Decreto nº 4.340/2002 e pela lei 11.516, de 28 de agosto de 2007, que criou e atribuiu ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), a gestão das unidades de conservação federais.

O SNUC prevê duas categorias de unidades de conservação, conforme suas atribuições, sendo as Unidades de Proteção Integral e as Unidades de Conservação de Uso Sustentável. Neste contexto, as Florestas Nacionais (FLONAS) são enquadradas na categoria de Unidades de Conservação de Uso Sustentável, como é o caso da Floresta Nacional de Irati, PR, contemplada neste estudo.

O Uso Sustentável visa compatibilizar o uso dos recursos naturais com a manutenção de estoques adequados e com capacidade de renovação.

Para a implementação e gestão de unidades de conservação é previsto um plano de manejo, instrumento técnico que deve prever para a área, uma zona de amortecimento e os seus corredores ecológicos, atividades e medidas com o fim de promover a sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

O Plano de Manejo de Unidade de Conservação de Uso Sustentável pode estabelecer um dos três níveis de intervenção antrópica, sendo o primeiro com predominância preservacionista; o segundo conservacionista com equilíbrio entre áreas de ações conservacionistas e áreas de finalidades preservacionistas; e o terceiro com predominância de utilização antrópica.

O SNUC tem como objetivo proteger os ecossistemas com a preservação de áreas representativas, controle e zoneamento das atividades potencial ou efetivamente poluidoras, proteção de áreas ameaçadas de degradação, educação ambiental de comunidades, inclusive para que estas sejam ativas na defesa do meio ambiente.

A conservação e a utilização sustentável da biodiversidade devem contribuir para o desenvolvimento econômico e social e para a erradicação da pobreza. Sendo assim, a gestão dos ecossistemas deve buscar o equilíbrio apropriado entre a conservação e a utilização sustentável da biodiversidade.

O SNUC estabelece que para estar credenciada a desenvolver atividades, uma unidade de conservação (UC), tem que contar um Plano de Manejo e neste deve constar a definição da Zona de Amortecimento, e enquanto não for definida, esta corresponde a uma faixa de dez quilômetros, a partir dos limites da UC, conforme prevê a Resolução CONAMA nº 013/90 (CONAMA, 1990).

Em reunião ocorrida em 25 de novembro de 2010 o CONAMA prevê a redução da faixa do entorno das UCs de dez para dois quilômetros, porém, a Resolução referente ao tema ainda não foi publicada (BRASIL, 2010)

O Decreto nº 6.848/2009 prevê que quando ocorrerem empreendimentos com impactos não mitigáveis e passíveis de riscos que possam comprometer a qualidade de vida de uma região ou causar danos aos recursos naturais, estes serão objeto de compensação ambiental, CONJUR (2009).

A Lei 9985/2000, em seu artigo 25, parágrafo 1º, prevê que o ICMBio é o órgão responsável pelo estabelecimento de normas específicas para regulamentar a ocupação e o uso dos recursos da Zona de Amortecimento, dos corredores ecológicos e da respectiva UC (BRASIL, 2000).

A Resolução CONAMA nº 9/96 define que “corredor entre remanescentes” caracteriza-se como a faixa de cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação

primária em estágio médio e avançado de regeneração, capaz de propiciar habitat ou servir de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes.

Os corredores entre remanescentes são constituídos pelas matas ciliares em toda sua extensão, pelas faixas marginais definidas por lei, e pelas faixas de cobertura vegetal existentes nas quais seja possível a interligação de remanescentes, em especial, às unidades de conservação e áreas de preservação permanente.

A Resolução CONAMA nº 13/90 dispõe sobre normas referentes às atividades desenvolvidas no entorno das Unidades de Conservação, considerando a necessidade do estabelecimento, com urgência, de normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação, visando à proteção dos ecossistemas ali existentes. Determina que o órgão responsável por cada Unidade de Conservação, juntamente com os órgãos licenciadores e de meio ambiente, definirão as atividades que possam afetar a biota da Unidade de Conservação. Nas áreas circundantes das Unidades de Conservação, num raio de dez quilômetros, qualquer atividade que possa afetar a biota, deverá ser obrigatoriamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

A falta de um relacionamento mais estreito entre as administrações e a população do entorno de unidades de conservação faz com que essas comunidades vejam o IBAMA e seu sucessor, o ICMBio, apenas como órgãos fiscalizadores e repressores. Isso se agravou a com a alteração de suas linhas de atuação, quando passaram a atuar com enfoques diferentes (IBAMA, 2006)

O Conselho Consultivo da FLONA é um dos canais mais importantes de interlocução com as populações do entorno, bem como toda a região, para que se tenha um relacionamento mais ativo entre a UC e a comunidade.

Queiroz, (1997), citado por Morsello (2008), comenta que as principais ameaças no interior das UCs brasileiras, federais e estaduais, até 1997, foram, por ordem decrescente: estradas (51,8%), caça e pesca (32,1%), queimadas (26,7%), pressão de pólo de desenvolvimento (25,4%), alteração de regime hídrico (20,8%), conflitos com população residente (18,4%), exploração de madeira (18,4%), conflito com áreas indígenas (6,7%), mineração (6,2%) e garimpagem (4,6%). Estas constatações foram, via de regra, para UCs de médio e grande porte, na Amazônia, sendo que para as UCs de pequeno porte que se encontram no Sul do Brasil, essas ameaças são mais relacionadas aos entornos das mesmas.

Os critérios fundamentais para a definição do perímetro de Zona de Amortecimento de Unidade de Conservação de Uso Sustentável vêm a ser, a delimitação apresentada pelas microbacias hidrográficas que demandam aos principais cursos de água situados no limite ou no interior delas, assim como a exclusão de áreas urbanas que estejam contidas nesse componente hidrográfico. Muchailh (2006) destaca que as informações mais importantes de uma bacia são a forma, a declividade e o tamanho da pendente, as quais correspondem ao grau de dissecação do relevo nas unidades de paisagens.

A não abrangência das áreas urbanas situadas em microbacias relacionadas ao entorno das UCs deve ser objeto de compensações ambientais por parte dos municípios e/ou estado correspondente, como legislação municipal e/ou estadual mais rigorosa, criação de UCs por parte desses entes federados.

A adoção de critérios de uso da terra enquadra-se nas condições básicas de sustentabilidade, e duas delas fazem parte do Código Florestal, que são as Áreas de Preservação Permanente (APPs) e a Reserva Florestal Legal (RFL), que exigem uma cobertura florestal mínima para cada imóvel rural.

Crítérios de atributos geomorfológicos vêm a ser a declividade da superfície do solo em pelo menos três faixas, sendo a primeira sem restrições para cultivos agrícolas, pecuária e floresta homogênea, a segunda com restrições para atividades agrícolas, pecuária e floresta homogênea e a terceira com restrição total para atividades antrópicas, sejam de produção ou de ocupação por construções, que são as consideradas APPs.

Summerfield (1991), citado por Morsello (2008), considera que as várias formas de rampa são determinadas por fatores geomorfológicos, exercendo influência direta nos fluxos hídricos.

As Zonas de Uso adotadas pelo ICMBio são agrupadas conforme seus potenciais e tipo de atividade permitida, em três categorias:

- A categoria Produtivista permite atividades agrícolas, pecuária e florestal conforme as técnicas tradicionais e as com maiores graus de mecanização;
- A categoria Conservacionista permite atividades agroecológicas, silvicológicas e pecuária orgânica, todas fundamentadas em termos de sustentabilidade;

- A categoria Preservacionista não permite atividades constantes nas duas outras categorias, mas apenas pesquisa, monitoramento e coletas de reposição genética e de manutenção de níveis de população para outros ambientes.

As Zonas de Uso da Zona de Amortecimento iguais ou similares às do interior da UC, quando contíguas, são as situações ideais para que haja continuidade territorial, fluxo de biodiversidade e compatibilidade de utilização.

A Floresta Nacional de Irati, unidade de conservação da natureza da categoria de Uso Sustentável, cuja Zona de Amortecimento é alvo deste estudo, é vinculada ao ICMBio, autarquia do Governo Federal, subordinada ao MMA.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

O objetivo geral deste trabalho é a elaborar um diagnóstico e apresentar uma proposta de perímetro para Zona de Amortecimento de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, tendo como referencial a Floresta Nacional de Irati, e definir atividades antrópicas do entorno, compatíveis com as do interior da UC, traçando um comparativo com outras propostas de Zona de Amortecimento.

### **2.2. Objetivos específicos**

Os objetivos específicos são:

- Caracterizar a situação fundiária e ambiental dos imóveis do entorno, com ênfase no aspecto florestal, como um dos principais suportes potenciais de atividades sustentáveis no entorno delimitado como Zona de Amortecimento;
- Caracterizar a ocupação antrópica para efeito de avaliação e proposição de ordenamento espacial e de dinâmica de atividades com base sustentável;  
Diagnosticar canais de interatividade e propor os possíveis laços permanentes que permitam a incorporação, atualização e alterações de informações e dados de interesse e correlação com os aspectos técnicos, sociais e ambientais do entorno delimitado como Zona de Amortecimento, também como supridores do Sistema de Informações Geográficas (SIG).
- Atender ao disposto no item XVII do Artigo 2º da Lei 9.985/2000 que prevê que atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade de conservação.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1. Fundamento legal e desenvolvimento sustentável**

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, atribui ao Poder Público o dever de preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas, e da mesma forma a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País, além de fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético (MEDAUAR, 2010).

Para garantir essa premissa, o Poder Público deverá definir em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifique sua proteção.

A Lei 9.985/2000 ao estabelecer critérios e normas para a criação, implantação e gestão de Unidades de Conservação, define essas áreas como espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (BRASIL, 2000).

A conservação da natureza e o manejo pelo uso humano da natureza compreendem a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral. Nesta mesma lei está previsto o estabelecimento de zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

##### **3.1.1. Fundamentos gerais para estabelecimento de Zona de Amortecimento**

No que se refere à Zona de Amortecimento, consta no Decreto 4.339/2002, de 22/08/2002 que regulamenta a Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981 os seguintes aspectos (BRASIL, 2002):

- Promover ações de conservação *in situ* da biodiversidade e dos ecossistemas em áreas não estabelecidas como UC, mantendo os processos ecológicos e evolutivos e a oferta sustentável dos serviços ambientais, assim como, desenvolver estudos e metodologias participativas que contribuam para a definição da abrangência e do uso de zonas de amortecimento para as unidades de conservação, e ainda, planejar, promover, implantar e consolidar corredores ecológicos e outras formas de conectividade de paisagens, como forma de planejamento e gerenciamento regional da biodiversidade, incluindo compatibilização e integração das reservas legais, áreas de preservação permanentes e outras áreas protegidas.
- deve haver participação dos três níveis de governos e da sociedade civil na promoção e apoio de estudos de melhoria dos sistemas de uso e de ocupação da terra, assegurando a conservação da biodiversidade e sua utilização sustentável, em áreas fora de unidades de conservação de proteção, inclusive em terras indígenas, quilombolas e de outras comunidades locais, com especial atenção às zonas de amortecimento de unidades de conservação.
- apoiar as ações do órgão oficial de controle fitossanitário, com vistas a evitar a introdução de pragas e espécies exóticas invasoras em áreas no entorno e no interior de unidades de conservação.

Gudynas (2004) ressalta que para as zonas de amortecimento é previsto o estabelecimento de atividades compatíveis e admissíveis, o que remete ao conceito do Limite de Crescimento, cuja referência é o relatório “Os limites de crescimento”, elaborado por Meadowas *et al.* (1972), citado por Gudynas (2004).

### **3.2. Operacionalização das UCs e interfaces com as comunidades do entorno**

Nas propostas para gerenciamento de UCs e implementação de Plano Manejo e Zona de Amortecimento, Theulen (2003) aponta o aumento e a melhoria da capacitação de pessoal, a maior rapidez na liberação dos recursos financeiros e a agilização da máquina burocrática institucional como principais soluções para os problemas de gerenciamento e manejo das unidades de conservação. Todavia, estudo desenvolvido por James (1999), citado por Theulen (2003), revela que em termos de pessoal, a situação no Brasil é uma das piores do mundo, inclusive abaixo da média da América do Sul.

### **3.3. Áreas Estratégicas como delimitadoras de Zonas Ambientais (Zonas de Uso)**

O “Roteiro Metodológico para Gestão de Área de Proteção Ambiental” (IBAMA, 2001) considera que áreas são consideradas estratégicas devido às seguintes condições:

- Por sua relevância em termos de peculiaridades ambientais ou por apresentarem atributos de reconhecido valor pela sociedade; ou

- Por estarem submetidas a impactos ambientais de grande significância ou conflitos que exijam ações de gestão incisivas e emergenciais.

Os procedimentos para classificação das Áreas Ambientais Homogêneas são:

- Prioridades e definição de Áreas Estratégicas segundo as informações e critérios técnicos sistematizados;
- Pefinição de tipologias das Áreas Estratégicas (proteção, conservação e de produção intensiva florestal, agrícola e de pecuária) segundo as políticas de ação programática e normativa exigidas pelo padrão ou problemática da área protegida.

No enquadramento de Tipologia de Áreas Ambientais Homogêneas cada Área Ambiental delimitada apresenta uma homogeneidade interna que traduz um padrão de qualidade ambiental. Nesse sentido, é necessário que essas áreas estejam classificadas segundo seus padrões, ou seja, que se enquadrem em uma tipologia capaz de refletir a política de gestão. O enquadramento das Áreas Ambientais Homogêneas deverá ser direcionado pelos seguintes padrões:

- **Áreas de Proteção** – A política é preservar espaços com a função principal de proteger a biodiversidade, sistemas naturais ou patrimônio cultural existentes, embora possa admitir um nível de utilização em setores já alterados do território, com normas de controle bastante rigorosas. Enquadram-se neste padrão as seguintes peculiaridades ambientais exemplificativas:

- Remanescentes de ecossistemas e paisagens pouco ou nada alterados;
- Refúgio de fauna ou flora importantes;
- Configurações geológicas e geomorfológicas especiais;
- Conjuntos representativos do patrimônio paleontológico, espeleológico, arqueológico e cultural.

Cabe esclarecer que uma Área Ambiental Homogênea, predominantemente caracterizada por peculiaridades ambientais com valor de patrimônio natural ou cultural, pode apresentar também, algumas áreas alteradas, com diferentes níveis de conservação. Adota-se postura de controle muito rigoroso para os espaços ambientais com níveis elevados de conservação, fragilidade ou para territórios fundamentais para expansão ou conservação da

biodiversidade. Para as áreas já alteradas são aplicadas normas de uso e ocupação do solo que estabelecem o manejo adequado do meio e de seus recursos naturais.

- **Área de Conservação** – Nas áreas assim identificadas admite-se a ocupação do território sob condições adequadas de manejo e de utilização sustentada dos recursos naturais. Nelas predominam recursos e fatores ambientais alterados pelo processo de uso e ocupação do solo. Apresentam níveis diferenciados de fragilidade, conservação e alteração. Devem, portanto, ser correlacionadas com objetivos e necessidades específicas de conservação ambiental. As normas de uso e ocupação do solo devem estabelecer condições de manejo dos recursos e fatores ambientais para as atividades socioeconômicas. Devem também refletir medidas rigorosas de conservação aplicadas a peculiaridades ambientais frágeis ou de valor relevante, presentes na área.

- **Áreas de Ocorrência Ambiental** – São áreas de pequena dimensão territorial que apresentam situações físicas e bióticas particulares, ocorrendo de forma dispersa e generalizada em quaisquer das zonas ambientais estabelecidas, seja de proteção ou conservação. Devido às suas particularidades, requerem normatização específica. São passíveis de enquadramento nesta categoria:

- **Áreas de Preservação Permanente** – APP, que correspondem às situações enquadradas e definidas pelo Código Florestal e outros instrumentos legais que regulamentam situações específicas, tais como mata de galeria, encostas, manguezais etc.
- **Áreas de Proteção Especial** – APE, que correspondem a situações específicas de vulnerabilidade e podem ampliar as ocorrências protegidas pelo Código Florestal. São exemplos dessas ocorrências manchas isoladas de vegetação natural, cavernas conhecidas, sítios paleontológicos e arqueológicos, as lagoas perenes ou temporárias e outras ocorrências isoladas no território da Área de Proteção.

A formulação de Diretrizes e Normas para a Conservação e Manejo dos Recursos Naturais ajustadas às especificidades das zonas ambientais, têm como função dar os primeiros fundamentos para administração de atividades do manejo dos atributos e recursos naturais e o uso e a ocupação do solo da Área de Proteção, contribuindo para a articulação dos procedimentos do licenciamento e monitoramento ambiental.

Nesta etapa inicial da gestão, as diretrizes normativas devem apresentar:

- Caráter geral, no caso de Áreas Ambientais Homogêneas;

- Caráter mais específico, no caso de Áreas Estratégicas;
- Devem referenciar-se nos principais elementos ambientais a proteger, isto é, conservar ou preservar;
- Estabelecer dispositivos de controle dos problemas e conflitos mais emergentes no quadro ambiental da Área de Proteção.

Nessa fase, os dispositivos de controle são mais rígidos, pois não há detalhes suficientes nem conhecimento aprofundado sobre as atividades e os reflexos dos processos de ocupação, bem como das características dos meios biótico e abiótico.

Para a Área de Proteção, em particular, deverá ser atribuído um conjunto de diretrizes referenciadas nos elementos a controlar. Cada diretriz normativa poderá ser aplicada nos procedimentos de licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos desde que se apóie em instrumentos jurídicos já existentes e que se refiram ao objeto de controle.

Nos Quadros 1, 2 e 3 são mostrados respectivamente: Exemplos de normas e diretrizes de uso da terra; Exemplo de Área Estratégica/Proteção referenciando o objeto de proteção e os elementos a controlar; Referencial de Peculiaridades ambientais e condições de ocupação como indicadores de estudos temáticos para o Zoneamento Ambiental.

**Quadro 1.** Exemplo de Normas e Diretrizes de Uso com inclusão de itens para a Zona de Amortecimento da FLONA de Irati (PR).

**Zona de Proteção das Paisagens Naturais do Carste – ZPPNC**

<b>Usos permitidos</b>	<b>Usos tolerados</b>	<b>Usos proibidos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Reflorestamento com espécies nativas, visando ao adensamento da vegetação e recomposição florística, principalmente nos entornos das áreas de vegetação natural;</li><li>▪ Pesquisa científica;</li><li>▪ Atividades agrossilvopastoris em áreas cársticas com declividade inferior a 45% e que utilizem técnicas de manejo compatíveis com os processos naturais dos ecossistemas;</li><li>▪ Turismo ecológico dirigido, que utilize técnicas de acesso com baixo impacto sobre os ambientes a serem preservados;</li><li>▪ Pesca artesanal e de subsistência.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Atividades agrossilvopastoris existentes e condicionadas à redução de desconformidades tais como: utilização de áreas com declividade superior a 45% e com práticas de manejo que causem degradação e poluição do solo e das águas subterrâneas. Veda a expansão dos cultivos já existentes;</li><li>▪ Atividades de extração mineral já existentes e regularmente aprovadas pelo órgão ambiental competente, com adequados sistemas de tratamento e disposição de efluentes líquidos e de resíduos sólidos, e que promovam a recuperação ambiental das áreas degradadas;</li><li>▪ Assentamentos urbanos já instalados, desde que dotados, na sua totalidade, coleta, disposição e tratamento de efluentes de sanitários, adequados às exigências do ambiente cárstico;</li><li>▪ Indústrias já existentes, desde que licenciadas pelo órgão ambiental competente e com adequados sistemas de tratamento e disposição de efluentes líquidos e de resíduos sólidos. Vedadas a expansão das áreas industriais.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Novas atividades de extração mineral em maciços que contenham feições cársticas expressivas (formações calcárias), sítios espeleológicos importantes, sítios arqueológicos e paleontológicos reconhecidos como patrimônio cultural;</li><li>▪ Criação intensiva de animais;</li><li>▪ Agricultura intensiva ou com uso de defensivos e fertilizantes tóxicos, potencialmente poluentes;</li><li>▪ Parcelamento do solo destinados a loteamentos, com finalidades urbanas ou chácaras de recreio;</li><li>▪ Implantação e operação de indústrias;</li><li>▪ Utilização de área para disposição e tratamento de efluentes sanitários, resíduos sólidos domésticos ou industriais, sob quaisquer condições;</li><li>▪ Disposição de efluentes ou resíduos de substâncias químicas, de agrotóxicos ou de fertilizantes tóxicos;</li><li>▪ Ocupação de faixas limítrofes dos mananciais, curso d'água e lagoas, conforme normalização do Código Florestal.</li></ul>

Fonte: IBAMA (2001) modificado por Gracia Neto (2010)

**Quadro 2.** Exemplo de Área Estratégica/Proteção referenciando o objeto de proteção e os elementos a controlar.

<b>Área Estratégica/ Zona de Proteção</b>	<b>Objeto de Proteção</b>	<b>Elementos a controlar</b>
Serra do Voturuna e áreas de entorno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mosaicos de paisagens associados a biótopos com diversidade biológica.</li> <li>• Corredores de ligação entre remanescentes de biótopos</li> <li>• Fragilidades geomorfológicas, processos naturais bióticos e em alteração por interferências de ocupação na serra e seu entorno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploração de recursos vegetais</li> <li>• Abertura de loteamentos de chácara</li> <li>• Abertura de vias de acesso</li> <li>• Implantação de áreas de cultivo, pecuária e silvicultura</li> <li>• Contaminação de nascentes, córregos e rios</li> <li>• Queimadas</li> <li>• Exploração de fontes de águas minerais</li> <li>• Atividades de mineração</li> <li>• Urbanização e implantação de indústrias nas áreas de entorno.</li> </ul>

Fonte: IBAMA (2001)

**Quadro 3.** Referencial de Peculiaridades ambientais e condições de ocupação como indicadores de estudos temáticos para o Zoneamento Ambiental.

<b>Peculiaridades ambientais e condições de ocupação</b>	<b>Estudos temáticos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exemplares de um bioma ou presença de biótopo.</li> <li>2. Grandes mosaicos de paisagens (componentes bióticos e abióticos).</li> <li>3. Concentração de acervo paleontológico-arqueológico.</li> <li>4. Territórios de biodiversidade em retração.</li> <li>5. Padrões geomorfológicos frágeis e terrenos com ocorrência de fenômenos erosivos a partir de ocupação urbana intensiva, com degradação física e sanitária.</li> <li>6. Núcleos de populações tradicionais e populações remanescentes, guardando marcas culturais.</li> <li>7. Ocupação agrícola em desenvolvimento, adotando pacotes tecnológicos agressivos aos meios biótico e abiótico.</li> <li>8. Áreas com atributos paisagísticos e climáticos potenciais ao turismo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Levantamento fitofisionômicos e inventários florísticos e faunísticos.</li> <li>2. Compartimentação geomorfológica: padrões geotopomorfológicos.</li> <li>3. Estudos da causa-efeito da retração da biodiversidade (qualidade da água, interferência de ocupação). Proposta para corredores de ligação entre áreas-núcleo.</li> <li>4. Estudos (amostrais) das feições geomorfológicas e geologia ambiental – mapeamento da vulnerabilidade geotécnica a processo de ocupação urbana.</li> <li>5. Levantamento, em nível geral, dos acervos característicos e mapeamento de ocorrências de cavernas.</li> <li>6. Pesquisas antropológicas e propostas para revitalização de comunidades tradicionais.</li> <li>7. Estudos com abordagem ecológica sobre manejo adequado ao tipo de cultura e ecotecnologia.</li> <li>8. Levantamento do potencial turístico e definição da escala adequada e padrões para empreendimentos.</li> </ol>

Fonte: IBAMA (2001)

Os critérios de análise são:

- Avaliação dos limites e tipologia das Áreas Ambientais Homogêneas e Áreas Estratégicas com base nos subsídios, gerados pela avaliação e ajustes do quadro ambiental, que inclui experiências quanto à aplicação do Zoneamento Ambiental;
- Avaliação dos critérios de delimitação das áreas e enquadramento de peculiaridades ambientais e condições de ocupação, com base nos estudos temáticos realizados complementarmente;
- Avaliação dos aspectos positivos e negativos do Zoneamento, normas gerais e específicas, junto ao corpo técnico que aplica o instrumento no licenciamento e fiscalização de atividades;
- Avaliação de desempenho do instrumento pelo Comitê Gestor da APA, identificando necessidades de ajustes.

Os dados necessários à formulação do Zoneamento Ambiental na Fase 2 estão no Quadro Socioambiental, cujas temáticas abordadas constituem o item E2.1.4 do Roteiro Metodológico.

Definição de Tipologia de Zonas Ambientais:

Esta tipologia tem como finalidade propor uma padronização de zonas ambientais e orientar a política normativa, o que possibilita uma linguagem para o Zoneamento Ambiental da Área de Proteção. Este formato de Zoneamento Ambiental adota conceitos para Zonas Ambientais que incluem também o conceito de Áreas de Ocorrência Ambiental. Embora não obedeçam a mesma padronização e terminologia estabelecida pela Resolução CONAMA Nº 010/88, obedece aos seus princípios gerais nos termos de ações de conservação e preservação.

### **3.4. Aplicação da Tipologia de Zonas Ambientais**

Quanto à conceituação e aplicação da Tipologia das Zonas, deve-se observar que os termos “Zonas de Proteção” e “Zonas de Conservação” foram estabelecidos após experiências desenvolvidas quanto à nomenclatura de zonas em vários projetos de Zoneamento de Área de Proteção. Nesse sentido, observou-se o emprego da categoria Zona de Tratamento Administrativo de Controle para uma “situação de preservação permanente”, conforme prevista no Art. 2º do Código Florestal. Por isso, optou-se por utilizar o termo Proteção para

uma zona ambiental onde predominam políticas com alto nível de restrição ao uso da terra, tolerando-se usos existentes compatíveis e promovendo-se atividades de interesse ambiental.

A adoção da categoria Zona de Conservação tem o sentido de estabelecer políticas de uso sustentável dos recursos ambientais, adotando-se, para tanto, níveis de controle mais brandos. Em geral, os programas de controle e recuperação ambiental são privilegiados nessas zonas. Esta tipologia básica deverá ser desdobrada, tendo em vista a definição de uma gradação normativa mais ampla como política de zoneamento. Este procedimento deverá ser desenvolvido no momento da formulação de Zoneamento, através de atividades próprias a Oficinas de Planejamento, tendo em vista que a decisão quanto ao conteúdo de zoneamento deverá ser amplamente debatida.

Na Oficina de Planejamento é construída uma Matriz 2x2 (quadrantes P1, P2, C1 e C2) de situações que correlacionam as condições de ocupação, cujo parâmetro é o grau de impacto, e peculiaridades ambientais, cujos parâmetros são fragilidades e importância para os sistemas ambientais. Neste contexto a área é classificada da seguinte forma:

ZP1 – Zona de Proteção Prioritária;

ZP2 – Zona de Proteção Especial;

ZCI – Zona de Conservação Prioritária

ZC2 – Zona de Conservação Especial

Estas devem receber nomenclaturas associadas às características ambientais observadas nos territórios das zonas, que expressam a política normativa de gestão adotada. Exemplo: Zona de Proteção Prioritária da Biodiversidade do Cerrado.

### **3.5. Definição de Princípios e Diretrizes Normativas para as Zonas Ambientais**

O método de elaboração de diretrizes normativas para disciplinamento da conservação da biodiversidade, uso e ocupação do solo e utilização de recursos naturais é formulado a partir do conceito de Zona Ambiental. Conceitua-se Zona Ambiental como um padrão territorial com peculiaridades de natureza biótica e abiótica, paisagística, cultural e com características decorrentes do processo de uso e ocupação do solo.

A delimitação desse território tem por finalidade atribuir controles administrativos sobre sua conservação, normas de uso e ocupação do mesmo, e manejo de recursos naturais. Estas normas devem refletir exigências intrínsecas à preservação ou conservação desses

atributos e recursos. Por outro lado, esses dispositivos devem refletir a intenção socioambiental quanto ao padrão de desenvolvimento desejável para a região, refletindo a missão da Área de Proteção.

A formulação de diretrizes normativas a partir desse conceito direciona-se à formação de instrumento jurídico apropriado ao licenciamento ambiental de atividades e empreendimentos que configuram o uso e ocupação do solo. Nesse sentido, estão diretamente associados a interferências ou não sobre os sistemas biótico e abiótico e respectivos processos naturais e sobre a utilização de recursos naturais renováveis e não-renováveis.

Assim, uma série de requisitos e elementos é necessária para formular esses instrumentos de controle ambiental.

Os critérios de enquadramento das zonas têm a finalidade de estabelecer os objetos de preservação, proteção ou conservação presentes no território de cada zona, seus objetivos e justificativas. Essas definições, objetivos e justificativas devem ser claras e precisas, pois expõem os motivos das restrições e limitações ao direito de uso, além de definir as obrigações ao titular da propriedade.

Os critérios de delimitação têm a finalidade de definir os elementos físicos planimétricos ou bióticos do território da zona que estabeleceu o traçado de seus limites. Têm, também, a finalidade de esclarecer tecnicamente o traço dos limites entre duas zonas com características e usos diferenciados. Assim, podem ser utilizados os seguintes elementos da paisagem para a delimitação das zonas ambientais:

- Linha de cumeada dos morros, serras e chapadas (divisor de águas);
- Calha maior dos cursos d'água;
- Linha do talvegue dos cursos d'água;
- Curvas de nível que coincidam com limites de ecossistemas e/ou feições geomorfológicas;
- Linha média das marés;
- Limites de uma unidade de conservação mais restritiva;
- Rodovias federais, estaduais e vicinais que já tenham um traçado permanente.

### **3.6. Categorias de diretrizes normativas**

- Diretrizes de restrição: Constituem limitações a formas de uso ou condições de ocupação ou de utilização de recursos, que afetam elementos, fatores e processos físicos ou bióticos;
- Diretrizes de incentivo: Constituem modalidades normativas associadas a atividades de interesse para a melhoria ambiental.

### **3.7. Tipologia de diretrizes normativas**

- Usos e condições de ocupação proibidos: Tratam-se de atividades que causam interferências incompatíveis com os processos ambientais, que causam degradação grave ou derivações ambientais negativas, resultando em prejuízos ecológicos, sociais e econômicos.
- Usos e condições de ocupação tolerados: em geral, são modalidades já presentes nas zonas ambientais, para as quais são estabelecidos critérios para expansão ou para redução de desconformidade.
- Usos e condições de ocupação permitidos: são aqueles que não afetam os elementos, fatores e processos ambientais da APA.
- Usos e condições de ocupação promovidos: referem-se a situações de uso e ocupação do território que traduzem atividades de “interesse ambiental”, relacionadas ao desenvolvimento ambiental da APA.

No Quadro 4 é mostrada a tipologia de diretrizes normativas.

**Quadro 4.** Tipologia de diretrizes normativas

<b>Uso e condições de ocupação</b>	<b>Florestal</b>	<b>Agricultura</b>	<b>Pecuária</b>	<b>Infra-estrutura e imóveis: ocupação antrópica</b>
Proibidos	Desflorestamento	OGM em microbacias contíguas ao perímetro da UC	Caça e pesca não regulamentada.	Aberturas de vias, pátios e construções
Provisórios	Manejo florestal	Convencional	Convencional	
Permitidos	Manejo florestal intensivo e extensivo.	Agricultura orgânica e convencional de baixo impacto	Extensiva	Construções
Promovidos/ Incentivados	Recuperação florestal, sistema de reutilização e coleta seletiva de resíduos sólidos	Agricultura orgânica	Criação conservacionista e de produção de animais nativos, meliponicultura, piscicultura com espécies nativas	Revestimento de vias com materiais naturais e de origem basáltica

Fonte: IBAMA (2001) modificado por Gracia Neto (2010)

### **3.8. Diretrizes de Planejamento para as Áreas do Entorno**

A Resolução CONAMA n.º 013/90 estabelece um raio de 10 km como área de influência “regional” sobre o território da Área de Proteção. Constitui uma Área de transição da unidade de conservação, na qual o órgão ambiental competente deverá efetuar o licenciamento ambiental de qualquer atividade que possa afetar a biota da Área de Proteção. Sugere-se os seguintes procedimentos, como subsídio às atividades de licenciamento:

- Efetuar propostas e discussões com as Prefeituras dos municípios abrangidos pela Área de Transição (Zona de Amortecimento) no sentido de incorporar em seus instrumentos de gestão, diretrizes ambientais que compatibilizem o uso do solo com medidas preventivas a impactos ambientais sobre a Área de Proteção;
- Selecionar empreendimentos e atividades que são objeto de licenciamento ambiental pelo seu porte e amplitude de interferência ambiental na Área de Proteção.

#### **A – Zona Intangível**

É aquela onde a natureza permanece intacta, não se permitindo quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas onde já são permitidas atividades humanas regulamentadas. Essa zona é dedicada à proteção integral de ecossistemas, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental. Seu objetivo é a preservação, garantindo a evolução natural dos ecossistemas. Essa zona poderá estar disponível para atividades de pesquisa científica de forma restritiva, quando impossível de ser realizada em outras zonas da FLONA.

#### **B- Zona de Conservação**

É aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou monumentos naturais de relevante interesse científico. Deve possuir as características de transição entre a zona intangível e as zonas de produção. Seus objetivos são: conservação do ambiente natural, pesquisa, educação ambiental, formas primitivas de recreação e produção extrativista de baixo impacto.

### **C- Zona de Uso Público**

É aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem, devendo ser mantida o mais próximo possível do natural, devendo conter locais e instalações para receber visitantes e outras facilidades e serviços voltados para o uso público. Seu objetivo é de propiciar a recreação intensiva, o lazer e educação ambiental em harmonia com o meio em que está situada.

### **D- Zona Histórico-Cultural**

É a Zona onde são encontradas amostras históricas, culturais e arqueológicas, que serão conservadas e acessíveis ao público conforme as condições propiciadas pelos poderes públicos, entidades e a comunidade. Podem fazer parte de planos e programas de turismo rural e estar integrados com os seus correspondentes no interior da Unidade de Conservação.

### **E- Zona de Uso Especial - Sub-Zona de Recuperação**

As áreas sujeitas a RAD estão dispersas em toda a Zona de Amortecimento proposta referindo-se a falta de RFL e APP conforme prevê o Código Florestal.

É a Zona provisória que contém áreas alteradas, as quais serão incorporadas a uma das zonas permanentes. A recuperação poderá ser natural ou induzida com manejo específico. Seu objetivo é de impedir a degradação dos recursos e recuperar a área, podendo incluir ainda, atividades de pesquisa, educação ambiental e interpretação.

Na Zona de Amortecimento da FLONA de Irati, este tipo de zona corresponde, inicialmente, à área do Aterro Sanitário da Prefeitura Municipal de Imbituva; a área abandonada de depósito de resíduos sólidos da Prefeitura Municipal de Irati, desativação e recuperação da área do Cartódromo Municipal de Irati, área ocupada por construções irregulares na área da Estação Experimental do IAPAR, estradas e trilhas rurais sobre terrenos com declividade alta, como a do imóvel rural de herdeiros da família Kutz e retirada de depósitos irregulares de resíduos sólidos da Pousada do Virá, no município de Fernandes Pinheiro.

## **F- Zona de Uso Especial**

Áreas Primitivas pouco alteradas que mantêm no todo as características da vegetação original, podendo funcionar como refúgio da vida silvestre, fonte de fornecimento de propágulos vegetais e locais de reprodução da fauna. Nesta proposta de zoneamento de entorno não será apresentada, por se interpretar que a Zona intangível atende esses objetivos, assim como a Zona de Manejo de Fauna.

Nestas áreas o acesso e a intervenção na biota (flora e fauna) devem ser restritos às pesquisas científicas, desde que devidamente autorizados pelo IBAMA e Conselho Deliberativo da Reserva Extrativista (Resex). Os moradores podem acessar estas áreas somente em casos de urgência ou necessidades especiais (deslocamentos, fiscalização, combate a incêndios florestais e outros definidos pelo Conselho Deliberativo) (IBAMA, 2001).

## **G- Zona de Manejo Florestal**

Compreende as áreas de floresta nativa e plantada, com potencial econômico para o manejo sustentável dos recursos florestais. Seus objetivos são o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais. Também são admitidas atividades de pesquisa, educação ambiental e interpretação.

### **Áreas de uso ampliado**

#### **Zona populacional**

São áreas antropizadas dentro dos limites de cada colocação, onde os moradores instalam toda a infra-estrutura necessária ao seu bem estar e desenvolvem principalmente atividades agrícolas e de criação de animais.

## **Zona de Manejo Florestal**

### **Zona de Manejo Florestal de Uso Múltiplo**

São áreas manejadas pelos moradores, situadas em cada colocação de seringa, onde atualmente são realizadas todas as atividades extrativistas tradicionais, o manejo florestal de produtos madeireiros e não madeireiros. A infra-estrutura nestes locais limita-se a propiciar o escoamento da produção florestal, como estradas de seringa, piques de castanha, ramal de acesso e varadouros.

Normas de uso: Os moradores podem utilizar estas áreas para a extração de produtos florestais madeireiros e não madeireiros, caça e pesca de subsistência e manejo de fauna, respeitando as normas contidas no Plano de Utilização da Unidade. A exploração de produtos madeireiros com a finalidade de comercialização será autorizada somente mediante aprovação de Plano de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo Comunitário – PMFS Comunitário, junto ao IBAMA e com anuência do Conselho Deliberativo da Unidade.

O acesso de pessoas que não sejam moradores ou funcionários do IBAMA (visitantes, pesquisadores e outros) será autorizado após consulta às Associações e ao IBAMA.

### **Zona de Uso Comunitário**

Contempla as áreas de uso comunitário definidas no Plano de Utilização. Essas áreas de uso comum deverão ser mantidas e conservadas pela comunidade, sendo proibido o desmatamento e a utilização de roçadas nas margens dos cursos de água e varadouros. A construção de açudes, ramais e outras obras que gerem impactos só poderão ser realizados após estudos técnicos que comprovem a sua viabilidade. Estas obras também devem ser aprovadas pelas comunidades envolvidas. Os ramais que forem abertos deverão ser controlados e mantidos pelas comunidades e Associações.

### **Zona de Recuperação**

São áreas degradadas por ações antrópicas ou naturais, como queimadas, desmatamento, descaracterização ou alteração da vegetação nativa, onde se deve promover a recuperação da paisagem.

Nestas áreas devem ser promovidas ações de recuperação ambiental, como a implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs), reflorestamento com espécies nativas (incluindo frutíferas) ou outras técnicas que visem à recomposição da vegetação nativa.

São consideradas como áreas prioritárias para recuperação as margens dos corpos d'água, áreas alagadas, áreas com declividade acentuada, pastagens abandonadas, locais de ocorrência de incêndios florestais e parte das áreas das colocações onde a supressão da vegetação excedeu os limites estabelecidos pelo Plano de Utilização da Unidade. As medidas que visam à recuperação ambiental podem ocorrer a qualquer tempo e em qualquer uma das zonas de uso da Unidade.

O ICMBio deve estabelecer normas e restrições específicas para aquelas atividades potencialmente causadoras de impactos ambientais, previstas na Resolução CONAMA nº 378/06 e demais legislações pertinentes.

O Zoneamento da Reserva poderá ser modificado sempre que forem observadas alterações significativas nas características ambientais ou quando novas informações técnicas e científicas subsidiarem uma melhor delimitação das áreas. Uma área (zona) considerada mais preservada não poderá ser enquadrada (rebaixada) para outra considerada menos preservada (mais impactada), a não ser que novas condições de uso assim exigirem. Estas alterações deverão ser submetidas à análise e aprovação pelo Conselho Deliberativo da Unidade e ICMBio.

### **3.9. Análise de Paisagem na definição de corredores de biodiversidade**

Muchailh (2006) estudou uma proposta de definição de áreas para a formação de corredores de biodiversidade, relacionando aspectos dos meios abióticos e bióticos, bem como da estrutura da paisagem em Floresta Estacional Semidecidual.

Os fatores bióticos (vegetação) e de estrutura da paisagem (tamanho e disposição espacial dos fragmentos) resultaram na escolha dos remanescentes prioritários para a conservação. Vem sendo realizados esforços para a manutenção da integridade, com a ampliação de suas áreas, por meio de reflorestamento com espécies nativas em um raio de 35 m do entorno, visando diminuir o efeito borda.

Fragmento ao longo do rio, apesar de ser predominantemente vegetação secundária e ser afetada por efeito borda, apresenta maior conectividade. A metodologia pode ser

considerada eficiente por relacionar os aspectos do meio físico, biológico e da estrutura da paisagem, proporcionado a estabilidade da bacia, incrementos nos fluxos biológicos e, conseqüentemente, na conservação da biodiversidade. As áreas recomendadas para recomposição em solos de baixo potencial agrícola e em seu total pouco difere do previsto pela atual legislação ambiental.

Tabarelli e Gascon (2005), citados por Muchailh (2006), consideram que a fragmentação de habitats representa a maior ameaça para biodiversidade do planeta. A autora menciona também os trabalhos de Campos e Agostinho (1997), Metzger, (1998), Bierregaard (1992) e Primack e Rodrigues (2001), que apontam como principais conseqüências, o isolamento das formações e populações remanescentes, alterações nos fluxos gênicos, intensificação das competições, alterações da estrutura e qualidade de habitat, extinção de espécies e perda de biodiversidade. Além desses, é mencionado também o estudo de Damschen (2006), que demonstrou a funcionalidade dos corredores, os quais auxiliam na diversidade de plantas através do aumento da polinização e dispersão de sementes.

Assim, o planejamento do uso do solo deve prever o manejo da matriz e dos corredores da paisagem, os quais devem ser estabelecidos de forma a otimizar a conectividade e a possibilidade de trocas genéticas entre reservas naturais (Metzger, 1998, citado por MUCHAILH, 2006). Ainda segundo o autor, a conservação da biodiversidade depende do estabelecimento de uma rede de grandes e numerosas reservas naturais, bem distribuídas espacialmente, de forma a representarem as diferentes regiões biogeográficas. Contudo, as ações não devem ser restritas às áreas protegidas, públicas, mas principalmente ter enfoque nas áreas privadas, pela magnitude de seus territórios, onde corredores de biodiversidade poderiam exercer a estratégica função do aumento da conectividade entre as UCs e os demais remanescentes florestais.

Para Oliveira (2003), citado por Muchailh (2006), os estudos da paisagem têm por finalidade fornecer subsídios aos problemas práticos de gestão do território, planejamento ambiental e para a conservação e proteção de áreas naturais. Sob o mesmo aspecto, o zoneamento representa a espacialização das informações, sendo uma ferramenta para prevenir, controlar, monitorar e prever os impactos ambientais, de acordo com as especificidades do território (Silva *et al.*, 1997, citados por MUCHAILH, 2006). Portanto, contemplar estas duas abordagens do zoneamento, baseado em informações do estudo da paisagem, pode ser a alternativa técnica mais adequada e aplicável, tanto para a conservação

da diversidade biológica, como para o planejamento e implantação de sistemas produtivos menos impactantes.

Para Metzger (2001), citado por Muchailh (2006), a ecologia da paisagem tem por objetivo principal investigar a influência de padrões espaciais sobre os processos ecológicos. Combina uma abordagem horizontal (espacial) dos geógrafos com uma abordagem vertical (funcional) dos ecólogos. Já para Forman e Gordon (1986), citados por Muchailh (2006), é o estudo da estrutura, função e alterações em uma área heterogênea composta de interações de ecossistemas.

Diamond (1975), citado por Morsello (2008), propõe que as áreas protegidas deveriam ser preferencialmente circulares, com isso evitando o efeito “península”

### **3.9.1 Análise da vegetação e escolha de fragmentos para composição de corredores de biodiversidade**

Para este estudo, por meio do mapeamento, foi possível definir as seguintes fitotipologias:

- Estágio Intermediário da Sucessão Secundária;
- Floresta Estacional Semidecidual Submontana;
- Estágio Inicial da Sucessão Secundária.

A conectividade calculada para a área pode ser traduzida como a porcentagem de possibilidade máxima de conectância dada para um número de fragmentos, ou seja, a porcentagem de fragmentos que estariam conectados, com uma distância de dispersão de 100 metros de raio.

Contudo, foi observado que a maior parte dessas áreas de fragilidade está impactada em decorrência do uso inadequado do solo ao longo do período de ocupação, datado a partir da década de 1950. Conforme informações de moradores locais, as áreas das margens dos rios não foram poupadas dos desmatamentos.

O uso de práticas mecânicas de alto impacto, aliado à falta de conservação de solos e aos desmatamentos, acarretou na situação atual: florestas ripárias secundárias (na sua maioria em estágio intermediário de sucessão) instaladas sobre solos soterrados pelos processos erosivos de montante, descaracterizando as condições originais. As áreas que continham espécies típicas dos ambientes hidromórficos, atualmente proporcionam condições de bom

desenvolvimento às mesófilas, tanto em função do soterramento causado por sedimentos vindos de montante, como pelos processos erosivos, que provocaram voçorocas, que por sua vez, propiciam a drenagem desses solos, alterando suas características originais.

A área de estudo possui somente 19,37% de cobertura florestal, disposta em fragmentos pouco conectados. Metzger (1998), citado por Muchailh (2006), comenta que, onde o processo de fragmentação é intenso e a cobertura florestal fica abaixo do limiar de 30%, faz-se necessário a compreensão da estrutura da paisagem visando o restabelecimento da conectividade. Isso indica que todos remanescentes têm relevância e devem ser conservados nessa microbacia, independentemente dos estágios sucessionais em que se encontram.

Em comparação com a matriz, as florestas secundárias têm maior permeabilidade, permitindo maior movimentação de animais, devido à similaridade estrutural desse tipo de vegetação com as florestas nos fragmentos. Em contraste, a matriz dominada pelas atividades agropecuárias, apresenta baixa permeabilidade, dificultando a movimentação da fauna (Gascon *et al.*, 1999, citados por MUCHAILH, 2006).

Esta mesma autora comenta que a seleção dos fragmentos prioritários faz parte de uma estratégia para definir em quais remanescentes devem ser feitos esforços máximos para proteção, restauração da conectividade, diminuição do efeito de borda, aumento de áreas-núcleo e demais medidas legais que garantam sua preservação, a exemplo da Reserva Legal. Assim, a priorização de alguns fragmentos não considera a hipótese de corte ou supressão dos demais.

### **3.10. Critério para a escolha de Fragmentos Prioritários para Conservação**

#### **Disposição Espacial (posição na paisagem)**

Na microbacia estudada, a cobertura florestal remanescente não está distribuída de forma adequada, existindo áreas de fragilidade ambiental com usos indevidos, o que causa impactos negativos.

Evidentemente a expansão da cobertura florestal incorrerá, necessariamente, em manejos nos sistemas produtivos, de forma a compensar a rentabilidade dos produtores, sendo este um dos fatores básicos para convencimento dessa mudança. Cabe ressaltar que alguns

estudos técnicos recomendam como forma de implantação das zonas para recuperação no entorno, o uso de espécies destinadas à produção. Muchailh (2006) menciona que Ziller (1997), avaliando a Reserva Biológica de São Camilo, localizada em Palotina-PR, referiu-se ao plantio de eucalipto, como forma de redução dos impactos e como alternativa econômica para os produtores limítrofes à unidade. Já Rodrigues (1998), também citado por Muchailh (2006), neste mesmo intuito, elencou o plantio de espécies arbóreas, desde que fossem tomadas medidas para não deixá-las produzir sementes, que poderiam, potencialmente, ocupar o fragmento.

Após as análises realizadas, obteve-se o mapa final contendo uma proposta de zoneamento para formação de corredor, que resultou em 1.592,66 hectares a serem destinados à conservação. Essas áreas deveriam ser integralmente compostas com vegetação nativa, representando 34,4% da área de estudo, ou seja, seria necessário um incremento de 735,82 hectares de cobertura florestal, nos ambientes definidos como de recuperação. O restante da área da microbacia, 3.036,81 hectares, que correspondem a 65,6%, seria potencialmente adequado à produção agrossilvipastoril, cujo manejo deveria atender recomendações específicas de conservação dos recursos naturais, com ênfase em solos e água.

O referido estudo resultou em uma metodologia que poderá ser utilizada para definições de áreas para comporem corredores ecológicos, especialmente em regiões antropizadas e altamente fragmentadas. Os resultados demonstram a possibilidade de incremento na qualidade do ambiente que podem ser obtidos por meio da proposição simulada, recuperando as áreas definidas com base nos critérios técnicos bióticos e abióticos.

O uso atual do solo na bacia está colocando em risco os componentes da paisagem, especialmente quanto aos aspectos hídricos, de solos, de conservação dos fragmentos florestais existentes e, em decorrência destes fatores, muito provavelmente afetando a fauna local. A exuberante Floresta Estacional Semidecidual que recobria a região foi, em sua maior parte, substituída por atividades agrícolas e pecuárias, resultando em um ambiente fortemente antropizado e fragmentado. As conseqüências desses impactos estão visivelmente refletidas na paisagem de maior fragilidade ambiental, de baixo potencial agrícola (em função de suas características abióticas), relacionando preferencialmente os aspectos hídricos e de solos, essenciais para a estabilidade do ambiente da microbacia.

A proposta final de implantação do corredor, bem como das áreas a serem recuperadas, foi resultante da interação das informações obtidas sob os aspectos abióticos,

referente às zonas de fragilidades em encostas e fluviais, do meio biótico, com a conservação dos 18 fragmentos considerados prioritários e da recomposição de 112 de suas áreas de entorno, e ainda, com a conservação do fragmento situado ao longo dos ambientes fluviais. Essa metodologia poderá ser uma ferramenta eficiente para o planejamento de corredores, auxiliando na tomada de decisões. Assim, o resultado diferencial do trabalho de Muchailh (2006) refere-se à localização das áreas para implantação das conexões e consequente formação dos corredores, em zonas entre a área que seria destinada à conservação apresentada pela metodologia adotada, em comparação com as atuais exigências legais.

Esta mesma autora considera que trabalhos de recuperação que não contemplam os aspectos pedogenéticos terão grande possibilidade de fracassarem, por não ser adequados tecnicamente e não garantirem estabilidade ao ambiente. Considera que “o processo de planejamento, onde serão definidos os destinos de cada zona, somente poderá ser realizado com êxito se for considerado o solo como um dos elementos determinantes de áreas de fragilidade”. Para tanto, é necessário o conhecimento de seus atributos e variabilidade espacial, que só é possível quando são disponíveis levantamentos pedológicos em escalas compatíveis com os objetivos desejados (Fiori *et al.*, 2003, citados por MUCHAILH (2006).

### **3.11. Vegetação, Fragmentação e Paisagem**

Muchailh (2006) comenta que, originariamente, o Paraná possuía 83% de cobertura florestal, sendo o restante composto por formações não-florestais de campos, cerrados e vegetação pioneira. O processo de intensa fragmentação da cobertura da vegetação paranaense foi relatado por Maack (1968), citado por Muchailh (2006), indicando que em 1865, a área de florestas primitivas era equivalente a 83,43% da superfície de seu território, totalizando aproximadamente 16.782.400 hectares. Entre 1930 e 1955 foram desmatados 58,5% da cobertura original. Em 1963, o Estado contava apenas com 6.500.000 hectares de florestas remanescentes. Entre 1963 e 1975 o desmatamento atingiu proporções alarmantes, reduzindo a superfície florestal a apenas 2.379.574 hectares, correspondendo a 11,83% da cobertura original. Em 1990 restavam apenas 1.503.098 hectares de florestas, representando 7,59% da cobertura florestal original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 1998 citada de Muchailh (2006).

De acordo com os dados da Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMA (2003), utilizados por Muchailh (2006), considerando todos os estágios de vegetação, inicial, médio e avançado, contemplando as florestas primitivas, a cobertura seria de 24,87%. Se forem considerados somente os estágios avançado e médio, a cobertura florestal levantada foi de 14,64%, sendo que desses, somente 3,4% em estágio avançado. Portanto, os números demonstram uma perda significativa da cobertura florestal, o que se traduz em ambientes fragmentados, especialmente nas regiões mais afetadas pelo desmatamento no Estado do Paraná.

As mudanças e os impactos ambientais são constantes e, atualmente, os fragmentos de vegetação são de tamanho reduzido e, portanto, pouco viáveis a médio e longo prazo. Isso demonstra a necessidade de alterações no padrão de uso do solo para que a biodiversidade dos ecossistemas possa ser mantida.

As unidades reconhecidas no mosaico que compreende a paisagem são as manchas, a matriz e os corredores. O arranjo espacial ou estrutura desses elementos usa funções e interações, e as alterações sofridas ao longo do tempo são propriedades fundamentais da paisagem (Forman e Gordon, 1981; Turner, 1995, citados por MUCHAILH, 2006). O conhecimento sobre essas interações são importantes para a proteção da diversidade biológica.

Segundo estes mesmos autores, a matriz é o elemento dominante que controla a dinâmica da paisagem, sendo a área mais extensa e mais conectada. Ela pode ser considerada como o meio onde estão contidas as outras unidades, representando um estado atual do habitat: intacto, alterado ou antropizado. Em ambientes primários, representa o habitat natural. Já em ambientes fragmentados, ela envolve os remanescentes do ambiente original, os quais constituem as manchas ou fragmentos (Mcintyre e Hobbs, 1999, citados por MUCHAILH, 2006).

A autora cita ainda, os trabalhos de Carmo (2000) e Metzger (2001), onde os mesmos definem manchas como áreas relativamente homogêneas, não lineares, que se distinguem das unidades vizinhas. Em ambientes fragmentados podem ser consideradas como os fragmentos remanescentes; em ambientes pouco alterados podem ser as áreas antropizadas em meio a uma matriz conservada.

O aumento da permeabilidade da matriz é tão ou mais importante que a formação de corredores de biodiversidade. Em condições de ambientes muito alterados, a matriz em geral

dificulta os deslocamentos entre as manchas em função de sua permeabilidade e da capacidade de movimentação das espécies (Franklin, 1993, citado por MUCHAILH, 2006), atuando como um filtro através da paisagem. Pode agir influenciando a largura do efeito de borda e representar fonte de perturbação, favorecendo o desenvolvimento de espécies generalistas, predadoras e parasitas, principalmente nas bordas (Gascon *et al*, 1999; Tabarelli, Mantovani e Peres, 1999; Metzger, 2001, citados por MUCHAILH, 2006). Atividades agrícolas intensivas podem ser altamente nocivas, pois envolvem o uso indiscriminado de fertilizantes e, principalmente, de agrotóxicos.

### **3.12. Corredores de biodiversidade resultantes de Zona de Amortecimento-**

Soulé e Gilpin (1991) e Saunders, Hobbs e Margules (1991), citados por Muchailh (2006), definem os corredores como estruturas lineares da paisagem, que ligam pelo menos dois fragmentos que originalmente eram conectados. A autora cita ainda os trabalhos de Forman e Gordon (1986), onde os mesmos consideram que os corredores são reconhecidamente importantes para o controle de fluxos hídricos e biológicos na paisagem. Eles Possibilitam a conexão entre habitats fragmentados, promovendo o movimento de organismos, auxiliando na preservação da biodiversidade de ecossistemas e nas funções das comunidades (Soulé e Gilpin, 1991; Campos, 2003; Myers e Bazely, 2003, citados por MUCHAILH, 2006).

Além disso, ambientes fragmentados têm menor habilidade de resistência a espécies invasoras (Sutherst, 2000, citado por MUCHAILH, 2006).

Assim sendo, a conectividade entre fragmentos promove mais ganhos do que problemas para uma efetiva ação de conservação da biodiversidade (Campos, 2003, citado por MUCHAILH, 2006).

Outro aspecto que tem influência direta sobre a movimentação, dispersão e presença de espécies nos fragmentos remanescentes, está relacionado à qualidade dos corredores. O processo de implementação de corredores de biodiversidade é complexo, envolvendo essencialmente as questões físicas, biológicas e sócio-econômicas. Assim, o planejamento integrando as diferentes variáveis deve ser priorizado, visando à maximização dos ganhos ambientais e com a redução dos esforços públicos e privados.

Os efeitos físicos e biológicos do processo de fragmentação e insularização dos ecossistemas naturais produzem diversas mudanças qualitativas, diminuindo a possibilidade de estas áreas manterem sua complexidade natural (Campos, 2003, citado por MUCHAILH, 2006).

Estudos recentes sugerem que, nos fragmentos menores que 100 hectares e em matrizes dominadas por atividades antrópicas, as extinções associadas à perda de habitat podem erodir a biodiversidade drasticamente (Gascon, Williamson e Fonseca, 2000, citados por MUCHAILH, 2006). Como exemplo, a perda de habitat foi identificada como a principal razão para o estado de ameaça de 75% dos mamíferos, 44% dos pássaros, 68% dos répteis, 58% dos anfíbios, 55% dos peixes e 47% dos insetos presentes na lista vermelha de animais ameaçados de extinção da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) (Carmo, 2000, citado por MUCHAILH, 2006).

Outro importante fator decorrente da fragmentação é o aumento das competições intra e interespecíficas (Seagle, 1986, citado por MUCHAILH, 2006), uma vez que espécies da fauna que requerem grandes habitats podem não sobreviver em pequenos fragmentos, em decorrência da redução da disponibilidade de alimentos e também por algumas espécies não ultrapassarem nem mesmo faixas estreitas de ambiente aberto, e assim não recolonizarem fragmentos após a população original ter desaparecido.

Conforme Goodman (1987), citado por Muchailh (2006), a redução no tamanho das populações aumenta o risco de extinções estocásticas. A autora cita também outros trabalhos, como o de Metzger (1998), o qual afirma que o isolamento afeta negativamente a riqueza de espécies de determinado fragmento ao diminuir o potencial (taxa) de imigração ou de recolonização, e o de Hanson, Malason e Armstrong (1991), os quais afirmam que em fragmentos isolados as espécies que conseguem se manter, tendendo a se tornarem dominantes, diminuindo a diversidade de habitat.

A autora menciona também outros trabalhos, como o de Holland (1988), onde as bordas são consideradas áreas de transição entre unidades de paisagem, onde a intensidade dos fluxos biológicos se modifica de forma abrupta. Agem como controles nos fluxos (biológicos, materiais e energéticos), que são determinados pela semi-permeabilidade das bordas; o de Tabarelli, Silva e Gascon, (2004), em que esses processos resultam na extinção local e regional de espécies de árvores; e de Oliveira, Grillo e Tabarelli, (2004) onde esses

processos são resultam também no empobrecimento da riqueza nas bordas e nos pequenos fragmentos florestais

A magnitude da perda de biodiversidade e da simplificação biológica irá depender de esforços para evitar a extinção de espécies. Isto é possível por meio do manejo e da reabilitação dos fragmentos florestais e das matrizes que os circundam, além da implementação de projetos que prevejam o planejamento do uso do solo, visando o aumento da conectividade entre fragmentos (Tabarelli e Gascon, 2005, citados por MUCHAILH, 2006).

Essa mesma autora cita a afirmação de Forman (1995) que “o desenho de paisagens e regiões sustentáveis é essencial para manter simultaneamente a integridade ecológica (incluindo a biodiversidade) e as necessidades humanas básicas por gerações”.

Ações visando ao aumento de conectividade, formação de corredores, diminuição dos impactos causados pela matriz e redução do efeito de borda são exemplos de ações locais. Essas medidas podem ser implementadas por meio de programas ou projetos que planejem ações locais em escalas regionais, por meio de tecnologias que permitam avaliações e diagnósticos prévios do ambiente. Martins *et al.* (1998), citados por Muchalilh (2006), o planejamento de corredores ecológicos requer a análise e integração de vários fatores, cujo processo, aplicado a um conjunto de dados, pode ser realizado por meio de um sistema de informações geográficas (SIG), georreferenciando-se as informações a serem criadas.

Essas áreas podem ajudar a reduzir os efeitos de borda, bem como a dependência de recursos florestais, visto que as florestas primárias estariam rodeadas por sistemas florestados em vez de pastagens ou áreas cultivadas.

### **3.13. Experiências de Projetos de Implantação de Corredores no Brasil**

O Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos está implantando o “Programa Piloto para a Proteção de Florestas Tropicais do Brasil – PPG7” atuando em duas áreas prioritárias: Corredor central da Amazônia e Corredor Central da Mata Atlântica (sul da Bahia e regiões norte e centro-serrana do ES). Na região do Pontal do Paranapanema, estão sendo instaladas zonas-tampão agroflorestais como fonte de lenha, madeira, frutos, grãos e forragem, aliviando assim a pressão exercida pelos proprietários locais sobre o fragmento florestal (MUCHAILH *et al.*, 2001). Tais procedimentos criam ambientes menos impactantes

limítrofes aos fragmentos florestais remanescentes, à medida que pode diminuir efeito de borda e impactos da matriz.

No Paraná, a estratégia de formação de corredores ecológicos foi adotada a partir da implementação do Projeto Paraná Biodiversidade. O governo estadual está projetando um Corredor pelo Médio Iguaçu, Palmas-Guarapuava e outro ao longo do Rio Paraná, e o Governo Federal, pelo Rio da Vargem-Imbituva até o Parque Nacional dos Campos Gerais. Recentemente estão sendo apresentados corredores ecológicos com uma largura de 5 km para cada uma das margens dos principais rios no Estado do Paraná (SEMA, 2009).

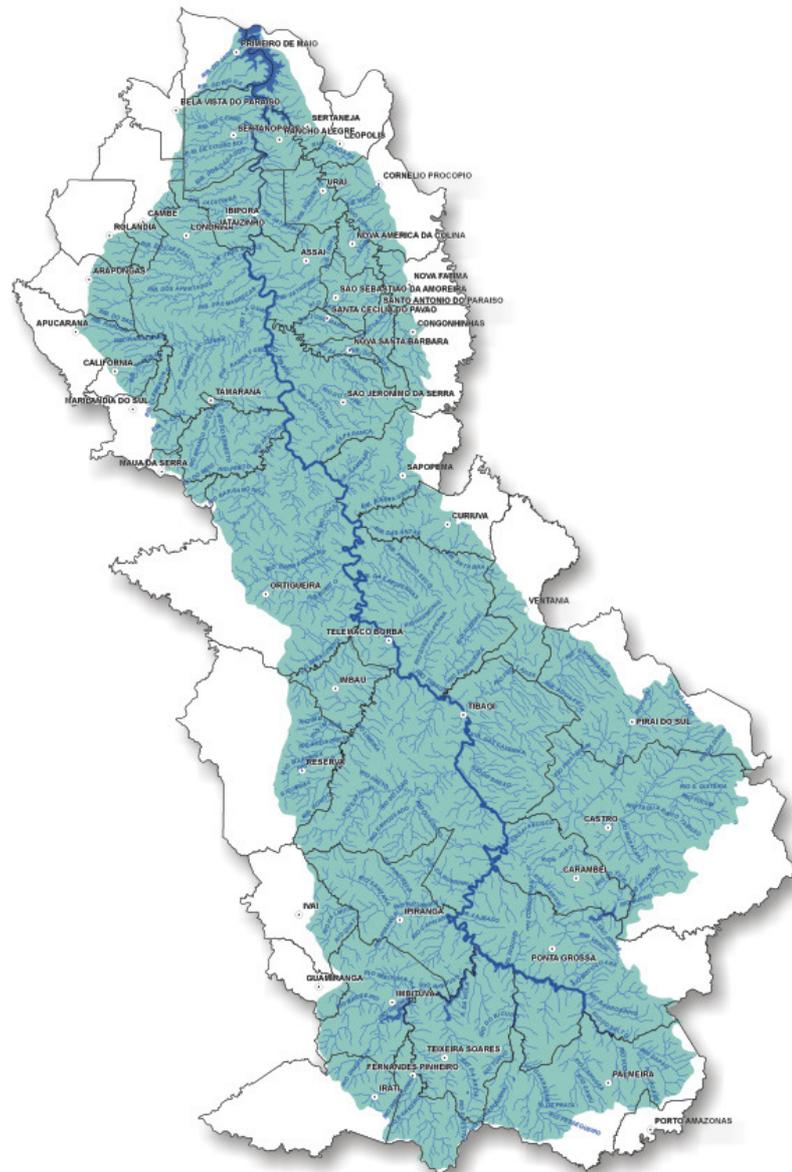
### **3.14. Monitoramento e pesquisa na Zona de Amortecimento**

No Brasil não parecem existir ou são extremamente raros programas de monitoramento sistemático estabelecidos em áreas protegidas, muito menos em suas adjacências. Isso é verdade tanto para dados básicos, como controle de qualidade de água, por exemplo, como para dados relativos às mudanças populacionais das espécies ou alterações de habitats.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Caracterização da Área de Estudo

O presente trabalho foi realizado no entorno da Floresta Nacional de Irati, localizada na porção extrema Sudoeste da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, correspondendo ao Alto Tibagi, integralmente localizada no Estado do Paraná, como mostra a Figura 1.



Fonte: COPATI (a) (sem data)

**Figura 1.** Projeção da área da Bacia do Rio Tibagi sobre os municípios.

O Alto Tibagi está localizado no Segundo Planalto, entre as cotas de 700 e 1.120 metros, abrangendo as regiões sul e sudeste da bacia hidrográfica, desde as nascentes até Telêmaco Borba, com formação de rochas sedimentares e de quartzito, relevo do tipo ondulado com forte declividade, onde o rio é encaixado. Na área do Alto Tibagi estão localizadas indústrias, atividades agrossilvopastoris e concentração média de cidades (COPATI (a), sem data)

A população estimada da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi é de 1,8 milhões de habitantes, abrangendo 52 municípios e uma área total de 24.711 km<sup>2</sup>, correspondendo a 13% do território paranaense (COPATI (b), sem data)

A economia dos municípios da Microrregião Colonial de Irati é baseada em seis segmentos principais: agricultura, silvicultura, indústria agrícola e florestal, comércio e prestação de serviços, com predomínio da primeira atividade.

A Microrregião Colonial de Irati, formada pelos municípios de Fernandes Pinheiro, Imbituva, Irati e Teixeira Soares, está inserida no compartimento geológico denominado Bacia do Paraná, no grupo litológico Sedimentos Paleozóicos (MAZZA, 2006). É uma bacia sedimentar, que evoluiu sobre a Plataforma Sul-Americana, estendendo-se no Segundo e Terceiro Planaltos Paranaenses, com início da formação no Período Devoniano, há cerca de 400 milhões de anos e terminando no Cretáceo. Sua evolução ocorreu por fases de subsidência e soerguimento com erosão associada, no transcorrer das quais a sedimentação se processou em sub-bacias (MINEROPAR, 2001, citado por MAZZA, 2006).

A área de estudo está localizada sobre uma base geológica heterogênea, incluindo os Depósitos Quaternários e os Grupos Guatá, Itararé, Paraná, Passa Dois e São Bento.

A Microrregião Colonial de Irati está situada no Segundo Planalto Paranaense, porção Centro-Sul do Estado do Paraná, área de domínio da Floresta Ombrófila Mista (Veloso e Goes Filho, 1982, citados por MAZZA, 2006), nas coordenadas geográficas 7.240.000 UTM de latitude sul, 480.000 UTM longitude oeste no vértice noroeste e 7.160.000 UTM de latitude sul, 580.000 UTM longitude oeste no vértice sudeste, fazendo divisa ao norte com os municípios de Prudentópolis, Guamiranga, Ivaí e Ipiranga, ao sul com Rio Azul, Rebouças, São João do Triunfo e Palmeira, a leste com Ponta Grossa e a oeste com Inácio Martins e Guarapuava (MAZZA, 2006).

Os municípios que fazem parte da Microrregião Colonial de Irati possuem uma população estimada de 101.387 habitantes para 2009, numa área de 3.063,5 km<sup>2</sup> conforme

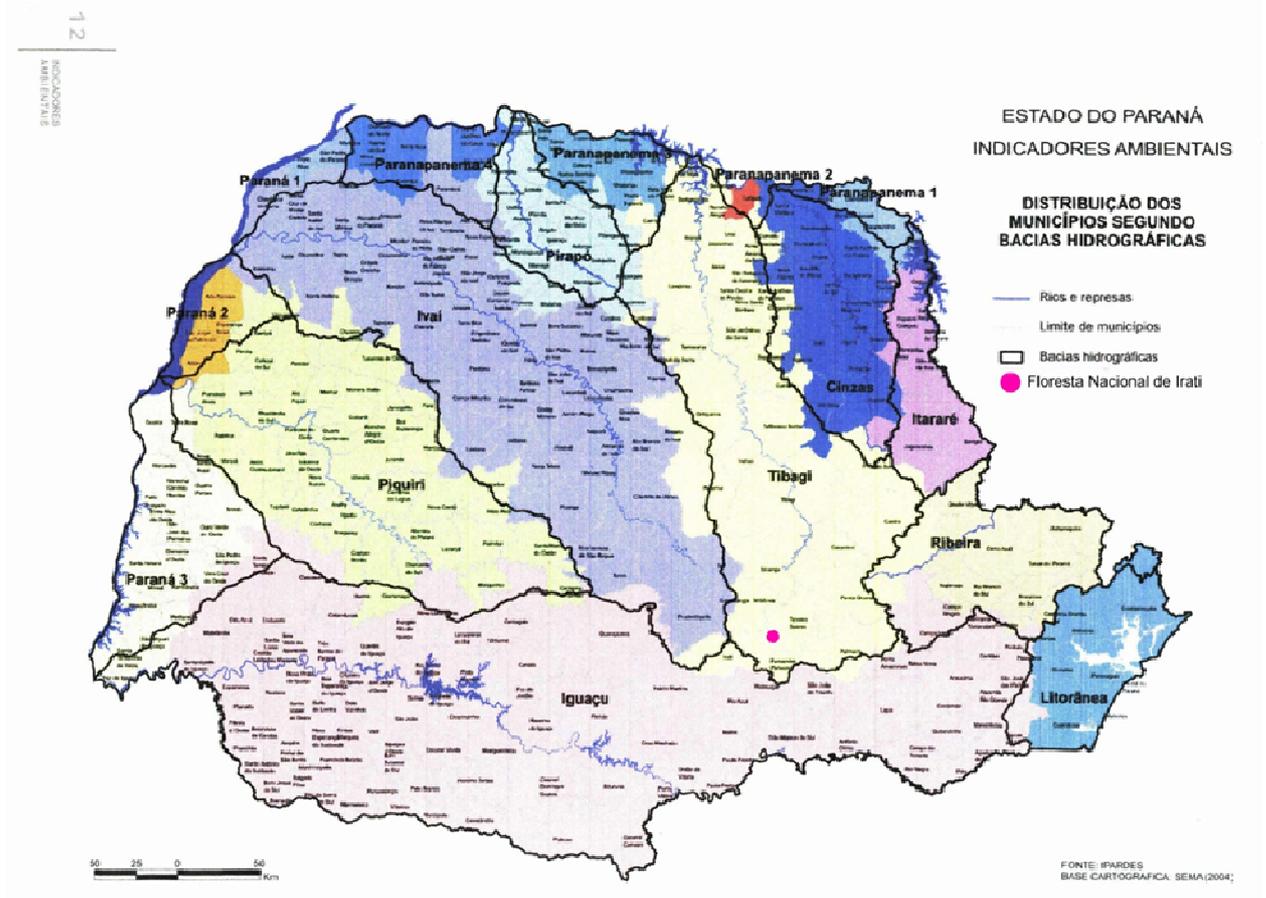
consta em (MAZZA, 2006). Já o Censo 2010 do IBGE constatou uma população nessa microrregião de 100.952, o que denota uma pequena redução (IPARDES, 2010)

A FLONA de Irati situa-se entre as coordenadas geográficas 25° 25' e 25° 17' de latitude sul e 50° 36' e 50° 30' de longitude oeste. A FLONA de Irati tem sua área localizada nos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, com Sede no primeiro, tendo como confrontante a Leste os próprios municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, ao Sul o município de Irati e a Oeste o município de Imbituva.e cobrindo uma área de 3.495 hectares.

O clima microrregional, conforme a classificação de Köppen, é do tipo Cfb – Subtropical Úmido Mesotérmico com estações anuais bem definidas, temperatura média anual variando entre 13,8 em junho e 21,4 °C no meses de janeiro e fevereiro.

A precipitação média é de 79,9 mm no mês de agosto e 188,2 no mês de janeiro, alcançando, anualmente, uma média entre 1.100 e 1.200 mm. Os meses mais chuvosos são janeiro, fevereiro, março, setembro, outubro e dezembro, não apresentando déficit hídrico em nenhum mês do ano (FRANÇA, 2002).

Na Figura 2 é mostrado o Estado do Paraná indicando a subdivisão em bacias hidrográficas, destacando a localização da FLONA de Irati.

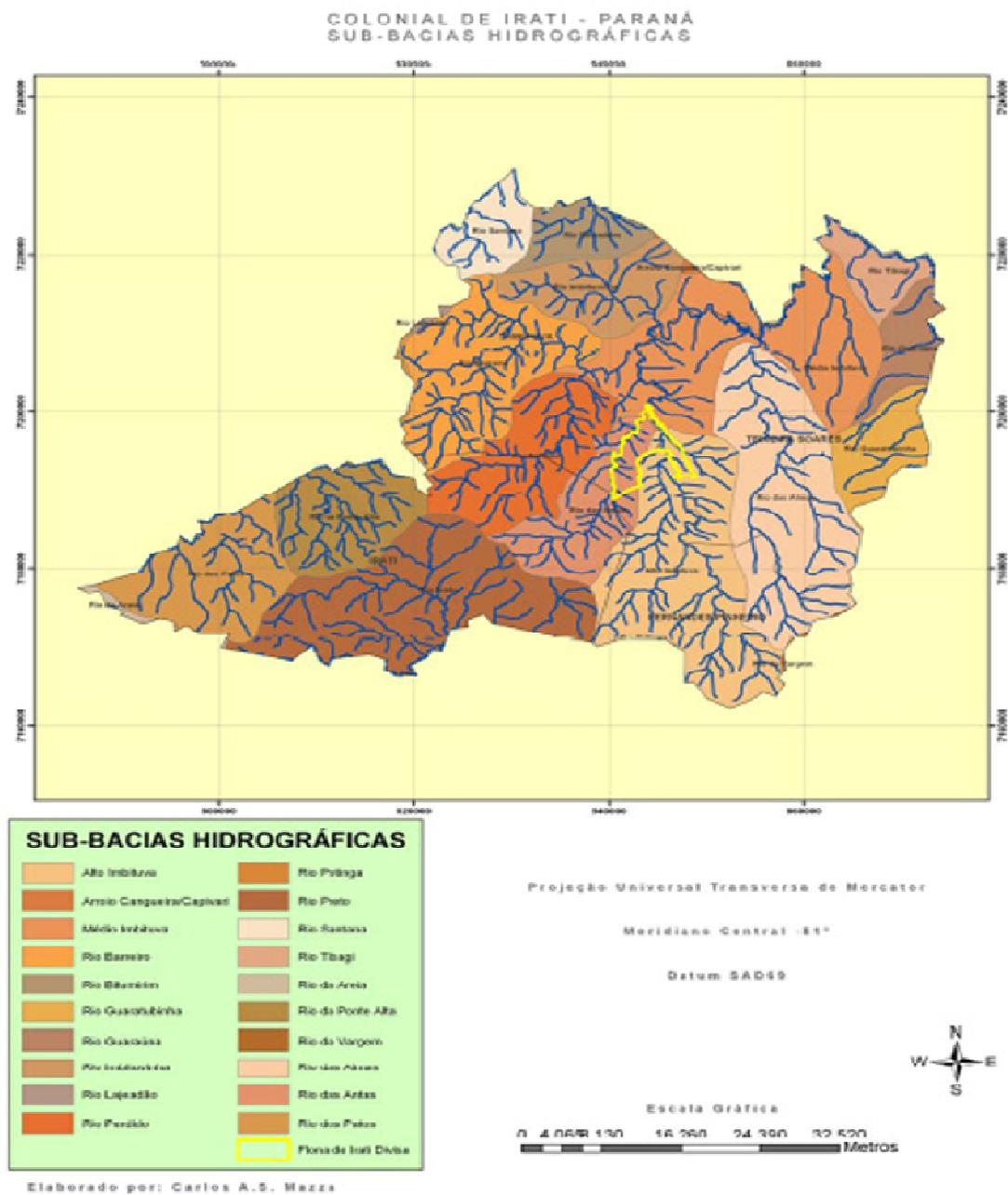


Fonte: IPARDES (s/d) modificado por Gracia Neto (2010)

**Figura 2.** Posição das bacias hidrográficas do Estado com destaque para a localização da FLONA de Irati, no extremo Sudoeste da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi.

#### 4.2 Sub-Bacias Hidrográficas integrantes da Zona de Amortecimento proposta

Na Figura 3 são mostradas as sub-bacias hidrográficas integrantes da proposta de Zona de Amortecimento, dentro do contexto da Microrregião Colonial de Irati.



Fonte: MAZZA (2006)

**Figura 3.** Sub-bacias hidrográficas inseridas na Microrregião Colonial de Irati.

A porção da área delimitada como objeto deste estudo levou em consideração a Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Imbituva e seu principal afluente, o Rio das Antas, os quais formam segmentos consideráveis do perímetro da FLONA de Irati, sendo que o primeiro rio é o principal responsável pelo abastecimento de água para as cidades de Fernandes Pinheiro e Irati, operado pela Empresa de Saneamento e Abastecimento do Paraná - SANEPAR.

Foram excluídos para o estudo de Zona de Amortecimento potencial deste trabalho os quadros urbanos de Fernandes Pinheiro, Imbituva, Irati e Teixeira Soares, mesmo que possuam parcelas da Sub-Bacia Hidrográfica do Rio Imbituva e Sub-Bacia Hidrográfica do Rio das Antas e suas faixas de maiores possibilidades de suburbanização e urbanização.

Também foram adotados eixos rodoviários importantes como possíveis limitantes da Zona de Amortecimento, como a PR-438 e a estrada Teixeira Soares-Imbituva, nos locais em que esta coincide com o divisor de águas da bacia do Rio das Almas, afluente do Rio Imbituva.

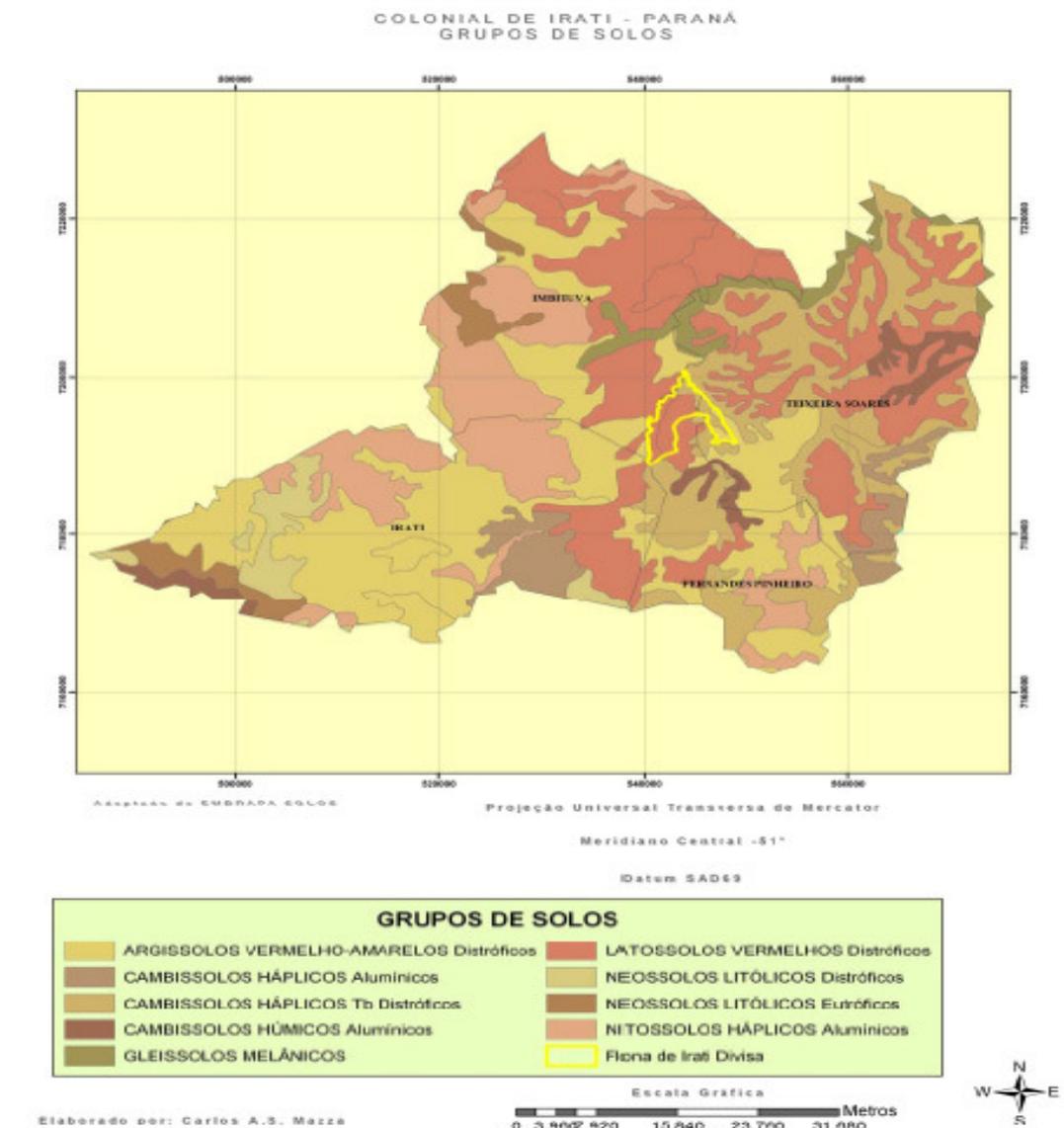
O reconhecimento e delimitação da área se dão, a princípio, com a identificação dos afluentes dos rios das Antas e Imbituva, excetuando os contidos nos quadros urbanos de Irati e Fernandes Pinheiro.

O conjunto de imóveis rurais constitui as unidades físicas desse trabalho e a conjugação de seus componentes físicos como cobertura florestal nativa, cultura florestal, agricultura, fruticultura, extrativismo florestal, pecuária, avicultura, suinocultura, todas referenciadas à área interna da FLONA de Irati, formam os segmentos constituintes do entorno e, conseqüentemente, da Zona de Amortecimento.

### **4.3. Classificação dos Solos**

Segundo Mazza (2006), a Microrregião Colonial de Irati tem 84,5% da área nos grupos de solos mais relevantes, os quais são: Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos (27,4%), Latossolos Vermelhos Distróficos (25,8%), Nitrossolos Háplicos Alumínicos (15,8%) e Cambissolos Háplicos Distróficos (15,5%), sendo os demais grupos menos expressivos, onde os Cambissolos Háplicos Alumínicos (4,1%), Cambissolos Húmicos Alumínicos (2,8%), Neossolos Litólicos Distróficos (3,0%), Neossolos Litólicos Eutróficos (2,9%) e Gleissolos Melânicos (2,7%).

Os solos identificados na área de estudo têm sua conceituação quanto às características físico-químicas, descritas, conforme o Sistema Brasileiro de Solos (EMBRAPA, 1999, citada por MAZZA, 2006) e são mostrados na Figura 4.



Fonte: MAZZA (2006)

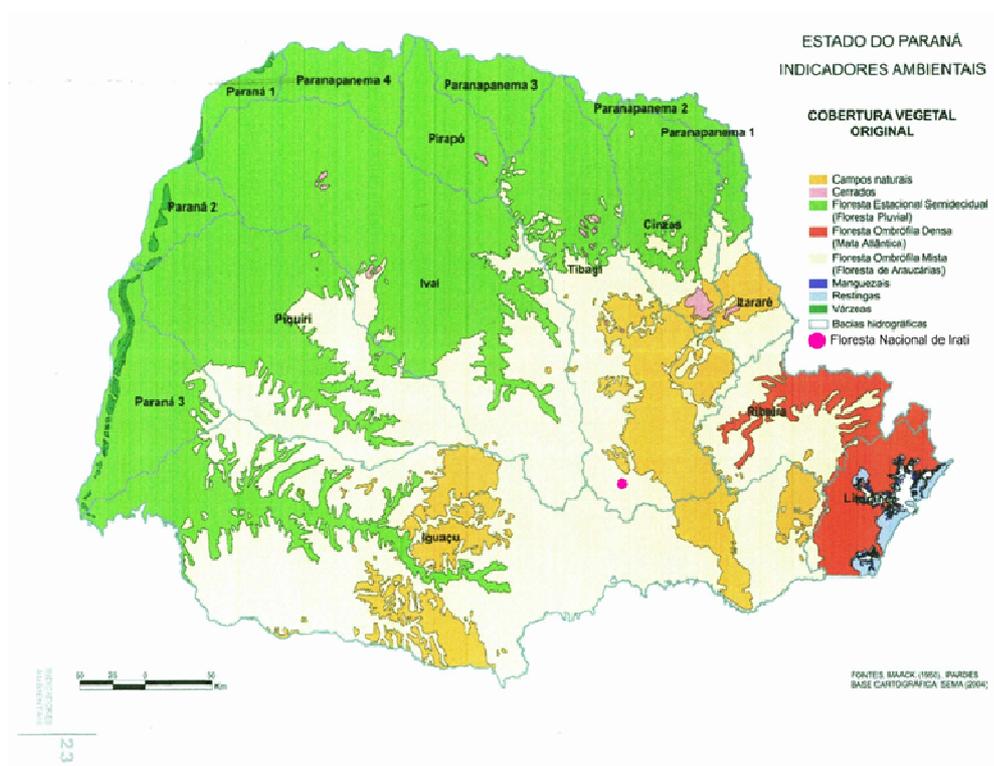
**Figura 4.** Grupos de Solos verificados na área de estudo.

#### 4.4. Vegetação

Segundo Mazza (2006), a Microrregião Colonial de Irati apresenta como tipo mais representativo de vegetação, a capoeira com 41,9% e área de aproximadamente 129.897 hectares. Na sequência vem a floresta nativa com 32% e área de aproximadamente 99.101

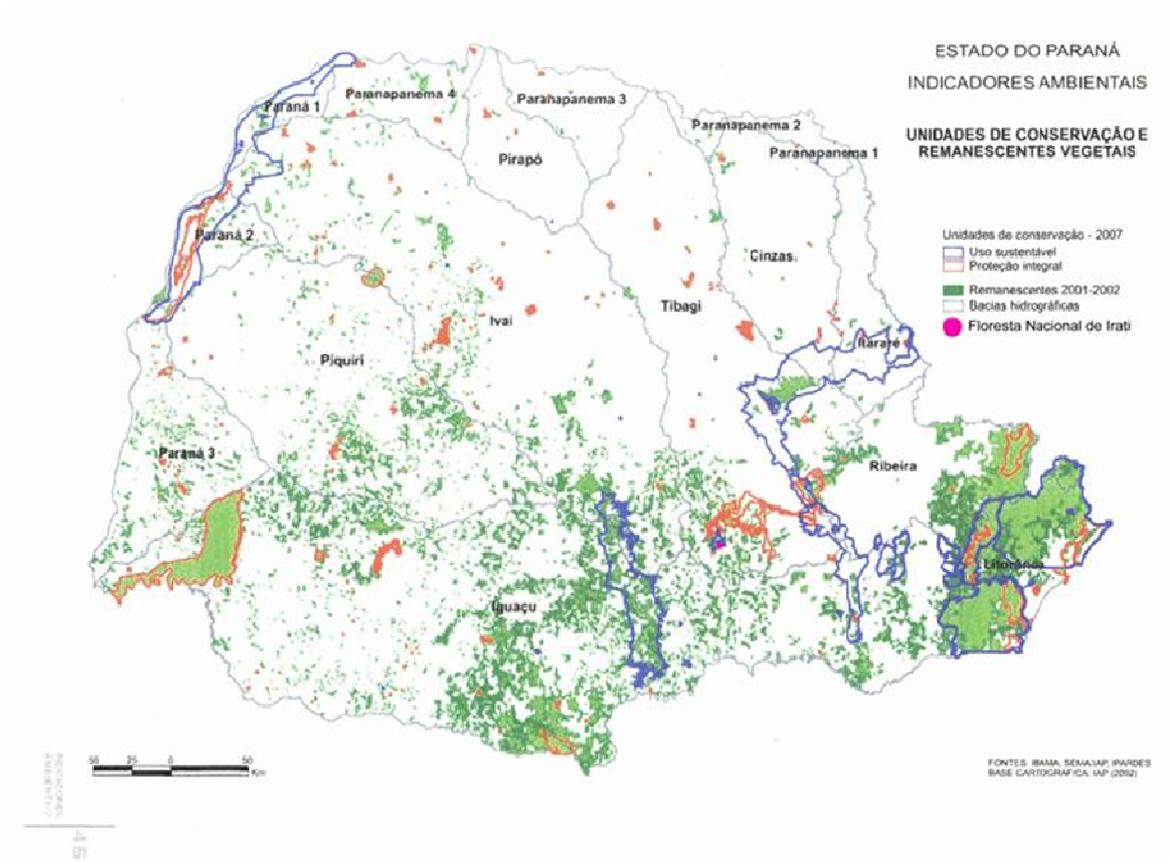
hectares, as áreas de várzea com 9,0% e área de aproximadamente 27.899 hectares, a agricultura com 8,4% e área de aproximadamente 26.090 hectares, o reflorestamento com 5,7% e área de aproximadamente 17.204 hectares e solo exposto, com 3,0% e área de aproximadamente 10.114 hectares.

As Figuras 5 e 6 mostram, respectivamente, a cobertura florestal original do Estado do Paraná e as Unidades de conservação e remanescentes de cobertura florestal, ambas destacando a localização da FLONA de Irati.



Fonte: IPARDES (s/d) modificado por Gracia Neto (2010)

**Figura 5. Mapa da Vegetação Original do Estado do Paraná.**



Fonte: IPARDES (s/d) modificado por Gracia Neto (2010)

**Figura 6.** Unidades de Conservação e Remanescentes de Cobertura Florestal

#### 4.5. A Zona de Amortecimento e os corredores de biodiversidade

As Unidades de Conservação e com suas respectivas Zonas de Amortecimento se enquadram na política de governo relativa às áreas prioritárias de conservação da biodiversidade. Neste contexto, estas áreas passam a integrar os corredores de biodiversidade, como forma de ampliar a abrangência dos corredores previstos pelo governo do estado e reciprocamente fazem o mesmo em relação às UCs (SEMA, 2009).

## **4.6. Amostragem e coleta de dados**

### **4.6.1. Aspectos Socioeconômicos na MBH do Arroio do Papuã**

A coleta de dados concentrou-se sobre as condições socioambientais e de uso do solo por parte dos ocupantes, proprietários dos imóveis rurais do entorno da FLONA de Irati, com ênfase para a Microbacia Hidrográfica do Arroio Papuã, Sub-Bacia Hidrográfica do Rio das Antas.

As entrevistas foram feitas por meio de formulário submetido aos proprietários, com intuito de buscar informações relativas às condições ambientais, econômicas e sociais das propriedades e das famílias.

### **4.6.2. Localização e informações dos imóveis**

A localização dos imóveis foi feita por meio da identificação de pontos georreferenciados com GPS, associados ao uso de cartas planialtimétricas rasterizadas e imagens de satélites para apoio aos processamentos realizados.

Foram obtidas imagens digitais com uso de câmera modelo MITSUCA 8,0 Mega Pixel de Alta Resolução, utilizadas na documentação do trabalho de campo.

Foram identificadas as áreas degradadas e de atividades impactantes em graus significativos sobre recursos hídricos, solo e qualidade do ar, para possibilitar a elaboração de propostas de solução e critérios de mitigação, restrição e eliminação, a serem incluídas na proposta final de Zona de Amortecimento, objeto deste estudo.

Os órgãos IPARDES, MMA e IAP foram consultados por meio eletrônico, obtendo-se um conjunto considerável de dados e informações, principalmente, referentes às unidades de conservação nos três níveis de governo.

Com base nas cartas planialtimétricas da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) do Exército, foram processadas informações e obtidos parâmetros que estabeleceram os fundamentos de diferenciação das categorias e classes de uso e ocupação do solo na Microbacia Hidrográfica do Arroio Papuã, como área piloto na definição da Zona de Amortecimento.

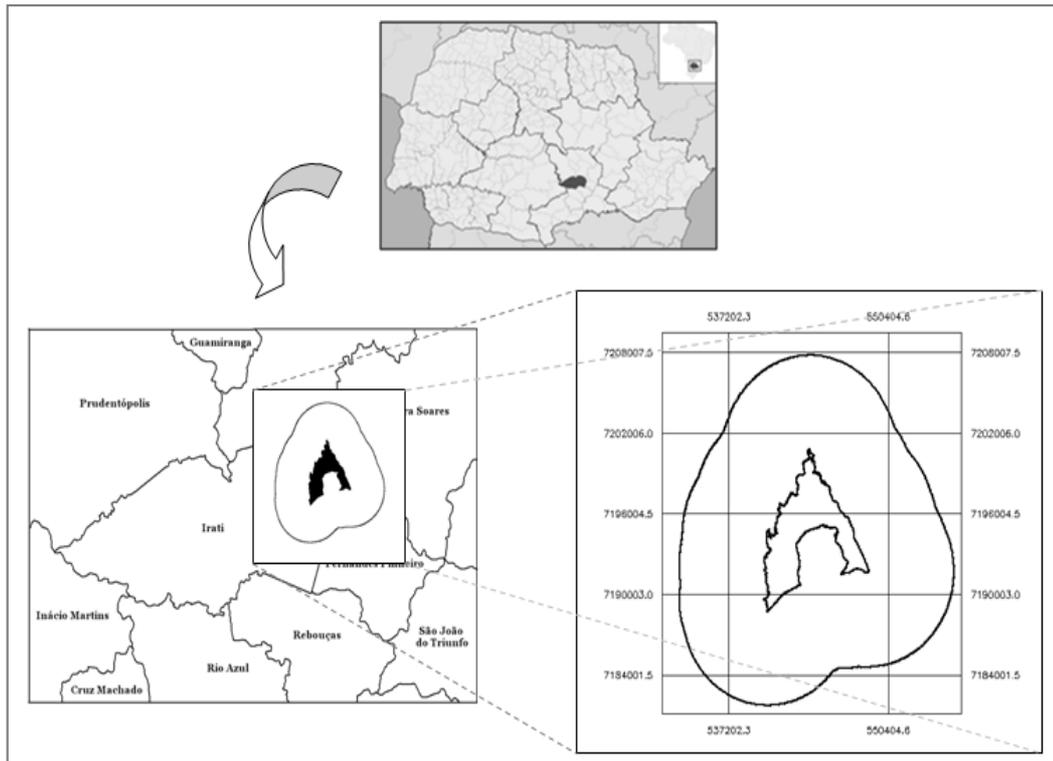
As cartas empregadas no processamento de dados foram as denominadas de “Imbituva”, “Irati” e “Teixeira Soares”, codificadas pelo Serviço Geográfico do Brasil como MI-2839/4 – Irati, MI-2839/2 – Imbituva e MI-2840/3 – Teixeira Soares (Índice; Folha SG.22-X-C-II-3), Datum vertical Imbituba – SC e Datum Horizontal: SAD 69-Minas Gerais, Projeção Universal Transversal de Mercator, tendo como escala 1:50.000. As referidas cartas foram rasterizadas mantendo uma precisão aceitável em relação aos pontos obtidos por GPS.

#### **4.6.3. Geoprocessamento**

Na fase do trabalho que envolveu técnicas de geoprocessamento foi utilizado o programa (“*software*”) Sistema de Processamento Remoto de Imagem de Satélite (SPRING) versão 5.1 do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) no geoprocessamento das áreas das microbacias hidrográficas e feita a mensuração e classificação de atributos geofísicos e bióticos.

O que permitiu a localização de pontos identificados por meio do GPS e obtenção dos dados espacializados, os quais foram identificadores de imóveis rurais e outros pontos de interesse do trabalho.

Sobre as cartas utilizadas foi projetada uma faixa paralela de sete quilômetros, a partir do perímetro da FLONA, a qual representa a maior distância verificada na delimitação de microbacias hidrográficas na Zona de Amortecimento estudada, que corresponde ao Arroio do Pinhãozinho, no município de Teixeira Soares, que tomou como base critérios que consideram as Sub-Bacias Hidrográficas do Rio Imbituva e do Rio das Antas, como elementos delimitadores naturais, em faixas proporcionais à montante e à jusante. A delimitação da faixa paralela de sete quilômetros é mostrada na Figura 7.



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – UNICENTRO (2010)

**Figura 7.** Localização da Floresta Nacional de Irati e faixa paralela de sete quilômetros.

Foram identificadas as maiores atividades e projeções de obras no entorno da FLONA e classificadas conforme o grau de impacto ocorrente ou potencial, assim como propostas de soluções alternativas e definitivas.

Para as áreas com o grau de ocupação antrópica por imóveis e construções maiores para atividades rurais foram demarcadas retículos alfanuméricos, que também determinaram áreas de várzeas, áreas com cobertura florestal e ou agricultura de culturas anuais e ou reflorestamentos com espécies exóticas, que resultaram em faixas que determinaram gradientes contínuos ou intercalados.

A possibilidade de combinar informação cartográfica e tabular, bem como inserir conhecimento específico e/ou subjetivo em uma análise, torna um sistema de geoprocessamento uma ferramenta especialmente útil para fins de planejamento.

“A funcionalidade e eficácia desses procedimentos, integrada às informações produzidas pelas imagens de satélite, sobretudo, as de alta resolução espacial, podem produzir diagnósticos e fornecer subsídios capazes de identificar e mensurar a ocorrência de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente, fortalecendo as ações ambientais de

monitoramento e servindo como suporte para os instrumentos jurídicos de controle e fiscalização desses ambientes” (NASCIMENTO *et al.*, 2005).

As imagens utilizadas são provenientes do satélite francês *Satellite Pour l’Observation de La Terre (SPOT)*, ortoimagens orbitais fusionadas, na altitude de 882 quilômetros, resolução espacial de cinco metros, módulo multiespectral, obtidas em 2006 e cedidas pelo Serviço Autônomo ParanáCidade.

O procedimento iniciou-se pela importação das imagens do satélite, onde foram aplicados pontos de GPS, prosseguindo com a montagem do mosaico entre as imagens e o recorte de imagem, utilizando o arquivo de limite da área de estudo, referente aos municípios de Fernandes Pinheiro, Imbituva, Irati e Teixeira Soares.

#### **4.6.4. Delimitação de Zona de Amortecimento com Microbacias Hidrográficas contribuintes das Sub-Bacias Hidrográficas**

A delimitação da Zona de Amortecimento ocorreu com a identificação das duas Sub-Bacias Hidrográficas do Rio Imbituva e Rio das Antas, linhas estas que representam significativos segmentos do perímetro da FLONA de Irati e trata-se de elementos constituintes do corredor ecológico do Alto Tibagi, Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi.

A MBH que atingiu o ponto mais distante em relação ao perímetro da FLONA é a nascente do Arroio Jacu, no extremo sudeste da área projetada no município de Teixeira Soares.

Além dessas duas, foi identificada também a microbacia hidrográfica do Rio Perdido, que se associada às do Rio Imbituva e Rio das Antas, a montante, representam uma forma similar a um triângulo, o que corresponde à forma triangular da área da FLONA de Irati.

A forma triangular da FLONA, quando considerada cheia e em arco, quando se refere à área propriamente dita foi resultante de aquisição nas décadas de 40 e 50 do século passado, quando não havia considerações técnicas quanto à forma geométrica das áreas adquiridas.

Foram excluídas as parcelas em que as referidas microbacias abrangem quadros urbanos ou suburbanos consolidados ou com potencial em curto ou médio prazo se transformarem nessa condição. As exclusões ocorreram com relação às Sedes Municipais de Fernandes Pinheiro, Irati e Teixeira Soares, pois a legislação pertinente à Zona de Amortecimento impede a urbanização de sua área.

A microbacia do Arroio Papuã teve seu perímetro vetorizado sobre a carta planialtimétrica rasterizada na escala 1:50.000 da DSG, tendo como balizadores os divisores de água, cotas de altitudes máximas, estradas rurais, trilhas e rodovias sobre ou próximos desses pontos de referência.

A determinação das classes de uso da terra foi feita sobre as imagens SPOT, com resolução de 5 metros, com vetorização das seguintes classes: agricultura e solo exposto, espelhos de água, cobertura florestal em estágio médio e avançado, cobertura florestal em estágio inicial (capoeira), reflorestamento, áreas urbanas e comunidades rurais.

Sobre as tipologias vegetacionais ao longo dos cursos de água, e conforme a legislação florestal vigente, foram projetadas faixas paralelas “*buffers*”, as quais permitiram a estimativa de existência ou falta de cobertura florestal previstas na lei.

As Áreas Ambientais Homogêneas foram determinadas sobre os retículos alfanuméricos de 2.000 por 2.000 UTMs, ou seja, 400 hectares, na carta planialtimétrica da DSG, escala 1:50.000, incluindo uma matriz de 11 linhas (A a K) por 10 colunas (de 1 a 10) de retículos, de forma que não houvesse recortes nas micro microbacias do Rio Imbituva e do Rio das Antas, com exceção para as áreas que englobam os quadros urbanos de Fernandes Pinheiro e Irati, tratando-se este método, de uma adaptação do proposto por IBAMA (2001), o qual permitiu uma segmentação manual simples, mas ao mesmo tempo eficiente e precisa.

Na ponderação das condições sociais e econômicas foram avaliadas como Áreas Ambientais Homogêneas as ocupações antrópicas, ou seja, o número de imóveis residenciais e de instalações nas parcelas de 400 hectares sobre a carta planialtimétrica da DSG do Exército, de 1989, classificando-as em três níveis de ocorrência, mínimo, mediano e alto.

#### **4.6.5. Parcelamento da área do entorno em Microbacias Hidrográficas como elemento básico de estudo**

A unidade ambiental “Bacia Hidrográfica” é a unidade de área mais aconselhável para estudos e projetos (ROCHA & KURTZ, 2001), permitindo a adoção de um desdobramento para uma área menor e com maior profundidade de análise.

O conceito de microbacia é o mesmo da Bacia Hidrográfica, acrescido de que o desague se dá também em outro rio, porém, a dimensão superficial da microbacia é menor do que 20.000 ha, podendo haver microbacia até de 10, 20, 50, 100 ou 500 hectares. A

microbacia é composta por ravinas, que são os drenos naturais que surgem a partir da linha divisória de águas e vão até os sulcos definidos no terreno (até a meia encosta, aproximadamente). As ravinas, geralmente, são efêmeras (só possuem água enquanto está chovendo) e é nelas que surgem os processos de erosão. (ROCHA & KURTZ, 2001).

#### **4.6.6. Área Piloto: a Microbacia Hidrográfica do Arroio do Papuã**

A área da Microbacia Hidrográfica do Arroio Papuã, afluente do Rio das Antas, foi dividida em Alto, Médio e Baixo Vale, sendo o primeiro com início no extremo sul, próximo à rodovia BR-277, o segundo na parte final do platô da nascente, passando pela escarpa da Serra do Papuã, e o último, na planície, até a atingir a foz no Rio das Antas.

#### **4.6.7. Parcelamento da área do entorno por agrupamento de Áreas Ambientais Homogêneas como elemento de priorização de setores de peculiaridades e de impactância.**

Considerando a matriz para definição das Áreas Ambientais Homogêneas foi feita a classificação da área de estudo da seguinte forma:

- Quadrante P1 (superior direito) – Atribuído aos retículos com fatores de Alta Peculiaridade e Alto Impacto, o que induz à seguinte política normativa e de gestão: Alta proteção às peculiaridades e promoção a usos e atividades compatíveis com os aspectos ambientais.
- Quadrante P2 (superior esquerdo) – Atribuído aos retículos com fatores de Alta Peculiaridade e Baixo Impacto, o que conduz à seguinte política normativa e de gestão: Conservação com ordenamento do território e restrição ou impedimento de usos e atividades.
- Quadrante C1 (inferior direito) – Atribuído aos retículos com fatores de Baixa Peculiaridade e Alto Impacto, o que conduz à seguinte política normativa e de gestão: Conservação com ordenamento do território e incentivo à melhoria dos usos e atividades.
- Quadrante C2 (inferior esquerdo) – Atribuído aos retículos com fatores de Baixa Peculiaridade e Baixo Impacto, conduz à seguinte política normativa e de gestão:

Conservação acompanhada de medidas de recuperação e de redução de impactos e desconformidades.

Na Figura 8 é mostrada a disposição dos quadrantes da matriz para definição das Áreas Ambientais Homogêneas.

Condições de Peculiaridades (Fragilidade e Importância)	Alta	<b>P2</b> Alta Peculiaridade Baixo Impacto	<b>P1</b> Alta Peculiaridade Alto Impacto
	Baixa	<b>C2</b> Baixa Peculiaridade Baixo Impacto	<b>C1</b> Baixa Peculiaridade Alto Impacto
		Baixo	Alto
		Condições de ocupação (Impacto)	

Fonte: IBAMA (2001) modificado por Gracia Neto (2010).

**Figura 8.** Matriz para definição de Áreas Ambientais Homogêneas.

A simulação feita levou à definição de quatro tipologias básicas para enquadramento de cada retículo no zoneamento. No quadrante C-1, a presença de atividades antrópicas é predominante, com peculiaridade nula ou mínima, ou seja, alta impactância e baixa ou nula peculiaridade no retículo considerado. No Quadrante P-1, a presença de atividades antrópicas é predominante, com mediana a alta peculiaridade e alto impacto. No Quadrante C-2, as peculiaridades naturais não são predominantes e há presença de atividades antrópicas não intensivas, isto é, baixa peculiaridade e baixa impactância. Por fim, no Quadrante P-2, as peculiaridades naturais são predominantes, porém há atividades antrópicas, com impactância de nível nulo ou mínimo e peculiaridade alta no retículo considerado.

Para a classificação das áreas de acordo com o tipo de ocupação, foram consideradas como atividades antrópicas intensivas, a ocupação por rodovias, estradas rurais, e o número de imóveis residenciais e de instalações no retículo analisado. Como ocupações peculiares, foram considerados o Rio Imbituva, o Rio das Antas e as várzeas.

Para cada um dos elementos relacionados, foram considerados três níveis de ocorrência e ocupação: baixa, media e alta.

#### 4.6. Caracterização de ocupações antrópicas e de peculiaridades

Para cada um dos elementos considerados na ocupação da Zona de Amortecimento, a ocorrência peculiar e a ocupação antrópica foram classificadas em três níveis: baixa, mediana e alta. Os parâmetros de classificação dos níveis de ocupação das atividades antrópicas, por retículo, são mostrados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Parâmetros de classificação dos níveis de ocupação antrópica e de ocorrência de peculiaridade por retículo alfanumérico.

Elemento	Nível de ocupação		
	Baixa	Médiana	Alta
<b>Ocupação antrópica</b>			
Rodovia	0,5 km	1 km	>1 km
Estrada Rural	0,5 km	1 km	>1 km
Imóveis residenciais e de instalações	Até 10	Entre 11 e 20	>20
<b>Peculiaridade</b>			
Rio das Antas	Até 1,0 km	Entre 1,0 e	>2 km
Rio Imbituva	Até 1,0 km	Entre 1,0 e	>2 km
Várzeas	Até 50 ha.	Entre 51 e	>150 ha.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Caracterização do entorno da FLONA de Irati

A caracterização dos componentes das classes de uso da terra no entorno da FLONA de Irati é mostrada no Quadro 5.

**Quadro 5.** Caracterização dos componentes do entorno da FLONA de Irati por classe de uso da terra.

<b>Classe: Capoeira</b>	
<b>Descrição básica/Exemplos</b>	<b>Imagem</b>
<p>1) BR-153, km 321 – Lajeado, em frente ao Imóvel de Vítor Rebesco. Entorno Oeste, Setor Municipal Sudeste – Bracatingal jovem e capoeira inicial na faixa de domínio da rodovia.</p> <p>Coordenadas UTM: Latitude – 7.191.450 Sul Longitude – 538.650 Oeste</p>	
<p>2) Vegetação natural herbácea e arbórea com até 12 metros de altura Cobertura florestal em estágio inicial . Imóvel de Denilson Filipaki, Barro Preto, Município de Imbituva, Entorno Oeste, Setor Municipal Sudeste.</p> <p>Coordenadas UTM: Latitude – 7.196.000 Sul Longitude – 538.000 Oeste</p>	

---

**Classe:** Corpos d'água

---

Represas, conhecidas regionalmente como açudes, utilizadas para piscicultura em pequena escala, abastecimento de pulverizadores agrícolas e dessedentação de animais. Imóvel de Paulo Wolski, junto ao Arroio Grande do Papuã, Município de Irati, Entorno Oeste, Setor Municipal Nordeste, MBH do Arroio Grande do Papuã.

Coordenadas UTM:

Latitude: 7.190.000 Sul

Longitude: 536.000



---

Imóvel rural de Ricardo Malinoski – Serra dos Nogueiras, Entorno Oeste, Setor Municipal Nordeste

Coordenadas UTM:

Latitude: 7.186.600 Sul

Longitude: 536.250 Oeste



---

**Classe:** Culturas agrícolas e pastagens

---

Imóvel rural de Herdeiros Zampier

Plantação de trigo

Entorno Oeste, Setor Municipal Sudeste, Município de Imbituva Estrada Rural BR-153, km 319-Barra do Zampier

Coordenadas UTM:

7.193.350 Sul

538.150 Oeste



---

Imóvel rural de Lauro Denkiewicz

Plantação de nabo branco

Entorno Oeste, Setor Municipal Sudeste,  
Município de Imbituva Estrada Rural BR-  
153, km 319-Lajeado

Coordenadas UTM:

7.193.000 Sul

538.250 Oeste



---

Imóvel rural de Paulo Wolski, junto ao  
Arroio Grande do Papuã, Município de Irati,  
Entorno Oeste, Setor Municipal Nordeste,  
MBH do Arroio Grande do Papuã.

Gramado nativo.

Coordenadas UTM:

Latitude: 7.190.000 Sul

Longitude: 535.900



---

**Classe:** Fragmentos de FOM

Fragmentos intercalados com lavouras.

Imóvel rural de Ludovico Rogeski,  
Casalheiras do Papuã, Entorno Oeste da  
Floresta Nacional de Irati, Setor Municipal  
Sudeste, Imbituva.

Coordenadas UTM:

Latitude: 7.193.130 Sul

Longitude: 535.416 Oeste



---

Fragmento de FOM no imóvel rural de Edelmir Stadler – Papuã – Setor Municipal Sudeste, Imbituva.

Coordenadas UTM:

Latitude – 7.192.700 Sul

Longitude – 538.000 Oeste



---

**Classe:** Reflorestamentos

---

Imóvel rural de Mazur, Lajeado, Estrada Rural Lajeado-Papuã, Setor Municipal Nordeste, Irati. MBH do Lajeado.

Coordenadas UTM:

Latitude: 7.189.957 Sul

Longitude: 537.263 Oeste



---

Imóvel Rural de Julio César Kotlinski, Cascalheira do Papuã, Setor Municipal Sudeste, Imbituva

Coordenadas UTM:

Latitude – 7.194.000 Sul

Longitude – 536.600 Oeste.



---

**Classe:** Área urbana, rodovias, estradas e outros

---

Rua na Sede Municipal de Fernandes Pinheiro, indústria madeireira desativada defronte ao Colégio Estadual Getúlio Vargas.

Coordenadas UTM:

Latitude – 7.189.450 Sul

Longitude – 545.600 Oeste



---

BR-153, km 317, Barro Preto, Entorno Oeste, Setor Municipal Sudeste, Imbituva.

Coordenadas UTM:

Latitude: 7.194.821 Sul

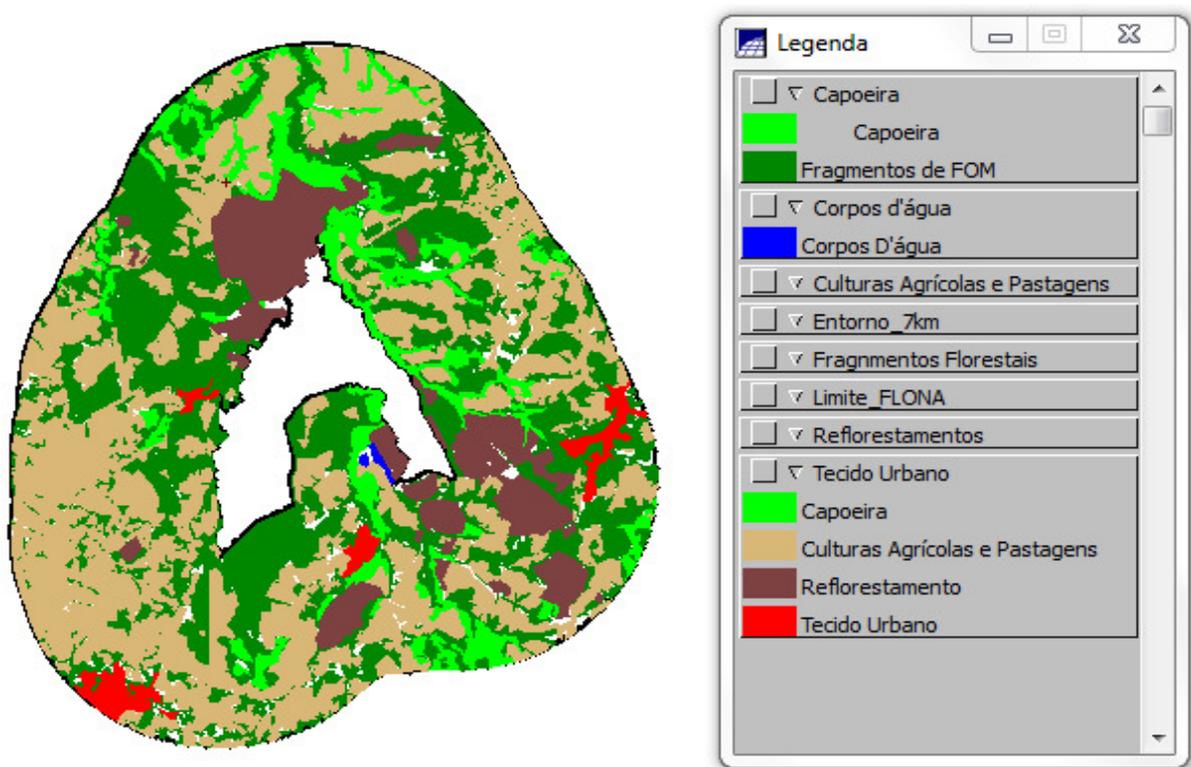
Longitude: 536.692 Oeste



---

## 5.2. Segmentação da área do entorno contendo os fragmentos florestais, culturas agrícolas e cultivos florestais

A definição do perímetro da Zona de Amortecimento com base em microbacias atingiu uma distância máxima de sete quilômetros a partir do perímetro da FLONA. Tomando essa distância como referência foi feita a interpretação da ocupação da superfície inserindo-se um *buffer* de mesma largura em todo o entorno da FLONA. A Figura 9 mostra as classes de uso da terra dentro da área de abrangência da faixa paralela de sete quilômetros criada no entorno da FLONA.



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – UNICENTRO, 2010.

Imagem SPOT: cedida pelo Serviço Autônomo ParanáCidade

**Figura 9.** Classes de uso da terra em faixa paralela de sete quilômetros no entorno da Floresta Nacional de Irati, PR.

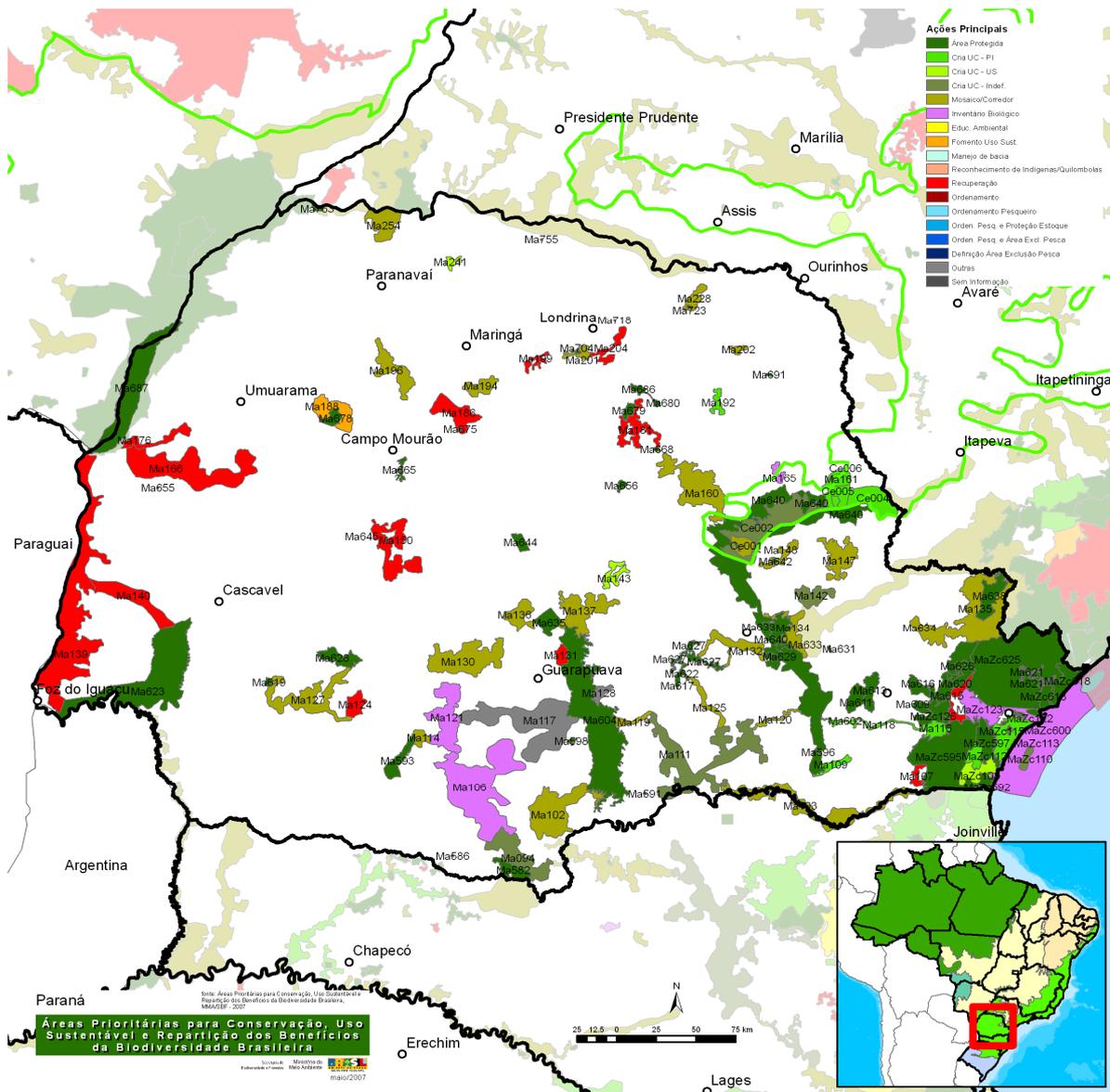
Na Tabela 2 são apresentadas as áreas e as proporções de ocupação natural e atividades antrópicas na faixa paralela de sete quilômetros.

**Tabela 2.** Caracterização das classes de ocupação do entorno da Floresta Nacional de Irati em faixa paralela, “*buffer*”, de sete quilômetros.

<b>Classes de ocupação</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Área (%)</b>
Capoeira	2.865,28	7,15
Corpos d'água	46,20	0,12
Culturas agrícolas e pastagens	15.082,00	37,63
Fragmentos de FOM	17.646,17	44,03
Reflorestamento	3.745,01	9,35
Área urbana, rodovias, estradas e outros	690,31	1,72
<b>Área total do entorno</b>	<b>40.074,97</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – UNICENTRO - IRATI/PR

Na Figura 10 são mostradas as áreas prioritárias para conservação que funcionam como corredores de biodiversidade.



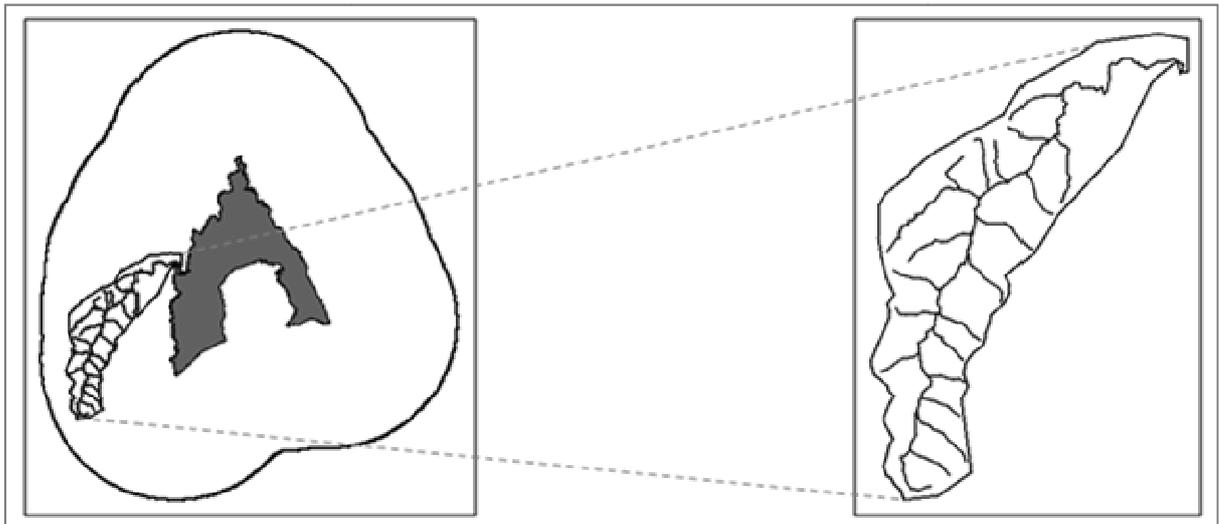
Fonte: MMA (2007)

**Figura 10.** Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade.

### 5.3. Caracterização ambiental e socioeconômica dos imóveis rurais da Microbacia Hidrográfica do Arroio do Papuã

#### 5.3.1. Localização

A localização da microbacia hidrográfica do Arroio Papuã, onde foi feito o estudo piloto dentro do contexto do entorno da FLONA de Irati é mostrada na Figura 11.

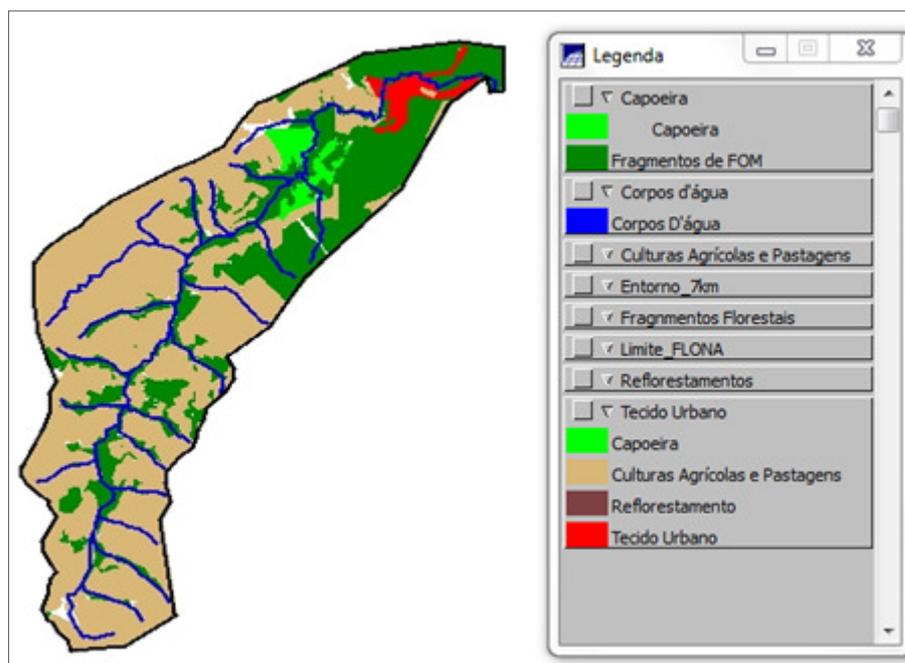


Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – UNICENTRO (2010).

**Figura 11.** Localização da microbacia hidrográfica do Arroio do Papuã em relação à Floresta Nacional de Irati, PR.

#### 5.3.2. Classificação de Uso da Terra

A classificação de uso da terra na microbacia hidrográfica do Arroio do Papuã é mostrada na Figura 12.



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – UNICENTRO (2010).

**Figura 12.** Classificação do uso da terra na MBH do Arroio do Papuã.

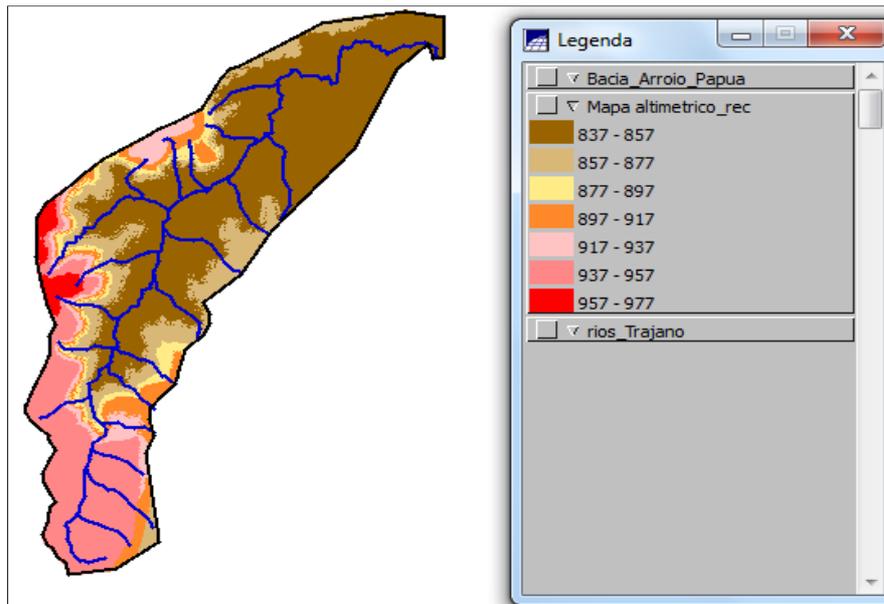
As informações referentes ao uso da terra na microbacia hidrográfica do Arroio Grande do Papuã são mostradas na Tabela 3.

**Tabela 3.** Classes de uso da terra e respectivas áreas na microbacia hidrográfica do Arroio do Papuã.

Classes de uso da terra	Área (ha)	Área (%)
Área urbana	42,0	2,0
Fragmentos de FOM	855,7	38,0
Culturas agrícolas e pastagens	1288,1	57,0
Capoeira	59,9	3,0
<b>Total</b>	<b>2.245,7</b>	<b>100,0</b>

### 5.3.3. Classificação da área por classes de altimetria

A classificação da microbacia pela altimetria das áreas é mostrada na Figura 13.

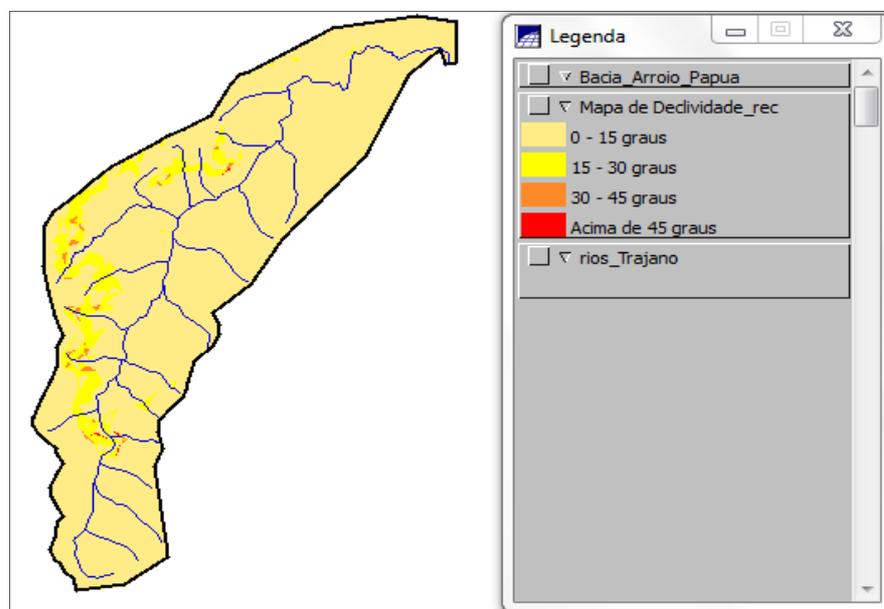


Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – UNICENTRO (2010).

**Figura 13.** Classificação da MBH do Arroio do Papuã, segundo a altimetria.

#### 5.3.4. Classificação da área por classes de declividade

A classificação da microbacia por declividade das áreas é mostrada na Figura 14.

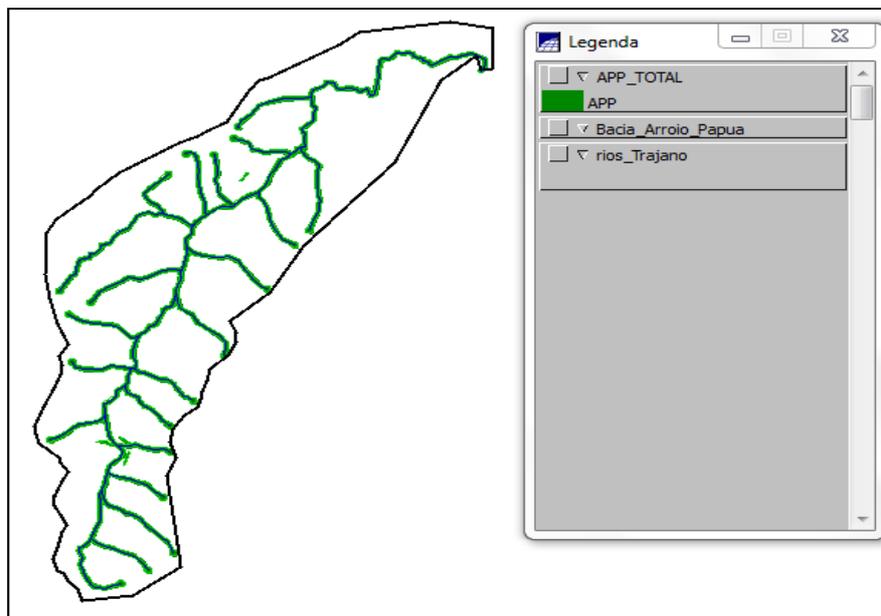


Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – UNICENTRO (2010).

**Figura 14.** Classificação das áreas da microbacia hidrográfica do Arroio do Papuã, de acordo com a declividade.

### 5.3.5. Representação das Áreas de Preservação Permanente

A representação da rede de drenagem com as APPs identificadas em função das faixas ao longo dos cursos d'água, ao redor de nascentes e declividade superior a 45° é mostrada na Figura 15.



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – UNICENTRO (2010).

**Figura 15.** Classificação das áreas da microbacia hidrográfica do Arroio Grande do Papuã, de acordo com a APP.

### 5.3.6. Informações socioeconômicas

Conforme dados gerados pelo questionário apresentados aos proprietários e usuários residentes na mencionada MBH posse e uso da terra não se dá apenas pela divisão entre pequenos, médios e grandes proprietários rurais, e sim, como resultante de inúmeras situações relativas ao processo sucessório, condições econômicas e atividade principal de herdeiros e usuários, inclusive com os inseridos em atividades urbanas.

A capacidade de produção geração de renda dos agricultores está diretamente relacionada com estrutura de máquinas e equipamentos.

Em um grupo de vinte imóveis rurais, em suas diferentes formas gerenciais, que abrangeu empresa familiar, agricultura familiar, lazer e aposentado urbano situados nas MBHs do Arroio dos Gurski, Lajeado e um no Arroio do Papuã, correspondendo ao setor sudoeste do entorno da Floresta Nacional, obteve-se os seguintes indicativos: 40% dos filhos residem nos imóveis; 80% dos casais residem no imóvel; área média dos imóveis de 18,5 hectares; menor imóvel tem 0,54 hectares; maior imóvel tem 200 hectares (empresa familiar), área média 8,7 hectares; 90% dos imóveis recebem suprimento por energia elétrica; nenhum imóvel conta com telefonia fixa; 75% dos imóveis têm telefonia móvel; 50% dos proprietários têm veículo de transporte pessoal; 155 empregados residem em imóveis; 35% dos proprietários são fumicultores.

Já em outro grupo constituído de 18 imóveis e abrangendo as mesmas MBHs, 29% dos filhos residem nos imóveis; 19% dos casais residem nos imóveis; área média dos imóveis de 20,2 hectares; menor imóvel tem 1,9 hectares; maior imóvel tem 64,9 hectares; 89% dos imóveis recebem suprimento de energia elétrica; 5% dos imóveis têm telefone fixo; 30% possuem telefone móvel, 28% dos proprietários têm veículo de transporte pessoal; 17% dos imóveis têm empregados residentes e 11% dos proprietários trabalham com fumicultura.

Os dois grupos amostrados apresentam diferenças em diversos itens e semelhanças ou igualdade em outros, porém devido à complexidade dessas informações, o censo é uma das formas mais adequadas para se obter um quadro geral de maior confiabilidade em termos estatísticos.

Os outros dois grupos de imóveis situados na MBH do Arroio do Papuã apresentam área média de 16,99 hectares; a área média dos cinco menores imóveis é de 4,52 hectares e a área média dos cinco maiores imóveis é de 197,6 ha. Em termos de infraestrutura de telefonia, os mesmos apresentam média de 4% atendidos por telefonia fixa e 14% têm telefonia móvel. O que se destaca neste grupo é o baixo número de imóveis (3%) que atuam com fumicultura.

A fumicultura apresenta um piso mínimo e um teto máximo para o desenvolvimento de sua atividade na propriedade, sendo 2,5 hectares para uso exclusivo de mão-de-obra familiar e até 7 hectares com uso de mão-de-obra terceirizada.

Ocorrem acordos entre os titulares dos imóveis, podendo ser o casal, viúva ou viúvo, na cessão parcial ou total de atividades para os filhos e até mesmo netos.

O número de imóveis cadastrados no SISLEG é considerado baixo em relação ao total, sendo praticamente aqueles que foram objeto de transações com troca de proprietário em período recente (IAP, 2010).

O arrendamento de parcelas de imóveis está se tornando uma das principais fontes de renda de proprietários, principalmente pequenos e médios que não exercem a atividade rural.

Ocorrem alternâncias na composição das culturas temporárias em função das rendas geradas, que podem ser negativas ou com baixo retorno, ou ainda, a expectativa de maior renda em safra futura.

Outro aspecto observado que deve ser considerado é a poluição das águas e perda de capacidade produtiva do solo pela falta de práticas conservacionistas nas lavouras do entorno, considerando que a grande maioria dos solos apresenta certo grau de declividade e vulnerabilidade.

As estatísticas apresentadas pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) com os pequenos proprietários rurais como detentores de uma faixa significativa da produção de soja e outras culturas altamente mecanizadas, podem estar sendo mascaradas pelo arrendamento de parcelas de suas áreas para médios e grandes agricultores (MARTINS NETTO, 2010).

#### **5.4. Caracterização da área do entorno – Faixa paralela de sete quilômetros**

A área total estudada é de aproximadamente 40.000 hectares, composta por diferentes tipos de usos, de acordo com a interpretação feita com o auxílio de técnicas de sensoriamento remoto. As classes de uso da terra, com as respectivas áreas, foram mostradas na Tabela 2.

#### **5.5. Proposta de Zoneamento Ambiental da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Irati**

A presente proposta é resultante da identificação e conjugação de Áreas Ambientais Homogêneas, considerando as condições de ocupações antrópicas; cobertura florestal ideal condicionada ao previsto na legislação florestal, como componentes de corredores ecológicos; periferia das unidades de conservação, Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro, Reserva Biológica da Araucária (ICMBio), e ainda, das coincidentes Áreas de Preservação Ambiental

(APAs) municipais da Araucária (Teixeira Soares) e de Imbituva, com essa última UC Federal mencionada; a conectividade com o Parque Estadual de Vila Velha e deste com o Parque Nacional dos Campos Gerais, formando um conjunto, tendo o Rio Tibagi e afluentes como principal eixo do Corredor de Biodiversidade da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi.

A classificação das atividades e instalações permitidas, transitórias e proibidas na Zona de Amortecimento na FLONA de Irati são listadas no Quadro 6.

**Quadro 6.** Classificação das atividades e instalações na proposta de Zona de Amortecimento da FLONA de Irati – Paraná, por Zona e Sub-Zona, em função do grau de restrição.

<b>Atividades</b>		
<b>Permitidas</b>	<b>Transitórias</b>	<b>Proibidas</b>
<b>1. Zona de Proteção (Z. P.)</b>		
1.1- Pesquisas científicas	1.1.1- Residencial	1.2.1- Mineração
1.2 Monitoramento técnico	1.1.2- Agricultura de subsistência	1.2.2- Aterro Sanitário
1.3 Monitoramento administrativo	1.1.3- Pecuária de subsistência	1.2.3- Pecuária
1.4 Fiscalização ambiental	1.1.4- demais atividades de baixo impacto	1.2.4- Exploração florestal
1.5- Passagens emergenciais		1.2.5. qualquer atividade antrópica de subsistência de alto impacto
		1.2.6- Esportes motorizados
<b>2. Zona de Conservação (Z. C.)</b>		
Idem itens anteriores: 1.1/1.5	Idem itens anteriores: 1.1.1/1.1.4	Idem itens anteriores: 1.2.1/1.2.6
2.1- Exploração florestal de baixo impacto		
2.2- Exploração faunística de baixo impacto		
2.3- Educação ambiental		
2.4- Turismo rural de baixo impacto		
<b>3. Zona de Uso Especial</b>		
<b>3.1. Sub- Zona de Uso Público</b>		
Idem itens anteriores: 1.3/1.4		Idem itens anteriores: 1.2.1/1.2.6
3.1- Atividades antrópicas sociais		

---

3.2- Turismo rural de médio impacto

---

**3.2. Sub- Zona-Histórica-Cultural**

---

Idem itens anteriores: 1.3/1.4

Idem itens anteriores: 1.1.1-1.1.6

Idem itens anteriores: 1.2.1/1.2.6

---

4.1- Atividades antrópicas sociais de  
baixo impacto

---

4.2- Turismo rural de baixo impacto

---

**3.3. Sub- Zona Residencial e de Serviços**

---

Idem itens anteriores – 1.2/1.4

Idem itens anteriores: 1.2.1/1.2.6

---

6.1- Educação ambiental regular

---

6.2- Educação ambiental pública

Idem itens anteriores: 1.1.1-1.1.4

---

**3.4. Sub- Zona de Mineração**

---

1.9.1- Mineração

1.1.4- demais atividades de baixo  
impacto

Idem itens anteriores: 1.2.2/1.2.6

---

Fonte: IBAMA (2001) modificado por Gracia Neto (2010).

O Diagrama dos retículos alfanuméricos do interior e entorno da Floresta Nacional de Irati/PR é mostrado no Quadro 7.

**Quadro 7.** Denominações locais em diagrama dos retículos do interior e entorno da FLONA de Irati/PR considerando retículos de 2.000 x 2.000 UTM

Delimitação:	7.184.000 - Sul	7.206.000 – Sul	7.206.000 - Sul	7.184.000 – Sul
Início: vértice 1-K sentido horário	534.000 - Oeste	534.000 – Sul	554.000 - Oeste	554.000 – Oeste

	Quadrante da Zona de Amortecimento: Noroeste						Quadrante da Zona de Amortecimento:Nordeste					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Faixa da Zona de Amortecimento: Oeste	A	Faxinal dos Augustos	Arroio da Lagoa x BR-153	Colônia Maria Brava Rio Ribeira	Fazenda Dijavan	Arroio Rodeio x Rio Imbituva	Campo de Pouso x Arroio do Rodeio	Arroio Manhoso	Arroio Cachoeira x Estrada Imbituva-Teixeira S.	Arroio do Liso x Estrada Rural	Arroio do Liso x Trilha Rural do Passo da Cachoeira	A
	B	Arroio Grande (Comunidade)	Rio Perdido x BR-153	Quilômetro Dezesesseis x Arroio da Lagoa	Estrada Imbituva-Teixeira Soares	Várzea Arroio Capoeirinha x Rio Imbituva	Várzea do Rio Imbituva	Trilha Rural da Fazenda do Bugre x Arroio do Faxinal	Sede da Fazenda do Bugre x Arroio da Imbuia	Arroio Passo da Cachoeira x Estrada Imbituva-Teixeira S.	Trilha Rural x Arroio Passo da Cachoeira	B
	C	Rondinha x Arroio Lontrão	Rio Perdido x BR-153	Arroio da Lagoa x Arroio Lagoinha	Arroio Capoeirinha x Antiga Estrada Imbituva-Fernandes	Quilômetro Quatorze x Foz Rio das Antas x Rio Imbituva	Arroio do Timóteo x Banhado Grande do Rio Imbituva	Arroio Bufão x Arroio da Imbuia	Arroio da Imbuia x LTEE-AT Eletrosul	LTEE-AT Eletrosul x Quilômetro Nove-Estrada Imbituva-Teixeira	Guabiroba x Arroio do Passo	C
	D	Lontrão (Comunidade) x E.R. Lontrão- BR-153	Arroio do Quilômetro Quinze x BR-153	Quilômetro Quinze da Antiga Estrada Imbituva-	Fazenda Estiva x Antiga Estrada Imbituva-	Arroio da Estiva x Rio das Antas	Assentamento Rural x Rio Imbituva	Arroio do Timóteo x Assentamento Rural	Arroio do Timóteo x Assentamento Rural	E. I. T. Soares-Imbituva x Nascente do Arroio	Arroio do Pedro	D

			Irati	Fennandes					do Pedro		
E	Serra de São Miguel x Rio Perdido	Rio Perdido x BR-153 x E. R. Quilômetro Quinze (Comunidade)-BR-153	E. R. BR-153-km 15- km 16 – Rio Ribeira (Antiga E. I. Irati-Imbituva)	E. R. BR-153-Barra do Zampier-km 12-Fazenda Estiva x Rio das Antas	Km 9 x Rio das Antas	Rio Imbituva x Arroio Jacu	A.. T. x. Arroio Jacu	Sede do Assentamento Rural João Maria Agostinho (antiga Fazenda Carvorite)	Sede Antiga Fazenda São Joaquim (atual Assentamento) x E.I. T. Soares-Imbituva	E.I. T. Soares-Imbituva x Nascentes Arroios Pinhãozinho e da Divisa	E
F	Rio Perdido x Cruzeiro das Campinhas	Barro Preto x BR-153 x A.. T. x Arroio dos Camargo	A.. T. X Cerâmica Zampier x E. R. BR-153-Fazenda Estiva	Barra do Zampier x Rio das Antas x FNI	Antiga Sede da FNI x E. R. Sede-km 9	E. R. Sede da FNI-Rio Imbituva x Arroio do km 6	E. R. Sede da FNI-Cerro Verde x Rio Imbituva	Bairro dos Lopes x Arroio Pinhãozinho x Arroio Jacuzinho	Bairro dos Lopes x Arroio Pinhãozinho x Arroio Jacuzinho	E.I. T. Soares-Imbituva x Nascente do Arroio Jacuzinho	F
G	A.. T. - Cascalheira do Papuã x T. R. Cascalheira -BR-153	T. R. Cascalheira -BR-153 – Arroio Grande do Papuã – A.. T. - Papuã	Papuã x BR-153 – Comunidade e Boiano/Opata	Arroio Lajeado x Rio das Antas A.. T. Encruzilha da E. R. Sede x T. R. Km 6 – FNI	A..T./T.R. Km 6 – Torre de Vigilância – Divisa FNI	Rio Imbituva – Arroio do Virá – Piscicultura Apiaba	Cerro Verde – Divisa com Fazenda do Virá	Arroio Jacu x Sede da Fazenda Teotho	Fazenda Teotho x Arroio do Jacu	Nascente do Arroio do Jacuzinho x PR-438 X Estrada de Ferro	G
H	Arroio da Usina (Caratuva) x E. R. Serra dos Nogueiras-Papuã	Arroio Grande do Papuã x E. R. Lajeado-Papuã	Arroio Lajeado x BR-153 km 321,8 x *T.	Rio das Antas x Viveiro Florestal FNI x E. R. Sede FNI-km 9	Divisa seca FNI x E. R. Sede Fernandes Pinheiro-km 6	Rio Imbituva x Fazenda Virá	E. F. x Piscicultura Apiaba	A. T. x Arroio do Meneghel x Arroio do Virá	Arroio do Jacu x Arroio do Meneghel x E. R. Sede Fazenda Teotho	Nascente do Arroio do Jacu x PR-438 X Estrada de Ferro	H
I	Sanga do Papuã x E.	Cruzeiro do Papuã x E.	Arroio dos Gurski x	Sede FNI x Cartódrom	Divisa FNI x Agrivuaak	Quadro urbano	Arroio dos Balbinos x	Arroio do Amadeu x	Arroio do Amadeu x	PR-438 X Fazenda do	I

	R. Serra dos Nogueiras-Papuã x Cachoeira dos Kutz	R. Serra dos Nogueiras-Lajeado	Rio das Antas x BR-153 km 324	o Municipal x E. R. Sede FNI-Sede E. E. do IAPAR	x E. R. Sede Fernandes Pinheiro-km 6	Fernandes Pinheiro	Rio Imbituva x PR-438	Arroio dos Balbinos x Antiga E. I. F. Pinheiro -T. Soares PR-438 X Estrada de Ferro	Antiga E. I. F. Pinheiro -T. Soares PR-438 X Estrada de Ferro	Vale			
J	Cruzeiro da Serra dos Nogueiras x Nascente do Arroio Grande do Papuã	Nascente Arroio Wasilewski	BR-153 km 326 x Olaria Vander Laars x Rio das Antas	Área pesquisa do IAPAR x Arroio dos Cochinhos	Estrada Rural IAPAR-Fernandes Pinheiro x Arroio dos Bora	PR-438 x Rio Imbituvinha	Aeródromo x Lagoão	Arroio dos Pedrosos x Rio Imbituva x Arroio dos Balbinos	Arroio dos Balbinos	Fazenda do Vale x Arroio Diamante	J		
K	BR-277 X Quadro Urbano de Irati	BR-277 X Quadro Urbano de Irati	BR-277 x BR-153 (Quadro Urbano de Irati)	Estação Experimental do IAPAR	PR-438 x Arroio das Queimadinas	PR-438 x Campinas	Rio Imbituva	Arroio dos Venâncios x Rio Imbituva	Arroio dos Pedrosos x Fazenda Idaiaqui	E. R. BR-277-Boa Vista-PR-438 x Arroio Monjolo	K		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Quadrante da Zona de Amortecimento: Sudoeste						Quadrante da Zona de Amortecimento: Sudeste							

A identificação dos retículos alfanuméricos de acordo com o grau de peculiaridade ou impactância é mostrada no Quadro 8.

**Quadro 8.** Codificação dos retículos alfanuméricos de Áreas Estratégicas por peculiaridade ou impactância.

<b>AE por peculiaridade</b>	
Codificação	Retículo alfanumérico
AE-1	H6
AE-3	C6
AE-4	C5
AE-5	D5
AE-6	E5
AE-7	E4
AE-8	F4
AE-9	G4
AE-10	H4
AE-13	D6
AE-14	E6
AE-15	F6
AE-16	G6
AE-17	I4
AE-18	I5

<b>AE por impactância</b>	
Codificação	Retículo alfanumérico
AE-2	I3
AE-11	F3
AE-12	K4
AE-19	G2

A Identificação e localização nos retículos alfanuméricos das Áreas Ambientais Homogêneas como Áreas Estratégicas por Fatores Determinantes: Rodovias, Estradas Rurais, Imóveis residenciais e de instalações é mostrada Figura 16.

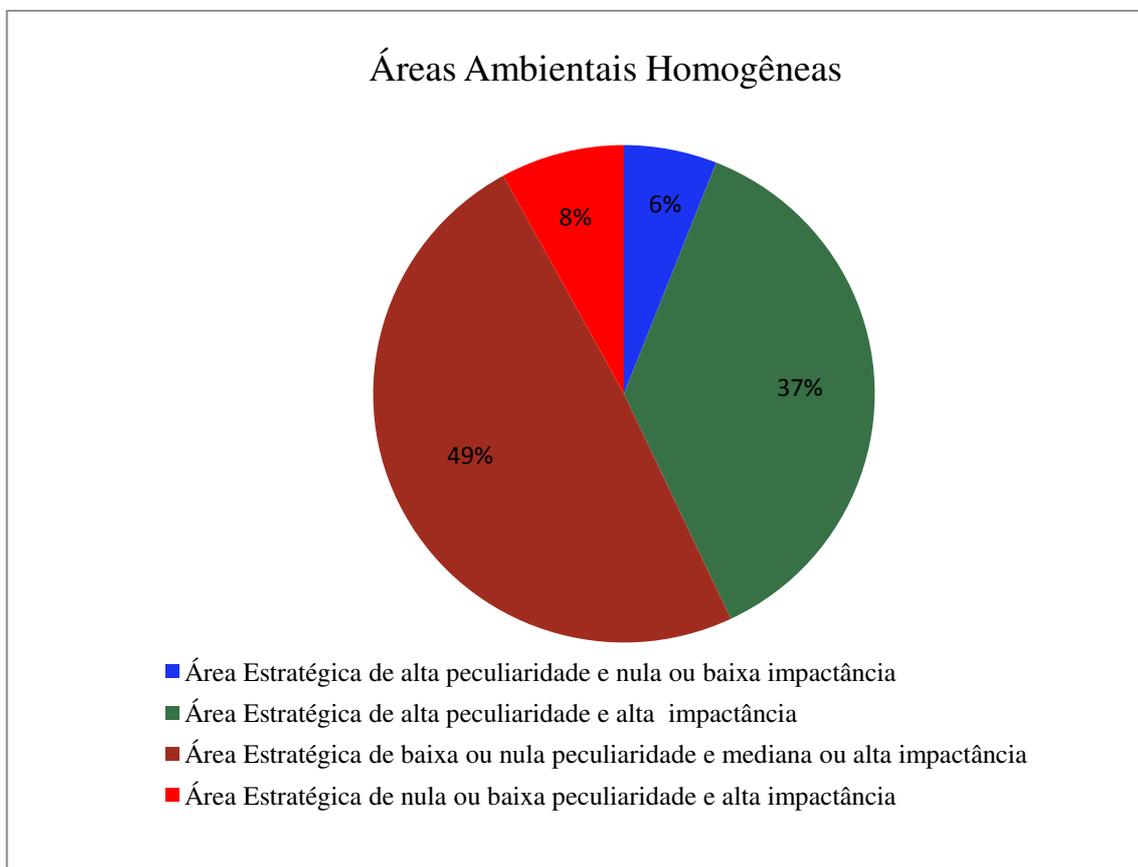
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C					AE-4 PFN	AE-3 PFN				
D					AE-5 PFN	AE-13 PFN				
E				AE-7 PFN	AE-6 PFN	AE-14 PFN				
F			AE-11	AE-8 PFN	PFN	AE-15 PFN	PFN			
G		AE-19		AE-9 PFN	PFN	AE-16 PFN	PFN	PFN		
H				AE-10 PFN	PFN	AE-1	PFN	PFN		
I			AE-2	AE-17 PFN						
J				AE-18						
K				AE-12						

### Áreas Estratégicas por fatores determinantes

- Área Estratégica de alta peculiaridade e nula ou baixa impactância
- Área Estratégica de alta peculiaridade e alta impactância
- Área Estratégica de baixa ou nula peculiaridade e mediana ou alta impactância
- Área Estratégica de nula ou baixa peculiaridade e alta impactância

**Figura 16.** Identificação de Áreas Ambientais Homogêneas como Áreas Estratégicas por Fatores Determinantes: Rodovias, Estradas Rurais, Imóveis residenciais e de instalações. Base cartográfica carta Irati e Teixeira Soares - Escala 1:50.000 - D.S.G – 1989.

A distribuição percentual das Áreas Ambientais Homogêneas conforme a segmentação sobre retículos alfanuméricos é mostrada na Figura 17.

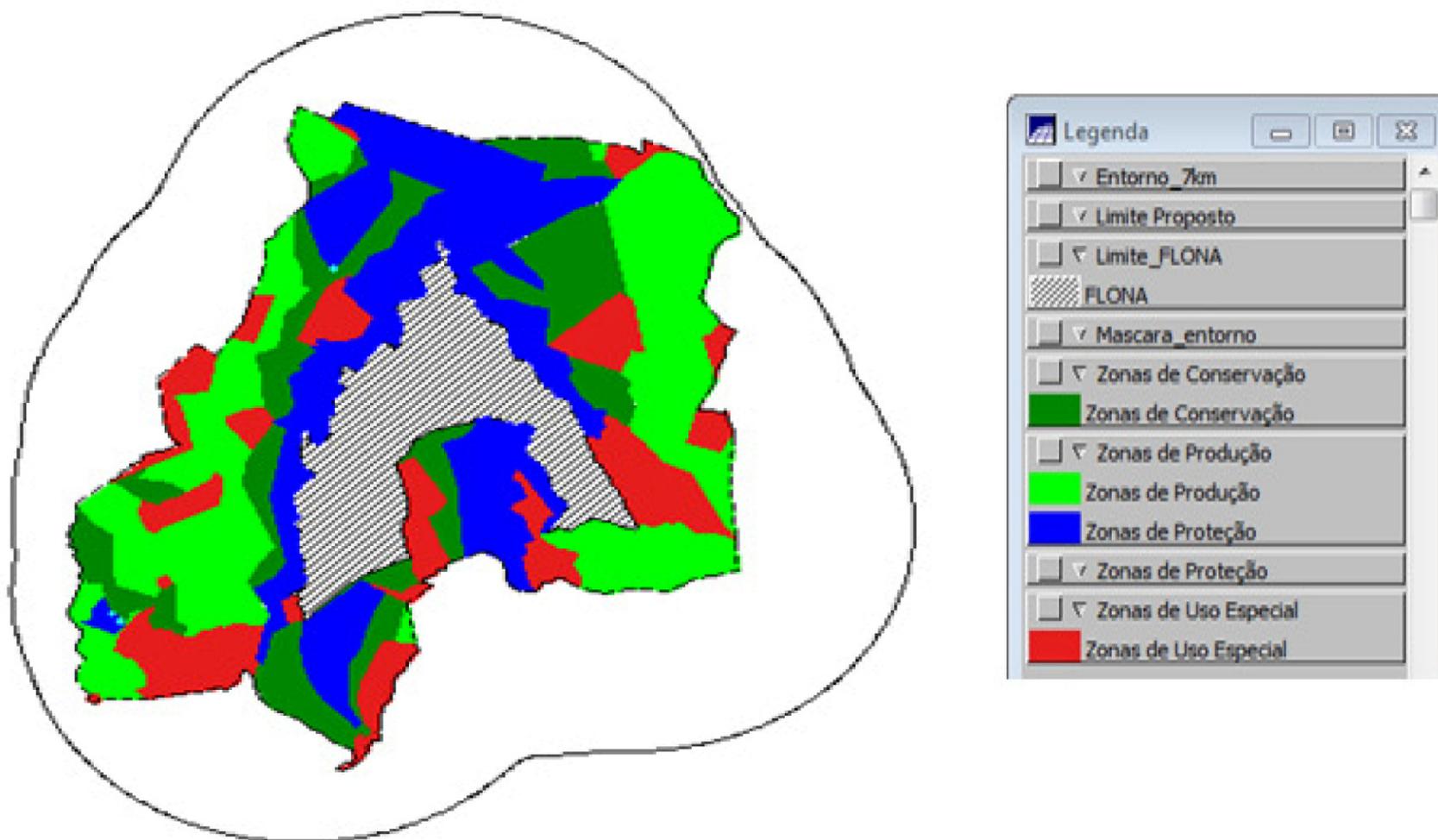


**Figura 17.** Distribuição percentual das Unidades de Áreas Ambientais Homogêneas.

### **5.6. Agrupamento de unidades de Áreas Ambientais Homogêneas para delimitação de Zonas de Uso como componentes da Zona de Amortecimento**

O agrupamento de unidades de Áreas Ambientais Homogêneas para delimitação de Zonas de Uso foi feito pela proximidade entre áreas iguais ou similares, pela ocupação antrópica remota, pela posição estratégica em relação ao sistema viário e pela continuidade de ocupação natural igual ou similar.

Na Figura 18 é mostrado o agrupamento das Áreas Ambientais Homogêneas, considerando as sub-bacias hidrográficas como delimitadoras naturais da Zona de Amortecimento proposta neste trabalho, dentro da faixa paralela de sete quilômetros, a faixa paralela de dois quilômetros, estabelecida como faixa em que atividades de baixo impacto estão sujeitas ao licenciamento pelo ICMBio, para unidades de conservação sem plano de manejo, e a faixa de três quilômetros, para empreendimentos que requerem EIA e RIMA e há necessidade de licenciamento pelo mencionado órgão federal, conforme a Resolução do CONAMA aprovada em novembro de 2010, que deve entrar em vigor no início de 2011 (CONAMA, 2010).



Fonte: Laboratório de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto da UNICETRO – Irati/PR.

**Figura 18.** Composição das Zonas de Uso da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Irati (PR) e faixa paralela de sete quilômetros.

No Quadro 9 é apresentada a composição das Zonas de Usos e Sub-Zonas de Uso da Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Irati.

**Quadro 9.** Composição das Zonas de Usos e Sub-Zonas de Uso da Zona de Amortecimento da FLONA de Irati/PR.

<b>Zona de Uso</b>		<b>Sub-Zona de Uso</b>	
<b>Área em ha</b>		<b>Área em ha</b>	
<b>Proteção</b>	<b>4.364</b>		
<b>Conservação</b>	<b>8.923</b>		
<b>Produção</b>	<b>5.929</b>		
<b>Uso Especial</b>	<b>3.460</b>	<b>Histórica-Cultural</b>	<b>172</b>
		<b>Residencial/Serviços/Industrial</b>	<b>3.164</b>
		<b>Mineração</b>	<b>124</b>

A identificação, a descrição dos pontos de referência da localização e os municípios nos quais estão situadas as Zonas de Uso são mostrados no Quadro 10.

**Quadro 10.** Identificação e localização das Zonas de Uso na Zona de Amortecimento proposta.

<b>1 – Zona de Proteção (Z.P.)</b>			
<b>Nº</b>	<b>Denominação</b>	<b>Localização</b>	<b>Município</b>
01	Rio das Antas/Rio Imbituva	Arroio Van der Laars/Arroio Jacu	Irati/Imbituva/Teixeira Soares
02	Arroio do Virá	Rio Imbituva/Ferrovia/Arroio do Seis	Fernandes Pinheiro/T. Soares
03	Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro	Arroio Cochinhos/Sede FLONA/Agrovila	Fernandes Pinheiro

<b>2 – Zona de Uso Especial (Z.U.E.)</b>			
<b>Nº</b>	<b>Denominação</b>	<b>Localização</b>	<b>Município</b>
01	Fazenda do Bugre	Fazenda do Bugre – Setor Nordeste	Teixeira Soares
02	Fazenda Carvorite	Assentamento Rural João Maria Agostinho – Setor Nordeste	Teixeira Soares
03	Fazenda do Virá	Fazenda do Virá – Setor Sul – Enclave	Teixeira Soares
04	Quilômetro Seis	Fazenda Santos Aleixo – Setor Sudoeste – Enclave	Fernandes Pinheiro
05	Agrovila	Área da Prefeitura Municipal de Irati – Setor Sudeste	Fernandes Pinheiro
06	Florestal/Bora	Florestal/Estrada de Ferro – Setor	Fernandes Pinheiro
07	Coxinhos	Coxinhos/BR-153/Arroio dos Gurski	Irati
08	Papuã	Papuã/BR-153/Arroio Grande – Setor Noroeste	Imbituva
09	Olaria Zampier	Olaria Zampier/Arroio Grande – Setor Noroeste	Imbituva
10	Quilômetro Quinze	Quilômetro Quinze	Imbituva
11	Barro Preto	Barro Preto/BR-153	Imbituva
12	Estiva	Fazenda Estiva	Imbituva
13	Bairro Lopes	Comunidade Rural Lopes/	Teixeira Soares
14	Fazenda Theoto	Fazenda Theoto/PR-438 – Setor Sudeste	Teixeira Soares
15	Fazenda São Joaquim	Assentamento São Joaquim – Setor Nordeste	Teixeira Soares

<b>3 – Zona de Conservação (Z.C.)</b>			
<b>Nº</b>	<b>Denominação</b>	<b>Localização</b>	<b>Município</b>
01	Van der Laars	Arroio Van der Laars/BR-153 – Setor	Irati
02	Agrovila	Área do Município de Irati/Limite Flona	Fernandes Pinheiro
03	Quilômetro Seis	Quilômetro Seis/Limite Flona – Setor Sul Enclave	Fernandes Pinheiro

04	Arroio do Timóteo	Arroio do Timóteo/Limite Flona/Fazenda Carvorite – Setor Nordeste	Teixeira Soares
05	Arroio Jacu	Arroio Jacu/Fazenda Carvorite	Teixeira Soares
06	Fazenda do Bugre	Fazenda do Bugre/Arroio do Faxinal	Teixeira Soares
07	Fazenda Dijavan	Quilômetro Desessete/Linha de Alta Tensão – Setor Noroeste	Imbituva
08	Quilômetro Quatorze	Quilômetro Quinze/MBH Arroio Capoeirinha – Setor Noroeste	Imbituva
09	Zampier	Olaria Zampier/Estrada Rural BR-153-Quilometro Quinze	Imbituva
10	Lajeado	Olaria Zampier/BR-153 km 321 – Setor Sudoeste	Imbituva/Irati
11	Perek	Arroio Grande/Cascalheira do Papuã	Imbituva
12	Serra do Papuã	Serra do Papuã – Setor Sudoeste	Irati

#### **4 – Zona Antrópica de Produção (Z.A.P.)**

<b>Nº</b>	<b>Denominação</b>	<b>Localização</b>	<b>Município</b>
01	Cruzeiro do Papuã	Arroio Grande/Arroio dos Gurski – Setor Sudoeste	Imbituva/Irati
02	Serra dos Nogueiras	Serra dos Nogueiras – Setor Sudoeste	Irati
03	Fazenda Dijavan	Quilometro Desessete/Sede Fazenda Dijavan Setor Noroeste	Imbituva
04	Fazenda do Bugre	Arroio Faxinal/Sede Fazenda do Bugre – Setor Nordeste	Teixeira Soares
05	Van der Laars	BR-153 km 325/Arroio das Tirivas – Setor Sudoeste	Irati
06	Florestal/Bora	Nascente dos Cochinhos/Agrovila – Setor Sudoeste	Fernandes Pinheiro
07	Arroio do Meneguel	PR-438/Limite Flona – Setor Sudeste	Teixeira Soares

#### **5 – Zona de Uso Especial – Sub-Zona Histórica-Cultural (Z.U.E./Sub-Z. H.C)**

<b>Nº</b>	<b>Denominação</b>	<b>Localização</b>	<b>Município</b>
01	Cruzeiro da Serra dos Nogueiras	Nascente Arroio Grande – Setor Sudoeste	Irati
02	Papuã	Vai do Arroio dos Gurski até o Arroio da Lagoa	Imbituva
03	Cruzeiro do Papuã	Entroncamento da Papuã-Lajeado - Cruzeiro	Irati

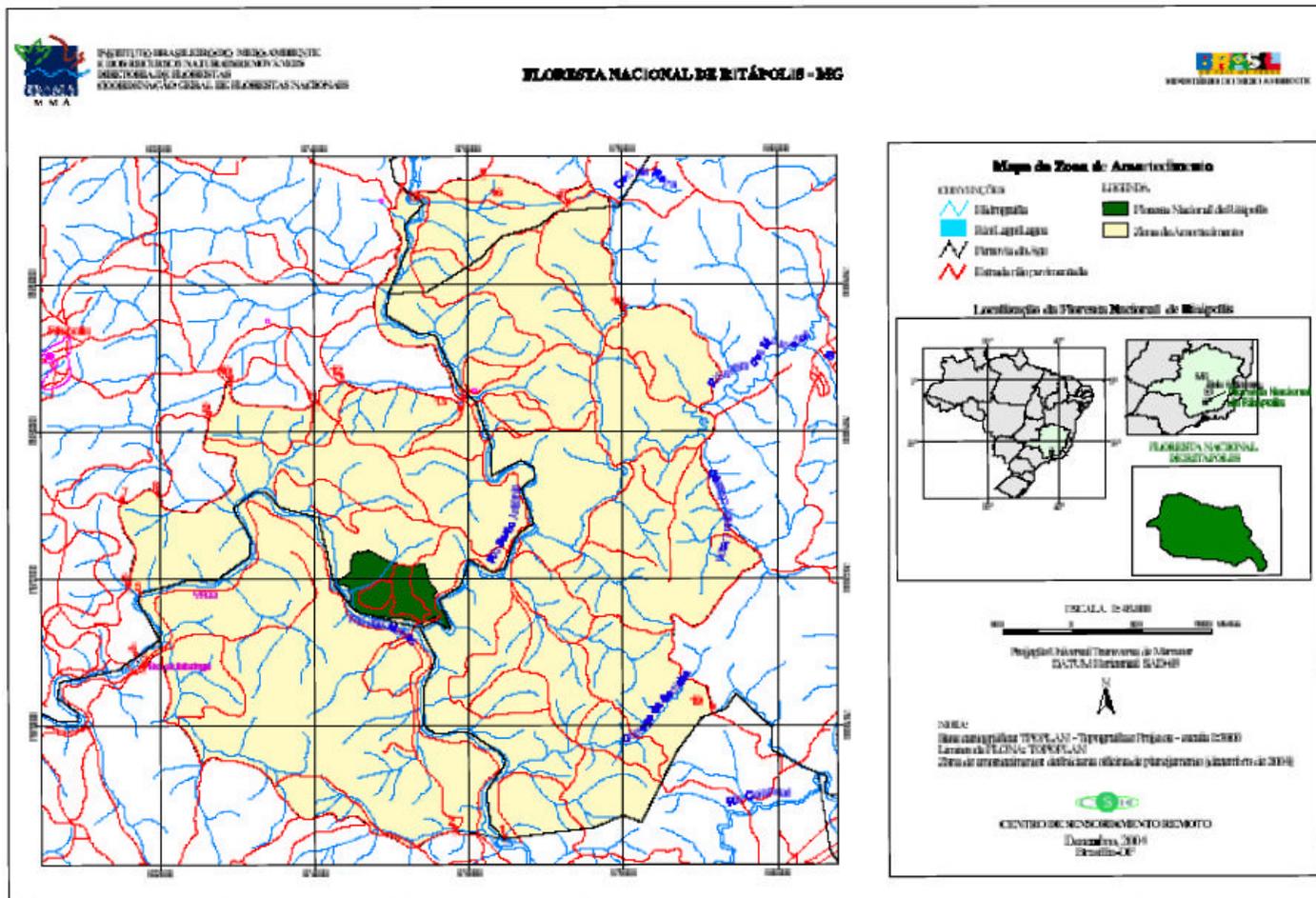
### **5.7. Avaliação dos elementos estruturantes das Zonas de Amortecimentos comparadas**

A primeira área considerada, relativa à Floresta Nacional de Ritópolis (MG), em seu Plano de Manejo (IBAMA, 2006), contribuiu com a abrangência de sub-bacias hidrográficas que estão vinculadas a cursos d'água no interior da mesma e a retirada de áreas urbanas, mesmo estando sobre esses recursos hídricos.

A segunda, constante na tese de Mazza (2006), não apresentou elementos suficientes para contribuir na formulação de proposta de Zona de Amortecimento, em função de que apenas delimitou uma faixa paralela ao perímetro da Floresta Nacional de Irati, sem especificar quais as Zonas de Usos a comporiam e cobrindo parcialmente diversas microbacias hidrográficas.

A terceira levou em consideração a estrutura de recursos hídricos nas suas principais expressões, as Sub-Bacias Hidrográficas do Rio Imbituva e do Rio das Antas, a exclusão dos quadros urbanos de Fernandes Pinheiro, Imbituva, Irati e Teixeira Soares, e a proporcionalidade de uma faixa incluindo parcial ou totalmente microbacias hidrográficas à montante e à jusante do Rio das Antas e do Rio Imbituva, em relação aos extremos sul e norte do perímetro da Floresta Nacional de Irati.

Nas Figuras 19 e 20 são mostradas, respectivamente, a Floresta Nacional de Ritópolis com sua Zona de Amortecimento (IBAMA, 2006) e a Floresta Nacional de Irati com a Zona de Amortecimento proposta por Mazza (2006).



Fonte: IBAMA (2006).

**Figura 19.** Zona de Amortecimento da Floresta Nacional de Ritópolis – MG.



Na proposta de Zona de Amortecimento são elementos estruturantes os principais cursos de água, Rio Imbituva e Rio das Antas, com suas respectivas faixas de inundação na condição de preservação permanente, conjugados às faixas paralelas variáveis de uso conservacionista e em faixas de áreas multiformes, formando as zonas de uso produtivista.

Foram consideradas referências delimitadoras para as respectivas zonas de uso, estradas rurais, rodovias, comunidades rurais, linhas de transmissão de energia elétrica, pequenos cursos de água, ligações em linha reta de pontos de elevações mais altas de microbacias hidrográficas e o perímetro da Floresta Nacional.

Nas faixas contíguas ao perímetro da FLONA, há a acoplagem com Zonas de Uso potenciais, iguais ou similares do zoneamento no interior da mesma, sendo observadas as tendências de uso antrópico intensivo na faixa sul, conservacionista no centro, preservacionista em todo o contorno leste, norte e oeste, em faixas ao longo do Rio Imbituva e Rio das Antas, nas áreas em que as margens pertencem à FLONA. No extremo sudeste localizam-se as zonas de produção intensiva, que nesta parte são acopladas a inúmeros reflorestamentos de empresas privadas localizadas nessa porção do entorno.

A proposta em consideração está associada aos corredores ecológicos que pertencem ao Mosaico de Unidades de Conservação do Alto Tibagi, criado conforme a Portaria nº 0101/2006, que tem no Rio Tibagi seu eixo principal.

No Quadro 15 são mostrados os elementos comparativos dos critérios para definição de Zona de Amortecimento, tomando como base o critério adotado para a Floresta Nacional de Ritópolis, MG, o critério proposto por Mazza (2006) para a Floresta Nacional de Irati e a proposta objeto deste trabalho.

**Quadro 11.** Comparação dos critérios para definição de Zona de Amortecimento.

Itens considerados	Elementos comparados		
	Floresta Nacional de Ritópolis-MG	Floresta Nacional de Irati (Mazza, 2006)	Floresta Nacional de Irati (Trajano Gracia Neto, 2010)
MBHs contíguas aos cursos principais, quando fazem parte de perímetro de UC e pertencentes aos do interior	Sim	Não. Cobertura parcial	Sim
Áreas ambientais estratégicas	Sim. Integralmente as situadas na Zona de Amortecimento	Não. Exclui diversas delas, ficando extremamente limitada	Sim. Integralmente as situadas na Zona de Amortecimento
Proporcionalidade da área da Z. A. em relação a área da UC.	Sim	Não. Subprojetada	Sim
Preservação de ZUE e ZHC	Sim	Não prevê	Sim
Área urbana	Não	Inclui parcialmente a de Fernandes Pinheiro	Não

## 6. CONCLUSÕES

- A delimitação do perímetro da Zona de Amortecimento por meio de microbacias hidrográficas é um procedimento não influenciado por fatores aleatórios, que no caso da Floresta Nacional de Irati, corresponde aos contribuintes dos principais rios que ocupam o perímetro e parte do interior da UC;
- Estradas rurais e intermunicipais, como a que liga Teixeira Soares a Imbituva, ocupam divisores de Sub-BHs, o que possibilitou o seu enquadramento como parte do perímetro da Zona de Amortecimento;
- As Sedes urbanas dos municípios de Fernandes Pinheiro, Imbituva, Irati e Teixeira Soares são elementos impeditivos de uma Zona de Amortecimento com área maior do que a proposta, e além disso, continuarão sendo importantes fontes de pressão antrópica direta sobre a Floresta Nacional;
- A Zona de Amortecimento proposta tem área inferior à área da faixa paralela (*buffer*) de sete quilômetros, ocupando aproximadamente 43,8% da mesma, mas ao contemplar microbacias, pode ser considerada suficiente e eficiente;
- Os critérios para definição de atividades antropizantes para a Zona de Amortecimento são relacionados às condições de topografia, uso antrópico ocorrido em período remoto e proximidades com Zona de Conservação, a qual é uma forma de transição para a Zona de Proteção;
- A definição dos rios Imbituva e das Antas como Áreas Estratégicas associadas às várzeas permitiu a formação de um arco de Zonas de Proteção no entorno da FLONA, assim como a da Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro;
- Ao serem estabelecidas Zonas de Conservação como faixa de transição entre as Zonas de Proteção e Zonas de Produção, criou-se um arco paralelo, correspondendo a um gradiente com a maior extensão das mesmas no sentido norte-sul.
- A configuração assumida pelo conjunto de MBHs presentes na Zona de Amortecimento gerou uma figura de forma aproximadamente retangular, e com isso, aproximando-se uma forma considerada adequada para áreas de UCs.

- O perfil socioeconômico dos proprietários e usuários de pequenos e médios imóveis rurais demonstra que a dinâmica funcional é complexa, e com isso, requer amplo diálogo com suas entidades representativas por parte do ICMBio.

## 7. PROPOSIÇÕES

Com base no trabalho desenvolvido, cabe sugerir as seguintes readequações:

- Regularização da situação legal em todos os imóveis que apresentam falta de cobertura florestal de Áreas de Preservação Permanente e déficit de Reserva Florestal Legal;
- Substituição de instalações e atividades com efeitos impactantes e conflitantes, como é o caso do Cartódromo Municipal de Irati e do Velódromo de provas motociclísticas, junto à Sede da Floresta Nacional, situação semelhante à do Velódromo de provas Motociclísticas no Barro Preto, km 314 da BR-153, no município de Imbituva, que está localizado em área contígua ao perímetro da Zona de Amortecimento;
- Recuperação de Área Degradada ocupada pelo depósito de lixo do município de Irati, junto à estrada rural que liga a Sede da FLONA à BR-153, que funcionou até meados da década de 90 e encontra-se abandonado;
- Desativação e Recuperação de Área Degradada do Aterro Sanitário da Prefeitura Municipal de Imbituva;
- Estudos e, se for considerada necessária, a Recuperação de Área Degradada do Aterro Sanitário da Prefeitura Municipal de Irati e Fernandes Pinheiro, junto à Agrovila, que funcionou até o final da década de 90;
- Impedimento da implantação de culturas agrícolas, silvicultura, pecuária e demais ocupações antrópicas sobre as várzeas do Rio Imbituva e do Rio das Antas, situadas à jusante do encontro dos referidos rios até o Arroio Faxinal, e da mesma forma, em toda a Zona de Proteção que acompanha os referidos cursos d'água;
- Implementação de ações educativas, planos de prevenção e repressão ao uso indevido de recursos naturais no entorno da FLONA, em uma faixa paralela ao seu perímetro, de no mínimo 10 quilômetros;
- Incluir na pauta das Assembléias Gerais e reuniões do Conselho Consultivo da FLONA, a criação de um Grupo de Trabalho para analisar as implicações e alternativas que couberem para a transformação da BR-153 em uma estrada-parque no seu trecho de Imbituva a Irati;

- Declaração de alguns elementos do entorno da FLONA como de valor histórico-cultural, como a capela católica e o imóvel residencial da família Filipaki, na Comunidade de Papuã.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **CONAMA aprova regulamentação de zona de amortecimento de unidades de conservação.** Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2010/11/26/conama-aprova-regulamentacao-de-zona-de-amortecimento-de-unidades-de-conservacao/view>. Acesso em: 30 nov 2010.

BRASIL. **Decreto 4.339/2002, de 22 de agosto de 2002.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2002/D4339.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4339.htm). Acesso em: 25 out 2009.

BRASIL. **Lei nº 9985/2000 de 18 de julho de 2000.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9985.htm). Acesso em: 25 jul 2010.

CONJUR. **Concreto no Ambiente: leia Decreto que regulamenta compensação ambiental.** Disponível em: <http://www.conjur.com.br/2009-mai-19/leia-decreto-regulamenta-taxa-compensacao-ambiental>. Acesso em: 20 nov 2010.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 013/90.** Brasília, 1990.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **Resolução CONAMA nº 9/90.** Brasília, 1996.

CONSÓRCIO PARA PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BACIA RIO TIBAGI - COPATI (a)  
Disponível em: <http://www.pr.gov.br/meioambieriotibagi/bacia.shtml>. Acesso em: 28/7/2008

CONSÓRCIO PARA PROTEÇÃO AMBIENTAL DA BACIA RIO TIBAGI – COPATI (b). **Rio Tibagi.** Disponível em: <http://www.copati.org.br/conteudo/conteudo.asp?id=32>. Acesso em: 18.11.2010.

FRANÇA, V. O Rio Tibagi no contexto hidrográfico parananense. In: MEDRI, M. E.; BIANCHINI, E.; SHIBATTA, O. A.; PIMENTA, J. A. **A bacia do Rio Tibagi.** Londrina: UEL, 2002. p.45-61.

GUDYNAS, E. Naturaleza y estrategias de desarrollo. In: GUDYNAS, E. **Ecologia, Economia y Ética del Desarrollo Sostenible.** 5. ed. rev. Montevideo: Coscoroba Ediciones, 2004. p. 26-46.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - IAP - **Sistema de Legislação Ambiental – SISLEG** – Paraná, Irati, Escritório Regional de Irati, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS - IBAMA. **Roteiro Metodológico para Gestão de Área de Proteção Ambiental - APA.** Brasília: IBAMA, 2001. 240 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS - IBAMA. **Plano de Manejo da Reserva Extrativista Chico Mendes**. Brasília: IBAMA, 2006. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/resex/cmendes/plano.htm>. Acesso em: 10 set 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS – IBAMA. **Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ritópolis**. Brasília, 2006. 130p.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=134>. Acesso em: 15 fev 2009.

MARTINS NETTO, I. O. A verdade que vem do campo, **Dinheiro Rural**. São Paulo, julho 2010. Seção Agroeconomia, p.26.

MAZZA, C. A. S. **Caracterização ambiental da paisagem da Microrregião Colonial de Irati e Zoneamento Ambiental da Floresta Nacional de Irati, PR**. 2006. 147 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

MEDAUAR, O. **Coletânea de Legislação Ambiental, Constituição Federal**. 9 ed. rev. São Paulo: Editora Revistas dos Tribunais, 2010. 1323 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**. Brasília: MMA, 2007. 300p.

MORSELLO, C. Manejo de Unidades de Conservação Públicas e Privadas. Teoria e Prática Brasileira. In: MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo**. 2 ed. São Paulo: Annablume Editora. 2008. p. 201-312.

MUCHAILH, M. C. **Análise da paisagem visando à formação de corredores de biodiversidade de caso da porção superior da bacia do Rio São Francisco Falso, Paraná**. 2007. 130 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

NASCIMENTO, M. C.; SOARES, V. P.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SILVA, ELIAS. Uso do geoprocessamento na identificação de conflito de uso da terra em áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Alegre, Espírito Santo. **Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 15, n. 2, p. 207-220, 2005.

ROCHA, J. S. M.; KURTZ, S. M. J. M. **Manual de Manejo Integrado de Microbacias Hidrográficas**. 4 ed. Santa Maria: UFSM/CCR, 2001. 282 p.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE – SEMA. **Corredores Ecológicos**. Curitiba: SEMA, 2009.

**THEULEN, V. Percepção dos Chefes de Unidades de Conservação Federais na Década de 90.** 2003. 120 p. Dissertação (Mestrado em Conservação de Natureza) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

## **ANEXO**

**Anexo 1.** Formulário de campo para caracterização socioeconômica e do perfil fundiário.

<b>Dados da Propriedade</b>												
<b>Nome:</b>				<b>Endereço:</b>								
<b>Dados do Proprietário</b>												
<b>Nome:</b>				<b>Endereço:</b>								
<b>Dados da família</b>												
A família mora na propriedade?		Sim		Não		Nº de filhos		Masculino		Feminino		Menores
Quantos estudam?			Quantos trabalham?									
A família tem outra atividade além da propriedade?				Sim		Não		Quantos membros?				
<b>Dados de infraestrutura</b>												
Energia elétrica		Telefonia fixa				Telefonia móvel			Transporte pessoal			
<b>Composição da área (ha)</b>												
<b>Área total</b>		<b>RFL</b>					<b>APP</b>		<b>Culturas/áreas</b>			
Área		Averbada?	Sim		Não							