



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

RONALDO NATALINO CICILIATO

**A REGIÃO DO BAIXO TIBAGI:
UMA VISÃO DO GEOSSISTEMA NA AVALIAÇÃO
DOS IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS**

LONDRINA
2010

RONALDO NATALINO CICILIATO

**A REGIÃO DO BAIXO TIBAGI:
UMA VISÃO DO GEOSSISTEMA NA AVALIAÇÃO DOS
IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS**

Dissertação submetida ao Departamento de Geociências / Curso Mestrado em Geografia Dinâmica Espaço Ambiental da Universidade Estadual de Londrina como Parte dos requisitos necessários á obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a Dr^a Nilza Aparecida Freres Sttip

LONDRINA
2010

RONALDO NATALINO CICILIATO

A REGIÃO DO BAIXO TIBAGI:
UMA VISÃO DO GEOSSISTEMA NA AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS
SOCIOAMBIENTAIS

Dissertação submetida ao Departamento de Geociências / Curso Mestrado em Geografia Dinâmica Espaço Ambiental da Universidade Estadual de Londrina como Parte dos requisitos necessários á obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^{*} Nilza Aparecida Freres Sttip
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. André Celligoi Universidade
Estadual de Londrina

Prof. Dr. Antonio Cezar Leal UNESP -
Presidente Prudente

Londrina, 26 de Agosto de 2010

Dedico este Trabalho

Ao meu pai **JORGE CICILIATO**, meu Exemplo de "luta, trabalho e dedicação à família".

Minha Querida mãe **REGINA ROSSI FREITAS CICILIATO**, Batalhadora desde os 10 anos, "maior exemplo de bondade em uma". Pessoa, humildade e amor a família e ao próximo..."

Minha Querida esposa **VÂNIA**. Pela paciência nos momentos difíceis...e Grande dedicação a nossa Família

Meu filho, **RODOLFO**, exemplo de personalidade, e **PALMEIRAS** de. Coração. Meu "guzinho eterno..."

Minha querida filha **RAFAELA**, minha "brabinha", "papai chegou", Linda, inteligente,e Corinthiana...te amo muito...

A todos meus "**genuínos amigos...**".

A todos **Professores do Brasil**, grandes heróis pouco reconhecidos...

Ao meu ETERNO AMIGO/IRMÃO **LUIS ANTONIO SCUDELLER** (in memoriam), sentimos muita sua falta amigo...

A minhas queridinhas irmãs, **Karina,Tatiane,Suelen e Leonilda Scudeller...**sempre contem comigo...

Ao bom **DEUS, IHVH, JEOVÁ**...Supremo do Universo e criador de todas as Coisas, pelo qual existimos...

RONALDO NATALINO CICILIATO

Londrina, 26 de Agosto 2010

AGRADECIMENTO

São muitas **pessoas amigas** que de alguma forma ou outra contribuíram e me estimularão a realizar este trabalho...

A INSPIRAÇÃO-Nasci em fazenda (**Graciema**), Vale do Paranapanema, perto de rio, meu avô **Ferrucio Ciciliato** era pescador, e também me tornei pescador navegando muitos rios pelo Brasil afora. Minha querida **Nona...Totola...Eleonora Maschio Ciciliato...** que criou 12 filhos e muitos netos como eu...

MINHA ORIENTADORA E AMIGA - **Dr (a) NILZA APARECIDA FRERES STTIP...** Pelo apoio e estímulo nas horas difíceis, por acreditar em minha proposta de trabalho.

OS COLEGAS - Os professores Ms Bruno Rangel e Thiago, que me deram as dicas iniciais do mestrado e me falaram... "**Vamos lá...ainda da tempo**" muito obrigado pela motivação. Ao **Beto Mansur, Geraldo,**... dois exemplos de educadores e mestres de humanas... grandes amigos. Ao Marcos Ursi-Marquinhos, História, dos bons papos filosóficos no almoço da quarta em Londrina Porco de coração...

OS COLEGAS DE TURMA - Conheci pessoas maravilhosas durante o Curso, Alexandro, Guilherme, Rafael, Jamile, Renata, Alexandra, Túlio, Adriano, Mariana,... Todos sem exceção das Turmas 2007/08/09... Obrigado por me aturarem falando muito nas aulas e seminários... **Sucesso a todos...**

AO **RAFAEL** (Umuarama)... grande biólogo, futuro Doutor dos ótimos papos sobre hidrografia e impactos ambientais... você vai longe garoto...

AOS PROFESSORES DO CCE-UEL - MESTRADO - Vocês são o exemplo maior que a Educação é um bem maior... Pela competência e dedicação em transmitir seus conhecimentos, especialmente ao **Geraldo Tercero**, Tânia Fresca, Omar Barros, Eloísa Torres, André Celligoi, Pinese,... Muito obrigado por tudo, não vai faltar "**amburana com mel**", prometo.

FUNCIONÁRIOS DO CCE - As secretárias do Departamento pela atenção as perguntas muitas vezes repetidas, especialmente a **Regina**, pela bondade e disposição de ajudar sempre.

A **UEL- Universidade Estadual de Londrina - Minha querida Universidade**, me orgulho em levar seu nome para meus milhares de alunos.

AOS PROFESSORES COLEGAS DE TRABALHO - A todos de Marília, Assis e Londrina, por sempre me aturarem falando do projeto nos intervalos, especialmente ao Geraldo, Marcos Ursi, Luigi, Edmara, Claudinei, Aristeu, Alex, Cidão, **Erinaldo**.

AOS MANTENEDORES - Ao Eledir Leonardo, grande amigo, (Objetivo-Marília), Darci Medeiros, amigo de longa data, (Mais-Assis), Alderi Feraresi (Universitário-Londrina), por permitirem flexibilizar os horários de aulas durante os anos dos créditos. **Muito Obrigado.**

AO DUDA -Gerson Trevisani - Em 1985 me chamou em sua sala e me corrigiu num exercício sobre rios perenes e intermitentes... E me disse "**estude mais...**" nunca me esqueci, pois sempre me permitiu buscar novos conhecimentos e estudar muito. Sou seu professor há 27 anos.

A CORREÇÃO DOS TEXTOS - A **Sandra**, grande amiga... Na Qualificação. Ao **Erinaldo**...Grande amigo...Na Defesa...Sou eternamente grato.

MAPAS - Ao **João Henrique Caviglione** do IAPAR, pelas idéias e apoio quando mais precisei mudar a base cartográfica. Muito Obrigado você é um excelente profissional.

FORMATAÇÃO - Ao Rinaldo da Biblioteca Central UEL... Grande profissional e atencioso.

REVISÃO E ACOMPANHAMENTO DO PROJETO - A minha Orientadora Dr (a) **Nilza**, me recebendo bondosamente em sua residência, muitas vezes em horários difíceis... Sou muito grato...

A QUALIFICAÇÃO - Aos grandes MESTRES-DOCTORES - **Geraldo Tercero e André Celligoi**, que me fizeram enxergar um outro caminho para o trabalho, muito obrigado mesmo,uma crítica construtiva é de grande valia.

AOS MEUS ALUNOS - Por me ouvirem atentamente quando durante as aulas divagava sobre o trabalho.

A MINHA FAMILIA - **VÂNIA E RAFA** -Por me acompanharem quase todos finais de semana junto a este computador e quase não me dedicando ao lazer ou atenção devida, sou muito grato pela compreensão... **Amo muito vocês...**

AOS AMIGOS DAS HORAS DIFICEIS - Particularmente ao **Wilson** (Marília)... Por me ouvir e me estimular com seus "dons especiais..." sou muito grato amigo.

AOS MEUS IRMÃOS DE FÉ - **Castilho e Alexandre Rodrigues**... meus amigos de muitas Pescarias... Obrigado pela amizade genuína.

AO MEU SOBRINHO **WESLEY CICILIATO** - Durante estes anos cursando Direito na UEL... Ouvindo-me e opinando sobre o trabalho.Sucesso... Sei que vai conseguir.

AO MEU SOBRINHO **EDSON MARQUEZANI FILHO** -TI. Pelas idéias e apoio... E recuperando os "paus" do computador.Sou seu fã...sucesso na UOL...

MEU CUNHADO E AMIGO - **EDSON MARQUEZANI** - Grande intelectual, amigo,violeiro, professor dedicado, das boas discussões e de nosso eterno Hélio Ribeiro...**Renato Teixeira...(Amizade Sincera)**...Obrigado...

AO MEU FILHO **RODOLFO XAVIER CICILIATO** - Me ajudando nos textos, formatação, idéias... E estímulo ao papy...Pois sabe o que este trabalho significa para mim. Obrigado.

A BANCA DA DEFESA - Aos professores **CEZAR LEAL** (Unesp- Presidente Prudente), **ANDRÉ CELLIGOI** (UEL), **GERALDO TERCERO** (UEL), **ALVARO LORENCINI** (UEL), por lerem meu trabalho e participarem da Banca. Sou muito grato.

AO BOM DEUS SUPREMO - Por me dar à capacidade de **pensar, racionar, e questionar,e criar...**

A todos que me apoiaram quero dizer: "**SOU MUITO GRATO...**"

OBRIGADO...

Ronaldo Natalino Ciciliato

CICILIATO, Ronaldo Natalino. **A região do baixo Tibagi: uma visão do geossistema na avaliação dos impactos ambientais.** 2010. 166 fls. Dissertação (Mestrado em Geografia Dinâmica Espaço Ambiental) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

RESUMO

Este trabalho analisou as interfaces dos Impactos Ambientais no Baixo Curso do Rio Tibagi, principalmente nas áreas delimitadas pela sua Foz junto ao Rio Paranapanema, na raia divisória entre os Estados do Paraná e Estado de São Paulo. Trata-se de uma região de intensa atividade agropecuária, que apresenta processos de degradação ambiental geradores de graves danos, como erosão dos solos, desmatamentos e uso indiscriminado do solo, com presença de áreas urbanizadas e de lazer, bem próximas aos cursos d'água, provocando impactos ainda não estudados e analisados detalhadamente. Nesta pesquisa procurou-se avaliar, os principais impactos ambientais na região, visando ações do poder público e privado para recuperar, minimizar, e manter do ponto de vista ambiental esta região tão rica para a biodiversidade e seu uso econômico racional. Através de análise dos dados e estudos obtidos, procurou-se fornecer subsídios para a recuperação dessa importante Bacia Hidrográfica de forma sistêmica e progressiva, contribuindo para o uso dos recursos naturais, objetivando o desenvolvimento regional autossustentado e um melhor equilíbrio desse ecossistema. A Bacia Hidrográfica ao Rio Tibagi vem sofrendo nos últimos anos um processo de degradação ambiental com problemas graves, ocasionados pelo uso indiscriminado do solo urbano e rural, desmatamentos, além de resíduos industriais lançados em suas águas. O conhecimento e estudo da potencialidade dos recursos naturais são indispensáveis para o planejamento racional de suas atividades industriais, agrícolas e econômicas. Este trabalho terá por objetivos analisar os impactos ambientais gerados por este processo de ocupação, como também propor soluções que possam mitigar os impactos já existentes junto à foz, como erosões, assoreamento, destruição das matas ciliares, uso de agrotóxicos na agricultura, áreas de lazer e ocupação urbana. Serão considerados a estrutura conceitual até agora apresentada, os impactos e as modificações nos ciclos ecológicos dos ecossistemas. Nessa linha de abordagem, a ruptura das relações ambientais normalmente produz impactos negativos, a não ser que essas relações já refletissem os resultados de processos adversos. Por analogia, o fortalecimento de relações ambientais estáveis constitui-se em um impacto positivo. Por fim, serão verificadas as novas relações ambientais nos ecossistemas estudados e serão analisados todos os seus efeitos, de modo a enquadrá-los, um a um, como benefícios ou adversidades. Em suma, os impactos ambientais afetam a estabilidade preexistente dos ciclos ecológicos fragilizando-a ou alinda-a.

Palavras-chave: Impactos ambientais. Geomorfologia ambiental. Baixo curso do rio Tibagi. Geossistema. Bacia hidrográfica. Ecoturismo.

CICILIATO, Ronaldo. Natalino. **The region of the low Tibagi river: an overview of the geosystem at the evolution of the scenic landscape.** 2010. 166 pages. Dissertation (Masters in Environmental Geography Dynamic Área) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

ABSTRACT

The project herein aims to examine the interfaces of the environmental impacts in the low course of the Tibagi River, especially at the areas bounded by the mouth at the Paranapanema River, border lane between the states of Paraná and São Paulo. This is a region of intensive agricultural activity, presenting process of environmental degradation that causes serious damages like soil erosion, deforestation, as well as the indiscriminate use of the soil; presenting urbanized and recreation areas too much close to the course of the water. It has been provoking damages, which haven't been studied yet, neither deeply analyzed. We intend to evaluate the main environmental impacts at the region, waiting for actions from the public and private sectors in order to recover; minimizing; and keeping the environmental view at this region, which is very important to the biodiversity, as well as its economic rational use. We intend to provide supplement to the recovery of this important drainage basin in a systematic and progressive way, contributing to the use of the natural resources, aiming the regional development self-sustained and a better balance of the ecosystem, through analyze of data and studies undertaken. The drainage basin of the Tibagi River has suffered an environmental degradation process lately, with serious problems, due to the indiscriminate use of the urban and rural soil, deforestation, industrial waste, which are thrown into its waters. Knowing and studying the potential of the natural resources, are indispensable to the rational planning and its industrial, agricultural and economic activities. This work aims to analyze the environmental impacts generated by the process of occupation, providing solutions that may reduce the impacts already existing at the mouth, such as erosion, aggradation, and destruction of the riparian forest, the use of agrototoxin in agriculture, recreation areas and urban occupation. It will be taken under consideration the conceptual framework presented so far, the impacts and changes at the ecologic cycles of the ecosystem. At this line of approach, the rupture of the environmental relations usually produces negative impacts, unless these relations reflected the results of the adverse processes.

By analogy, it is a positive impact the strengthening of the environmental stable relations. Finally, it will be verified the new environmental relations at the ecosystems studied, and managed an analysis of all its effects, in order to fit them, one by one, as a benefit to the adversities. In summary, the environmental impacts affect the existing stability of the ecologic cycles weakening it.

Key words: Environmental impacts. Environmental macrozoning. Environmental geomorphology. Low course of the Tibagi River. Geosystem.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bacia Paranaica-Rio Paranapanema-Barragem de Capivara	30
Figura 2 - Usina Hidrelétrica Escola de Engenharia Mackenzie (Capivara)	38
Figura 3 - Unidades Hidrográficas do Paraná - O Baixo Tibagi corresponde a Região 5 (Cinco) junto ao Rio Paranapanema	42
Figura 4 - Localização da área de estudo.....	46
Figura 5 - Mapa hidrográfico do Baixo Tibagi	47
Figura 6 - Mapa Geológico do Estado do Paraná.....	50
Figura 7 - Geologia do Estado do Paraná	51
Figura 8 - Rochas intrusivas Diabáseo -Região do Baixo Tibagi divisor de bacias entre os Rios Tibagi-Paranapanema e Ivaí.....	52
Figura 9 - Arenito disposto em estratificações planares formando camadas e microcamadas-Região Noroeste do Paraná.....	54
Figura 10 - Mapa Hipsometrico do baixo Tibagi	57
Figura 11 - Mapa Clinografico da área estudada.....	59
Figura 12 - Região de Sertaneja - Murunduns de contenção de erosões em área de culturas de milho, trigo e soja.....	60
Figura 13 - Mapa pedológico do Baixo Tibagi	62
Figura 14 - Imagem Landsat 2MSS-1975.....	69
Figura 15 - Imagem Landsat 5TM-2010	73
Figura 16 - Área de alagamento da Represa de Capivara no Baixo Tibagi, Formando "varjões"	75
Figura 17 - Região do Baixo Tibagi com matas ciliares milho entre Sertanopolis e Rancho Alegre.....	76
Figura 18 - Fragmento Florestal em área de cultura de milho - Região de Sertanopolis	79
Figura 19 - Fragmento isolado de vegetação em estágio de regeneração.....	80
Figura 20 - Margem do Rio Tibagi em área de alagamentos com reposição de mata ciliar	80
Figura 21 - Remanescente de Mata Primárias as margens do Rio Tibagi- Região de Rancho Alegre	81
Figura 22 - Região do Baixo Tibagi junto à ponte de Sertanopolis.....	82
Figura 23 - Região do Baixo Tibagi-Rio Tibagi-área de cultura e pastagens.....	88

Figura 24 - Cultura de Milho de Inverno-safrinha sistema de Rotação de Culturas	89
Figura 25 - Cultura de trigo de Inverno - Região de Sertanópolis-PR Rotação de culturas-plantio direto	89
Figura 26 - Estrada Vicinal-Sertaneja-Paranagi, terraceamento e controle de erosões em cultura de trigo de inverno	90
Figura 27 - Extensa região de várzeas sujeita a alagamentos, junto área de Cultura de milho -Baixo Tibagi	96
Figura 28 - Erosão em latossolo provocada por Enxurradas em área de Drenagem para cultura de arroz - Paranagi-Baixo Tibagi	101
Figura 29 - Erosão em sulcos em latossolo - Região do Baixo Tibagi - Paranagi-Distrito de Sertaneja	102
Figura 30 - Voçoroca verificado em solos de transição do arenito e Latossolo em antiga área de cafeicultura- Paranagi Erosão em sulcos em latossolo -Região do Baixo Tibagi -Paranagi.....	103
Figura 31 - Riacho Ribeirão Bonito com ausência de mata ciliar e acelerada erosão na área de pequeno afluente do Rio Tibagi - Paranagi - Baixo Tibagi.....	120
Figura 32 - Região de alagamentos com erosões e ausência de mata ciliar. Baixo Tibagi -Sertaneja - Margem direita do Rio Tibagi	120
Figura 33 - Região do Baixo Tibagi - Norte do Paraná - Sertanopolis.....	126
Figura 34 - Filial da Cooperativa Corol em Sertanopolis - Paraná.....	127
Figura 35 - Cultura de Trigo na Região do Baixo Tibagi - Paraná	128
Figura 36 - Cultura de Trigo em Latossolo - Baixo Tibagi.....	129
Figura 37 - Moinhos Ofélia e Cultura de Trigo - Sertanopolis - Paraná	130
Figura 38 - Silos de Cereais e Sistemas de moagem de Trigo.....	131
Figura 39 - Ponte sobre o Rio Tibagi - Inicia Geográfico da Região Metropolitana de Londrina.....	133
Figura 40 - População Urbana - Região do Baixo Tibagi - Fonte IBGE Municípios da Região do Baixo Tibagi - População Estimada em 2005 Programa Phill Carto	134
Figura 41 - Municípios do Baixo Tibagi - Abastecimento de Água – SANEPAR	136
Figura 42 - Rede de Esgotos - Região do Baixo Tibagi Bases e Fonte SANEPAR	138

Figura 43 - Lago da Represa de Capivara junto jusante do Rio Tibagi, em Primeiro de Maio-Paraná -Ecoturismo-Beleza Cênica no Pôr-do-Sol	143
Figura 44 - Condomínios Imobiliários - Primeiro de Maio-Paraná	145
Figura 45 - Condôminio liha do Sol junto a Foz do Rio Tibagi - Ilha artificial formada Pela inundação do Lago de Capivara junto à foz do Rio Tibagi	146
Figura 46 - Vista área de Primeiro de Maio junto à jusante do Rio Tibagi no Lago de Capivara	147
Figura 47 - Píer e acesso de barcos - Paranatur - RioTibagi Ausência de mata ciliar sujeita a erosões e assoreamento	148
Figura 48 - Região do Baixo Tibagi- Rodovia Estadual Sertanópolis-Sertaneja.....	149

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -Características espectrais e espaciais do sensor MSS, do satélite Landsat 2.....	70
Tabela 2 -Características espectrais e espaciais do sensor TM, do satélite Landsat 5.....	71

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificações de Bacias Hidrográficas em função de sua área	32
Quadro 2 - Impactos diretos no meio físico-biótico	110
Quadro 3 - Impactos Diretos no Meio socioeconômico	111
Quadro 4 - Impactos Diretos no Meio Físico-Biótico negativo	112
Quadro 5 - Impactos ambientais na fase de enchimento e operação do reservatório	113
Quadro 6 - Impactos com o Terminio da Construção de uma UHE	114
Quadro 7 - Evolução populacional da bacia do Rio Tibagi	132
Quadro 8 - Projeção Populacional da Bacia do Rio Tibagi.....	133
Quadro 9 - Projeção da demanda de água para a bacia do Rio Tibagi.....	135

LISTA DE SIGLAS

ANA	Agência Nacional da Água
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CBHT	Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CT-HIDRO	Fundo Setorial de Recursos Hídricos
DAEE	Departamento de Águas e Esgotos
ELETOBRÁS	Centrais Elétricas Brasileiras
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETEs	Estação de Tratamento de Esgotos
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FEHIDRO	Fundação Estadual de Recursos Hídricos
FEEMA	Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
CESP	Centrais Elétricas de São Paulo
IAP	Instituto Ambiental do Paraná
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IGC	Instituto Geográfico e Cartográfico
IF	Instituto Florestal
PEMD	Parque Estadual do Morro do Diabo
LIO	Licença Prévia de Operação
LP	Licença Prévia
PERHS	Planos Estaduais de Recursos Hídricos
PROÁGUA	Programa Nacional de Desenvolvimento dos Recursos Hídricos SEMASP Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo SUDHERSA-Superintendência de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental

PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
SMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SRH	Secretaria de Recursos Hídricos
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UNESP	Universidade Estadual Paulista

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
CAPÍTULO 1 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	29
1.1 CONCEITO DE RAIA DIVISÓRIA.....	29
1.2 O MANEJO INTEGRADO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS	34
1.3 O PAPEL ESTRATÉGICO DO RIO PARANAPANEMA	37
1.4 UMA VISÃO INTEGRADA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PARANAPANEMA E TIBAGI	40
CAPÍTULO 2 - CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO	44
2.1 LOCALIZAÇÃO	44
2.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS	48
2.3 CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA.....	61
2.4 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS REGIONAIS	65
2.5 A VEGETAÇÃO	67
2.5.1 Análise dos Mapas dos Fragmentos Florestais do Baixo Tibagi em imagens de Satélite Landsat.....	68
CAPÍTULO 3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	84
3.1 MATERIAIS	84
3.2 MÉTODOS	85
CAPÍTULO 4 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	87
CAPÍTULO 5 - DEGRADAÇÃO DOS SOLOS E OS PROCESSOS EROSIVOS NO BAIXO TIBAGI	93
CAPÍTULO 6 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NO BAIXO TIBAGI	106
6.1 PREVISÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS.....	106
6.2 A GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	117
6.2.1 A Reposição da Mata Ciliar na área do Baixo Tibagi	119

6.2.2 A Projeção de Cenários.....	121
6.3 IMPACTOS DECORRENTES DA EXPANSÃO URBANA.....	122
6.4 O TURISMO E O MEIO AMBIENTE NO BAIXO TIBAGI.....	139

**CAPÍTULO 7 - PROPOSTAS E ALTERNATIVAS DE MITIGAÇÃO DOS
IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DO BAIXO TIBAGI.....**151

7.1 ALTERNATIVAS PARA AMENIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA ÁREA DE ESTUDO NA REGIÃO DO BAIXO TIBAGI	154
---	-----

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....159

REFERÊNCIAS.....161



Introdução

INTRODUÇÃO

A noção de espaço temporal sob ação humana passa a ter uma maior relevância quando analisadas as transformações realizadas em cada momento histórico. Transformações estas que determinam a reformulação de concepções filosóficas tradicionais, muita vezes, consideradas verdades absolutas, entretanto, atualmente se tornam irrelevantes diante dos avanços tecnológicos e suas transformações impostas ao meio e ao ambiente.

Há necessidade de reformular, rever, modelos, que até então eram estabelecidos e agora se tornam irrelevantes diante das mudanças e do progresso da ciência que não tem mais limites, diante dos avanços tecnológicos. O processo de globalização estabeleceu uma nova identidade dos espaços, que agora são internacionais, pois um espaço regional sofre influência direta de agentes distantes deste espaço, os chamados Espaços Globais (SANTOS, 2006, p. 235).

O elemento espaço é de fundamental importância para se estabelecer o universo da territorialidade criada por ações e atividades antrópicas, sobre os restos de uma natureza modificada, exigindo uma visão do espaço total regional.

Na realidade, o espaço total é que inclui todo o mosaico dos componentes introduzidos pelo homem, ao longo da história.

Outro aspecto refere-se à aplicação do GTP – Geossistema - Território-Paisagem, através dos três pólos: o pólo epistemológico de base filosófica, colocando a problemática ambiental no quadro da natureza e da sociedade; pólo metodológico, através da definição de conceitos, técnicas e tecnologias de trabalho, e pólo didático, na aplicação didática ou profissional no desenvolvimento da pesquisa.

A visão do meio ambiente no espaço-tempo multidimensional e a espacialização do meio ambiente é essência para o estabelecimento de umas abordagens espaciais, qualitativas e quantitativas do espaço, território ou região estudada.

Esse aspecto temporal espacial estabelece bases mais apuradas para tratar o ambiente de estudo, de uma maneira mais ampla, e não restrita a um único espaço delimitado. O espaço, não tem limites, ele é base de todo um processo histórico-cultural e suas modificações são interpostas pela ação humana de maneira

horizontal, na qual vários agentes atuam de maneira dinâmica nas transformações de toda uma região e das próprias pessoas que vivem nesse território ou espaço. O geoprocessamento é elemento vital para a configuração do estudo de uma determinada região, espaço ou território.

O alcance ou limites do GTP (Geossistema, Território e Paisagem) são perceptíveis principalmente quando tentamos estabelecer fatores que atuam na modificação do meio ambiente, suas transformações no processo histórico e a organização deste território dentro de uma dimensão temporal econômica, ou apenas da apropriação destes espaços numa visão economista ou progressista.

Há muito que as mudanças e transformações do meio ambiente ocorrem dentro de uma dinâmica da própria evolução das sociedades, cujo crescimento populacional desencadeia cada vez mais a ocupação de espaços ecológicos, e cujos impactos ambientais e modificações geram toda uma cadeia de transformações impactantes. Esta controversia entre a preservação e avanço das sociedades cria um verdadeiro fosso entre os povos de maior desenvolvimento econômico e aqueles que são dependentes, com desigual distribuição de renda e uma relação de dependência econômica que se traduz em desequilíbrios socioeconômicos os quais levam cada vez mais a destruição dos ecossistemas naturais.

Esta natureza modificada gera, segundo Alain Ruelam (2000), a chamada desigualdade ecológica, principalmente em países no hemisfério sul e do sudeste asiático, onde a transformação do meio ambiente se faz diante da própria necessidade de sobrevivência e da fome. Isto é verificado principalmente em países, onde a desigualdade econômica e social leva as populações a utilizarem os recursos naturais, principalmente hídricos e florestais para assegurar sua sobrevivência.

Com isso ocorrem grandes impactos aos sistemas florestais, provocados pelo desflorestamento, ou pela prática das queimadas para limpeza dos terrenos para a prática de uma agricultura de exportação, impactando diretamente em solos, nas nascentes, nos rios e em aquíferos.

Segundo Ross (2006, p. 103),

O “Geossistema passou a constituir uma unidade da paisagem homogênea e dinâmica própria e, ao mesmo tempo nível taxonômico.

Essa tentativa resultou da mistura de conceitos que não estavam na época suficientemente amadurecidos e acabaram por influenciar a Geografia Brasileira por um caminho não muito adequado, pois se difundiu a concepção de que o geossistema como categoria de análise era também um nível de classificação dentro de um conjunto de seis táxons”.

Com o objetivo de entender a paisagem na sua complexidade e diversidade, na interface natureza-sociedade, Claude Bertrand (2007, P. 217) propôs o método G.T.P. (Geossistema, Território e Paisagem) em Toulouse em 1967, que se inspirou em diferentes correntes e autores. Este modelo será utilizado neste estudo da Região do Baixo Curso do Rio Tibagi, como ferramenta teórica metodológica, estabelecendo uma reflexão e integração dos espaços sociais e naturais por meio de um processo que vise três entradas complementares: o natural (Geossistema) o socioeconômico (Território) e o sócio cultural (Paisagem), abordando as transformações históricas ocorridas na região de estudo. (BERTRAND, 2000)

Para tal entendimento e aplicação do modelo G.T.P. na área de estudo, foram destacados seis níveis taxonômicos para definir uma unidade da paisagem:

- **Zona, domínio, região, geossistema, geofáceis e geótopo.**

Ainda destaca que “ao se tentar aplicar tal proposição, e ao mesmo tempo representá-la cartograficamente, resultam grandes dificuldades em se estabelecer” referenciais determinados.

O que de fato poderia ser um geossistema, uma geofáceis, ou geótopo, ou, dependendo da escala de representação, podia se confundir geossistema com domínio, região natural, e assim por diante.

O ecossistema, apesar de ser um modelo teórico da paisagem, não pode ser sinônimo de geossistema. Apesar da semelhança das definições, o geossistema se diferencia do ecossistema pelo fato de sua territorialização e de sua antropização, ou seja, o conceito de geossistema possuiu toda uma carga de história humana (PASSOS, 2006).

Neste aspecto, o Geoprocessamento se mostra útil na previsão dos impactos gerados pelo processo de ocupação irregular das sociedades humanas, dando o contexto de previsibilidade de possíveis impactos, como a ocupação desordenada de uma área costeira, de um Delta sujeito a inundações, ou mesmo

aos impactos urbanos como a ocupação irregular de favelas, morros, áreas de manancial, áreas de preservação permanente ou mesmo áreas de encostas.

Como sugere Passos (2006, p. 76), em GTP: Território – paisagem - Uma análise Geográfica Sistêmica:

Este expansionismo, aparentemente sem limites, é, sem nenhuma dúvida uma formidável reveladora de questões vivas e um meio de questionamentos dos comportamentos e da análise científica. Mas é também uma dominação totalizante, sempre mal controlada, que faria surgir preocupações legítimas nos pesquisadores das ciências humanas e sociais, e mais ainda nos filósofos, se, de analogias a globalizações, a atitude ambientalista não se tornasse freqüentemente insignificante, demasiadamente o vazia e, sobretudo, muito mais perigosamente, moralizante e maniqueísta.

Claro que, este é o grande dilema de todo geógrafo pesquisador, pois parte dele uma visão ampla do meio ambiente, na qual os questionamentos se conjugam no estabelecimento de ações práticas e objetivas, que visem integrar o “homem e o meio ambiente”, dentro da ocupação racional dos espaços, que, por suas vez, as desigualdades sociais e econômicas entre as nações não permitem.

Existe ainda o elemento político, que age acima das Leis e dos Estudos mais aprofundados de um Espaço Estudado, como no caso do EIA-RIMA, Estudos de Impactos Ambientais, estudos preliminares na elaboração de diagnósticos ambientais na construção de Hidrelétricas em rios que representam unidades de conservação da Biodiversidade.

Por mais avanços tecnológicos disponíveis no Geoprocessamento, com bases, cálculos, mapas, programas de computador, previsões de impactos, o elemento político-econômico acaba prevalecendo, e estudos tão aprofundados de toda uma base científica são engavetados, gerando muita frustração entre os pesquisadores que dispuseram de tanto tempo e metodologias que seriam de grande valia para minimizar tais impactos.

No estudo da paisagem como elemento fundamental da Geografia, é fundamental a visão da evolução da paisagem fundamentada nas transformações antrópicas verificadas durante a ocupação de espaços geográficos e ecológicos.

Passos (2006) aponta que estas mudanças e transformações necessitam de uma visão fundamentada no próprio processo histórico, a qual, diante de uma

determinada época ou dimensão, nos dá visão mais incisiva sobre determinados impactos ambientais verificados em um determinado espaço.

Neste aspecto, Bertrand (1981, p. 35), nos dá uma visão fundamentada desta evolução do espaço evolutivo da paisagem:

[...] a ecologia pode abrir novas perspectivas aos estudos históricos. Rastrear o passado em busca das mudanças climáticas, das alterações nos cursos dos rios, no regime dos ventos, na estrutura dos solos, está deixando de ser tarefa relegada a arqueólogos e geógrafos. Basta, por exemplo, reler velhos relatos de viagem a fim de se descobrirem informações fundamentais para a compreensão dos dilemas do meio ambiente que enfrentamos hoje. A essa nova forma de estudo se dá o nome de eco-história-o encontro da ecologia com a história.

Nesta perspectiva, o modelo G.T.P. (Geossistema-Território- Paisagem) é uma construção de tipo sistêmico destinada a demonstrar a complexidade do meio ambiente geográfico respeitando, tanto quanto possível, a sua diversidade e sua interatividade. A paisagem é analisada como sujeito e objeto, dentro de uma perspectiva temporo-espacial (BERTRAND, 2007, p. 294).

As pesquisas sobre os estados dos geossistemas permitem definir toda unidade paisagística por seu ritmo e, por outro lado, acompanhar e até prever as evoluções da paisagem, alvo de estudo. Esta, por sua vez, enquanto produto do tempo e da história social também interfere na dinâmica do potencial ecológico e na exploração biológica.

Nesse enfoque, o objetivo do geossistema é tratar dos problemas, que as abordagens clássicas e setoriais não permitiram abordar.” Aprender uma paisagem é acumular conscientemente os obstáculos conceituais e metodológicos e atacar-se ao que parece ser um tecido de contradições”.(BERTRAND,2007, p. 220).

Nesta visão podemos destacar os relatos de viagem do engenheiro inglês Thomas P. Bigg-Wither (1872) e do geólogo, naturalista alemão Reihnard Maack (1953) que nos dão uma visão profunda sobre o território paranaense e da Bacia do Rio Tibagi antes da efetiva colonização e ocupação por colonos entre meados de 1850 até 1950, desde seu alto curso no Primeiro Planalto Paranaense, passando pelo Segundo Planalto, até o Terceiro Planalto, o Baixo Curso e sua foz com o Rio Paranapanema).

Um outro elemento sobre a visão da paisagem pode ser observado na frase de Roger Brune (1974, p. 112): “não há olhar objetivo sobre um objeto tão complexo como a paisagem”, então a paisagem não pode ser objeto de análise geográfica. A paisagem não existe em si, ela é um olhar particular sobre um fragmento da realidade geográfica, uma “invenção” histórica e cultural. Passos (2006, p. 68-69). Neste estudo sobre os impactos ambientais do Baixo Curso do Rio Tibagi, a visão da paisagem passou a ser um elemento vital, pois a região sofreu um processo dinâmico de desbravamento e ocupação a partir do século vinte, fato que provocou intensas modificações e impactos pelo avanço dos colonizadores mineiro e paulista, no chamado Norte Velho, (FRESCA, 2002) e da colonização organizada pelos ingleses através da Empresa de Colonização Paraná Plantation, mais tarde Melhoramentos, provocando alterações irreversíveis na paisagem).

Ainda sobre o processo da evolução da paisagem, Passos (2006, p. 80) frisa:

[...] à interpretação histórica do fator natural nas relações com a sociedade e a estrutura agrária ficam, pois, o problema mais mal elucidado, o mais raramente abordado e, sobretudo o mais mal colocado de toda história rural. Falta, curiosamente, uma dimensão ecológica a essa história que, aliás, é largamente, aberta sobre outras disciplinas, tais como a economia, etnologia, antropologia, etc. A pesquisa histórica sobre as florestas, as paisagens, as pastagens, os agrossistemas fica, salvo exceções, presa a finalidade econômica e jurídica. A floresta só interessa ao historiador quando é eliminada ou preservada. Mas a maioria dos historiadores ficam indiferente a esses problemas, cegos diante das informações ecológicas, é um verdadeiro dispare e difícil de interpretar, o que contem os documentos antigos.

É interessante notar, nesta visão proposta por Passos (2006) que no século dezenove, o pesquisador Reinhard Maack empreendeu uma viagem, que a principio contemplava uma análise da paisagem geológica estrutural, além da descrição física do relevo, dado a sua grande experiência exterior em viagens realizadas ao continente africano. Maack descendo com uma modesta canoa, juntamente com guias e alguns indígenas conhecedores dos perigos das cachoeiras do Rio Tibagi, passa a descrever uma visão futurista da deslumbrante paisagem que descrevia, prevendo que o modelo devastador de ocupação verificada na expansão cafeeira do Rio de Janeiro, particularmente o Vale do Paraíba, e o Planalto Ocidental Paulista, traria fortes impactos à região até então virgens, do Norte do Paraná. Maack,

contrariando a visão da maioria dos historiadores de sua época, demonstrou uma preocupação quanto às florestas, aos rios da Região do Vale do Tibagi, que mais tarde seriam vítimas de uma das maiores agressões ao meio ambiente, quando ocorreu a expansão da Franja Cafeeira no Norte do Paraná.

Nesta visão sobre a evolução da paisagem e suas transformações, Passos (2006, p. 82) dá um alerta quanto a estes processos dinâmicos, que na maioria das vezes são desconsiderados pelos geógrafos:

[...] falta à geografia moderna essa visão global e diretamente. Explicativa dos fenômenos naturais e de duas interações, assim como. Uma orientação francamente biológica. Ora, essas características constituem mesmo os fundamentos da ecologia moderna. O “nosso”. Objetivo “é chamar atenção para as perspectivas que a Ecologia pode” oferecer para os estudos históricos das paisagens, ou seja, o encontro da Ecologia com a História oferece uma nova abordagem á qual se dá o nome de Eco-História. As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem deve ser abordadas a partir de uma análise integrada, com ênfase nas relações existentes entre os elementos, isto, com ênfase aos processos determinantes da construção paisagística.

Portanto, o geógrafo deve “ousar em sua análise da paisagem”, não se fixar apenas em elementos contemporâneos, mas na soma dos elementos históricos observados em determinados espaços, que, somados nos darão uma visão sistêmica mais detalhada, trazendo à tona elementos de ordem física, geográfica, os quais terão uma lógica mais clara e evidente do que apenas uma descrição imediata dos fenômenos estudados.

Passos (2006) destaca também elementos vitais neste processo de evolução, transformação e ocupação dos espaços. O estudo da paisagem deve contemplar as transformações dinâmicas do espaço estudado, havendo, assim, a necessidade da compreensão deste complexo objeto de estudo, e de suas inter-relações entre a natureza e sociedade:

A dinâmica evolutiva dos ecossistemas e aos distintos tempos históricos que devemos considerar, pois nem todas as formas históricas de organização produtiva foram e são ecologicamente sustentáveis. Algumas permaneceram durante muitos séculos e outras fracassaram em seu processo de adaptação aos limites impostos pelos ecossistemas. As idéias e percepções que orientaram as relações dos seres humanos com a natureza em cada momento de sua evolução ao longo da História,

os seres humanos têm construído marcos de referências ideológica ou simbólica para organizar as distintas atividades da vida dar-lhes certa continuidade, que tem desenhado uma determinada visão do mundo, tanto social como material.

Cabe ressaltar o papel da Escola Francesa Bertrand (1981), que defende as bases ambientais nas quais se assentavam as sociedades, a considerar o meio ambiente como um fator que, ao longo do tempo, contribui para modelar as formas de vida e as relações dos seres humanos. A História Ecológica não é uma especialidade historiográfica, não deveria ser tampouco um campo específico de conhecimento dominado pelas ciências naturais que desejasse o entendimento de tudo a partir do prisma ambiental. Neste sentido, a História Ecológica aspira, sobretudo, a ecologizar a História, a entender o passado dos seres humanos em seu meio ambiente. A paisagem integra, pois, o homem, e mais precisamente a sociedade considerada como agente natural. As ciências da paisagem ignoram a ruptura entre a Geografia Física e a Geografia Humana.

“A paisagem é reflexo da organização social e de condições naturais particulares. A paisagem é, portanto, um espaço em três dimensões: natural, social e histórico” (PASSOS, 2006, p. 84).

Torna-se relevante essa visão entre o natural, social e histórico, em que os elementos se entrelaçam para produzir mudanças na paisagem, na qual o homem, como agente principal, implementa mudança, na maioria das vezes, sem considerar, ou até mesmo visionar, os futuros impactos ambientais gerados por tais processos. Nesta visão, o agente modificador interage com a paisagem de maneira dinâmica, e o meio físico é o mais afetado, colocando-nos na atualidade visões extremamente modificadas, daquilo, que podemos chamar de “equilíbrio” do meio natural.

Esta paisagem transformada, dentro do contexto do eco-histórico, nos oferece uma visão mais ampla para o estabelecimento de metas mais claras, quanto a modificações sofridas, os impactos ambientais e a perspectiva de promover sua recuperação de maneira mais racional, e não apenas com uma visão da “natureza não alterada”. O homem, o elemento humano, é o grande agente destes processos, de tal forma que estabelecer uma visão ocupacional dentro do eco-história nos permite compreender os processos econômicos e sociais que geraram as transformações em determinado espaço ou paisagem. A paisagem modificada,

encarada, desta forma, nos permite empreender projetos mais realistas diante das realidades ambientais encontradas na atualidade.

Como objetivo este estudo pretende analisar as interfaces dos Impactos Ambientais no Baixo Curso do Rio Tibagi, principalmente nas áreas delimitadas pela sua Foz junto ao Rio Paranapanema, raia divisória entre os Estados do Paraná e Estado de São Paulo. Trata-se de uma região de intensa atividade agropecuária, apresenta processos de degradação ambiental que geram graves danos, como erosão, desmatamentos e uso indiscriminado do solo, com presença de áreas urbanizadas e de lazer, bem próximas aos cursos d'água, provocando danos ainda não estudados e analisados detalhadamente.

Esperamos com este trabalho, avaliar, os principais impactos ambientais da região, visando ações do poder público e privado para recuperar; minimizar, e manter, do ponto de vista ambiental dessa região tão rica para a biodiversidade, o seu uso econômico racional. Através de análise dos dados e estudos obtidos, pretende-se fornecer subsídios para a recuperação dessa importante Bacia Hidrográfica de forma sistêmica e progressiva, contribuindo para o uso dos recursos naturais, objetivando o desenvolvimento regional auto-sustentado e um melhor equilíbrio desse ecossistema.

A Bacia Hidrográfica ao Rio Tibagi vem sofrendo nos últimos anos um processo de degradação ambiental com problemas graves, ocasionados pelo uso indiscriminado do solo urbano e rural, desmatamentos, resíduos industriais que são lançados em suas águas. O conhecimento e estudo da potencialidade dos recursos naturais são indispensáveis para o planejamento racional e suas atividades industriais, agrícolas e econômicas.

Este trabalho teve por objetivos analisar os impactos ambientais gerados por este processo de ocupação, como também propor soluções que possam mitigar os impactos já existentes junto à foz, como erosões, assoreamento, destruição das matas ciliares, uso de agrotóxicos na agricultura, áreas de lazer e ocupação urbana. Foram considerados a estrutura conceitual até agora apresentadas, os impactos e as modificações nos ciclos ecológicos dos ecossistemas.

Na realização de estudos de campo foram analisadas as ocupações dos espaços geográficos e ecológicos da área de estudo; a identificação das transformações na paisagem cênica da região; a análise e descrição dos aspectos físicos do Baixo Tibagi; e principalmente a avaliação dos impactos ambientais

advindos da construção da Barragem de Capivara e formação do grande reservatório no Rio Paranapanema. Quanto à ocupação humana da região, foi verificada a evolução da estrutura fundiária da área; a identificação dos impactos socioambientais provocados pela expansão agrícola; a análise das transformações socioambientais provocadas pelo Ecoturismo; análise das transformações da rede urbana e seus impactos na região; e também o diagnóstico e visão sistêmica das Bacias do Rio Paranapanema e Baixo Tibagi.



CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 CONCEITO DE RAIA DIVISÓRIA

Para o estabelecimento de limites geográficos de uma Bacia Hidrográfica, torna-se necessário analisar o conceito de espaço. A região de estudo encontra-se localizada na raia divisória Baixo Curso do Rio Tibagi, confronta-se com a região do Vale Médio do Rio Paranapanema, entre os Estados do Paraná e São Paulo, fato que estabelece uma conexão física, hidrológica comum, pois o Represamento do Lago da Hidrelétrica de Capivara, construída na região nos anos setenta, mudou todo perfil hidrológico da região do Médio Paranapanema.

Passos (2006, p. 14) em “A Raia Divisória”, define:

O termo “regiões fronteiriças, espaços fronteiriços”, raia transfronteiriça “são pouco utilizados pela geografia brasileira. Utilizamos as unidades administrativas, as microrregiões propostas pelo IBGE; são mais práticas, sobretudo, quando há necessidade de se trabalhar com dados estatísticos”.

Seguindo este raciocínio, Passos (2006, p. 15), destaca:

[...] Ademais, as fronteiras são raias, isto é, áreas de integração nas quais os processos se manifestam segundo uma lógica de descontinuidade objetiva da paisagem ou ainda, sendo uma impermeabilidade muito acentuada entre as parcelas do território submetidas às definições e redefinições territoriais mais ou menos independentes.

Dentre os inúmeros exemplos de raias, as áreas integradas no Brasil (PASSOS, 2006), podemos destacar o Pontal do Paranapanema, que dentro de uma análise eco-histórica da paisagem, localiza-se entre os Estados de São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul, também conhecidas geograficamente como, “micro-região de Paranaíba”, ou “Sudeste do Mato Grosso do Sul”, a região da calha do Alto Curso do Rio Paraná á altura da UHE de Porto Primavera-, que atua ora como elo de aproximação, ora como linha divisória dessas parcelas territoriais “.

Desta forma, o Rio Paranapanema e suas Sub-bacias, como dos Rios Itararé, Congonhas, Tibagi, na margem esquerda, estes tendo suas bacias no Estado do Paraná devem ser estudados como um todo integrado e não apenas uma visão física espacial específica. Daí pode-se afirmar que essa área trata-se de uma raia divisória, pois na análise eco-histórica da paisagem localiza-se entre os estados do Paraná e São Paulo.

A Bacia do Rio Paranapanema drena a porção leste da Bacia Paraná, separando geograficamente os Estados do Paraná e São Paulo entre as regiões de Ourinhos e Rosana, no Pontal do Paranapanema, percorrendo km, desde suas nascentes na Serra do Paranapiacaba.

A foz do Rio Tibagi atinge o médio Paranapanema entre as cidades de Primeiro de Maio, no Paraná, em Gardênia e Cruzália no Estado de São Paulo, região do Lago Formado pela construção da Hidrelétrica de Capivara. (Fig. 1).



Figura 1 - Bacia Paraná-Rio Paranapanema-Barragem de Capivara
Fonte: Sudhersa/PR/1998 - Org. Ciciliato, R.N.-

A construção da Hidrelétrica de Capivara (Engenharia Mackenzie), nos anos 1970 pela CESP (Centrais Elétricas do Estado de São Paulo), provocou um grande alagamento em toda região do Vale Médio do Rio Paranapanema, desde as Regiões de Porecatu, Alvorada do Sul, Primeiro de Maio, Sertaneja, Sertanópolis, Paranagi, Leópolis, Itamaracá, à margem esquerda do rio, território Paranaense; à margem

direita, território paulista, as regiões de Yepe, Nantes, Gardênia, Maracai, Cruzália, Pedrinhas Paulista, Florínea, Cândido Mota, onde, ha milhares de ha de latossolos roxos e cambissolos de grande fertilidade que ficaram sujeitos às cotas de inundação o lago.

Além disso, o gigantesco lago barrou também inúmeros rios da região do planalto ocidental paulista, como Laranja Doce, Anhumas, Capivara, Bugio, Dourado, Queixada, no lado paulista; e Apucarana, Capim, Pirapó, Tibagi e Cinzas no Terceiro Planalto Paranaense, trazendo novas ações geomorfológicas, como a inundação de várzeas, exposição de barrancas, taludes e intensos processos erosivos. Tais modificações não foram alvo de estudos detalhados, a ponto de se comprometer toda dinâmica do ecossistema e dos sistemas hidrológicos, como vazões, períodos de alagamentos, fluxo e refluxo do lago em períodos de secas e inundações, acima e abaixo das cotas estabelecidas pela ANA (Agencia Nacional de Águas, 2008) impactos na ictiofauna, zoneamento ambiental, remanescente de matas ciliares, remanescente florestal, corredores ecológicos, e ações erosivas nas margens, impactos produzidos pelos agrotóxicos, além de impactos sociais ligados ao alagamento. Trata-se, portanto de uma dinâmica de transformações que exigem estudos detalhados, nos quais se possam contemplar ações que minimizem tais impactos e procurem adaptar a dinâmica operacional do lago, os milhares de pessoas, agricultores, pescadores e cidades localizadas no perímetro do lago, que não foram contempladas à época de sua construção.

O Manejo de bacias é fator fundamental não apenas para conservar os recursos hídricos, mas também proporcionar o aumento da disponibilidade de água para as gerações atual e futura.

Bacia hidrográfica é a área definida topograficamente, delimitada pelos divisores de águas (linhas que unem os pontos de cotas mais elevadas), drenada por um curso d'água ou por um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda vazão efluente seja descarregada por uma simples saída.

Também pode ser definida como a área que drena as águas de chuvas por ravinas, canais e tributários, para um curso principal, com vazão efluente convergindo para uma única saída e desaguando diretamente no mar ou em um grande lago.

Existem bacias de todos os tamanhos, com áreas que variam de alguns poucos hectares, como as bacias de alguns riachos ou ribeirões, a milhões de quilômetros quadrados, como a bacia do Rio Amazonas.

Muita confusão é feita a respeito da distinção entre bacia, sub-bacia e micro-bacia hidrográfica, o que se deve à falta de consenso entre os pesquisadores da área. Todavia, o que é importante para o planejamento e gestão dos recursos hídricos é que sempre se identifique no local onde se está trabalhando qual a área de drenagem contribui com escoamento para algum ponto. De maneira geral convencionou-se chamar de bacia hidrográfica a toda área drenada pelo rio principal, que deságua no mar ou em um grande lago, e de sub-bacia às áreas de drenagem de seus afluentes.

A microbacia hidrográfica é definida como a “área de formação natural, drenada por um curso d’água e seus afluentes, a montante de uma seção transversal considerada, para onde converge toda a água da área”.

Em termos gerais, a microbacia é uma sub-bacia hidrográfica de “Área reduzida, não havendo consenso de qual seria a área máxima (máximo varia entre 10 a 20.000 ha)”.

De acordo com o Dicionário Brasileiro de Ciências Ambientais, de Lima e Silva et al, microbacia (2002, 112-113) é uma pequena bacia hidrográfica que pode ter uma área que varia de 1 a 20 Km², sendo geralmente de 2^a ou no máximo 3^a ordem.

Microbacias: 10 ha a 20.000 ha, desaguando em outro rio.
Mini-bacias: 10 a 100 há
Sub-bacias: 20.000 – 300.000 ha, desaguando em outro rio.
Pequenas bacias > 40.000 ha.

Quadro 1 – Classificações de Bacias Hidrográficas em função de sua área
Fonte: Rocha,(1991) – Org. Ciciliato (2009)

A fim de corrigir esses erros, é que a Resolução do CNRH (Conselho Nacional de Recursos).(Hídricos) N° 32, de 15 de outubro de 2003, instituiu a nova divisão hidrográfica brasileira, em que, substituiu-se o termo bacia hidrográfica por região hidrográfica, estabelecendo as novas divisões e uma visão de gestão descentralizada.A definição de manejo de bacias hidrográficas dada pela Sociedade Americana de Engenheiros Florestais é a seguinte: “uso racional dos recursos naturais de uma bacia, visando à produção de água em quantidade e qualidade”.

Atualmente, no Brasil uma definição mais elaborada deste termo é que o manejo de bacias hidrográficas é a administração dos recursos naturais de uma área de drenagem, primariamente voltado para a produção e proteção da água, incluindo o controle de erosão, enchentes e a proteção dos aspectos estéticos associados com a presença da água.

O manejo de bacias tem como objetivos básicos:

- a)** tornar compatível a produção com a preservação ambiental;
- b)** Concentrar esforços das diversas instituições presentes nas várias áreas de conhecimento,a fim de que todas as atividades econômicas desenvolvidas dentro da bacia sejam realizadas de forma sustentável e trabalhadas integradamente; A necessidade de conservação dos recursos naturais da bacia a fim de garantir a produção de água advém do fato de que as condições de uso e manejo destes recursos interferem diretamente no comportamento da fase terrestre do ciclo hidrológico, isto é, no comportamento, da vazão dos cursos d'água e na recarga dos aquíferos subterrâneos. Desta forma, pode ocorrer carência de água em uma bacia hidrográfica caso haja má utilização de seus recursos naturais, isto é, caso exista cobertura vegetal inadequada na bacia, uso intensivo da água, poluição da água, uso inadequado do solo, etc.

De maneira geral, o manejo de bacias hidrográficas consiste em melhorar as condições da bacia, promovendo o correto manejo dos recursos naturais a partir do uso adequado do solo, da manutenção de cobertura vegetal adequada, do controle da poluição, da regulamentação do uso da água, e até mesmo da construção de obras hidráulicas necessárias.

1.2 O MANEJO INTEGRADO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

O manejo correto de bacias hidrográficas envolve a elaboração de diversos diagnósticos que levantam todos os problemas da bacia, identificam os conflitos e indicam as soluções em todos os níveis, integrando conclusões e recomendações para a recuperação total do meio ambiente (são os prognósticos) (SILVA; RAMOS, 2001, p. 15-31). Os diagnósticos necessários ao manejo de bacias hidrográficas são:

- a) Diagnóstico físico-conservacionista
- b) Diagnóstico sócio-econômico
- c) Diagnóstico ambiental
- d) Diagnóstico da vegetação
- e) Diagnóstico da água
- f) Diagnóstico da fauna
- g) Diagnóstico do solo

Diagnóstico físico-conservacionista

O diagnóstico físico-conservacionista é o primeiro diagnóstico a ser elaborado devido a sua primordial importância. Baseia-se no uso de técnicas de quantificação de retenção de águas das chuvas por infiltração, associada a vários fatores correlatos, tais como: seleção de terras apropriadas para o reflorestamento, faixas de contenção, controle de áreas agrícolas e pastoris, todos os processos de conservação de solos, entre outras. Apresenta como objetivo geral: coletar subsídios para se prognosticar a retenção e o controle das águas das chuvas nas sub-bacias hidrográficas, atuando-se em microbacias independentes e objetivos específicos:

- a) fazer a distribuição espacial, em cartas apropriadas, das terras propícias à agricultura, aos reflorestamentos e às pastagens, recomendando as práticas gerais para cada caso;
- b) recomendar práticas visando à retenção das águas de chuvas;
- c) coletar informações para prognosticar o controle da erosão e os efeitos das secas e das enchentes;

- d) coletar subsídios para reduzir o assoreamento dos rios, lagos e barragens.

Diagnóstico sócio-econômico

O diagnóstico sócio-econômico permite a elaboração de recomendações visando diminuir a deterioração sócio-econômica, resultando, por consequência, em uma melhoria do ambiente quanto às deteriorações física e ambiental. Neste caso, podem-se fazer dois grupos de grandes levantamentos:

- a) Levantamento em nível de produtor
- b) Levantamento em nível municipal.

O levantamento em nível de produtor visa analisar as situações sociais, econômicas e tecnológicas da população do meio rural, no sentido de avaliar, por microbacia, a deterioração sócio-econômica das famílias ali residentes.

Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental visa levantar todos os elementos da poluição direta do meio ambiente, para que se possa verificar o grau de deterioração das microbacias e recomendar, em projetos específicos, as práticas de “recuperação e preservação ambiental” condizentes em cada caso.

Diagnóstico da Vegetação

O diagnóstico da vegetação visa verificar o que existe nas microbacias, em termos de vegetações, para se obter dados sobre a percentagem de cobertura, as espécies predominantes e sua distribuição espacial.

Diagnóstico da Água

O diagnóstico da água visa quantificar e qualificar as águas das microbacias. Permite o planejamento adequado do uso da água para diferentes atividades, tais

como: abastecimento doméstico e industrial, projeto e construção de obras hidráulicas, irrigação, drenagem, regularização dos cursos d'água e controle de inundações, controle de poluição, navegação, aproveitamento hidrelétrico, recreação, preservação e desenvolvimento da vida aquática. Os dados a serem levantados referentes à quantidade de água são: dados pluviométricos, fluviométricos, linimétricos, ocorrência e níveis de água subterrânea, conformação topográfica, cobertura vegetal, infiltração da água no solo, evaporação e uso atual da água e para a qualidade água: avaliação qualitativa e quantitativa da poluição e contaminação dos corpos d'água.

Diagnóstico da Fauna

O diagnóstico da fauna tem a finalidade de avaliar todo o tipo de fauna aquática, terrestre e aérea existente em cada microbacia, identificando os tipos de "habitat" naturais, para que possam ser restabelecidos.

Diagnóstico do Solo

O diagnóstico do solo visa mapear as unidades de solos nas microbacias, informar os níveis de fertilidade e acidez predominantes em cada unidade, para que se possam recomendar as mais adequadas técnicas de correção do solo, em função da cultura a ser introduzida, visando garantir uma produtividade maior e crescente, respeitando as técnicas conservacionistas.

Diante da execução da análise e diagnóstico, a Região do Baixo Tibagi, pela sua própria dinâmica fluvial, deve ser integrada a Região do Médio Paranapanema, entre os Estados de São Paulo e Paraná; pois os impactos gerados em cada Estado terão efeitos comuns, dado a comunicação e integração entre as duas Bacias.

A Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi é considerada uma sub bacia do Rio Paranapanema que, por sua vez, está assentada geologicamente entre os grupos e formações geológicas da Bacia do Rio Paraná, no Planalto da Borda Leste da Bacia Paranaica, que abrange uma extensa área do centro-sul do território Brasileiro.

1.3 O PAPEL ESTRATÉGICO DO RIO PARANAPANEMA

O Rio Paranapanema, pela sua posição geográfica, é considerado a última fronteira de penetração do Estado, sobretudo da Franja Pioneira da Cafeicultura entre o final do Século, XIX e metade do Século XX, passou pelo processo efetivo de colonização a partir do início do século 20, com o avanço da Ferrovia Sorocabana, que partindo de São Paulo, Capital, passava por Sorocaba, Botucatu, Avaré, Ourinhos, Assis, Presidente Prudente, e finalmente Presidente Epitácio, junto ao Rio Paraná, na fronteira com o Estado do Mato Grosso do Sul.

O processo de Exploração deste Rio, que nasce na Serra do Paranapiacaba, sudeste do Estado, no sentido leste-oeste do Estado de São Paulo, passa pelos compartimentos de Relevo, do Planalto Cristalino Paulista, Depressão Periférica e Planalto Ocidental Paulista, até desaguar na Raias Divisórias, (PASSOS, 2006) do Pontal do Paranapanema, com os Estados do Paraná e Mato Grosso do Sul, foi realizada numa dinâmica muito rápida, pois assim que os colonos vendiam a madeira, os cafezais eram cultivados nos solos virgens de Nitossolos, antiga Terra Roxa, com elevada produtividade, possibilitando aos colonos, meeiros, um grande rendimento.

A derrubada das matas alterava rapidamente os “espaços”, provocando o desaparecimento da fauna nativa, como também dos últimos remanescentes indígenas de toda a região.

O avanço da Ferrovia Sorocabana a partir de Ourinhos atingiu o norte Paranaense e o Médio Paranapanema, trazendo milhares de colonos e imigrantes, provocando um dos fenômenos de urbanização mais intensos verificados no território Brasileiro (FRESCA, 2004, p. 48-49).

A construção de pequenas hidrelétricas, como Piraju, no início do século vinte, deu início a um processo dinâmico de barramentos, chegando no ano 2000 à presença de dez barragens em todo Vale, deste Jurumirim, no alto Curso, até Rosana, no baixo Curso, próxima a foz com o Rio Paraná.

Dentre estas barragens, a construção da Hidrelétrica de Capivara, no Médio Paranapanema, iria provocar a partir de 1976 o também represamento da Foz do Rio Tibagi, entre os municípios de 1º de Maio e Sertaneja (Paranagi), alterando

completamente a paisagem de toda a região, e avançando 40 km, desde o Talvegue do Rio Paranapanema até a região de Sertanópolis e Ribeirão Claro.

A Hidrelétrica de Capivara foi construída pela Estatal Paulista, CESP (Centrais Elétricas do Estado de São Paulo), contando com capitais federais, e inaugurada em 1976 pelo, então, Presidente Militar, Ernesto Geisel.



Figura 2 - Usina Hidrelétrica Escola de Engenharia Mackenzie (Capivara)- Rio Paranapanema entre os Estados de São Paulo e Paraná
Fonte: Duke Energy Internacional, 2000.Org. Ciciliato (2010)

Iniciada em março de 1971, a Usina Hidrelétrica Escola de Engenharia Mackenzie (Capivara) está localizada no rio Paranapanema, na região de Porto Capim. Fica equidistante das Cidades de Assis, Presidente Prudente e Londrina, tendo à margem direita o Município de Taciba (SP) e à margem esquerda o de Porecatu (PR) (Fig. 2).

Estudos já realizados por pesquisadores acusaram a ocorrência de Sismos, na região limítrofe ao grande Lago formado pelo represamento do Rio Paranapanema, e também do Rio Tibagi, que pela sua própria dinâmica e zona de drenagem, estendendo-se desde o Primeiro Planalto Paranaense, forma uma área com características próprias e individualizadas.

Desde a formação do grande reservatório da Hidrelétrica de Capivara, grandes transformações ocorreram no entorno do Lago. Embora apresentasse pequena concentração populacional e relativa distância dos grandes centros urbanos, que provocassem maiores impactos ambientais, apresentou a formação de áreas alagadas, lagoas marginais, várzeas, alagamento de remanescentes de vegetação primitiva, além de um processo de ocupação irregular. Isso ocorreu tanto do lado paranaense como do lado paulista, com a construção de ranchos de pesca e lazer, condomínios de chácaras de lazer, hotéis, pousadas, e também “camping” como a Paranatur, em Primeiro de Maio, pelo governo Estadual do Paraná.

A evolução da agricultura na região da tradicional cafeicultura para as culturas comerciais da soja, trigo e milho levou estes cultivos a serem praticadas junto às áreas de alagamento do Lago de Capivara, acelerando os processos erosivos dos solos, assoreamento, lixiviação, além da descarga de agrotóxicos carregados pelas chuvas diretamente às águas do lago.

É, nesta dinâmica, que o Represamento da Foz do Rio Tibagi, tem estado desde 1976, quando foi iniciada a formação do Lago de Capivara (Mackenzie), e, pelo qual os impactos ambientais têm ocorrido, sem uma efetiva ação dos órgãos ambientais competentes, dos proprietários das áreas limítrofes, tanto ao Rio Tibagi como o Rio Paranapanema.

1.4 UMA VISÃO INTEGRADA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PARANAPANEMA E TIBAGI

A região do Baixo Tibagi é formada pelos municípios, de Uraí, Assai, Ibiporã, Jataizinho, Rancho Alegre, Sertanópolis, Sertaneja, Primeiro de Maio, integrados a Região Metropolitana de Londrina, Norte do Estado do Paraná.

A formação do grande Lago de Capivara, formando a Hidrelétrica Mackenzie, no Rio Paranapanema, exigiu da CESP-Centrals Elétricas de São Paulo alguns ressarcimentos como compensação dos impactos ambientais ao Estado do Paraná, como a compra da Mata dos Godoy, em Londrina, que foi transformada em Parque Estadual; além da Mata São Francisco em Cornélio Procópio, também transformada em Parque ou Unidade de preservação.

Estas ações foram muito limitadas, dado o desaparecimento de milhares de há de matas nativas em toda margem esquerda do Rio Paranapanema, além dos impactos sociais e econômicos, e da inundação de terras agrícolas de grande fertilidade.

Após a privatização da CESP, adquirida pela empresa Norte Americana Duke Energy, em 1998, não houve efetivamente um ajuste de conduta quanto às obras mitigadoras do meio ambiente, como a reposição das matas ciliares no entorno dos Lagos de Capivara, Canoas I e II, como também os lagos de Taquaruçu e Rosana, no Pontal do Paranapanema.

Tal situação exige ações do poder público, para que a mitigação dos impactos seja realmente tratada, pois os lagos formaram novos habitats, como as lagoas marginais sujeitas ao fluxo de enchimento ou cotas de inundação, que comprometem todos estes ecossistemas.

É fundamental, portanto, que os Programas de Gerenciamento de Bacias dos Estados de São Paulo e Paraná, sejam integradores de ações efetivas para minimizar os impactos ambientais, pois a Bacia do Rio Paranapanema é domínio “da União, de modo que qualquer ação em sua bacia, deve ser considerada analisada pelos dois Estados, isto para a elaboração de Programas que promovam a preservação e integração de comunidades e cidades que dependem deste rio e seus afluentes como o Rio Tibagi”.

Em 1996, ocorre uma outra transformação na Dinâmica dos represamentos do Rio Paranapanema, com a Privatização das Hidrelétricas da CESP, por uma Empresa Transnacional de Energia, Norte Americana, a Duke Energy, que assume todo sistema de geração, como também os passivos ambientais deixados pela Estatal de Energia Paulista.

É importante frisar que em todo processo de ocupação de construções dos barramentos, raramente o Estado do Paraná recebeu obras ou investimentos indenizatórios compensatórios proporcionais para tantos danos provocados no espaço paranaense, como também dos rios que deságuam nos lagos do Rio Paranapanema.

Em 2010, em reunião realizada na cidade de Avaré no Estado de São Paulo, foi estabelecido como proposta o gerenciamento integrado da Bacia do Rio Paranapanema por um único grupo de trabalho dos dois Estados.

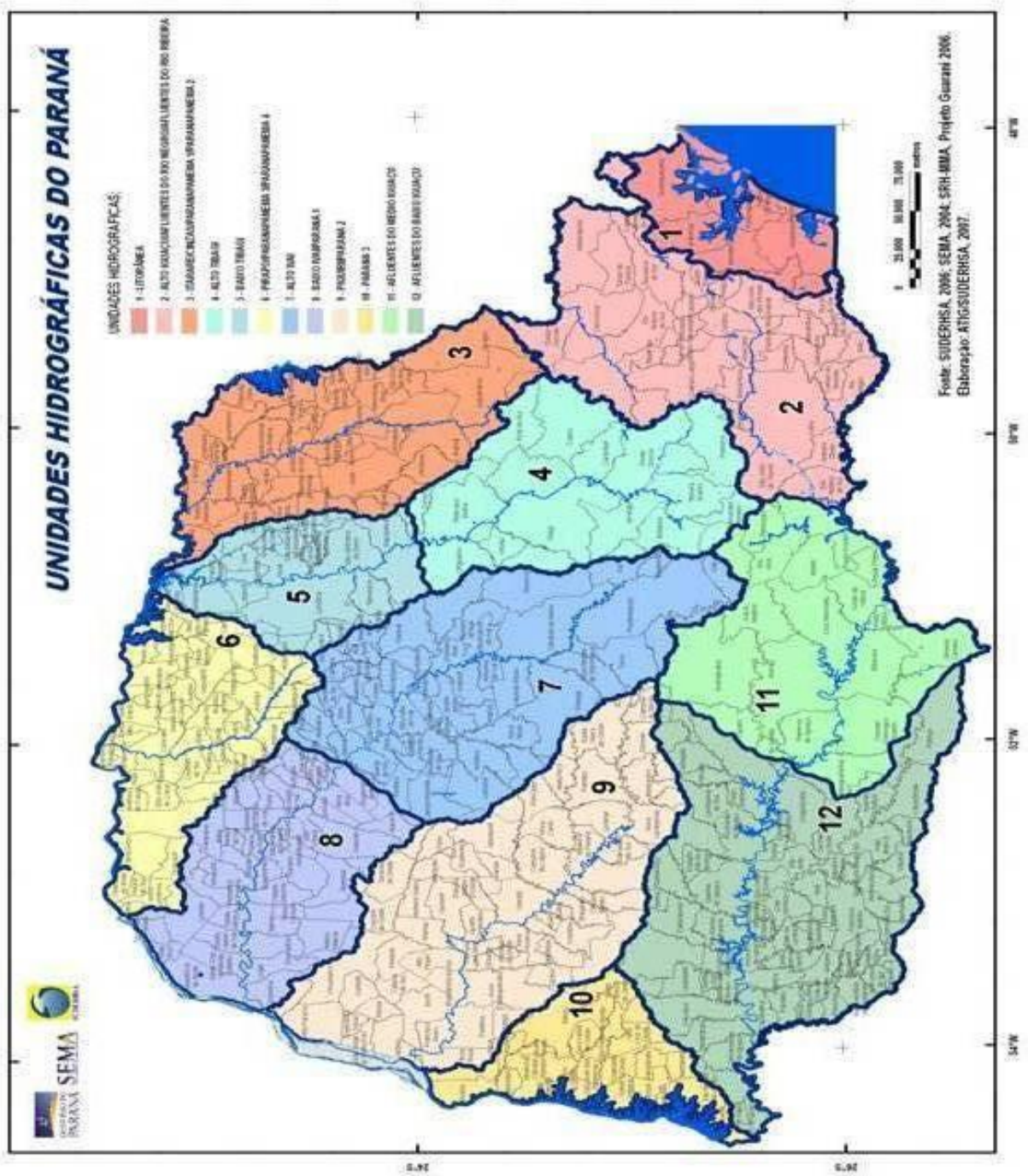


Figura 3 - Unidades Hidrográficas do Paraná – O Baixo Tibagi corresponde a Região 5(Cinco) junto ao Rio Paranapanema.
Fonte : SUDERHSA-SEMA, 2007



CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 2

CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 LOCALIZAÇÃO

Quanto à delimitação da Área de Estudo (Fig. 4) foi estabelecida como critério geográfico e espacial, a “região do Baixo Tibagi” que foi diretamente influenciada pela formação do Reservatório de Capivara no Rio Paranapanema, região esta, que abrange os municípios de Primeiro de Maio, Sertaneja, Sertanópolis e Rancho Alegre, onde foi estabelecida a cota máxima de inundação. Esta área sofreu desde os anos setenta, quando da formação do grande Lago de Capivara, modificações profundas em sua paisagem original, com a inundação de matas nativas, além da formação de centenas de penínsulas e reentrâncias junta a foz original do Rio Tibagi, formando extensos “varjões” com alterações profundas das formações botânicas originais, (Fig. 5). A Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi é considerada uma sub-bacia do Rio Paranapanema, que, por sua vez, está assentada geologicamente entre os grupos e formações geológicas da Bacia do Rio Paraná, no Planalto da Borda Leste da Bacia Paranaica, que abrange uma extensa área do centro-sul do território Brasileiro.

O Baixo Tibagi constitui uma área de aproximadamente 2.471.167 ha, seguindo no sentido norte, desaguando no Rio Paranapanema, tendo sua Bacia os limites geográficos, entre 25°30′ 29″ Sul, e 49°49′ 56″ W e 22°42′ 29″ S, e 51°25′ 23″ W; abrangendo principalmente as áreas dos municípios de Primeiro de Maio, Sertanópolis, Sertaneja, Rancho Alegre, Bela Vista do Paraíso, Paranagi, Jataizinho, Ibiporã, Assai. (STIPP, 2000, p. 1-2).

O Rio Tibagi percorre 550 km desde suas nascentes a 1060 m, em Palmeira, ao Sul do Estado do Paraná, percorrendo as três Zonas do relevo paranaense, o Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto, atravessando em um longo cânion a Serra da Boa Esperança, tendo sua foz no lago da Hidrelétrica da Represa de Capivara, a 298 m de altitude, recebendo em seu percurso 65 tributários diretos e centenas de subafluentes, que atravessam desde áreas de relevo acidentado da Serra Geral, até extensas áreas onduladas ou planas em seu baixo curso (STIPP, 2000a, p.3).

A Bacia do Rio Tibagi percorre desde suas nascentes situadas no Segundo Planalto Paranaense, ou Região de Ponta Grossa, o Estado do Paraná no sentido noroeste, até desembocar no Rio Paranapanema, divisa dos Estados do Paraná e São Paulo, junto à cidade de Primeiro de Maio, em sua margem esquerda.

Por atravessar vários grupos e formações geológicas, a Bacia do Rio Tibagi é bastante heterogênea do ponto de vistas geológico, além de inúmeros ambientes, fato que permite dividi-la em três regiões: alto, médio e baixo Tibagi.

Neste estudo, tomamos por base as considerações geológicas, morfológicas e pedológicas do Baixo Curso, diante da visão de vários autores que, no decorrer dos últimos cinquenta anos, realizaram estudos detalhados sobre a região, além de uma visão geomorfologia ambiental, pois a região do baixo curso, sofreu em ainda sofre grandes impactos provocados pela ação humana antrópica, principalmente a expansão urbana e as modificações impostas pela agricultura do tradicional modelo monocultor até a agricultura comercial mecanizada.

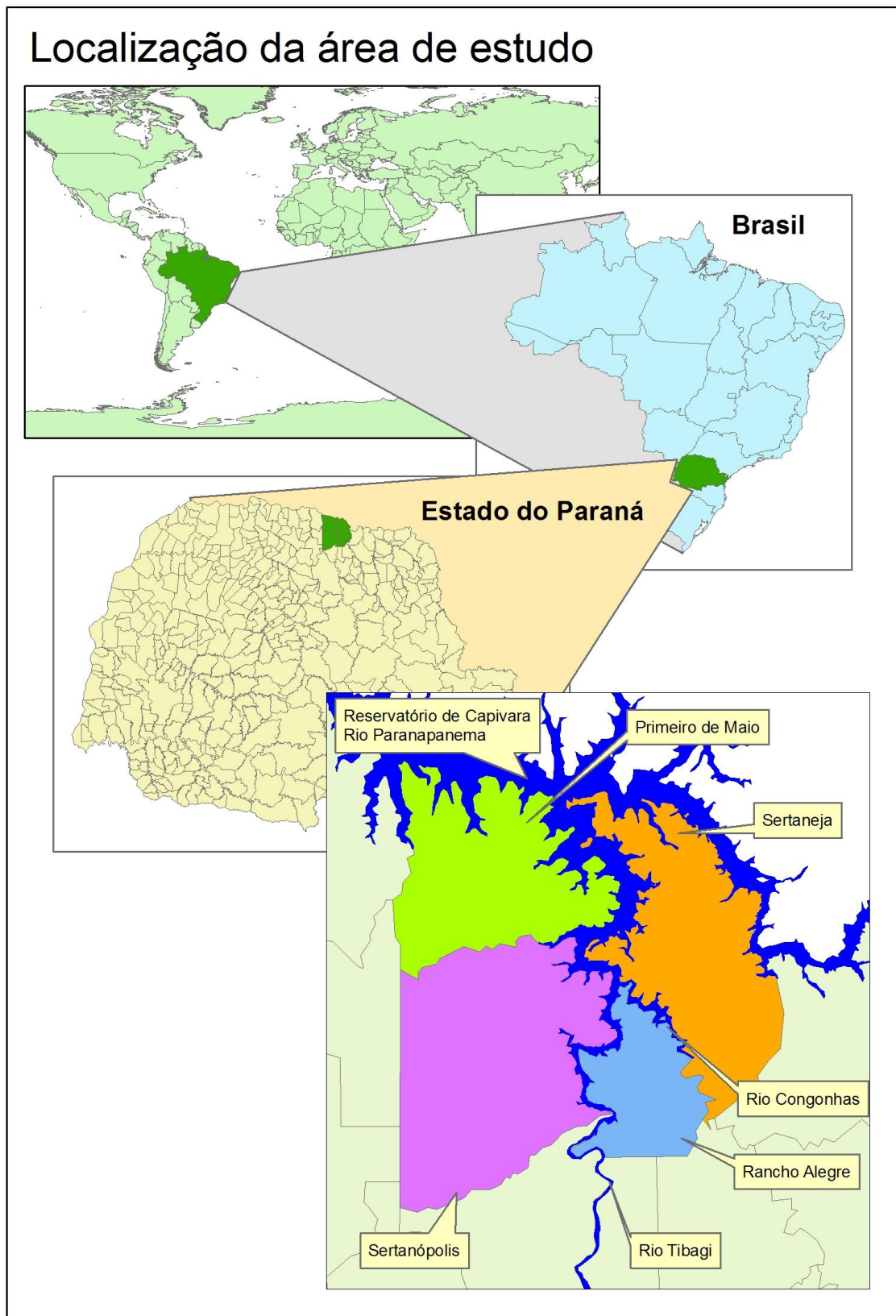


Figura 4 - Localização da área de estudo
Fonte : Ciciliato ,R .N.(2010) – Org. Caviglione, J. H. (2010)

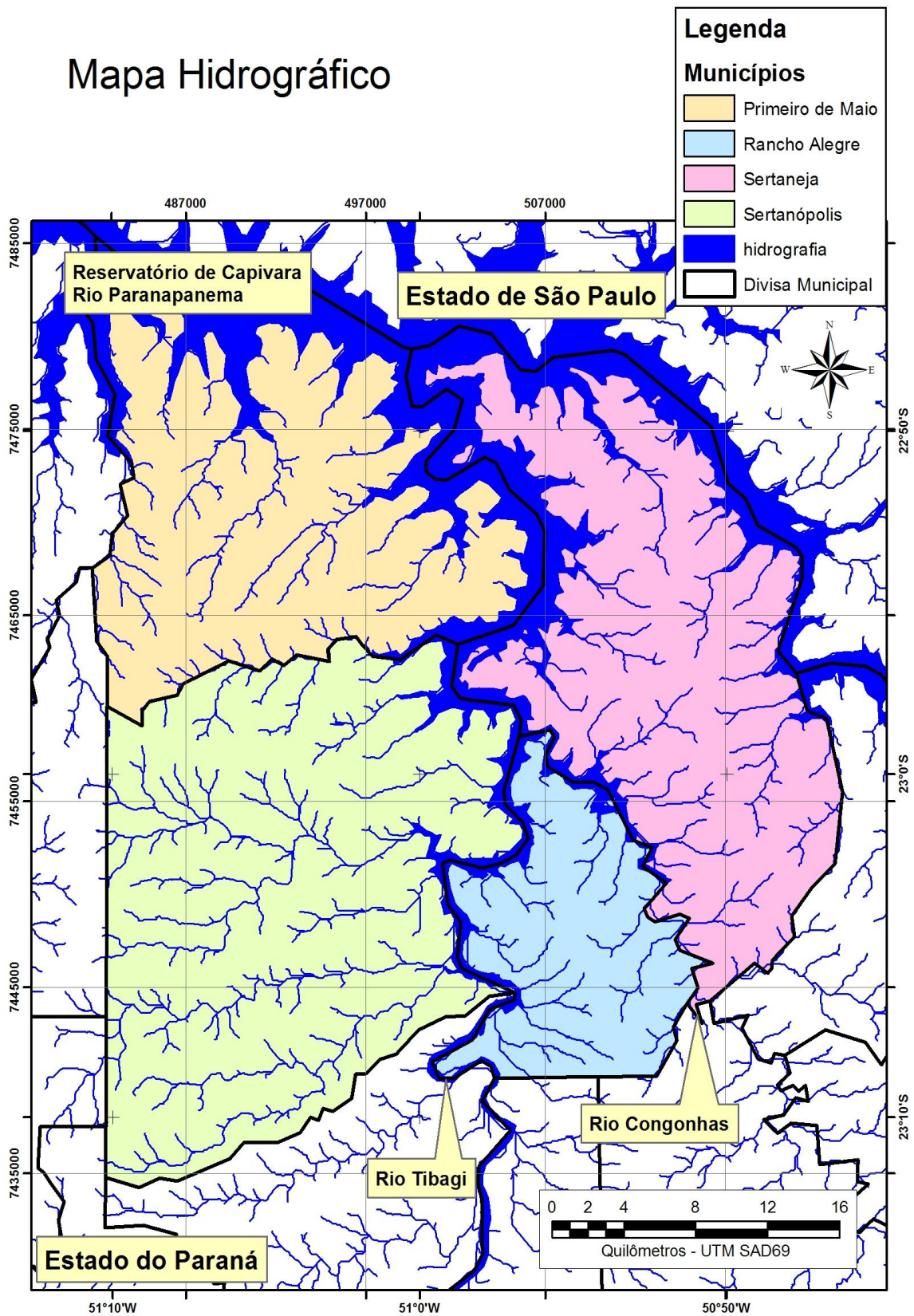


Figura 5 - Mapa hidrográfico do Baixo Tibagi
 Fonte: Ciciliato, R.N. (2010) - Org. Caviglione, J.H. (2010)

2.2 ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS

A estrutura geológica do Paraná é reconhecida cruzando-se o Estado de leste para oeste. Na região litorânea estão as rochas mais antigas, com mais de três bilhões de anos. Tanto no litoral quanto em todo o Primeiro Planalto Paranaense, bem como na região da Serra do Mar, afloram rochas ígneas e metamórficas de idades entre o Arqueano e início do Paleozóico. São rochas resistentes e responsáveis pelo forte relevo e altas declividades da paisagem. Esta parte do Estado é denominada de Escudo Paranaense. A oeste, o Escudo é recoberto por uma espessa seqüência de rochas sedimentares e vulcânicas, denominada Bacia do Paraná. Esta seqüência começa na Escarpa da Serrinha (Serra de São Luís do Purunã), chegando à divisa oeste do Estado, abrangendo o Segundo e Terceiro Planaltos Paranaenses. Sua formação teve início no Siluriano, terminando no Período Cretáceo. No início de sua formação as posições dos continentes eram muito diferentes da atual, a América do Sul ligava-se à África, formando o megacontinente Gondwana. Na época ainda não existia o Oceano Atlântico.

A evolução da Bacia do Paraná, que durou mais de 350 milhões de anos, se fez em grandes ciclos geológicos, acompanhados de avanços e recuos da linha de costa de um antigo oceano que circundava o supercontinente Gondwana. Essas mudanças muito lentas, comparadas com a escala de tempo de eventos humanos, possibilitaram a formação de rochas de diversas origens marinha, lacustre, fluvial, glacial, que formam a seqüência sedimentar paleozóica da Bacia do Paraná. Durante o Jurássico, esta extensa bacia transformou-se num imenso deserto (o deserto Botucatu) com mais de 1,5 milhões de km², que cobriu parte do que é hoje o sul do Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina. No Cretáceo teve início a grande ruptura do supercontinente Gondwana com a separação do atual continente sul americano e africano, e a formação do Oceano Atlântico Sul. Esta separação promoveu a liberação de magma, formando extensos derrames de lavas basálticas sobre as unidades sedimentares paleozóicas. Estes derrames atingiram até 1.500m de espessura e cobriram mais de 1.200.000 km². A alteração destas lavas resulta na famosa “terra roxa”, solo de alta fertilidade agrícola. Sobre estas rochas, no Noroeste do Estado, ocorrem os chamados arenitos Caiuá, também formados em ambiente desértico ao final do Cretáceo. Estas rochas formam solos muito

suscetíveis à erosão e pobres do ponto de vista agrícola. As últimas unidades geológicas a se formarem no Paraná são os sedimentos da Era Cenozóica. Os exemplos mais expressivos são os originados em clima semi-árido, que recobrem boa parte dos municípios de Curitiba e Tijucas do Sul; os depósitos sedimentares originados do intemperismo das rochas cristalinas da Serra do Mar que ocorrem na descida para o litoral; os depósitos marinhos de areia da orla costeira e, por fim, os inúmeros aluviões recentes dos rios que cortam o território paranaense.(Fig. 6)

A Bacia Paranaica, onde esta inserida a Bacia do Rio Tibagi, é uma Bacia intracratônica simétrica preenchida por sedimentos do paleozóico, mesozóico, e lavas basálticas mesozóicas, com a presença de sedimentos cenozóicos, com arcabouço geológico formado por um substrato rochoso sedimentar-vulcânico de idade Siluriana-Cretácica . Neste espaço localizado na Borda Leste do Rio Paraná, a deposição iniciou-se pelo Grupo Ivaí, que faz contato direto com o embasamento cristalino e finalizada pelo Grupo Bauru, Formação Santo Anastácio e Adamantina, que na porção sudoeste do Estado do Paraná é representada principalmente pela Formação Caiúa que recobre os extensos derrames basálticos, da Formação Serra Geral, que lhe serve de Embasamento (PINESE, 2002, p. 21-22).

A Bacia do Rio Paraná é classificada como intracratônico, com o acúmulo de rochas sedimentares e vulcânicas, e seu embasamento é composto por rochas magmáticas e metamórficas. Segundo Almeida (1980),

A Bacia Paranaica é resultante de uma sinéclise complexa desenvolvida entre o Paleozóico e o Jurássico, como um anficlise a partir do vulcanismo de idade jurássica superior, onde os pacotes sedimentar e vulcânico representam a superposição de três bacias, cujos limites variaram devido ao movimento das placas tectônicas que conduziram à evolução da supercontinente Gondwana (apud MAACK, 1981).

A região apresenta rochas intrusivas Diabásio, originárias dos derrames ocorridos durante a Era Mesozóica na porção meridional da Borda leste da Bacia Paranaica. A região apresenta processos de pedogênese e morfogênese, temporização correspondente a um período variável de 180.000 a 200.000 anos, Período Permiano.

Durante a Deriva Continental, a separação da Gondwana, grandes eventos tectônicos provocaram fissuras na crosta terrestre, fazendo emergir magma além do

surgimento de vulcões, em toda região sudeste do território brasileiro. A consolidação do magma formou rochas intrusivas e extrusivas, o basalto, que sofrendo longo intemperismo, originou o latossolo, ou a fértil terra roxa. Em relação ao o edifício vegetal sobre o solo, observamos vegetação escudada, produto de solos ácidos e pouco profundos, e forte intemperismo e ação de erosão superficial. Não ocorre, portanto, uma efetiva produção de solos, de modo que a vegetação apresenta um estágio de pouca representatividade da morfogênese, fornecendo materiais para outros locais, devido à grande declividade dos terrenos adjacentes. Tal fato é observado pela não existência de componentes arbóreos e horizonte do solo pouco profundo (TERCERO, 2008).

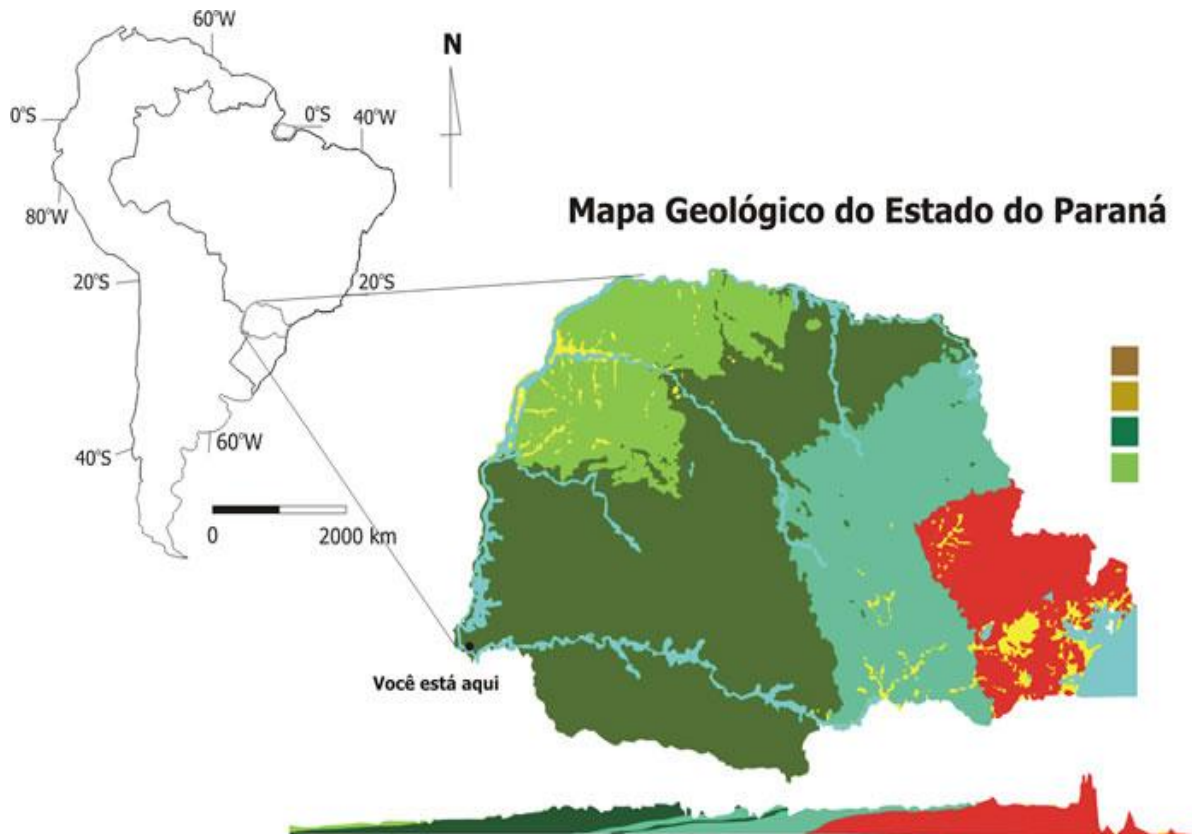


Figura 6 – Mapa Geológico do Estado do Paraná
Fonte: MINEROPAR (2006)

Geologia do Estado do Paraná

EON	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	Idade milhões de anos	Características	Geologia	
Fanerozóico	Cenozóico	Quaternário	Holoceno	Hoje	Aparecimento do homem Glaciação no Hemisfério Norte	Sedimentos	
				11 mil anos			
			Pleistoceno	1,8			
		Terciário		Plioceno	5,3		Sedimentos
				Mioceno	23		
				Oligoceno	34	Proliferação dos primatas	
	Eoceno			53			
	Paleoceno			65	Primeiros cavalos		
	Mesozóico		Cretáceo			Extinção dos Dinossauros Plantas com flores	Rochas sedimentares Rochas magmáticas
			Jurássico		142		Bacia do Paraná
					206	Primeiros pássaros e mamíferos	
	Triássico		248	Primeiros Dinossauros			
	Paleozóico		Permiano		290	Extinção dos trilobitas	Rochas sedimentares
			Carbonífero		354	Primeiros répteis Grandes árvores primitivas	
			Devoniano		417	Primeiros anfíbios	
Siluriano				443	Primeiras plantas terrestres		
Ordoviciano				495	Primeiros peixes		
Precambriano		Cambriano		545	Primeiras conchas / Trilobitas dominantes	Escudo Paranaense	
		Proterozóico		2500	Primeiros organismos multicelulares		
		Arqueano		4000	Primeiros organismos unicelulares		
		Hadeano		4560	Início da Terra		

 Época de formação das rochas basálticas

 Época de formação das Cataratas do Iguaçu

Figura 7 - Geologia do Estado do Paraná –
Fonte: MINEROPAR (2006)

A estrutura geológica é outro condicionante na organização do geossistema, em virtude de potencializar as características topográficas dos solos. A bacia do Tibagi está “inserida em parte da Bacia Sedimentar do Paraná, que corresponde a” uma extensa depressão deposicional situada na parte centro-leste do continente sul-americano “(PINESE, 2002, p. 21). As unidades geológicas presentes são: Grupo. Açungui; Suite Monzo Granitos e Granodioritos Porfiróides; Grupo Castro; Grupo Paremaná; Grupo Itararé; Grupo Quatá; Grupo Passa Dois; Grupo São Bento; Grupo Bauru; Sedimentos Recentes Aluviares (GOVERNO DO PARANÁ 2005), descritas por Stipp (2000c), Pinese (2002) e MINEROPAR (2006) e representadas no Unidades geológicas na região do Baixo Tibagi são encontrados

diques de composição basáltica e de composição riodacítica , os quais se encontram alojados tanto nos basaltos como nos sedimentos da Bacia do Rio Paraná.

Desta forma, os diques básicos e ácidos cotam todas as litológicas descritas, inclusive aquelas do embasamento cristalinos como granitóides e rochas do Grupo Açungui (Fig. 7).

Estes derrames basálticos são formados por rochas de coloração cinza-escura a negra, apresentando espessura individual variável, até 100 metros, com extensão que pode ultrapassar 10 km, como observado na região de Sertanopolis e Primeiro de Maio, no Baixo Curso do Rio Tibagi.



Figura 8 - Rochas intrusivas Diabásio –Região do Baixo Tibagi divisor de bacias entre os Rios Tibagi-Paranapanema e Ivaí.

Foto: Ciciliato,R.N.(2008).

Nos derrames mais espessos a zona central é maciça, microcristalina, fraturada por juntas suverticais de contatação, dividindo a rocha e colunas, onde a parte superior dos derrames pode alcançar 20 metros,(Fig. 8), tomando o aspecto melafírico, aparecendo vesículas e amígdalas, com frequência alongadas horizontalmente, com matéria vítrea na rocha, preenchidas parcial ou inteiramente por calcedônias e zeólitas.A região apresenta uma uniformidade de derrames de basalto, com associação de diques contemporâneos e a preservação de morfologia

com dunas eólicas intercaladas aos derrames basálticos, comprovadas pela existência das intercalações eólicas. O tempo geológico destas atividades que moldaram a paisagem da porção meridional do Brasil ocorreu no período Cretáceo, entre 45 e 150 milhões de anos, fato que provocou a extinção dos grandes répteis que habitavam o planeta. Durante o cretáceo superior, a 169 milhões de anos, ocorreram as glaciações, uma drástica redução das temperaturas, provocando o resfriamento do magma e alterações nos arenitos de toda região noroeste do Paraná. Estes arenitos por sua vez, sofreram grande erosão eólica e fluvial, originando o arenito Caiúa, em cima do capeamento basáltico.

Estes arenitos, por serem muito permeáveis, sofreram friabilidades diferentes, em razão da exposição dos solos e dos elevados índices pluviométrico verificado principalmente no verão, de dezembro a março.

Aliados ao processo histórico de ocupação agropecuária, os processos de erosão foram acentuados provocando o surgimento de grandes boçorocas, erosões, (do tupi guarani – rasgo grande), que por causa das más práticas de conservação dos solos, aceleraram os processos erosivos nas subbacias em toda região do Baixo Curso do Rio Tibagi. Os arenitos da região originados no cretáceo sofreram em sua gênese ou litológica ação eólica e das águas fluviais, apresentam formações com fissuras e formas distintas em razão dos processos friáveis, assumindo forma hemisférica ou barcana-meia-lua. A ação de corpos de areia e a presença de outros materiais, e a ação do barlavento, formaram longas extensões com camadas sobrepostas, como verificadas no corte junto à estrada de rodagem.

A formação de pacotes de lâminas e estratificações planares e microcamadas são algumas das diversas formas moldadas pela ação dos ventos e da variação das temperaturas, provocando seu endurecimento ou litificação. A presença de chuvas e ventos inconstantes formaram também dunas e microdunas ou sendwaves, presentes junto às margens e nas ilhas do Rio Paraná, mostram a inconstância dos ventos que mudam e provocam estratificações cruzadas.

A existência de paleodunas se deve ao clima pretérito e ações diretas dos variantes climáticas no decorrer do tempo, principalmente, ao final da Era Mesozóica, períodos Jurássico e Cretáceo, quando estas formas se moldaram. (Fig.9).

Mesmo atualmente, a denudação da cobertura vegetal destas Dunas provoca a ação direta dos agentes do intemperismo e forte ação erosiva em toda região.



Figura 9 - Arenito disposto em estratificações planares formando camadas e microcamadas- Região Noroeste do Paraná.

Foto: Ciciliato, 2008.

Neste estudo, avaliação do conjunto de processos geomorfológicos é de fundamental importância para a análise das formas de relevo presentes na área de estudo, obtendo uma descrição dos processos morfogenéticos que atuam na área. Os estudos de processos geomorfológicos são segundo Christofolletti (1977) uma referência científica para se chegar ao entendimento da dinâmica da evolução do relevo regional, e dos processos erosivos que atuaram na modificação desta paisagem. O conhecimento da dinâmica geomorfológica em processos nas áreas drenadas pelo Baixo Curso do Rio Tibagi e seus afluentes estabelecem subsídios para o estabelecimento de metodologias e para o diagnóstico físico-Ambiental, além de moldar ações preventivas de recuperação ambiental.

Diante deste pressuposto, fica evidente a necessidade do uso de metodologias que abordem a paisagem como unidade, estudando os diferentes elementos que a compõem, para a elaboração dos elementos gerais e particulares verificados no espaço estudado, como também, uma abordagem sistêmica na geografia física (CHRISTOFOLETTI, 1990), e também na geomorfologia, vedando o entendimento do todo integrado ao espaço.

Segundo Guerra (2006, p.14):

Atualmente, a complexidade ambiental em que vivemos nos conduz na maioria das vezes, a trabalhar com ou a partir dos processos de degradação já em desenvolvimento, levando-nos a desafios ainda maiores para buscar soluções que apontem mecanismos que relacionem as possíveis causas, ao mesmo tempo, entender os processos que levam a acentuar os problemas ambientais. Neste cenário, torna-se também relevante à busca de adequar metodologias e ferramentas para trabalhar o planejamento de unidades ambientais que apontem perspectivas mais coerentes e duradouras para a proteção, preservação e conservação das diversidades de paisagem e unidades de paisagem, sobre a superfície terrestre .

A Região do Baixo Tibagi sofreu, nos últimos cinquenta anos, um intenso processo de modificações, desde mudanças no quadro agrícola, da monocultura cafeeira prática desde os anos 1940 até 1977, sem praticas conservacionistas dos solos, a, introdução de culturas comerciais mecanizadas nos anos 1970, como a soja, o trigo e o milho, que exigem o uso de agroquímicos de forte impacto ambiental e alteração da paisagem.

Nestes aspectos, Guerra (2006) destaca que “[...] a possibilidade do dimensionamento, identificação e delimitação das unidades de paisagem, com suas respectivas intervenções sofridas ao longo dos anos pela sociedade, pode constituir-se em uma importante e eficiente metodologia aplicada aos estudos de planejamento ambiental. Sua utilização permite a aplicação e técnicas, necessárias à análise da natureza, proporcionando sua classificação, diagnóstico e prognóstico importantes aos trabalhos de preservação ambiental”.

Deste modo, a Geomorfologia Ambiental é considerada vital na abordagem tanto de questões urbanas, rurais e planejamento ambiental, destacando diversas aplicações do conhecimento geomorfológicos nas áreas de recursos minerais,

recursos hídricos, saneamento básico, uso e ocupação dos solos por atividades agrícolas ou pecuária.

A geomorfologia fornece, ainda, subsídios teóricos e práticos para a implantação de Unidades de Conservação, os diagnósticos de áreas degradadas pelas erosões, e também a elaboração dos EIAS-RIMAS, Estudos de Impactos Ambientais e Relatórios de Impactos ao Meio-Ambiente.

Neste aspecto, a região do Baixo Tibagi, sofre a partir de 1974, o maior de todos impactos, com a formação do gigantesco Reservatório formado pela Hidrelétrica de Capivara (Mackenzie), mudando completamente o perfil hidrológico do Rio Paranapanema e da Foz do Rio Tibagi, estabelecendo novas dinâmicas morfológicas, erosões, assoreamento e delimitação do relevo.

Guerra (2006, p. 15-16), ainda destaca sobre as alterações no meio físico: “[...] ao procurar conceituar e entender a Geomorfologia Ambiental há que levar em conta aspectos relacionados à exploração de recursos naturais, mudanças físicas nos ecossistemas terrestres e aquáticos (rios-lago), quando da intervenção humana, ou de ordem natural, diagnóstico dos danos ambientais causados pela ação do homem, bem como prognósticos da ocorrência de catástrofes, em virtude da ocupação desordenada do meio físico, que podem afetar a saúde humana e a dos ecossistemas. Nessa abordagem conceitual está também implícita a contribuição que a Geomorfologia Ambiental pode dar na utilização racional da água, bem como na produção de energia elétrica, temas que tanto tem preocupado os políticos, cientistas, consumidores e o povo, de uma forma geral, no século XXI. Conseqüentemente, a conservação dos recursos naturais, como um todo, e o conhecimento geomorfológicos utilizado para esse fim, bem como para a recuperação” das “Áreas degradadas são outros temas que dão consistência”, coesão e tornam altamente significativas a Geomorfologia Ambiental, como um ramo de conhecimento, para a Sociedade.”

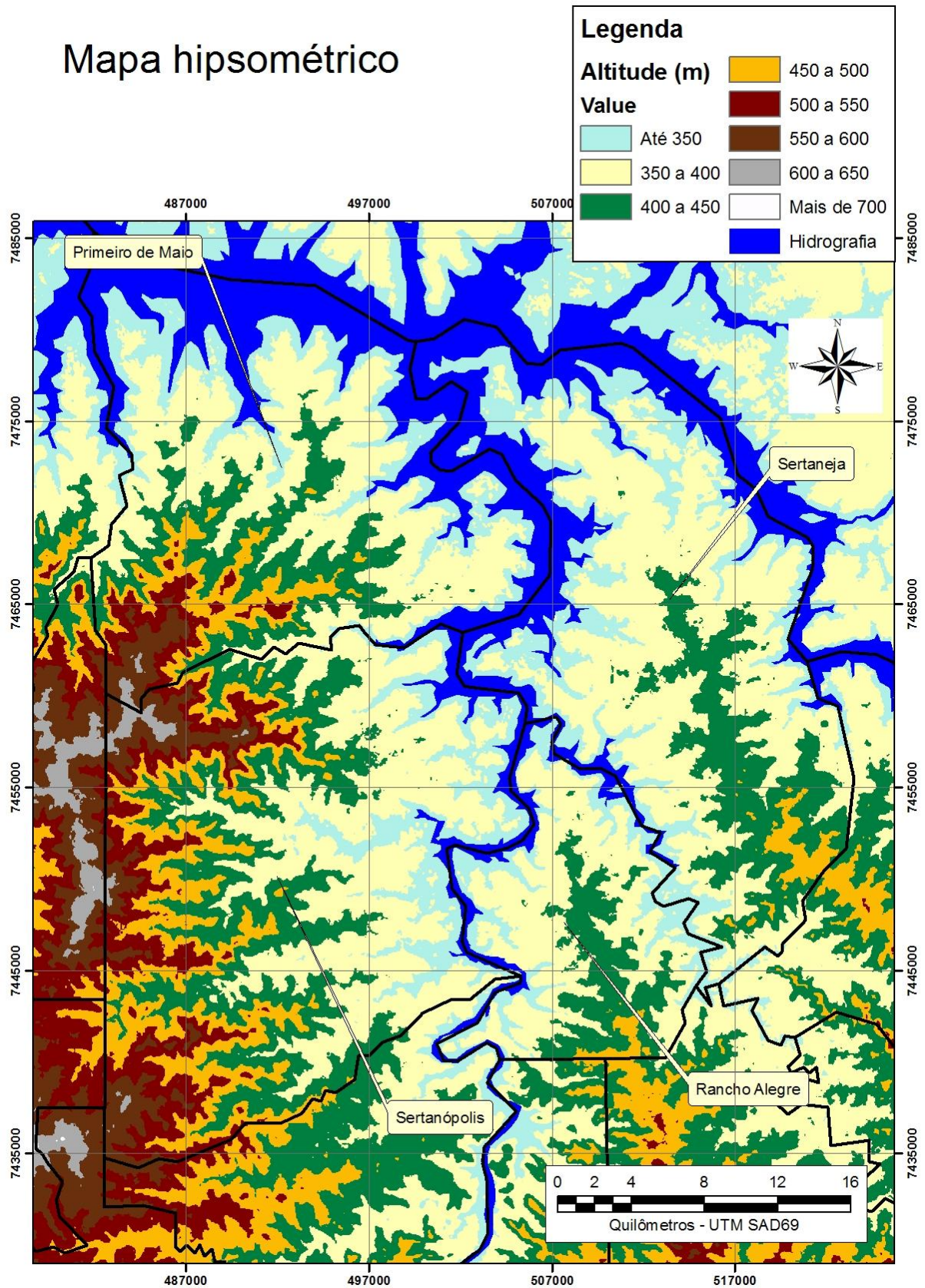


Figura 10 - Mapa Hipsométrico do Baixo Tibagi
 Fonte : Ciciliato,R.N.(2010) – Org. Caviglione,J.H.(2010)

No mapa hipsométrico (Fig.10) observa-se uma relação entre os municípios da margem direita Sertaneja (Fig.12) e Rancho Alegre e da margem esquerda Primeiro de Maio e Sertanópolis, onde estes últimos apresentam altitude média maiores, que superam os 600 m enquanto que as altitudes dos municípios da margem direita são menores e não ultrapassam os 500 m. O mapa clinográfico(Fig. 11) reflete a mesma situação, em que os municípios da margem direita apresentam menores declives e por contraste é possível inferir que o declive predominante é de 3 a 8 %, enquanto que na margem esquerda é encontrada área expressiva na declividade entre 8 e 25% com vários locais de 25 a 45%.

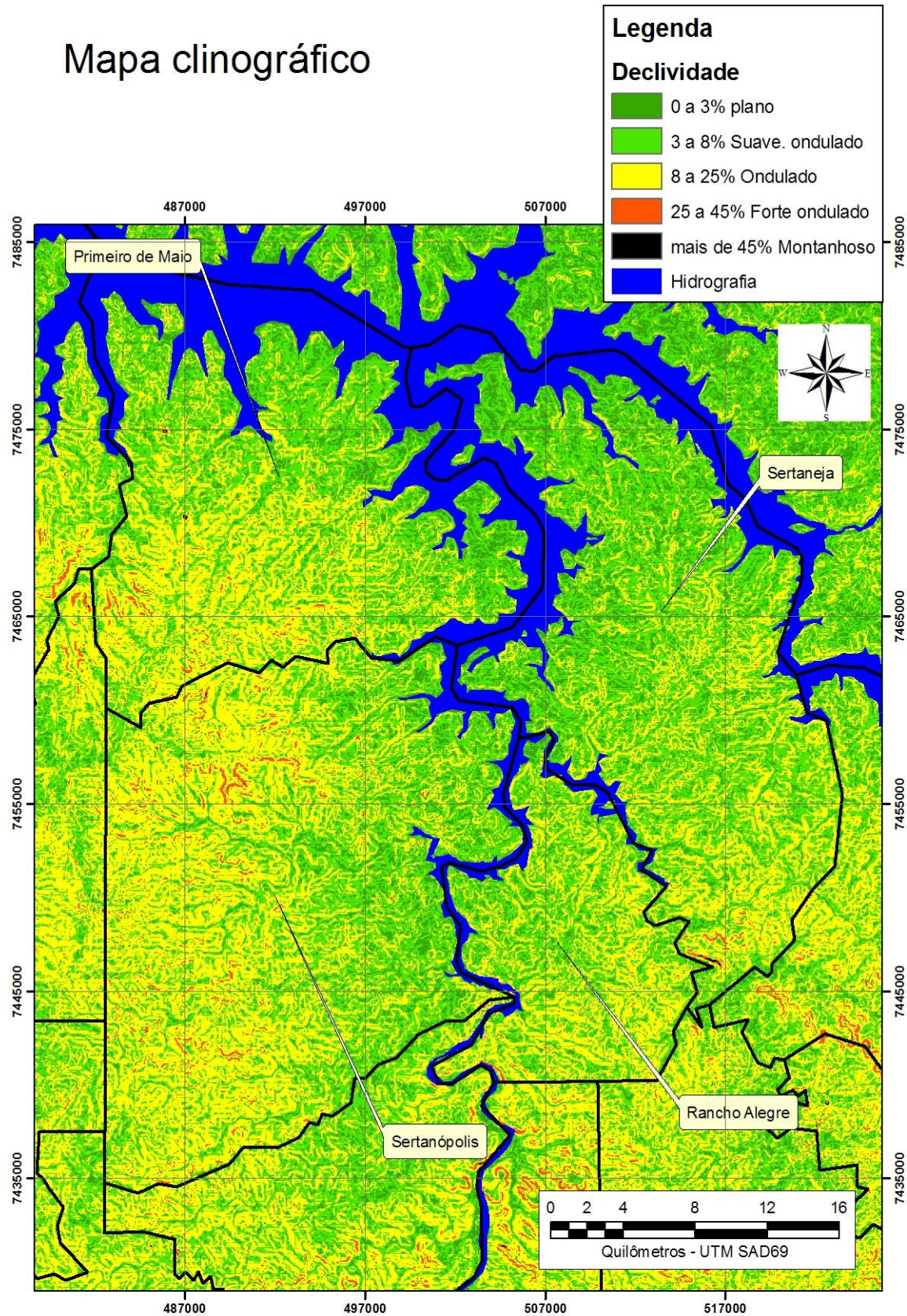


Figura 11 - Mapa Clinográfico da área estudada
 Fonte : Ciciliato,R.N.(2010) – Org. Caviglione,J.H. (2010)

Quanto ao mapa clinográfico(Fig.11) verifica-se que a área mais plana encontra-se nas proximidades da represa. A importância do estudo de declive se deve ao risco de erosão e a possibilidade de mecanização, onde acima de 12% iniciam as restrições à agricultura cíclica e torna-se limitante quando ultrapassa a 18%. Acima deste limite somente lavouras perenes, silvicultura e pastagens poderiam ser tecnicamente conduzidas, além do uso em manutenção de unidades de recuperação ambiental. Como proposta para estas áreas, seria a implantação de APP (Áreas de Proteção Particular), onde fosse impedido a prática de agricultura até os limites mais próximos ao Reservatório de Capivara, tanto no Rio Paranapanema como Tibagi.



Figura 12 - Região de Sertaneja – Murunduns de contenção de erosões em área de culturas de milho, trigo e soja
Foto: Ciciliato, R.N.(2010)

2.3 CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA

A região do Baixo Tibagi localiza-se no Terceiro Planalto Paranense representado pelas sub-unidades morfoesculturais dos Planaltos de Foz do Areia, de Apucarana, de Londrina, do Médio Paranapanema e de Maringá, os quais, juntos, representam cerca de 27,96% da área da bacia do rio Tibagi, com ampla predominância do Planalto de Londrina (MINEROPAR, 2006). Apresenta-se relativamente baixo e cortado por platôs isolados e mesetas, com altitudes que constituem divisores de águas secundários e suaves colinas e platôs (STIPP, 2000c). Ainda apresentam-se como sub-unidades morfo-esculturais as Planícies Fluviais, constituídas por sedimentos recentes de areias, siltes, argilas e cascalhos e ocorrentes em praticamente todas as unidades morfo-esculturais do Cinturão Orogênico do Atlântico e da Bacia Sedimentar do Paraná, (MINEROPAR, 2006). A variação de altitude acentuada demonstra que nas cabeceiras da bacia encontram-se valores em torno de 1.200 m enquanto na foz a variação é de 250 a 300 m sendo que as regiões mais altas estão localizadas nas áreas de transição entre o Primeiro e o Segundo Planalto, região esta conhecida como Escarpa Devoniana. Devido a essa diversidade de características do relevo e diferentes tipos de rochas a bacia apresenta uma grande diversidade de tipos de solos. (Fig.10).

O Planalto do Médio Paranapanema Situado na foz do rio Tibagi, em sua confluência com o rio Paranapanema. É modelada em rochas da Formação Serra Geral. Seu relevo apresenta dissecação baixa, as formas predominantes são topos aplainados, vertentes convexas e vales em "V". As altitudes variam de 340 a 440 77 metros sobre o nível do mar. Os solos predominantes são os Nitossolos Vermelhos eutroféricos e os Latossolos Vermelhos eutroféricos, ambos de textura argilosa. Ocorre ainda a presença de pequenas áreas com Latossolos Vermelhos eutróficos e Neossolos Litólicos eutróficos.

Levantamento de reconhecimento do solos

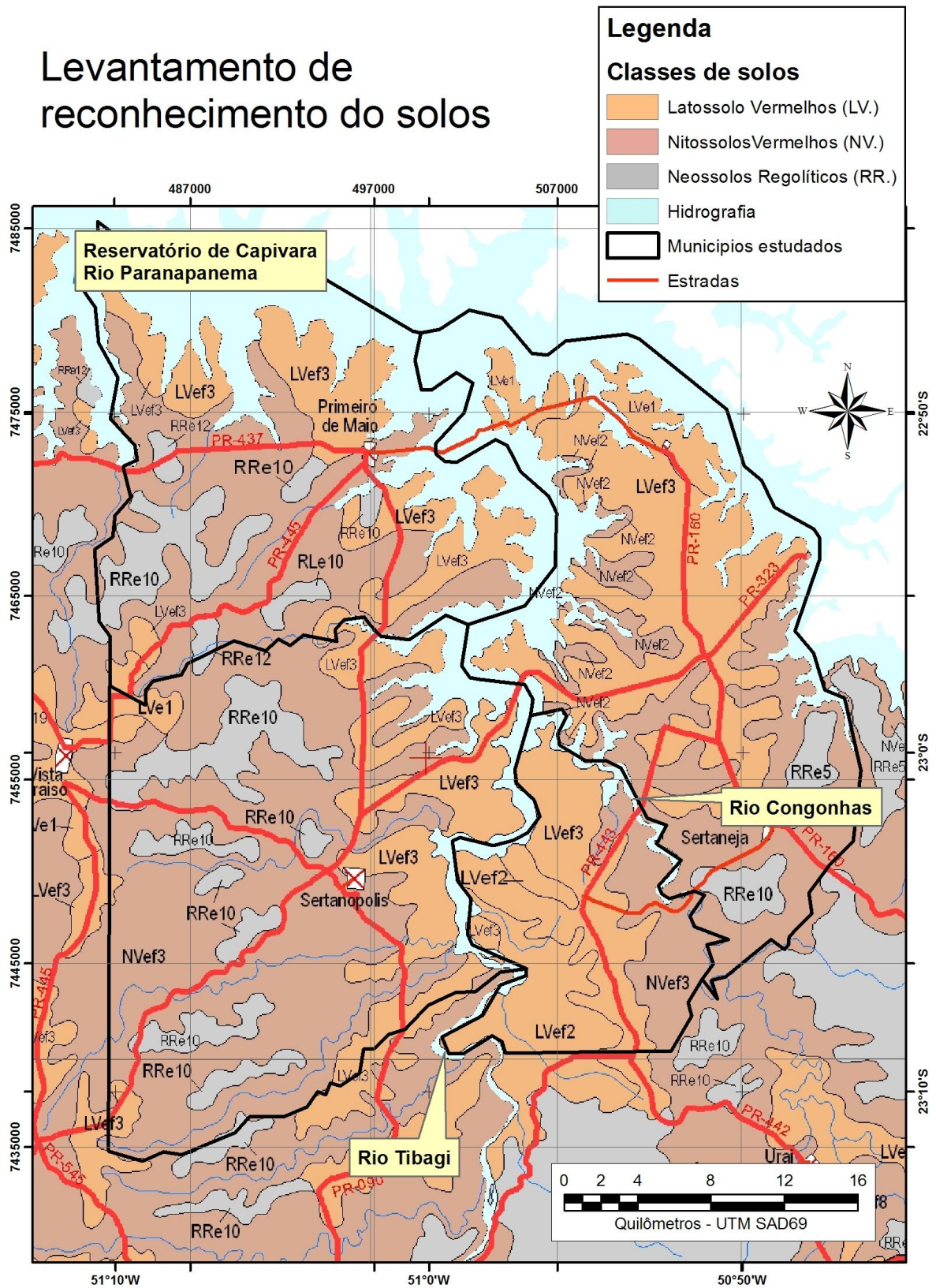


Figura 13 – Mapa Pedológico do Baixo Tibagi
 Fonte : Ciciliato, R.N. (2010) – Org. Caviglione, J.H. (2010)

O Mapa de solos da área de estudo foi extraído do Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná (LARACH et al., 1984), atualizados para o Sistema Brasileiro de Classificação de solos (SANTOS et al., 2006; BHERING; SANTOS (Ed.), 2008). Primeiramente observamos que na região o predomínio de 4 tipos de solo até o segundo nível categórico, que são Latossolo vermelho (LVef2, LVef3, LVd1), Nitossolo vermelho (NVef2, NVef3), Neossolo regolítico (RRe2, RRe5, RRe10) e suas associações. As descrições completas das unidades cartográficas são:

LVef2 - Associação de LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, fase relevo suave ondulado + NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, fase relevo suave ondulado e ondulado ambos textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical perenifólia.

LVef3 - LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia relevo suave ondulado.

LVd1 - LATOSSOLO VERMELHO Distrófico úmbrico, textura argilosa, álico, fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado.

NVef2 - NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical perenifólia, relevo ondulado.

NVef3 - NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, textura argilosa, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo suave ondulado e ondulado.

RRe2 - Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico, fase pedregosa, relevo forte ondulado e montanhoso, substrato rochas eruptivas básicas + NITOSSOLO VERMELHO Distroférico típico, fase relevo ondulado, ambos textura argilosa, A moderado, fase floresta subtropical subperenifólia.

RRe5 - NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico típico, textura média, A moderado, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado substrato siltitos.

RRe10 - Associação de NEOSSOLO REGOLÍTICO Eutrófico chernossólico, fase relevo montanhoso, substrato rochas eruptivas básicas + CHERNOSSOLO ARGILÚVICO Férrico saprolítico, relevo forte ondulado, ambos fase pedregosa, floresta tropical subcaducifólia + NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico típico, A moderado, fase floresta tropical subperenifólia, relevo ondulado, todos textura argilosa.

As Unidades cartográficas LVef2, LVef3, NVef2, NVef2, RRe2, RRe5, RRe10 são solos originados do derrame de basalto ocorrido entre o Jurássico Superior e o Cretáceo Inferior da Formação Serra Geral, Grupo São Bento. Entre dois derrames consecutivos de basalto, geralmente há intercalações de material sedimentar-arenitos e siltitos ditos intratrapianos. Representados por basalto amigdaloidal de base, basalto compacto, basalto amigdaloidal, basalto vesicular e brecha basáltica e/ou sedimentar. Já o Latossolo LVd1 é formado a partir da combinação entre a formação anterior e a Formação Adamantina, Grupo Bauru, durante o Cretáceo Superior. Caracteriza-se por depósitos sedimentares continentais fluviais, constituídos predominantemente por arenitos muito finos e finos, quartzosos, medianamente selecionados, de coloração rosada com estratificação plana paralela demarcada por lâminas milimétricas de diferentes colorações. Subordinadamente constitui-se de siltitos vermelhos pouco arenosos, com intercalações métricas a submétricas de arenitos finos, quartzosos, medianamente a bem selecionados, com coloração cinza esbranquiçada e cimentação Ferruginosa.

Os Latossolos se caracterizam por serem profundos bem drenados e de alta aptidão, apropriados a atividade agrícola intensiva. Os Nitossolos, semelhantes aos Latossolos, apresentam alta aptidão agrícola, apropriados a atividade agrícola intensiva, no entanto devido a drenagem que possuem e a declividade em que se encontram, necessitam de cuidados quanto ao risco de erosão. Os Neossolos, embora possuam boa fertilidade natural, são rasos e estão localizados em relevo mais acidentado, bem por isso sua aptidão agrícola é restrita, com elevado risco de erosão.

Quanto à distribuição, os municípios de Sertaneja e Rancho Alegre apresentam maiores áreas com Latossolos, sendo que as áreas de Neossolos não cartografáveis, na escala de trabalho, em Rancho Alegre, ressalta-se então o potencial agrícola que destes municípios da margem direita do Rio Tibagi. Os municípios da Margem esquerda, Primeiro de Maio e Sertanópolis, por outro lado já apresenta maior área em Nitossolo e Neossolo com redução das áreas de Latossolo. Conseqüentemente apresentam maiores riscos de erosão em detrimento do potencial agrícola.

2.4 CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS REGIONAIS

A região do Baixo Tibagi se localiza entre as coordenadas geográficas, Latitude 22°50´S e 23°10´S; Longitude 50°50´ W e 51° 10´ W, com altitudes médias de 500 a 550 m da região de Planalto Meridional da Borda leste da Bacia do Paraná. O Rio Tibagi corta quase toda a porção centro-oriental do Paraná em direção norte, desaguando no Rio Paranapanema, estendendo-se no sentido S-N, com grande parte dos terrenos de sua bacia formados por planícies mais deprimidas e amplas do primeiro planalto, fato que favorece localmente as trocas meridionais da circulação atmosférica dominantes no Brasil Meridional. Esta disposição do relevo, variando altimetricamente de 1000 metros no Planalto de Ponta Grossa ao sul a aproximadamente 500 a 300 metros junto à foz, no Baixo Tibagi; aliada à dinâmica climática comandada pela alternância de sistemas tropicais e extratropicais, determina três tipos distintos de elementos climáticos. Sobre estes aspectos, considera esta área de transição morfo-climática no que concerne aos aspectos de sua paisagem, a porção norte da bacia, ou baixo Tibagi, como uma faixa de transição entre os climas tropical e subtropical. (AB´SABER, 2006, p. 34-35).

Deste modo, o zoneamento climático da Bacia do Rio Tibagi, ocorre pela intensidade das temperaturas de verão e a predominância de atuação dos sistemas atmosféricos, ou frentes frias, que penetram desde o Brasil Meridional.

Assim, segundo a Classificação de Koeppen, destacamos para o Baixo Tibagi a classificação:

Cfa: Climas subtropicais, úmidos, com verões quentes, com geadas severas pouco freqüentes, tendência de período chuvoso no verão, sem estação seca bem definida.

As temperaturas observadas no decorrer do ano apresentam as seguintes médias (IAPAR, 2008):

- Temperatura média Mínima: 16,8° C;
- Temperatura Comp. 21,2° C;
- Temperatura Média Máxima: 28° C.
- Mês mais frio: Julho, com temperatura mínima de -2,0° C.
- Mês mais quente: Novembro, com temperatura máxima de 38,6° C.
- Umidade relativa do ar: A media do município e de 70,3%
- Em relação à quantidade de chuvas: Media anual: 1531,3 mm.
- Meses mais chuvosos: Novembro, Dezembro e Janeiro.
- Meses menos chuvosos: Junho, Julho e Agosto.
- A nebulosidade e baixa, com 2568,6 horas de insolação durante o ano.

Caracterizada portando pelo tipo climático Cfa, a Região do Baixo Tibagi apresenta um verão úmido, período em que concentra grande parte das chuvas que ocorrem durante o ano, com temperaturas médias que podem atingir os 28°, configurando os verões mais quentes de toda Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi.

Quanto ao regime dos ventos dessa área, apresenta uma direção predominantemente leste, destacando expressiva participação do sistema tropical atlântico na caracterização de sua circulação atmosférica. Na região da jusante do Rio Tibagi, junto à Represa de Capivara no Rio Paranapanema, existe uma influência do relevo, no sentido leste-oeste, fato que leva a formação de sistemas frontais de grande intensidade, ocasionando ventos com velocidades que podem superar 80 km/h, levando a perdas na atividade agrícola e a destruição de casas e instalações no campo. Não existem estudos feitos, sobre o papel dos represamentos do Rio Paranapanema nesta dinâmica climática. Entretanto em entrevistas de campo com agricultores e moradores do entorno do Lago de Capivara que lá residem desde os anos 1950, como o Senhor Castilho Rodrigues, que nasceu à margem do Rio Paranapanema nos anos de 1930, na Fazenda Paranagi do colonizador inglês Charles Naufal, afirma que a região do Baixo Tibagi, quando apresentava cobertura florestal nativa da Mata Tropical de Altitude, tinha as estações do ano bem definidas, com invernos bem acentuados, intensa neblina e incidência freqüente de geadas. Os verões eram muito chuvosos, principalmente nos meses de dezembro a março, com a elevação acentuada no nível dos Rios Tibagi e Paranapanema.

Atualmente, verificam-se, invernos secos, com temperaturas mais amenas, nos meses de julho a setembro; e verões chuvosos com temperaturas que superam facilmente os 30°.

Estas mudanças, segundo os moradores da região, foram verificadas após a formação do grande reservatório, que, com quase 100 km de extensão desde a barragem, entre Yepe, Estado de São Paulo e Porecatu, no Estado do Paraná, e Cândido Mota, SP, e Itamaracá, PR, mudaram consideravelmente a direção e frequência dos ventos, a ponto de afetar diretamente o aproveitamento agrícola da região de todo Médio Paranapanema. São freqüentes ventos de grande intensidade e tempestades em toda região do Lago de Capivara, que compreende parte da Região do Baixo Curso do Rio Tibagi.

2.5 A VEGETAÇÃO

A região do Baixo Tibagi está inserida no domínio do Terceiro Planalto Paranaense, delimitada pela Serra Geral até a bacia do Rio Paranapanema, onde as altitudes não ultrapassam 800 m, a vegetação originalmente dominante era a floresta estacional semidecidual, que sofreu um processo intenso de fragmentação desde o século XIX, formando uma paisagem composta por milhares de pequenos fragmentos florestais, somando apenas 4% da área antes ocupada por florestas. (IPARDES, 1993).

Antes do processo intenso de ocupação econômica pela extração da madeira e do ciclo do café, a região formava um contínuo com a floresta ambrófila densa do tipo atlântica, desde a costa Atlântica, sendo considerada parte do bioma das florestas tropicais.

Os fatores determinantes desta distribuição e diversidade estão relacionados com a profundidade do solo e as condições de drenagem, áreas de vazantes e de várzeas que determinam fisionomias distintas da floresta estacional semidecidual (AB'SABER, 2005). Os solos férteis originados dos derrames de lavas básicas determinam a riqueza e diversidade biológica encontrada ainda hoje, em algumas centenas de fragmentos florestais encontrados nos vales dos rios Congonhas e Tibagi (Fig.10). Quanto às áreas de encostas com solo raso, aparecem clareiras de formação herbácea e abundância de cipós.

2.5.1 Análise dos Mapas dos Fragmentos Florestais do Baixo Tibagi em Imagens de Satélite Landsat

Nas figuras (14 e 15) nos mapas que seguem, é analisado o processo de desmatamentos na região do Baixo do Tibagi, considerando a análise das Imagens dos Satélites Landsat 2, em primeiro de agosto de 1975 e em sete de abril de 2010. Nesta análise pode-se perceber em 1975, a presença de cafezais queimados pela forte “geada negra” destruindo praticamente todo parque cafeeiro do norte do Paraná. Isto causou forte impacto nas atividades agrícolas da região do Baixo Tibagi, levando a mudanças na ocupação fundiária de toda região, com a substituição do café, pelas lavouras comerciais do milho, soja e trigo; incentivando os desmatamentos do que restavam das matas primárias.

Imagem landsat 2 MSS 01 agosto de 1975

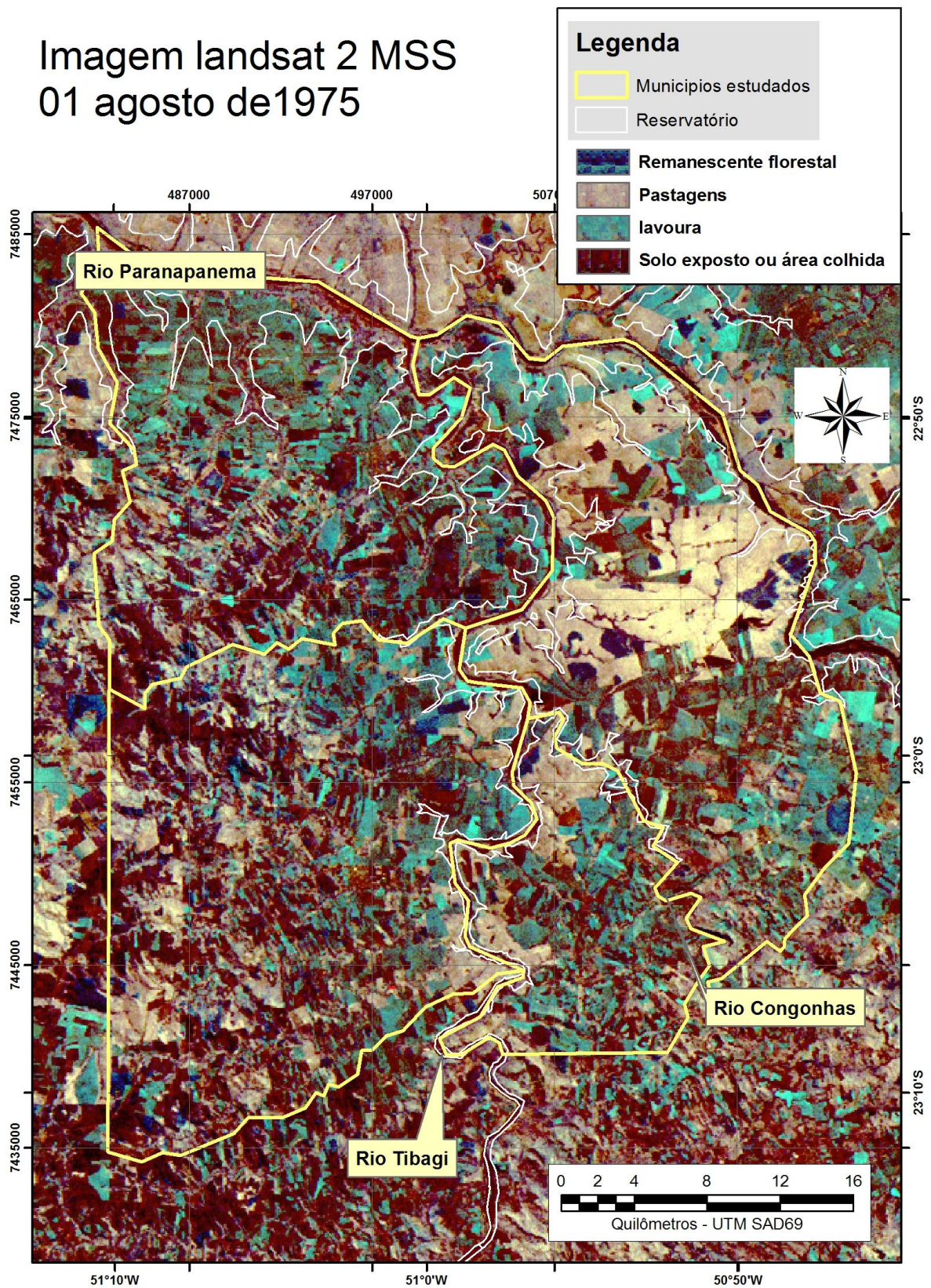


Figura 14 - Imagem Landsat 2MSS-1975

Fonte : Landosat- INPE (2010)- Org. Caviglione,J.H.(2010)- Ciciliato,R.N.(2010)

Para a imagem de 1975, anterior, foi tomada uma imagem de 01 de agosto obtida pelo satélite Landsat 2 na composição {Red-2(0,6 a 0,7 μm); Green-3(0,7 a 0,8 μm); Blue 4(0,8 a 1,1 μm)} do sensor MSS, e para 2010 foi tomada uma imagem de 04 de abril pelo satélite Landsat 5 na composição {Red-3(0,63 - 0,69 μm); Green-4(0,76 - 0,90 μm); Blue 5(1,55 - 1,75 μm)} do sensor TM. As características das bandas e sensores encontram-se nas tabelas a seguir:

TABELA 1 - Características espectrais e espaciais do sensor MSS, do satélite Landsat 2

BANDA	FAIXA ESPECTRAL	REGIÃO DO ESPECTRO	RESOLUÇÃO ESPACIAL
1	0,5 a 0,6 μm	Verde	80 metros
2	0,6 a 0,7 μm	Vermelho	80 metros
3	0,7 a 0,8 μm	IR Próximo	80 metros
4	0,8 a 1,1 μm	IR Próximo	80 metros

TABELA 2 - Características espectrais e espaciais do sensor TM, do satélite Landsat 5

BANDA	INTERVALO ESPECTRAL (μM)	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS E APLICAÇÕES DAS BANDAS TM SATÉLITE LANDSAT 5
1	0,45 - 0,52	Apresenta grande penetração em corpos de água, com elevada transparência, permitindo estudos batimétricos. Sofre absorção pela clorofila e pigmentos fotossintéticos auxiliares (carotenóides).
2	0,52 - 0,60	Apresenta grande sensibilidade à presença de sedimentos em suspensão, possibilitando sua análise em termos de quantidade e qualidade. Boa penetração em corpos de água
3	0,63 - 0,69	A vegetação verde, densa e uniforme, apresenta grande absorção, ficando escura, permitindo bom contraste entre as áreas ocupadas com vegetação (ex.: solo exposto, estradas e áreas urbanas). Apresenta bom contraste entre diferentes tipos de cobertura vegetal (ex.: campo, cerrado e floresta). Permite análise da variação litológica em regiões com pouca cobertura vegetal. É a banda mais utilizada para delimitar a mancha urbana, incluindo identificação de novos loteamentos. Permite a identificação de áreas agrícolas
4	0,76 - 0,90	Os corpos de água absorvem muita energia nesta banda e ficam escuros, permitindo o mapeamento da rede de drenagem e delineamento de corpos de água. A vegetação verde, densa e uniforme, reflete muita energia nesta banda, aparecendo bem clara nas imagens. Apresenta sensibilidade à rugosidade da copa das florestas (dossel florestal). Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo a obtenção de informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Serve para separar e mapear áreas ocupadas com <i>pinus</i> e <i>eucalipto</i> . Permite a identificação de áreas agrícolas.
5	1,55 - 1,75	Apresenta sensibilidade ao teor de umidade das plantas, servindo para observar estresse na vegetação, causado por desequilíbrio hídrico. Esta banda sofre perturbações em caso de ocorrer excesso de chuva antes da obtenção da cena pelo satélite.
6	10,4 - 12,5	Apresenta sensibilidade aos fenômenos relativos aos contrastes térmicos, servindo para detectar propriedades termais de rochas, solos, vegetação e água
7	2,08 - 2,35	Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo obter informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Esta banda serve para identificarem minerais com íons hidroxilas. Potencialmente favorável à discriminação de produtos de alteração hidrotermal

As resoluções espaciais e espectrais são diferentes, mas é possível estabelecer um paralelo entre as imagens e a evolução do uso do solo nestes 34 anos. A primeira observação mostra a delimitação da área inundada pela formação do Grande Reservatório do Lago de Capivara, em 1975, revelando que a área inundada era de grande potencial agrícola, em relevo que permitia a mecanização agrícola.

Em 1975 é possível observar o predomínio da pastagem, principalmente nos municípios da margem direita. Para continuar a analisar esta imagem deve-se reportar a história da região. As lavouras eram conduzidas em preparo convencional com aração e gradagem; a cafeicultura acabara de sofrer uma geada negra, (1975) que mudou completamente o panorama agrícola do norte do estado e do Baixo Tibagi. Nos municípios da margem esquerda observam-se grandes áreas agrícolas distribuídas em pequenos lotes, com grande quantidade de vegetação secundária ou capoeira.

Imagem landsat 5 TM
07 abril de 2010

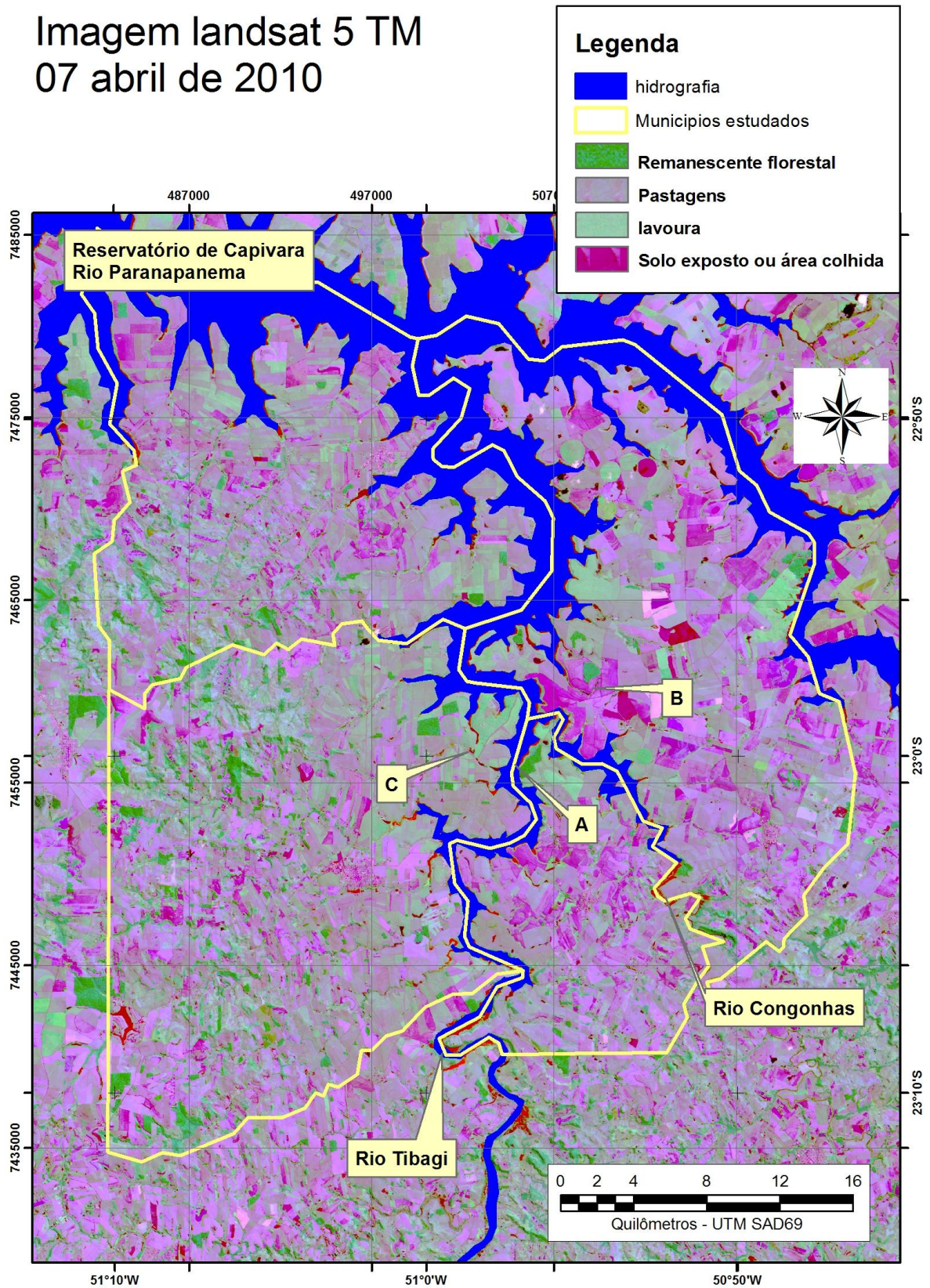


Figura 15 - Imagem Landsat 5TM

Fonte : Landsat –INPE (2010) – Org. Caviglione, J.H. (2010)- Ciciliato, R.N. (2010)

Quando se compara com a imagem de 2010(Fig.15), primeiramente observa-se a alteração da distribuição fundiária com o aumento do tamanho das propriedades nos municípios da margem esquerda, enquanto que nos municípios da margem direita parece ter ocorrido o contrário. A diminuição das pastagens em todos os municípios também foi acentuada. Ao mesmo tempo é possível observar os sinais de irrigação (pivô central) em vários locais, que ressalta a tecnificação ocorrida na agricultura desta região.

Espera-se ainda um aumento da perda de solo devido à erosão, pois mesmo com a adoção do Sistema de Plantio Direto nas lavouras, a perda de solo é maior que nas pastagens que ocupavam a região anteriormente. No entanto nos locais que apresentariam maior suscetibilidade a erosão, devido ao solo e relevo apresentam-se com cobertura florestal ou vegetação secundária.

Na região do baixo Tibagi a paisagem botânica é mais heterogênea, principalmente nos trechos onde o rio corre mais encaixado em seu leito, formando extensas áreas sujeitas à invasão das águas durante os períodos de maior precipitação, formando várzeas.

No baixo Tibagi as áreas de várzea de maior extensão foram convertidas em pastagens ou também chamados de “banhados” com o predomínio de vegetação herbácea. Estas regiões com solos hidromórficos, nas margens dos rios, estão sujeitas às inundações do Lago de Capivara, onde se verifica alteração na composição e na estrutura da floresta. Nestas áreas sujeitas ao ciclo de inundações do Lago, com centenas de afluentes aparecem banhados ou “varjões”, áreas de vegetação herbácea, que são inundadas durante boa parte do ano, ficando emersas apenas durante os períodos mais secos, nos meses de julho até setembro. (TOREZAN, 2005, p. 103-108).

Estes “varjões” (Fig.16) no baixo Tibagi, formam ecossistemas complexos, com inúmeras espécies de animais, como capivaras, catetos, porcos do mato, ratões do banhados; espécies de aves, répteis, anfíbios e também sítios de reprodução de peixes, tornando importante sua conservação. Entretanto, muitos destes “varjões” são alvo de pesca predatória feita com redes e arrastões de pescadores amadores e profissionais, que eliminam peixes em reprodução e, sem medida, provocam, impactos danosos em toda a bacia.



Figura 16 - Área de alagamento da Represa de Capivara no Baixo Tibagi, Formando “varjões” – (Local – Região A da Figura 12)

Foto: Ciciliato, 2010.

Entretanto esta região tipicamente agrícola foi extremamente devastada e ainda sofre a ação de queimadas, invasão de máquinas agrícolas e contaminação de agrotóxicos, que, principalmente no verão, cultura da soja e milho, são aplicados de maneira descontrolada, inclusive com o uso de aviões agrícolas que despejam os pesticidas sobre estes ecossistemas remanescentes da floresta original.(Fig.17)



Figura 17 - Região do Baixo Tibagi com mata ciliar entre Sertanópolis e Rancho Alegre – (Local – Região A da Figura 12)

Foto: Ciciliato, 2010.

As matas ciliares são zonas de transição com características definidas numa escala temporal e espacial, tendo forte interação com sistemas ecológicos adjacentes. Estas interfaces possuem atributos físicos e químicos, propriedades bióticas e processos de fluxo material e de energia específicos. Existe também uma complexa interação entre a hidrologia, geomorfologia, luminosidade e temperatura, além de sua dinâmica e composição. Dentre estes elementos, a hidrologia e sua interação com a geologia local é o fator mais importante na composição dessa heterogeneidade.

Principalmente na região do baixo Tibagi, onde verificamos grandes alterações na paisagem, a formação de planícies de inundação com diferenças microtopográficas, a vegetação alterna-se desde espécies que ocorrem em depressões e toleram longos períodos de alagamento, até espécies intolerantes, que ocorrem em sítios topograficamente mais altos.

Ainda em relação à complexidades geomorfologia dos ambientes ribeirinhos, existem diversos tipos de várzeas e de diques aluviais distribuídos por terraços de diferentes altitudes e idades de formação, rios meandantes sobre extensas planícies e rios encaixados sobre terrenos rochosos. Todos estes elementos contribuem no estabelecimento da flora ribeirinha, assim, de acordo com a maior ou menor influência da água, tem-se formações florestais brejosas ou palusodas. Deve-se destacar também, que a composição florística observada nas matas ciliares depende também da proximidade de outras formações florestais, características dos cursos d'água, topografia das margens, regimes de inundação, processos de sedimentação e tipos de solos.

Quanto às matas ciliares do baixo Tibagi, a construção do Lago da Represa de Capivara formou com seu alagamento uma nova configuração espacial, ficando toda região sujeita aos fluxos ou cotas de inundação estabelecidas em contrato da Empresa concessionária norte-americana Duke Energy e a ANEL. Quando esta empresa obteve a concessão do uso dos reservatórios do Rio Paranapanema, inclusive o da UHE de Capivara, não foram contempladas ações mitigadoras para o replantio efetivo das matas marginais, a não ser junto às cabeceiras das pontes (Tibagi-Paranapanema) e principalmente do lado paulista, em áreas de nascentes e mananciais. Recentemente, em 2009, a Empresa foi alvo de multa milionária aplicada pelo IAP (Instituto Ambiental do Paraná), que exigiu a realização de programas efetivos da reposição das matas ciliares em todo perímetro paranaense do Lago de Capivara.

Embora protegidas por legislação federal e estadual, as matas ciliares vêm sendo gradativamente alteradas, sendo que em alguns lugares a degradação leva a sua destruição. A ausência dessas ciliares altera as condições ecológicas locais, gerando desequilíbrios de grandes dimensões, como do escoamento superficial de resíduos para o leito do rio, principalmente durante o alagamento. A médio e em longo prazo, o acúmulo desses sedimentos provocará rebaixamento do nível do lençol freático, gerando enchentes e diminuindo a vida útil das barragens e hidrelétrica.

As existências de margens desprovidas de vegetação ciliar são altamente instáveis e sujeitas à erosão, fato observado em visitas a campo na região do baixo Tibagi. (Fig. 18-19)

Dentro desta breve análise dos ambientes florestais da região do baixo Tibagi, foram observados uma grande diversidade de paisagens, ecossistemas, habitats, e espécies animais. Em todos os tipos de ambientes observados, existem processos de degradação, com menor ou maior impacto, fato que dificulta o estabelecimento de uma efetiva política de conservação e restauração que reconheça a variedade de habitats da bacia e sua interdependência.

Esta situação exige dos órgãos ambientais, a importância de estudo destes diversos habitat, estabelecendo a relação dos ambientes florestais, não florestais e degradados, para sua efetiva conservação. Uma política integrada de conservação destes ecossistemas deve ser implementada com o mapeamento específico destes ecossistemas, em escala adequada e atualizada com recursos tecnológicos que possibilitem reconhecer esta diversidade e novas sistemáticas de classificação, e não as existentes atualmente, consideradas ineficientes e confusos. Para a efetiva recuperação de áreas degradadas e dos fragmentos florestais existentes no Baixo Tibagi, são necessários estudos específicos que contemplem a diversidade e funcionamentos dos ecossistemas. Como nem todos os modelos de recuperação mencionam as espécies utilizadas, existem modelos apropriados para a região desenvolvidos por pesquisadores da Universidade Estadual de Londrina, a partir de espécies já catalogadas com auxílio do Herbário da Universidade de Londrina, de anotações de campo do Laboratório de Biodiversidade e Restauração de Ecossistemas, através de banco de dados com informações sobre as biológicas, fenologia, agentes polinizadores e dispersores, grupo sucessional e outros aspectos funcionais.

Em toda região do Baixo Tibagi observamos milhares de fragmentos florestais remanescentes da antiga vegetação original, bastante alterado devido à retirada de árvores de valor comercial como a peroba rosa, que foi quase totalmente extinta em toda região. O intenso processo de devastação verificado principalmente a partir dos anos quarenta, com o avanço da cultura cafeeira, as mudanças fundiárias verificadas nos últimos trinta anos, com a incorporação da agricultura comercial, além das leis ambientais, mantiveram estes fragmentos florestais isolados, dificultando a circulação de animais e comprometendo sua preservação. (MEDRI, 2002, p. 136-142).

Na novo Código Florestal sobre a área da Reserva Legal, a proposta mais considerada pelos ambientalistas, biólogos, ecólogos, geógrafos; refere-se à

formação de Corredores Ecológicos que possam unir estes fragmentos florestais isolados,(Fig.18-19) possibilitando uma restauração natural destes ecossistemas, principalmente junto às margens dos rios e seus afluentes.Estes corredores favorecem a recuperação da biodiversidade, além de conter os processos erosivos verificados em toda a região.

A ação dos Conselhos do Meio Ambiente, articulados aos Programas Estaduais para a reposição das matas ciliares, a criação de viveiros de mudas nativas, a efetiva orientação técnica, além da participação dos agricultores e ocupantes das áreas marginais ao baixo Tibagi, poderiam agilizar a reposição das florestas ciliares, resgatando, assim, um processo intenso de devastação que já persiste deste o início do século vinte.



Figura 18 - Fragmento Florestal em área de cultura de milho – Região de Sertanópolis
(Local – Região C da Figura 12)

Foto – Ciciliato, 2010.



Figura 19 - Fragmento isolado de vegetação em estágio de regeneração (Local- Região C da Figura 12)- **Foto** – Ciciliato, 2010.



Figura 20 - Margem do Rio Tibagi em área de alagamentos com reposição de mata ciliar. (Local – Região C da Figura 12) - **Foto**: Ciciliato, 2010.



Figura 21 - Remanescente de Mata Primárias às margens do Rio Tibagi-Região de Rancho Alegre(Local – Região A da Figura 12)

Foto: Ciciliato,2010.

No Rio Tibagi(Fig. 22) junto à antiga ponte de ligação entre Sertaneja e Sertanópolis, inundada em 1977 com a formação do Lago de Capivara, verificamos uma rara presença da mata primária, tropical semidecídua mantendo espécies originais deste bioma, como perobas, seringueiras, ipês, pau-dalho, etc.mantida preservada em área particular.Trata-se de uma área de valor botânico e de biodiversidade notável, abrigando fauna e aves, verdadeiro refúgio ambiental.Estas áreas deveriam contemplar ações efetivas por parte dos órgãos ambientais, como a formação de uma Unidade de Conservação ou ainda um Parque Estadual, dados sua relevância como mata original às margens do Rio Tibagi.



Figura 22 - Região do Baixo Tibagi junto à ponte de Sertanópolis (Local- Região A da Figura 12) –
Foto: Ciciliato, 2010.



CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 MATERIAIS

Base cartográfica utilizada nesta pesquisa:

- Carta topográfica do IBGE anos 2000 e 2009
- Carta de classificação de solos-EMBRAPA (1981)
- Imagem digital do satélite Landsat 1975 e 2010-05-30. Foram utilizadas as seguintes imagens de satélite da região do Baixo Tibagi a partir do satélite Landsat 5 TM imagem de 1975 foi tomada uma imagem de 01 de agosto obtida pelo satélite Landsat 2 na composição {Red-2(0,6 a 0,7 μm); Green-3(0,7 a 0,8 μm); Blue 4(0,8 a 1,1 μm)} do sensor MSS, e para 2010 foi tomada uma imagem de 04 de abril pelo satélite Landsat 5 na composição {Red-3(0,63 - 0,69 μm); Green-4(0,76 - 0,90 μm); Blue 5(1,55 - 1,75 μm)} do sensor TM, cedida pelo engenheiro agrônomo João Henrique Caviglione, Ms, IAPAR, Londrina.
- Software...(Arcgis, Versão 9) para suporte à análise e integração dos dados.
- Programa Phil Carto, em acesso livre da internet de Philippe Vannes.
- Aparelho de digitação de imagens (scanner HP)
- Câmara fotográfica digital Cânon
- Bússola
- GPS Garmin para apoio em campo
- Programa Google Earth para localização de imagens e espaços estudados

3.2 MÉTODOS

No desenvolvimento deste trabalho foram realizadas as etapas:

- Levantamento Bibliográfico da área de estudo;
- Levantamento cartográfico do Baixo Tibagi;
- Trabalhos de campo viagens à área de estudo, para coleta e dados, entrevistas com moradores, e trabalhos de campo para coleta e informações que auxiliaram na elaboração dos mapeamentos;
- Coleta de dados de órgãos oficiais ANA, SUDHERSA, IAP, Secretaria do Meio Ambiente do Paraná;
- Foi digitalizado um quadrante necessário à delimitação da área de estudos através de cartas topográficas;
- Por meio de Imagens de satélite Landsat analisados em 1975 e 2010 foram confeccionados mapas da região do Baixo Tibagi pelo método de segmentação de regiões; localização da área de estudo; hidrografia do Baixo Tibagi; pedologia; formações florestais e agricultura; hipsométrico; clinográfico;
- Realizaram-se convalidações de dados obtidos da análise das imagens de satélite por meio de etapas de reconhecimento de campo.



CAPÍTULO 4

CAPÍTULO 4

USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Nesta consideração sobre as mudanças ocorridas no Baixo Curso do Rio Tibagi, podemos observar as grandes transformações e impactos sofridos pela ação humana, a prática da agricultura de maneira desordenada, acelerando os processos erosivos, além das grandes mudanças produzidas pela formação do Reservatório de Capivara, no Rio Paranapanema.

A mudança da atividade da cafeicultura, cultura perene, por outras de ciclo vegetativo, realizadas no baixo Tibagi, trouxe graves conseqüências para o ambiente, pois não havia a prática com o trabalho mecanizado. Os solos ficaram descobertos sob ação direta do sol, os ventos (eólica), as chuvas de verão muito intensas, além do uso, incorreto de máquinas, aceleram o seu desgaste. Além disso, durante muitas décadas, a ausência de conhecimento do manejo integrado de uso dos solos, como curvas de nível, terraceamento, murundus, rotação de culturas, coletores de água nas estradas rurais, e ausência de cobertura vegetal, fez com que a região perdesse grandes quantidades de solos que foram carregados para os rios e mananciais, além da grande quantidade de agrotóxicos. Segundo Stipp (2006, p. 71):

As regiões do Baixo Tibagi apresentam locais de topografia acidentadas, susceptíveis á erosão, com solos que ocorrem em áreas de relevo ondulado, com 8 a 20% de declividade ou em relevo forte ondulado, com 20 a 40% de declive, sendo menos freqüentemente, superfícies de declives suaves. Desenvolvidos a partir de rochas de derrames basálticos e conseqüentemente apresentam uma ampla distribuição geográfica, com o predomínio da floresta tropical, já bastante degradada.

Stipp destaca que através de mapeamentos e levantamentos de campo e análise de dados, a porção inferior do Rio Tibagi apresenta em geral solos profundos, bem desenvolvidos, possuindo alta fertilidade natural, que necessitam de atenção especial, pois mal manejados, podem sofrer danos irreversíveis. Tal situação, exige uma atenção especial quanto ao manejo dos solos, levando-se em conta a capacidade de uso de cada tipo de solo, mantendo o controle das erosões no tocante ao uso dos solos urbanos e rurais. Para tanto, são necessárias ações de

planejamento e práticas conservacionistas para que haja o equilíbrio do ecossistema em toda Região do Baixo Curso do Rio Tibagi.



Figura 23 - Região do Baixo Tibagi-Rio Tibagi-área de cultura e pastagens
Foto: Ciciliato, (2010)



Figura 24 - Cultura de Milho de Inverno-safrinha sistema de Rotação de Culturas
Foto: Ciciliato, (2010)-Controle de erosões.



Figura 25 - Cultura de trigo de Inverno – Região de Sertanópolis-PR Rotação de culturas-plantio direto-
Foto: Ciciliato, (2010)

Dentro destas análises da ocupação dos solos na Região do Baixo Tibagi, podemos observar propriedades que ainda apresentam métodos arcaicos quanto ao controle das erosões, geralmente propriedades de 10 ha a 30 ha (Fonte IAPAR,2008), enquanto que propriedades com módulo rural superior a 100 ha detém um controle mais rigoroso das erosões,(Fig.23,24) com técnicas de terraceamento, murunduns;(Fig.22) cavas de retenção de água, junto às estradas rurais e asfaltadas,(Fig.26) evitando os processos erosivos.

Tais mudanças ocorreram, principalmente pela ação das cooperativas, empresas rurais, além de programas oficiais Estaduais que visam preservar as micro-bacias hidrográficas, com a construção de estradas ecológicas, técnicas de controle de erosões e a reposição de matas ciliares nas nascentes e pequenos riachos nas propriedades.



Figura 26 - Estrada Vicinal-Sertaneja-Paranagi, terraceamento e controle.De erosões em cultura de trigo de inverno
Foto: Ciciliato, (2009)

As mudanças provocadas pela substituição da cultura cafeeira nos últimos trinta anos, pela agricultura comercial da soja, trigo, e milho, moldaram um novo planejamento agrícola regional, dado a elevada fertilidade dos solos e ganhos de produtividade, levando os agricultores a investirem ainda mais em programas de preservação dos solos em toda extensão do Baixo Tibagi.

Os Programas integrados do uso do solo e da água em Bacias Hidrográficas contribuem, também, para uma mudança de paradigmas entre os agricultores, dado a riqueza em água e aquíferos em toda a região; exigindo práticas conservacionistas como objetivo de preservação dos solos, dos remanescentes florestais e das matas marginais ou ciliares da região e dos mananciais hídricos.



CAPÍTULO 5

CAPÍTULO 5

DEGRADAÇÃO DOS SOLOS E OS PROCESSOS EROSIVOS NO BAIXO TIBAGI

No estudo dos processos erosivos dos solos é fundamental o papel da Geomorfologia no entendimento das formas de relevo e os processos associados às erosões, como suporte empregado no uso mais racional dos solos, evitando danos tanto no local onde as atividades rurais são praticadas, como em áreas urbanizadas, ou mais afastadas, sob o efeito da ação eólica, ou das precipitações:

[...] os processos erosivos acelerados causam prejuízos ao meio ambiente e à sociedade, tanto no local (onsite), onde os processos ocorrem, com em áreas próximas ou afastadas (offsite). Os efeitos onsite incluem diminuição da fertilidade dos solos, afetando o crescimento das plantas, bem como uma diminuição da capacidade retenção da água nos solos. Os efeitos offsite devem-se ao escoamento de água e sedimentos, causando danos em áreas agrícolas afastadas ou contíguas aquelas onde a erosão esteja ocorrendo, mudanças negativas ao meio ambiente, bem como danos relacionados a enchentes, assoreamento de rios, lagos e reservatórios.

(GUERRA, 2004, p. 82)

Fundamentado neste pressuposto, a foz do Rio Tibagi, descarrega anualmente milhares de toneladas de sedimentos, carreados deste o alto curso desde a região de Ponta Grossa, atravessando a Serra Geral, e atingindo o Terceiro Planalto Paranaense, onde encontramos latossolos e cambissolos avermelhados.

Em Geografia e Meio Ambiente-Estudos Teóricos e Metodológicos, Stipp e Campos(2006,p.23-24), destacam:

As transformações espaciais que se processam na área de uma bacia hidrográfica são resultado de acontecimentos e dinâmicas sócio-espaciais que ocorreram no passado e continuam acontecendo na atualidade em diferentes escalas de análise. Os estudos de bacias hidrográficas revestem-se de grande importância geomorfologia, principalmente no que tange à análise da rede hidrográfica, pois conduz a compreensão de questões geomorfológicas uma vez que as drenagens fluviais constituem processos morfogenéticos dos mais relevantes na esculturação do modelado terrestre.

As erosões apresentam três fases distintas: o destacamento das partículas do solo, o transporte pelas enxurradas e a sedimentação, em fundos de vale ou leitos dos rios.

Quanto ao uso de máquinas e implementos causam dois efeitos nos solos:

- A desagregação das partículas - arado -, deixando o solo sem cobertura, solto e sem estrutura na camada superficial;
- A compactação, nas camadas inferiores, reduzindo a infiltração das águas.

Nessas condições, as gotas das chuvas soltam as partículas, que, posteriormente, são facilmente transportadas e em grande quantidade. Além disso, a redução da infiltração significa o aumento da quantidade de água que escoar na superfície, produzindo maior volume de enxurrada. A enxurrada transporta as partículas e pelo caminho causa sulcos que vão aumentando a cada chuva, podendo se transformar em voçorocas.

Quando as águas carregadas de partículas encontram menor declividade, reduzem a velocidade, possibilitando a sedimentação das partículas. Juntamente com as partículas, vão os fertilizantes e agrotóxicos que ficaram aderidos a elas. A água, além de partículas sólidas, também transporta fertilizantes e agrotóxicos solubilizados. O uso indiscriminado do BHC durante o ciclo cafeeiro na região do Baixo Tibagi, entre 1940 e 1975, e a posterior inundação destas áreas em fundos de vale, revelam segundo agricultores da Região de Primeiro de Maio, um grande “mau cheiro”, quando as águas do Reservatório de Capivara recuam. Tal situação exige estudos mais apurados dos níveis de contaminação nestas áreas, como também uma averiguação de locais onde era armazenada este perigoso agrotóxico.

Os sedimentos acumulam-se nos leitos dos rios e nos fundos de vale, alteram o ecossistema das margens, causando prejuízos à fauna e a flora – daí a importância das matas ciliares: a conservação do entorno dos rios e da biodiversidade.

Os sedimentos que se acumulam no leito dos rios reduzem sua capacidade de escoamento, resultando no extravasamento das águas, em eventos que em condições naturais não ocorreriam.

Com a erosão, as partículas mais finas, argilas, ficam em suspensão nas águas dos rios, aumentam sua turbidez, o que resulta na menor penetração de luz solar e na redução da produção primária – algas fotossintéticas – da cadeia alimentar, ficando prejudicada a produção de todas as formas de vida aquática.

Segundo Pimenta e Campos (2004),

No Paraná, o problema da erosão já foi mais sério. Só não foi pior porque esforços muito grandes da sociedade e do governo desencadearam o uso de práticas de conservação de solos, buscando reverter o processo. Hoje, muitas áreas agrícolas foram terraceadas, utiliza-se o sistema de plantio direto, pratica-se a adubação verde, o plantio em nível, e muitas outras práticas de conservação do solo e da água. A utilização do solo paranaense nas diferentes regiões agrícolas, desde o início da colonização, mais claramente a partir dos anos 50, caracterizou-se pela implantação de sistemas agrícolas imediatistas, quase sempre decorrentes de estímulos econômicos e políticos, favorecendo a exploração cíclica e migratória – café – soja – trigo – milho – pastagem. Tendo em vista as características geo-pedológicas dos solos paranaenses, como solos com alta quantidade de areia, problemas de uso indiscriminado dos mesmos se fizeram sentir. Assim, conseqüências “graves foram sentidas no Arenito Caiuá, altamente susceptível à erosão, em suas diversas formas”.

Na região do Baixo Curso do Rio Tibagi, encontramos solos de base geológica basáltica, que sofrem diretamente os efeitos da ação erosiva, levando para o reservatório de Capivara esta carga, acelerando os efeitos do assoreamento.

Surgiram nesse local áreas de várzeas que sempre estão sujeitas a alagamentos. (Fig.27).



Figura 27 - Extensa região de várzeas sujeita a alagamentos, junto área de cultura de milho – Baixo Tibagi

Foto: Ciciliato, (2009)

Guerra(1999, p.15-55), destaca que a erosão é a “destruição das saliências ou reentrâncias do relevo, tendendo a um nivelamento...” estes ainda afirmam que “uma fase de erosão (gliptogênese) corresponde, de modo simultâneo a uma fase de sedimentação (litogênese)”.

Estes mesmos autores classificam a erosão em vários tipos: a) erosão acelerada; b) erosão elementar; c) erosão eólica; d) erosão fluvial; e) erosão pluvial.

EROSÃO ACELERADA

Ocorre na superfície terrestre, motivada pela ação dos homens e seres vivos, ocasionando um desequilíbrio ambiental. É caracterizada principalmente pela erosão das camadas superficiais do solo, devido aos desmatamentos, cortes de estradas, atividade agropecuária inapropriadas à capacidade de uso do solo, entre outros fatores, principalmente de origem antrópica.

EROSÃO ELEMENTAR

Também chamada pelos geógrafos e geólogos de intemperismo, como bem designa o termo elementar, é o conjunto de fatores primordiais à formação da paisagem (intemperismo química, físico e biológico), pois são responsáveis pela fragmentação, desagregação e formação de materiais a partir, principalmente, das rochas.

EROSÃO EÓLICA NA ÁREA DE ESTUDO

É realizada pelo vento, que é responsável pela destruição (desagregação), transporte e deposição (formação de dunas, etc.). Ocorre comumente em regiões desérticas, semi-áridas e litorâneas.

A erosão eólica ocorre em geral em regiões planas, de pouca chuva, onde a vegetação natural é escassa e sopram ventos fortes. Constitui problema sério quando a vegetação natural é removida ou reduzida, os animais, insetos, moléstias e o próprio homem contribuem para essa remoção ou redução. As terras ficam sujeitas à erosão pelo vento quando deveriam estar com a vegetação natural e são colocadas em cultivo com um manejo inadequado.

A erosão pelo vento, geralmente considerada de sérias conseqüências nas regiões áridas e semi-áridas, pode ocorrer também em outras regiões, desde que haja condições de solo, vegetação e clima, como as seguintes: solos soltos, secos e com granulações finas, superfície lisa e, as coberturas vegetais, ralas ou inexistentes; grandes lançantes sem nenhuma obstrução para redução da força do vento, vento suficientemente forte para iniciar o movimento das partículas de solo.

Além do empobrecimento do solo, a erosão eólica ocasiona a morte das plantas, prejudicando, também, as estradas de ferro e rodovias. Tempestades de areia ocasionadas por severa erosão eólica causam problemas adicionais: homens e animais sofrem pela inalação de poeira e infecções nos olhos e no sistema respiratório, além da poluição da atmosfera.

O mais sério prejuízo ao solo é ocasionado pela erosão eólica e a mudança na textura, nas condições físicas e na fertilidade. Suas partículas mais finas são carregadas pelo vento, permanecendo as mais grossas e menos produtivas, esta separação não somente remove os materiais mais importantes do ponto de vista da

produtividade e retenção da água, como deixa o material mais arenoso, ficando assim, o solo mais erodível que o original, com a continuação do processo, o crescimento de plantas fica restrito, e a erodibilidade aumenta.

Na Região do Baixo Tibagi a prática do plantio direto, em rotação de culturas, como do milho e soja, ou soja e trigo, minimizou os impactos da erosão eólica, muito comum quando não havia o emprego desta prática entre os agricultores. Além disso, a proibição da queima da palha do trigo, possibilitou a preservação dos nutrientes e a capacidade de renegeração do solo.

EROSÃO FLUVIAL

É a mais perceptível do ponto de vista morfológico, trabalha a modelagem do relevo através das redes de drenagem, a dissecação realizada pela erosão está em função do nível de base, do comprimento do perfil longitudinal, da natureza das rochas, do clima, etc.

Na área de estudo, a erosão fluvial se evidencia junto as várzeas e vazantes formadas com o enchimento do Lago de Capivara, principalmente em drenagem para a cultura do arroz.

EROSÃO PLUVIAL

A erosão causada pela água da chuva se manifesta das seguintes formas: laminar; em sulcos e voçorocas; as três formas de erosão podem ocorrer simultaneamente no mesmo terreno.

Sobre esta forma de erosão, Bertoni Neto (1999, p. 50), destaca:

Esta classificação está dentro dos estádios correspondentes à progressiva concentração de enxurrada na superfície do solo. Realmente, a erosão laminar e a lavagem da superfície do solo nos terrenos arados; em seguida, e a erosão em sulcos, que e a concentração de água escorrendo em pequenos sulcos nos campos cultivados, e depois a erosão em voçorocas, quando os sulcos foram bastante erodidos em largura e profundidade. Essa classificação, sem dúvida, e apropriada a nossa compreensão, porem, omite a erosão por salpicamento ou o efeito do impacto da gota de chuva, que , no entendimento atual, o primeiro e mais importante estádio do processo de erosão; [...] Também, dá o sentido de erosão laminar

como o solo sendo removido uniformemente por uma lâmina fina de água – a enxurrada raramente escorre em lâminas finas.

Os danos causados pelas gotas da chuva que golpeiam o solo a uma alta velocidade constituem o primeiro passo no processo da erosão. As gotas podem ser consideradas como bombas em miniatura que golpeiam a superfície do solo, rompendo os grânulos e torrões, reduzindo-os a partículas menores e, em consequência, fazendo diminuir a capacidade de infiltração de água do solo.

Em terrenos em declive, a força das gotas de chuva é tal que mais da metade das partículas que foram desprendidas pode movimentar-se morro abaixo; a força de milhões de gotas durante uma chuva intensa em um terreno cultivado resulta em apreciável movimento do solo nas áreas morro abaixo.

Quando as gotas de chuva golpeiam o solo coberto por uma fina lâmina de água, o impacto faz com que essa água se torne barrenta, cuja infiltração forma uma camada com menor capacidade de infiltração, esse efeito é mais pronunciado em chuvas de alta intensidade.

Quando a intensidade da chuva é maior que a capacidade de infiltração do solo, as depressões na superfície se enchem de água e causam a enxurrada; Durante a chuva a enxurrada é salpicada milhões de vezes pelas gotas da chuva. Isso faz romper as partículas do solo, transformando-as em partes cada vez menores, que ficam em suspensão na água.

O impacto das gotas rompe os agregados do solo, desprende e transporta as partículas mais finas, que são as de maior valor, causando também uma compactação na superfície do terreno, isso reduz a capacidade do solo de absorver água e aumenta a enxurrada na superfície. Esta forma de erosão ocorre principalmente nos meses de verão, onde o volume acumulado de chuvas supera 150 mm ao mês. (IAPAR- 2005).

EROSÃO LAMINAR

A remoção de camadas delgadas de solo sobre toda uma área e a forma de erosão menos notada, e por isso a mais perigosa. Em dias de chuva as enxurradas tornam-se barrentas. Os solos, por sua ação, tomam coloração mais clara, e a produtividade vai diminuindo progressivamente. As erosões laminares arrastam

primeiras as partículas mais leves do solo, e considerando que a parte mais ativa do solo de maior valor, e a integrada pelas menores partículas, podem-se julgar os seus efeitos sobre a fertilidade do solo.

Esta é uma forma de erosão dificilmente perceptível, entretanto, em culturas perenes formadas em terrenos suscetíveis a erosão, pode-se perceber, após alguns anos, que as raízes, ao serem expostas, indicam a profundidade da camada do solo que foi arrastada.

Quando se acumula na superfície, a água se move morro abaixo e raramente se movimenta em uma lâmina uniforme sobre a superfície da terra; isso aconteceria se a superfície do solo fosse lisa e uniformemente inclinada, o que raramente pode acontecer, pois ela é quase sempre irregular. Cada pequena porção de água toma o caminho de menor resistência, concentrando em pequenas depressões e ganhando velocidade à medida que a lâmina de água e a declividade do terreno aumenta.

A erosividade da enxurrada depende da sua velocidade, turbulência e quantidade e tipo do material abrasivo que carrega. A velocidade aumenta com a quantidade da enxurrada e com aumento da declividade do terreno; a turbulência da enxurrada aumenta com o aumento da intensidade de chuva; a capacidade abrasiva da enxurrada depende da energia de escoamento da água e da quantidade e tipo do material em suspensão na enxurrada. Em toda região do Baixo Tibagi, predomina o sistema de rotação de culturas da soja, milho no verão, com o trigo e milho safrinha no inverno, em cujos intervalos da colheita e preparo dos solos as erosões ficam mais acentuadas.



Figura 28 - Erosão em latossolo provocada por enxurradas em área de Drenagem para cultura de arroz – Paranagi-Baixo Tibagi.
Foto: Ciciliato, (2009)

Em razão do grande volume de chuvas na Região do Baixo Tibagi, principalmente entre novembro e março (verão), formam-se pequenas irregularidades na declividade do terreno que faz que a enxurrada, concentrando-se em alguns pontos do terreno, atinja volume e velocidade suficientes para formar riscos mais ou menos profundos.(Fig. 28).Na foto observa-se uma extensa área drenada para a cultura de arroz, expondo os canais de irrigação a erosão e os riachos a intenso assoreamento. Na sua fase inicial, os sulcos podem ser desfeitos com as operações normais de preparo do solo em um estado mais adiantado, porém, eles atingem tal profundidade que interrompem o trabalho de máquinas agrícolas.

Essa forma de erosão é a que chama a atenção do lavrador inicialmente,pois é ocasionada por chuvas de grande intensidade em terrenos de elevada declividade e em grandes lançantes. Enquanto são desfeitos com as operações normais de preparo do solo, esses sulcos podem até não ser notado

pelos agricultores; o problema aparece quando eles resultam em sérios prejuízos para a produtividade do solo.



Figura 29 - Erosão em sulcos em latossolo – Região do Baixo Tibagi –Paranagi- Distrito de Sertaneja
Foto: Ciciliato, (2009)

EROSÃO EM SULCOS

É a forma espetacular da erosão, ocasionada por grandes concentrações de enxurrada que passam, ano após ano, no mesmo sulco, que se vai ampliando, pelo deslocamento de grandes massas de solo, formando grandes cavidades em extensão e profundidade. Exemplos na literatura mundial são citados com voçorocas de mais de uma centena de metros de comprimento e atingindo dezenas de metros de profundidade.(Fig. 29). A voçoroca e a visão impressionante do efeito da enxurrada descontrolada sobre a terra.

Quando os diferentes horizontes do solo são de materiais de consistência uniforme, a voçoroca se desenvolve em paredes mais ou menos verticais, e se o material é muito friável, esta sujeita a frequentes desmoronamentos. Quando o material do subsolo ou de horizontes mais profundos é mais resistente que o horizonte superficial, as voçorocas apresentam as paredes em forma de V.(Fig.30).



Figura 30 - Voçoroca verificado em solos de transição do arenito e Latossolo em antiga área de cafeicultura- Paranagi

Foto: Ciciliato, (2009)

Quando um solo de grande suscetibilidade à erosão é protegido da ação de salpicamento por uma rocha ou raízes de árvores, pedestais isolados encabeçados por materiais resistentes se formam, permanecendo na superfície do terreno. A erosão na vizinhança é principalmente por salpicamento, não tendo ação da enxurrada, o que é evidenciado por não haver nenhum desgaste na base dos pedestais.

Esse tipo de erosão se desenvolve lentamente, em muitos anos, sendo encontrado em partes descobertas de terreno em pastagem; pode ocorrer também em terrenos arados que sofrem excessiva erosão durante chuvas excepcionais. O principal interesse desse tipo de erosão é que possibilita deduzir, aproximadamente, a profundidade do solo que foi erodida, estudando-se a altura dos pedestais.

EROSÃO EM PINÁCULO

A característica do padrão de erosão que deixa altos pináculos no fundo e nos lados das voçorocas é geralmente associada com as condições altamente erosionáveis de alguns solos. Este tipo de erosão é sempre associado com os sulcos verticais profundos nas voçorocas. Uma camada de solo mais resistente, ou cascalhos e pedras, muitas vezes encabeçam a parte superior dos pináculos.

As propriedades físicas ou químicas do solo que podem causar este tipo de erosão não estão claramente definidas, mas ela é encontrada onde há grandes desequilíbrios, como sódio em excesso e completa desfloculação. Os solos sujeitos a esse tipo de erosão são reconhecidos pelo fato de que, quando secos, absorvem muito lentamente a água, mas, quando saturados, não têm coesão e escorrem como lama.

Nesta consideração sobre as mudanças ocorridas no Baixo Curso do Rio Tibagi, podemos observar as grandes transformações e impactos sofridos pela ação humana, a prática da agricultura de maneira desordenada, acelerando os processos erosivos, além das grandes mudanças produzidas pela formação do Reservatório de Capivara, no Rio Paranapanema.

A mudança da atividade da cafeicultura, cultura perene, por outras de ciclo vegetativo, realizadas no baixo Tibagi, trouxe graves conseqüências para o ambiente, pois não havia a prática com o trabalho mecanizado. Os solos ficaram descobertos sob ação direta do sol direto, os ventos (eólica), as chuvas de verão muito intensas, além do uso incorreto de máquinas, aceleram o seu desgaste. Além disso, durante muitas décadas, a ausência de conhecimento do manejo integrado de uso dos solos, como curvas de nível, terraceamento, murunduns, rotação de culturas, coletores de água nas estradas rurais, e ausência de cobertura vegetal, fez com que a região perdesse grandes quantidades de solos que foram carregados para os rios e mananciais, além da grande quantidade de agrotóxicos.



CAPÍTULO 6

CAPÍTULO 6

AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DO BAIXO TIBAGI

6.1 PREVISÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Na avaliação dos impactos ambientais na área de estudo, percebe-se que a construção no Brasil de centenas de barragens de hidrelétricas, principalmente a partir dos anos 60, levou a formação de imensos lagos em áreas de planaltos trazendo inúmeros impactos ambientais e alterações nas bacias e rios afetados.

Na avaliação dos impactos ambientais na área de estudo devem-se propor soluções para os problemas ambientais decorrentes desses impactos gerados pela formação do Lago de Capivara, no Rio Paranapanema, represando a foz do Rio Tibagi, entre os Estados de São Paulo e Paraná, Brasil.

Neste contexto, é primordial o estabelecimento de estudos aprofundados sobre os impactos gerados nestes rios, como também o levantamento do Processo de ocupação humana destes novos espaços formados a partir da construção de grandes reservatórios.

Apesar de serem elaboradas EIA (Estudo de Impactos Ambientais) e RIMAS (Relatório de Impacto Ambiental e Meio Ambiente), de nada adiantam estas propostas técnicas para avaliar os impactos gerados se suas causas não forem devidamente avaliadas e equacionadas. Por outro lado, as questões ambientais, em especial as relacionadas aos recursos hídricos, não devem ser negligenciadas. O estudo e a avaliação ambiental envolvem a busca de soluções aos impactos gerada, principalmente quanto à cobertura vegetal original, alagada ou destruída, a formação de várzeas de inundação, os biomas de transição, os processos erosivos, a sedimentação e acumulação, alterações no micro clima local, o ordenamento e ocupação das margens e espaços inundados, novas ilhas, penínsulas, ocupação agropecuária, e transformações no espaço pela ocupação humana, cidades, vilas e povoados.

Dentre os critérios para o estudo dos impactos ambientais na Foz do Rio Tibagi com o Rio Paranapanema, é preciso contemplar a Resolução do CONAMA n.1/86(Conselho Nacional do Meio Ambiente) por meio das seguintes atividades:

diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, cobrindo os meios físico, biológico e socioeconômico e os ecossistemas naturais; a análise dos impactos ambientais do projeto e suas alternativas, por meio de identificação, previsão de magnitude e interpretação da importância dos prováveis impactos relevantes.

Os impactos devem ser discriminados quanto aos aspectos positivos e negativos; diretos e indiretos; imediatos e em longo prazo; temporários e permanentes. De grau de reversibilidade. De propriedades cumulativas e sinérgicas. Da distribuição dos ônus e benefícios sociais. Da definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos e da elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos positivos e negativos, indicando os fatores e parâmetros a serem considerados.

Dentro das regras ou dos critérios a serem estabelecidos, inclui-se a metodologia para definição da área de estudo de influência do projeto e o estabelecimento de um diagnóstico ambiental que possibilite a recuperação de áreas fortemente impactadas.

Segundo Macedo (2002, p. 72) destaca:

A avaliação ambiental de uma área de estudo precisa estabelecer uma medida de comparação entre situações alternativas, ou seja, mensura e comparar. Dessa forma, é fundamental a utilização dos conceitos de cenários ambientais, temporal e especialmente distintos, de modo a que se proceda à avaliação entre situações concretas e potenciais diversos porém essencialmente comparáveis. Esse cenário exige o estabelecimento de um cenário ambiental futuro da região sob fundamento para o desenvolvimento de um plano ambiental integrado para a região, que buscará garantir níveis compatíveis de qualidade ambiental e de vida para todos os fatores ambientais nela ocorrentes, satisfazendo-lhes a dinâmica das relações de que necessitam e desejam manter entre si.

Como referência, o livro Macrozoneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, organizado por Stipp (2000a), pelo Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina, proporciona inúmeros elementos para reflexões e estudos sobre esta Bacia.

Segundo a autora, o aprofundamento de estudos sobre a Bacia do Rio Tibagi possibilita uma análise integrada dos conhecimentos geocológicos e de avaliação de uso do solo, com vista a fornecer subsídios para a ocupação territorial

com o aproveitamento racional de seus recursos; adequado aos limites de suas potencialidades e suporte pelo equilíbrio ambiental.

Em Sociedade, Natureza e Meio Ambiente no Norte do Paraná, as porções inferiores da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi, (PINESE, STIPP; OLIVEIRA, 2000, p. 1-2), destacam que:

O conhecimento da potencialidade dos recursos naturais é indispensável para o planejamento racional de suas atividades industriais, agrícolas e econômicas. Entre os recursos naturais, o solo apresenta o suporte natural dos seres vivos, constitui a maior riqueza de uma região, é um dos elementos vitais para o fornecimento de alimentos, matérias primas para as indústrias e as mais variadas fontes alternativas de energia.

Desta forma, no estudo do Baixo curso do Rio Tibagi, exigem-se estudos pedológicos detalhados, para que forneçam “subsídios para recuperação desta importante bacia hidrográfica de forma sistêmica e progressiva, contribuindo para os usos dos recursos naturais, objetivando o desenvolvimento regional auto-sustentado e um melhor equilíbrio desse ecossistema”.(PINESE, 2000, p. 2).

Dentre todos elementos relacionados ao EIA-RIMA, temos de considerar as ações de mitigação dos impactos ambientais do baixo curso do Rio Tibagi pela empresa norte-americana Duke Energy, que em 1998 adquiriu em leilão público as hidrelétricas do sistema de geração Paranapanema, como também as obrigações legais quanto á reposição de matas ciliares no entorno dos reservatórios localizados entre os Estados do Paraná e São Paulo.

Esta avaliação deve se dar dentro da legislação ambiental vigente, Federal e Estadual, do Direito Ambiental, e das ações decorrentes do não cumprimento dos requisitos legais impostos pela legislação. Ela é feita atualmente pelos órgãos ambientais como IAP-Instituto Ambiental do Paraná, Ibama, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente, IF-SP-Instituto Florestal do Estado de São Paulo, e Secretaria do Estado e do Meio ambiente do Estado de São Paulo, e da própria empresa responsável pelas ações junto ao reservatório de Capivara, Duke Energy, Geração Paranapanema.

Os aspectos ambientais de avaliação são considerados a partir da formulação de programas de ação, monitoramento ambiental, pesquisas de apoio à melhoria de técnicas de manejo, e recomposição da vegetação das áreas de

preservação permanente desmatadass e recuperação das matas marginais ou ciliares; reavaliação e calibragem do zoneamento ambiental e dos respectivos critérios de uso e ocupação propostos à luz dos limites impossibilidades do sistema legal vigente, visando à formatação jurídica da minuta de Regulamentação determinada em contrato quando da privatização, buscando a operacionalidade e eficiência quanto à sua aplicação.

Nos estudos da avaliação dos impactos ambientais é essencial para seu embasamento técnico - científico, uma abordagem mais racional e ética dos grandes impactos ambientais resultantes da formação de lagos de hidrelétricas junto às Bacias Hidrografias Brasileiras.

Segundo Ross (1999, p. 55),

As implantações das usinas hidrelétricas com a formação de grandes lagos e reservatórios mudam completamente os cenários naturais de uma região, trazendo inúmeros impactos ambientais e mudanças no quadro econômico regional, além na próprio dinâmica sócio econômica, nas atividades primárias, agricultura, olarias, artesanatos; impactos sócio-culturais na mudança da paisagem; impactos urbanos; além de mudanças em todos os níveis em sua área de influência do projeto.

Nos quadros a seguir (Quadros,2,3,4,5 e 6), pode-se observar uma série de impactos ambientais e socioeconômicos provocados pela implantação de projetos hidro-energéticos, como também os efeitos gerados no entorno dos lagos ou reservatórios. .(ROSS, apud STIPP, 1999).

<p>. Desmatamento para instalação de canteiro de obras, alojamentos, vilas residenciais, construção de estradas;</p>
<p>. Terraplanagem para instalação das obras de apoio geológico, cortes do relevo, aterros, interceptação de drenagem, alteração das cabeceiras ou bacias de captação;</p>
<p>. Serviços de construção dos diques e barragens no leito principal e nos pontos de fuga de água, criando extensa áreas de empréstimo;</p>
<p>. Abertura do canal de desvio do leito fluvial e cortes no solo e na rocha, gerando volume de rejeito de fragmentos de rochas de material de alteração que não se prestam ao uso em aterros;</p>
<p>. Ampliação da atividade de caça e pesca nos arredores do empreendimento levando ao desaparecimento de espécies animais.</p>

Quadro 2 - Impactos diretos no meio físico-biotico

Fonte: Ross, apud Stipp(1999).Org. Ciciliato,R.N.(2010)

. Forte demanda de mão-de-obra para construção civil;
. Grande fluxo de população masculina estranha à região;
. Tendência à criação de focos de prostituição;
. Crescimento demográfico intenso com o surgimento de alojamentos precários e de favelas;
. Aparecimento de comércio clandestino;
Incremento de comércio legal em face da demanda de consumo;
. Interferência na demanda por escolas, professores e por serviços médico-hospitalares;
. Conflito entre a população residente e os trabalhadores forasteiros;
. Alteração nos custos de serviços (preço da mão-de-obra);
. Absorção parcial da mão-de-obra local para serviços de serventes e auxiliar;
. Atração de mão-de-obra agrícola para a construção civil;
. Adensamento no tráfego com veículos de serviços e transporte urbano;
. Deficiências infra-estruturais, escolas, hospitais, água tratada, esgotos, energia elétrica, habitações populares;
. Elevação de preços de mercadorias e serviços.

Quadro 3 - Impactos Diretos no Meio socioeconômico

Fonte: Ross, apud Stipp (1999).Org. Ciciliato,R.N.(2010)

. Empreender o desmatamento da área a ser inundada;
. Ocupação de extensas áreas de terras alagadas;
. Eliminação de grande volume de biomassa vegetal;
. Afungetar ou eliminação da fauna terrestre e alada;
. Alteração no regime fluvial do rio e subacias impactadas;
. Regularização e alteração da vazão do rio conseqüente impactado;
. O ambiente aquático passa de água corrente para lacustre;
. Alteração na qualidade da água e dos peixes;
. Submersão de recursos minerais necessários para o futuro;
. Geração de extensos remansos de águas rasas, favorecendo o desenvolvimento de insetos;
. Surgimento de extensas áreas de penínsulas e ilhas que dificultam a comunicação terrestre;
. Erosão e deslizamentos nas margens;
. Assoreamento intenso nos remansos e afluentes.

Quadro 4 - Impactos Diretos no Meio Físico-Biótico negativo

Fonte: Ross, apud Stipp(1999).Org. Ciciliato,R.N.(2010)

. Desalojamento das populações ribeirinhas, rurais e urbanas;
. Interferência em bens de valor afetivo, cultural, religioso;
. Inundação de sítios arqueológicos;
Desalojamento de populações nativas;
. Envolvimento de áreas e aldeias indígenas;
. Inundações de áreas agrícolas, tornando as pequenas propriedades inviáveis economicamente;
. Criação de dificuldades de circulação e comunicação entre comunidade vizinha;
. Desestruturação das famílias de origem rural que, às vezes, são transferidas para áreas muito distantes;
. Condicionamento da concentração fundiária onde predominam as pequenas e médias propriedades rurais;
. Criação de um falso pico de desenvolvimento local, que tende a esgotar-se com o término da construção e entrada em operação do empreendimento.

Quadro 5 - Impactos ambientais na fase de enchimento e operação do reservatório

Fonte: Ross, apud Stipp(1999).Org. Ciciliato,R.N.(2010)

. Intensa liberação de mão-de-obra;
. Desaceleração brusca na economia local;
. Grande quantidade de mão-de-obra ociosa ou subempregada;
. Desequilíbrio social pela queda do nível de renda na região impactada;
. Grande número de residências ociosas nas vilas residenciais;
. Equipamentos ociosos no setor de infra-estrutura;
. Esvaziamento demográfico com forte emigração urbana;
. Êxodo populacional para outros centros urbanos.

Quadro 6 - Impactos com o Término da Construção de uma UHE

Fonte: Ross, apud Stipp(1999). Org. Ciciliato,R.N.(2010)

Estes impactos iniciais não eram contemplados nos programas de mitigação e muito menos quando do início da construção da Hidrelétrica Mackenzie, mas ao gerar o alagamento de milhares de ha de terras férteis entre os Estados do Paraná e São Paulo, formaram-se extensas redes de canais e várzeas inundáveis, sujeitas aos desequilíbrios dos ecossistemas locais. Os quadros apresentados mostram que na construção de grandes empreendimentos hidrelétricos ocorrem grandes transtornos e alterações no ambiente físico e biológico, como também no ambiente sócio econômico.

Assim, as atitudes imediatas que tem sido tomadas, são de procurar amenizar tais impactos via políticas de ressarcimento que, no caso da sociedade incluem, basicamente, indenização ou relocação compulsória da população atingida para assentamentos rurais ou urbanos. No caso da fauna, fazem-se trabalhos de resgate e transferência dos animais para outras localidades, normalmente com características parecidas. Para a flora perdida, inclui-se a criação de reservas ecológicas e de reflorestamento das margens do lago, como atitudes mais comuns.

Dado a localização do Reservatório de Capivara, entre os estados de São Paulo e Paraná, os impactos ambientais descritos nas tabelas por Ross, ocorreram de forma desigual, de modo que os impactos diretos no meio físico-biótico previstos nas fases de construção e operação da usina não contemplaram ações mitigatórias ambientais suficientes, levando à inundação milhares de áreas de várzeas e regiões de baixa variação altimétrica, levando à formação de um gigantesco lago e à perda de milhares de terras de elevada fertilidade.

Além disso, na implantação de todos empreendimentos hidrelétricos na Bacia do Rio Paranapanema, principalmente no médio curso, a infraestrutura e logística se alocou em maior grau no Estado de São Paulo, gerando investimentos em dezenas de cidades, além de obras mitigadoras, como a reposição das matas ciliares, vitais para conter as erosões no entorno do grande Lago, e protegendo os remanescentes de fauna e flora.

Durante a construção da Hidrelétrica de Capivara (Escola de Engenharia Mackenzie), havia um discurso ufanista quando a necessidade premente da produção de energia, diante do crescimento econômico, sobretudo nos Governos Médici e Geisel, que contavam com o aporte financeiro de bancos de investidores internacionais além do FMI (Fundo Monetário Internacional), de tal forma que não havia na época exigência de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) para o licenciamento ambiental.

A primeira Lei que contemplou ações de licenciamento ambiental foi instituída em 1981, pela Lei 6.938, atendendo a Política Nacional do Meio Ambiente em seu artigo 9º, inciso III, instituindo a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) para o licenciamento ambiental. Esta Lei baseou-se no sistema de licenciamento de atividades poluidoras do Estado do Rio de Janeiro, que previa um Relatório de Influência do Meio Ambiente (RIMA). A Resolução do CONAMA 001 obrigou a realização do estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), pelo qual os legisladores mantiveram a mesma sigla já consagrada no Rio de Janeiro.

Na época da construção da Construção do Reservatório de Capivara, embora ainda não houvesse uma consciência ambiental efetiva quando as transformações e impactos gerados pela formação do grande lago, houve ações isoladas de alguns professores da Unesp, de Presidente Prudente, como o Professor Dr. Ferrari Leite, que de maneira pioneira nos anos sessenta e setenta, já

havia realizado trabalhos de grande valor no Pontal do Paranapanema; e pesquisadores da Unesp, campus de Assis, como o Professor Mário Mantovani, e ações isoladas de agricultores das regiões confrontadas, que já previam os danos econômicos em suas propriedades, quando a CESP (Companhia Energética de São Paulo) iniciou a demarcação das futuras áreas que seriam alagadas.

Com a necessidade de ampliar o fornecimento de energia hidráulica no Estado de São Paulo, foi constituída, em dezembro de 1966, com o nome de Centrais Elétricas de São Paulo, a CESP, com o objetivo de centralizar o planejamento dos recursos hídricos do Estado, diante do constante aumento da demanda do consumo de energia. Na época de sua criação já havia sido implantado o Projeto Urubupungá, com a construção das hidrelétricas de Jupia e Ilha Solteira no Rio Paraná, sendo Jupia inaugurada em 1974 e Ilha Solteira em 1978.

Estes grandes projetos hidrelétricos passaram a princípio como uma forma de se gerar energia limpa e renovável, não havendo na época nenhuma preocupação quanto aos impactos ambientais gerados por estes gigantescos empreendimentos. Havia na época, apenas alguns diagnósticos ambientais, que visavam verificar as condições físico-ambientais de caráter técnico ligados às obras de engenharia nestes empreendimentos.

A CESP, já durante os anos setenta e oitenta passou a empreender o aproveitamento hidrelétrico dos Rios Grande, na divisa com Minas Gerais, Rio Tietê na Bacia do Rio Paranapanema, na divisa com o Estado do Paraná, geralmente sem um trabalho ou relatórios de impacto ambiental por parte deste Estado, que, por não apresentar na época, liderança política, tal como São Paulo, teve grande parte se seus rios e território inundados pelos empreendimentos que favoreciam diretamente a CESP, e aos interesses econômicos do parque industrial paulista em franca expansão.

Em 1999, ocorre uma outra transformação na dinâmica dos represamentos do Rio Paranapanema, com a Privatização das Hidrelétricas da CESP, pelo Governo do Estado de São Paulo, na figura do Sr. Geraldo Alkimim (PSDB), entre elas, Capivara no Rio Paranapanema pela Empresa Transnacional de Energia, Norte Americano, a Duke Energy Brasil, que assume todo sistema de transmissão, como também os passivos ambientais deixados pela Estatal de Energia Paulista.

É importante frisar que em todo processo de ocupação de construções dos barramentos raramente o Estado do Paraná recebeu obras ou investimentos

indenizatórios compensatórios para tantos danos provocados no espaço paranaense, como também dos rios que deságuam nos lagos do Rio Paranapanema.

6.2 A GESTÃO INTEGRADA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Torna-se necessário que os municípios e agricultores, que ocupam o entorno do curso inferior da Bacia do Rio Tibagi, promovam uma política ambiental conjunta urgente às custas do processo de degradação se intensificar e chegar à situação bastante crítica nos próximos anos. Torna-se necessário pelo menos tentar recuperar o que já se perdeu no tocante à qualidade de vida, e para isso se faz urgente o controle imediato das fontes de poluição e a denuncia aos Órgãos Ambientais competentes, como o IAP (Instituto Ambiental do Paraná), IBAMA, e Conselhos do Meio Ambiente em nível Estadual e Federal. A água constitui um elemento fundamental a ser considerado na gestão urbana e regional, tendo em vista sua potencialidade de induzir ou dificultar o desenvolvimento social e econômico de uma região. Segundo, LEAL (2004), o gerenciamento das águas é, portanto imprescindível para garantir a sua quantidade e qualidade em níveis adequados aos múltiplos usuários, atuais e futuros .

Quanto à delimitação de uma Bacia Hidrográfica, argumenta-se que:

A área da bacia hidrográfica ultrapassa os limites dos municípios que a integram, e com freqüência alguns destes municípios não tem um plano de manejo adequado das áreas marginais ao rio, uma vez que o manancial a ser protegido localiza-se à jusante; em outros municípios muitas vezes distantes do mesmo. A preservação da área de uma grande bacia hidrográfica deve-se iniciar pela preservação de áreas estratégicas com a manutenção da cobertura vegetal permanente (natural ou cultivada) primordial fixação do solo ou às águas de escoamento superficial (STIPP, 2000a).

Desta forma, para gerenciar os recursos hídricos é fundamental considerar os vínculos entre a terra e água e entre a água superficial e a subterrânea, os vínculos econômicos entre os usos da água, tais como a irrigação e a produção de

energia hidroelétrica, e os vínculos sócios entre o manejo de água e a produção que se vêem afetadas favoráveis e desfavoravelmente (LEAL, 2004).

A implantação de políticas e sistemas de gestão dos recursos hídricos exige que estados limítrofes contemplem políticas integradas que possibilitem o aproveitamento racional das bacias hidrográficas.

A determinação dos impactos ambientais em uma bacia hidrográfica de importância como a do Rio Tibagi é vital para o desenvolvimento de ações a médio e em longo prazo, que possibilitem a recuperação dos biomas degradados e propiciem a recuperação da qualidade da água e seu escoamento natural.

A Bacia Hidrográfica é justamente o palco dessas ações e degradações, refletindo sistemicamente todos os efeitos como unificadora dos processos ambientais e das interferências humanas, conduzindo a aplicação do conceito de gestão de bacias hidrográficas, dando um significado para o estudo localizado em um espaço determinado (LIMA, 2000).

Através de análise dos dados e estudos obtidos, buscou-se fornecer subsídios para a recuperação dessa importante Bacia Hidrográfica de forma sistêmica e progressiva, contribuindo para o uso dos recursos naturais, objetivando o desenvolvimento regional auto-sustentado e um melhor equilíbrio desse ecossistema.

A Bacia Hidrográfica ao Rio Tibagi sofre nos últimos anos um processo de degradação ambiental com problemas graves, ocasionados pelo uso indiscriminado do solo urbano e rural, desmatamentos, resíduos industriais que são lançados em suas águas. O conhecimento e estudo da potencialidade dos recursos naturais são indispensáveis para o planejamento racional e suas atividades industriais, agrícolas e econômicas (STIPP, 2000a).

Enfocou-se neste trabalho os impactos ambientais gerados por este processo de ocupação, como também fornecer propostas e soluções que possam mitigar os impactos já existentes junto à foz, como erosões, assoreamento, destruição das matas ciliares, uso de agrotóxicos na agricultura, áreas de lazer e ocupação urbana.

Há que considerar a estrutura conceitual até agora apresentada e, os impactos e as modificações nos ciclos ecológicos dos ecossistemas. Nessa linha de abordagem, a ruptura das relações ambientais normalmente produz impactos negativos, a não ser que essas

relações já refletissem os resultados de processos adversos. Por analogia, o fortalecimento de relações ambientais estáveis constituiu-se em um impacto positivo. Por fim, serão verificadas as novas relações ambientais nos ecossistemas estudados neles há de ser efetuada a análise de todos os seus efeitos, de modo a enquadrá-los, um a um, como benefícios ou adversidades. Em suma, os impactos ambientais afetam a estabilidade preexistente dos ciclos ecológicos fragilizando-a ou fortalecendo-a.(MACEDO,2000, p. 35-36).

6.2.1 A Reposição da Mata Ciliar na área do Baixo Tibagi

Nos trabalhos de campo realizados na região do Baixo curso do Rio Tibagi verificou-se a quase total ausência de mata ciliar, fato que gera desequilíbrios ecológicos de grandes proporções. A expansão da agricultura comercial da soja, milho e trigo a partir dos anos setenta, levaram os agricultores a avançarem sobre a cobertura vegetal junto aos rios e riachos, dado sua grande fertilidade e produtividade. Um dos grandes problemas decorrentes da destruição deste ecossistema é o acentuado escoamento superficial de resíduos para o leito dos rios, principalmente, durante períodos de alagamento. A médio e longo prazo, o acúmulo destes sedimentos provocara rebaixamento do nível do aquífero freático, gerando enchentes e diminuindo a vida útil de barragens e hidrelétrica.

Outro problema observado é que as margens dos rios desprovidas de vegetação ciliar são altamente instáveis e sujeitas à erosão, podendo ser até trinta vezes maior do que quando às margens estão florestadas.(Fig. 31 e 32). A Bacia do Rio Tibagi (NAIMAM; DECAMPS, 1997 apud MEDRI et al., 2002).

As matas ciliares também propiciam corredores para migração e dispersão de animais e plantas. Estas matas contribuem para movimentação de populações de aves entre remanescentes florestais, funcionando como um corredor de biodiversidade.

Neste aspecto, a análise ambiental do baixo curso do Rio Tibagi é fundamental, pois a água é alvo de preocupação ambiental global, principalmente em relação à escassez dos recursos naturais ameaçando a sobrevivência humana e a continuidade do desenvolvimento.



Figura 31 - Riacho Ribeirão Bonito com ausência de mata ciliar e acelerada erosão na área de pequeno afluente do Rio Tibagi - Paranagi - Baixo Tibagi
Foto: Ciciliato, (2009)



Figura 32 - Região de alagamentos com erosões e ausência de mata ciliar. Baixo Tibagi – Sertaneja – Margem direita do Rio Tibagi
Foto: Ciciliato, (2009)

6.2.2 A Projeção de Cenários

Outra metodologia empregada, o método de Projeção de Cenários, baseia-se na análise de situações ambientais prováveis em termos de evolução de um ambiente, ou de situações hipotéticas, referentes a situações diferenciadas geradas por proposição de alternativas de projetos e programas.

Tiveram por objetivos, fornecer orientação às autoridades municipais, estaduais e federais, além de empresas particulares que utilizam os recursos hídricos, no cumprimento de suas metas a curto e longo prazo, através de indicadores de tendências prováveis na área estudada. As variáveis analisadas tiveram maior ou menor grau de influencia na determinação dos estados futuros dos sistemas ambientais. (MACEDO, 1995, p. 29-31)

O Brasil passou por grandes transformações econômicas e sociais, nas últimas décadas, impulsionadas principalmente por grandes obras de engenharia, como rodovias, viadutos, portos, aeroportos, centros industriais e principalmente grandes hidrelétricas, visando o suprimento de energia para o desenvolvimento. Além disso, o país passou entre o final da Segunda Guerra mundial e os anos 90 por um intenso êxodo rural, ligado às grandes transformações no modo de produção do campo, com a substituição da monocultura tradicional do café e da cana-de-açúcar, pela agricultura comercial, mecanizada da soja, milho, trigo, que levaram a expulsão de milhões de trabalhadores do campo para as cidades, exigindo um aumento vertiginosa da demanda de Energia Hidrelétrica.

Estas gigantescas obras de contenção dos rios exigiram investimentos de bilhões de dólares, capital este em sua maioria obtido pela entrada de capitais multinacionais de grandes corporações financeiras, e do FMI, Fundo Monetário Internacional, à custa de juros e do endividamento externo, que só seria saldado em 2008, quando o país passa de devedor a credor deste fundo.

Nos anos 60, as grandes Hidrelétricas foram construídas por Empresas Estatais, como Eletrobrás, Eletrosul, Cemig, Furnas, Copel, e Cesp; estas últimas Centrais Elétricas do Estado de São Paulo, gerenciada pelo governo Estadual deste Estado da Federação, responsável pelas obras de engenharia nos Rios Grande, Tiete, Paraná e Paranapanema, na fronteira com o Estado do Paraná.

6.3 IMPACTOS DECORRENTES DA EXPANSÃO URBANA

No processo de ocupação do Norte Paranaense, as empresas colonizadoras tiveram um papel de destaque quanto ao loteamento e venda de pequenos e médios estabelecimentos rurais, principalmente nas regiões de Londrina, Vale do Tibagi; e Maringá, Vale do Ivaí.

A possibilidade de terem seu próprio lote de terras atraiu para região do Norte do Paraná, todo tipo de migrante, paulistas, mineiros, nordestinos; como também levas de imigrantes, como japoneses, italianos, portugueses, espanhóis, alemães, em Rolândia, além de árabes que se estabeleceram nas áreas urbana em funções ligadas ao comércio e serviços.

O prolongamento da Ferrovia Sorocabana, a partir de Ourinhos, primeiro atravessando o Rio Paranapanema e depois o Rio Tibagi, formou um eixo de cidades, em torno da linha férrea, em distâncias pequenas, que variavam de 10,15 ou 30 km, de onde partiram estradas secundárias que levavam os colonos aos seus respectivos lotes de terras. Esta colonização planejada polarizou algumas cidades em torno do eixo central da ferrovia, como Cambará, Londrina, Cambé, Arapongas, Maringá, Cianorte, ficando as demais numa distância marginal, aos fluxos de produtos, e pessoas.

A Região do Baixo Tibagi, principalmente 1º de Maio, Sertaneja, Paranagi e Sertanópolis, ficaram fora do eixo principal da ferrovia, fato que provocou certo isolamento até meados dos anos 1970.

Havia, segundo relatos de pioneiros da época, como o Pioneiro Castilho Rodrigues (80 anos-(Entrevista de Campo); que com sua família, foi abridor de “picadas” na região do Baixo Tibagi, na grande Gleba adquirida pelo colonizador inglês Charles Naufal, as “maleitas”, que matavam grande parte dos trabalhadores.

O mosquito da malária e da febre amarela dominava grande parte da região do baixo Tibagi, afugentando as famílias de imigrantes, que se estabeleciam nas “colmeiras”, ou vertentes mais altas das bacias, evitando, assim o contato com os rios e os mosquitos”).

As “maleitas” ceifavam as vidas de muitos que tentavam domar aquelas terras férteis que ficariam conhecidas, como “Terras do Sertão”, mais tarde Sertanópolis.

À medida que os espigões eram abertos, os rios drenados e a vegetação original abatida, os colonos chegavam em maior número, dando fama às férteis terras da região do Baixo Tibagi.

O café se tornaria a principal riqueza de toda região, mas, ao contrario do que ocorria nas regiões de Londrina e Maringá, eram grandes latifúndios, onde coronéis e grandes proprietários de terras impunham sua lei “a bala”, como relata o pioneiro Castilho Rodrigues. (Entrevista de campo).

A derrubada das gigantescas Perobas era feita por trabalhadores contratados e especializados, pois a queda da grande arvore, causava a morte dos mais afoitos que tentavam derrubá-la. A madeira nobre era puxada por mulas e bois, doze ou vinte, por tirada, que levavam as toras até as serrarias em Sertaneja ou Sertanópolis, de onde eram, depois de serradas, levadas a Londrina e cidades da região, sendo a matéria prima básica na construção dos milhares de casas, tuias, barracões, que eram construídos pelos milhares de migrantes e imigrantes que chegavam a cada dia na região.

Foi um período de grande movimento de pessoas, na região de Sertanópolis, relata o pioneiro. À medida que a grande muralha de arvores ia caindo, novas glebas eram abertas, e o “ouro verde”, o café, brotava do chão, trazendo riqueza e prosperidade aos grandes donos de terras.

Interessante notar em todo este processo de mudanças da rede urbana da região que dessemelhante dos padrões Europeu e Americano, os rios raramente foram utilizados como vias de transporte ou hidrovias, ficando praticamente marginalizados como forma de movimento e transporte de cargas e pessoas.

Até o final dos anos 60 (FRANÇA, 1960) além da ferrovia e rodovias que ligavam Ourinhos ao Norte do Paraná, a única outra ligação era feita por Balsas, nos Portos Giovani, Charles Naufal, e Porecatu, por onde passava a única linha de ônibus, a Pioneira Viação Garcia, que partindo de Rancharia No Estado de São Paulo, passava por Yepe, e daí passava o Rio Paranapanema, subindo via Porecatu, a Bela Vista do Paraíso, até Londrina. Esta via estabelecia um contato direto entre a Região da Alta Paulista, no Estado de São Paulo, e Norte do Paraná; numa via oposta a que partia de Ourinhos.

A balsa era o único contato dos colonos e sertanejos do Baixo Tibagi ao outro lado do Rio Paranapanema, para onde levavam grande parte de sua produção

de algodão, café, arroz, além dos milhares de porcos, que eram transportados por barcos, que muitas vezes viravam suas cargas vivas na correnteza do Rio.

A partir de 1970, a construção da ponte, sobre o Rio Paranapanema, junto ao porto Charles Naufal, iria mudar completamente o papel daquelas terras do “sertão”, que até então eram pouco valorizadas, atraindo muitos colonos marginalizados que não tinham condições de comprarem seus próprios lotes das empresas colonizadoras. Com a ligação entre Assis-SP, e, Londrina-Pr, Sertanópolis passa ter um papel centralizador dentro da rede urbana do Baixo Tibagi, até então, marginalizada, dentro da grande rede já existente ligando Londrina até Maringá.

Agricultores do lado paulista, que já praticavam uma agricultura moderna e mecanizada, sabendo da construção da ponte, compraram e fragmentaram grande parte das grandes glebas do Baixo Tibagi além da presença marcante dos japoneses na região de Sertaneja, vizinha a Sertanópolis, implantando uma agricultura, em pequenos módulos produtivos, trazendo a diversificação de culturas, tornando a região altamente produtiva, segundo demonstram, a evolução dos estabelecimentos agrícolas e produtividade.

Todo a região do Baixo Tibagi passa a sofrer, em duas décadas apenas, todo o processo de transformação da agricultura tradicional, as fazendas de café, com seus imensos terreiros e colônias, em propriedades altamente produtivas, que despertam a atenção dos grandes proprietários e empresas de comércio de cereais de Londrina e também do Estado de São Paulo.

MAGNOLI (2005, p. 43) destaca sobre este período:

A ocupação do Paraná intensificou-se na década de 40, com a chegada das culturas de café e de algodão no norte do Estado, nas áreas pioneiras polarizadas por Londrina. Nelas, multiplicaram-se as pequenas e médias propriedades e a oferta de emprego rural. Milhares de migrantes chegavam atualmente à região: entre 1950 e 1960, a população paranaense cresceu mais de 100%, um recorde entre os estados brasileiros.

A partir de 1970, a introdução do cultivo de soja alterou substancialmente a estrutura agrária de vastas porções do Estado. [...] Entre 1970 e 1980 o Paraná voltou a quebrar um recorde, só que desta vez negativo: sua população cresceu apenas 11%, o menor índice entre os estados brasileiros.”

Na década de 1970 o processo do êxodo rural cresceu de maneira exponencial em todo Norte do Paraná, principalmente a partir de 1975, quando “Geadas negras” atingem toda região, destruindo centenas de milhares de pés de café, levando a sua erradicação. Cafeicultores que procuraram manter ainda de pé a cultura cafeeira, através do replantio, são assolados novamente em (FRESCA, 2004) por uma nova “geada”, gerando uma mudança completa no quadro agrícola de toda região e acelerando o processo de êxodo rural”.

O avanço da cultura da soja, do milho e do trigo, sobretudo a partir de 1980, vai provocar a aceleração do êxodo rural, levando milhares de trabalhadores para os grandes centros da região de Londrina, além de provocar uma completa mudança nas relações de trabalho no campo, com intensa mecanização, técnicas modernas, uso de herbicidas, culturas semestrais, atraindo o “grande capital” das empresas transnacionais, como Cargil, Bunge, Monsanto, e outras.

Esta mudança provocada pela intensa mecanização, substituindo o homem rural, vai levar milhares de famílias fixadas nas colônias das fazendas de café, como meeiros, colonos, parceiros, arrendatários a migrarem para os centros urbanos (CORRÊA, 1970) da região, principalmente as cidades maiores como Londrina e Maringá, agravando questões de moradia e trabalho, exigindo a construção de grandes bairros populares pelo governo militar, as chamadas Cohab ou popularmente “pombais”, pela semelhança das pequenas casas e sua cor branca predominante.

Este êxodo não foi apenas direcionado para as cidades paranaenses, mas também para o Estado de São Paulo, Mato Grosso e toda região Centro-Oeste, onde colonos promoveram a ocupação dos Cerrados e regiões marginais da Floresta Amazônica, como nos Estados de Goiás, Tocantins e Rondônia.

[...] A troca da atividade da cafeicultura, uma cultura perene, por outras de ciclo curto, realizadas no Baixo Tibagi, trouxe, também, graves conseqüências para o ambiente, pois não havia a prática com o trabalho mecanizado. Os solos ficaram descobertos, e os efeitos que o sol direto, os ventos as chuvas e o uso incorreto das máquinas tiveram sobre eles foram danosos “. A ausência de conhecimento do manejo integrado de uso dos solos, como curvas de nível, rotação de culturas, cobertura vegetal arbórea, coletores de água nas estradas rurais, fez com que a região perdesse grandes quantidades de solo, que eram carregados para os mananciais juntamente com quantidade expressivas de agrotóxicos (NAKAGAWARA, 2000, p. 77).



Figura 33 - Região do Baixo Tibagi – Norte do Paraná - Sertanópolis
Foto-Ciciliato, (2009) – julho.

A região do Baixo Tibagi sofre um processo de concentração fundiária, onde os pequenos proprietários vendem suas propriedades às grandes famílias da região, mais capitalizadas, formando “empresas rurais”, que mudam completamente a paisagem da região(Fig. 34) , com grandes plantações de soja, agricultura comercial mecanizada, em rotação com as culturas do trigo e milho safrinha no inverno. Esta mudança reestruturou todas as atividades produtivas, que passaram a serem controladas pelas cooperativas, empresas familiares, e empresas transnacionais, que controlam toda atividade produtiva, desde a venda de sementes transgênicas, herbicidas, inseticidas, agrotóxicos, tratamentos culturais e máquinas, impactando diretamente ao meio ambiente de toda a região.

Cidades como Sertanópolis, Bela Vista do Paraíso, deixam de ser o “sertão” isolado da rede urbana, passando a assumir um papel polarizador em toda região do Baixo Tibagi, atraindo empresas de porte, em seguimentos como cerealistas, moinhos de trigo, transformação, implementos agrícolas, comércio atacadista,

varejo, postos de abastecimento, além da formação de uma grande Cooperativa de agricultores, a COROL (Fig. 35), que passa a se destacar no cenário do cooperativismo paranaense, como suas irmãs, COAMO, COPACOL, COCAMAR.



Figura 34 - Filial da Cooperativa Corol em Sertanópolis – Paraná
Foto: Ciciliato, (2009)

Importante salientar que os agricultores da região, por terem uma formação e conhecimentos agregados a agricultura moderna, se tornam pioneiros, quanto às técnicas de manuseio dos solos, como rotação de culturas, descanso dos solos, adubação, curvas de nível, e o emprego de técnicas que são disseminadas pelos Órgãos de Pesquisa e Extensão Rural, como Iapar e Embrapa, fato que trouxe à região recorde de produtividade agrícola por há, a nível estadual e nacional.

A grande demanda, por produtos ligados ao trigo, a farinha tradicional, vai levar, grupos de produtores a se associarem e construir grandes moinhos de trigo, que passam a transformar diretamente o produto da região. Destaca-se neste período, a grande concentração fundiária, onde os pequenos produtores, pressionados pelo grande capital local de latifundiários e das grandes empresas multinacionais, vendem suas terras, pois não têm condições financeiras e

tecnológicas para competir com os grandes grupos econômicos que se instalam na região.

Tal fato acelera o êxodo rural, levando a construção de condomínios de casas populares em toda região nas cidades do Baixo Tibagi, para abrigar os milhares de agricultores e suas famílias que saem do campo.



Figura 35 - Cultura de Trigo na Região do Baixo Tibagi – Paraná
Foto: Ciciliato, (2009)- Rodovia Sertanópolis-Londrina



Figura 36 - Cultura de Trigo em Latossolo – Baixo Tibagi
Foto: Ciciliato, (2009)

O desenvolvimento da cultura do trigo (Fig.36 e 37), e sua grande produtividade transformam a região em grande pólo produtor do Estado do Paraná, dado a presença de solos férteis, topografia favorável e clima de transição tropical de altitude. Aliado à evolução das técnicas agrícolas e intensa mecanização, a região de Sertanópolis passa a desenvolver toda gama de atividades terciárias ligadas à produção, como cooperativas de insumos, empresas de maquinas agrícolas, sementes, fertilizantes, herbicidas, fungicidas, consertos de maquinas, mecânica, autopeças, postos de abastecimento, transportadoras, além do desenvolvimento de um comércio dinâmico em ofertas, mesmo estando a apenas 45 kilometros do grande centro urbano da Rede Norte-Paranaense, Londrina.



Figura 37 - Moinhos Ofélia e Cultura de Trigo – Sertanópolis – Paraná
Foto: Ciciliato, (2009)

Quanto às atividades terciárias, pode-se observar que os setores de prestação de serviços são bastante desenvolvidos, o que mostra um suporte técnico inserido no padrão das redes mais desenvolvidas do país.

Esta diversidade de serviços atende a uma “elite regional”, formada por grandes produtores rurais, donos dos moinhos de trigo, e comerciantes que obtêm grandes lucros, dado a dinâmica econômica e financeira altamente rotativa existente na região.

Mesmo nos períodos, alternados as safras, estas atividades de serviços continuam ativas, dando suporte técnico à vasta região do Baixo Tibagi, que atende as cidades de Sertaneja, Paranagi, Primeiro de Maio, Sertanópolis, (Fig. 38), Bela Vista do Paraíso e Rancho Alegre, extensa região limitada ao norte pelo Rio Paranapanema, divisa natural com o Estado de São Paulo.

Neste aspecto, vale ressaltar que o impulso das atividades urbanas ligadas à agricultura regional foi de fato decisivas para oferecer “[...] atividades urbano muito a vinculadas ao campo, demonstrando a importância das atividades agropecuárias

já que no meio rural estava a maior parte do mercado consumidor” (FRESCA, 2004, p. 128).

Essas atividades desenvolvidas na área rural foram fundamentais para o desenvolvimento da área urbana, ao passo que a crescente oferta de cereais suscitava a presença de estabelecimentos comerciais e de beneficiamento a nível local.(Fig. 39).

Suscitava a presença de estabelecimentos comerciais e de beneficiamento a nível local.



Figura 38 - Silos de Cereais e Sistemas de moagem de Trigo

Foto: Ciciliato, (2009)

A presença de pequenas cidades na região do Baixo Tibagi levou a Agência Tibagi a implementar ações mitigadoras de impactos provocados pela expansão das atividades econômicas e agrícolas na região. Estas ações promovidas pela Agência visam, através do Consórcio de Municípios da região, integrar ações que promovam o tratamento da água, esgotos e a emissão de efluentes industriais e agrícolas, agrotóxicos na bacia.

Em geral, no Tibagi a mata natural “é pouca expressiva” e principalmente localizada no sul da Bacia. No Baixo Tibagi a vegetação natural é “quase inexistente e nem mesmo as áreas próximas aos rios foram preservadas” (BARROS; MENDONÇA, 2000, p. 94).

O desmatamento, o manejo inadequado dos solos e a descarga de esgotos urbanos e dejetos industriais acarretaram e acarretam efeitos indesejáveis nas águas, prejudicando as populações e o próprio ambiente. Inundações, assoreamento de rios e ribeirões, diminuição da produtividade dos ecossistemas, alteração do regime das chuvas e alterações climáticas são conseqüências da inadequada intervenção antrópica no ambiente.

A população total da bacia é de 1.576.647 habitantes (IPARDES, 2000), com uma taxa de urbanização de 86%. Os principais municípios são da Região Metropolitana de Londrina, (Fig. 40) no baixo Tibagi, e Ponta Grossa, no alto Tibagi, ambos com mais de 95% da população instalada na área urbana.

	1991	1996	2000
POPULAÇÃO	URBANA RURAL	URBANA RURAL	URBANA RURAL
	1.097.284 304.227	1.199.899 278.394	1.334.258 242.389

Quadro 7: Evolução populacional em toda Bacia do Rio Tibagi

Fonte: IPARDES, (2000)



Figura 39 - Ponte sobre o Rio Tibagi – Início Geográfico da Região Metropolitana de Londrina- RML

Foto: Ciciliato, (2009)

A distribuição da população na bacia hidrográfica(Fig.41), é um fator que determina parte expressiva da utilização dos recursos hídricos.

Os aumentos populacionais e do Produto Interno Bruto (PIB) exercem forte pressão sobre os recursos naturais, aumentando substancialmente o seu consumo. Abaixo a estimativa de evolução populacional da bacia do Tibagi até o ano 2015.

Taxa de Crescimento 1,3% aa).	2000	2010	2015
POPULAÇÃO	1.576.647	2.001.234	2.134.740

Quadro 8: Projeção Populacional da Bacia do Rio Tibagi

Fonte: IPARDES, (2000)

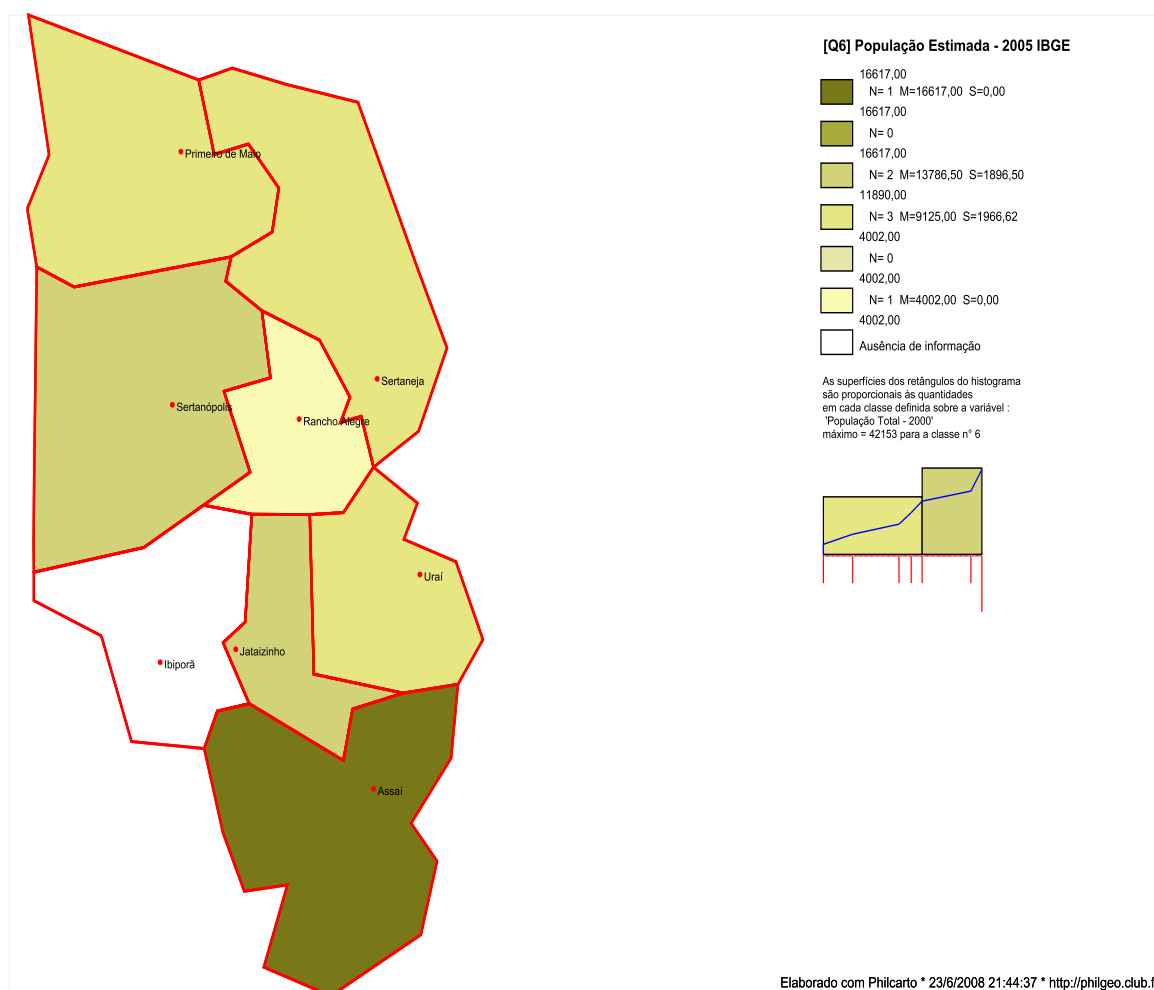


Figura 40 - População Urbana – Região do Baixo Tibagi –

Fonte: IBGE Municípios da Região do Baixo Tibagi –População Estimada em 2005

Fonte: Programa Phill Carto-Org. Ciciliato, (2008)

As projeções para 2015 preveem um aumento considerável do PIB regional da Bacia do Baixo Tibagi (período 2000-2015), podendo chegar aproximadamente a 98,2% e um acréscimo de cerca de 35% na população (período 2000-2015). Tais índices poderão interferir na tendência crescente do consumo de água para os próximos decênios.

Projeção da demanda de água para a bacia do rio Tibagi com base no ano de 1993.	1993	2005	2015
Tipo de demanda (m ³ por dia)			
Urbana	142.790	223.680	322.630
Rural	14.540	11.640	9.520
Total	157.330	235.320	332.150

Quadro 9 - Projeção da demanda de água para a bacia do Rio Tibagi

Fonte: SEPLAN,(2005)

O aumento do consumo diário de água estimado até o ano de 2015,(Quadro 9), incluindo as demandas totais, comparadas com o ano de 1993, corresponderá a uma variação no volume total de 111,12%. A maior pressão consistirá no aumento do consumo no setor urbano, com um aumento previsto de 125,9% e com a média de consumo diário passando de 114 para 173 litros por pessoa, segundo previsões.

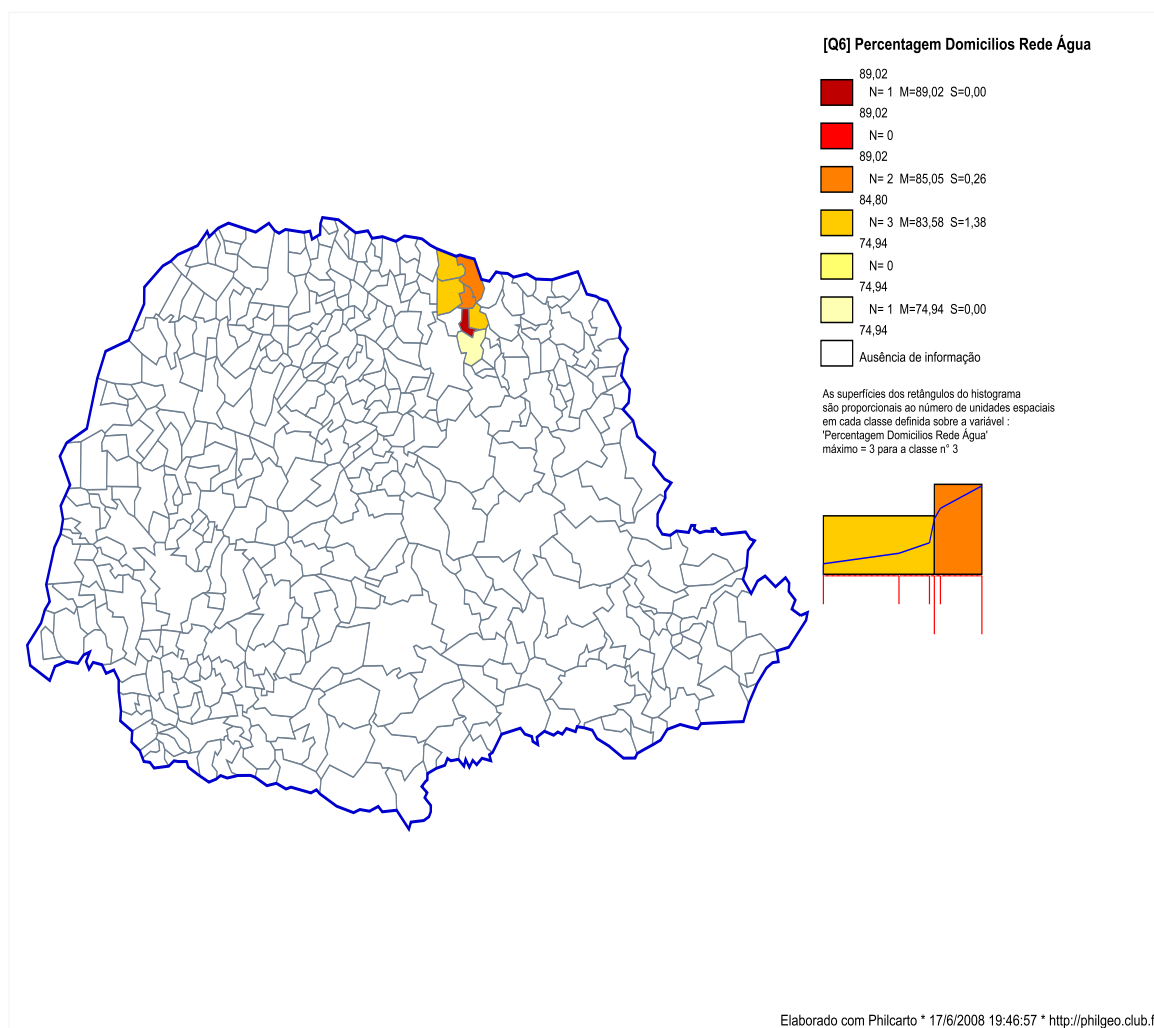


Figura 41 - Municípios do Baixo Tibagi – Abastecimento de Água- SANEPAR
Fonte : – Bases Phill Carto (BARROS, 2008) – Org. Ciciliato,(2008)

A atividade econômica da bacia é diversificada, com atividade industrial e atividade agropecuária. Uma primeira aproximação da tipologia agrícola do Estado do Paraná divide o Tibagi em três grandes regiões: na região sul da bacia predomina a policultura em pequena produção do tipo subsistência, com baixo índice técnico e existência de terras sem utilização, na região do trecho médio do Tibagi dominam as matas e pastagem natural, com baixa produção agropecuária e alto índice de terras sem produção. No trecho do Baixo Tibagi concentram-se a pecuária e o cultivo da cana-de-açúcar em médias e grandes propriedades que se utilizam técnicas modernas, além do domínio de culturas temporárias (soja, trigo e milho) de alto valor comercial e índice técnico produtivo. Em observações a campo, verificou-se um aumento de áreas irrigadas, principalmente da cultura de milho em médias e

grandes propriedades. Há também uma grande pressão fundiária para a expansão da cultura canavieira por parte de cooperativas e de grandes grupos empresariais nacionais e transnacionais, fato que, mudaria novamente o quadro agropecuário de toda região, com uma maior pressão sobre áreas de preservação permanente e margens dos rios e reservatório de Capivara.

O pólo industrial principal da bacia do rio Tibagi é representado pelo conjunto Londrina-Cambé-Ibiporã-Rolândia, com uma concentração de mais de 50% de empresas. O pólo industrial de Ponta Grossa representa 11%. As águas de superfície são utilizadas para o abastecimento de água das cidades, das indústrias, da agricultura, da piscicultura e da pecuária.

A avaliação do conjunto dos três setores de atividade econômica para as demandas previstas até 2015 considera que o uso consultivo da água no setor urbano-rural tem a maior pressão sobre o sistema, com a variação percentual, nesse período de 111,12%, acompanhando a variação total de 100,12%. Os cenários previstos para o setor primário projetam o acréscimo de 50,9% na demanda de água (apenas considerando a produção animal). Até 2015 o setor industrial poderá ser ampliado, principalmente nas regiões de Londrina e Ponta Grossa, mas o aumento do uso de água no setor deve ser otimizado para se buscar o desenvolvimento regional auto-sustentado. Para este setor estima-se o acréscimo de 94,83% em demanda de água.

A SANEPAR é a empresa responsável pelo abastecimento de água e esgoto (Fig. 41) em 70% dos municípios da bacia. Londrina tem 100% de seu esgoto tratado, em 04 estações. Na bacia total, 39,1% dos domicílios urbanos possuem instalações sanitárias por rede geral, enquanto 21% tem fossa séptica e 39% tem fossa rudimentar. A taxa de coleta de lixo de domicílios é de 73,5%.

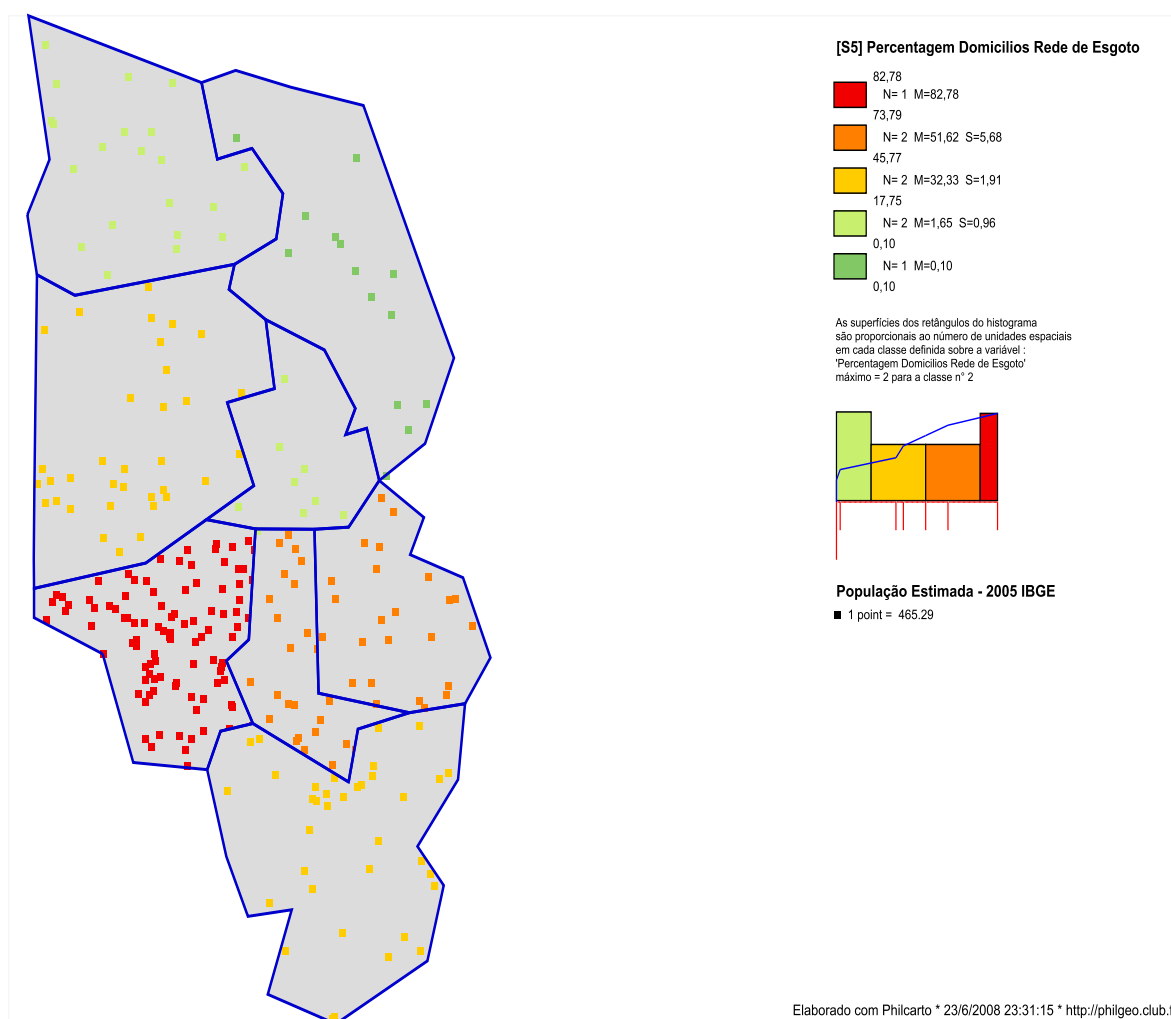


Figura 42 - Rede de Esgotos – Região do Baixo Tibagi Bases e Fonte SANEPAR
Fonte: Bases Phill Carto – Org. Ciciliato, (2008)

Os pontos destacados na Figura 42 da Região do Baixo Tibagi referem-se aos percentuais da rede de esgotos dos municípios localizados na região. Observa-se que o maior adensamento está localizado na região de Londrina, enquanto que o município junto ao Lago de Capivara, Primeiro de Maio, Sertanópolis, Sertaneja e Ribeirão Claro, apresenta pequena descarga relativa a sua baixa concentração populacional e industrial. Desta forma, o crescimento urbano da RML (Região Metropolitana de Londrina), levou a um aumento gradativo da descarga de efluentes industriais e esgotos domésticos no Rio Tibagi, impactando diretamente ao Lago de Capivara no Rio Paranapanema.

6.4 O TURISMO E O MEIO AMBIENTE NO BAIXO TIBAGI

O turismo é considerado uma prática social, que envolve o deslocamento de pessoas pelo território e tem no espaço geográfico seu principal objeto de consumo. O “lugar turístico” “é uma expressão utilizada tanto para se referir a lugares que já foram apropriados pela prática social do turismo como também a lugares considerados potencialmente turísticos”.(CRUZ,2003, p. 8).

Dentro deste contexto, a dinâmica da produção de territórios turísticos, ou da apropriação dos espaços pela prática social do turismo envolve a incorporação de novos espaços que apresentem algum elemento atrativo ou objetivo do deslocamento ou fluxo de pessoas de outras cidades ou regiões. Ao mesmo tempo a formação de espaços para o turismo é fator gerador de intensas mudanças em determinada porção deste espaço geográfico, como hospedagem, equipamentos, prestação de serviços, infra-estrutura, além da incorporação de pessoas da região ou nativos em todo este processo.

Portanto, o turismo envolve apropriação dos espaços pela prática social, ou a formação dos chamados territórios turísticos.

Neste contexto CRUZ (2003) ainda destaca:

[...] Como tais objetos não podem ser “lançados no território” aleatoriamente, são, necessariamente, acompanhados por infra-estrutura de saneamento básico, energia, telefonia, estradas de acesso, o conjunto de “objetos turísticos” e “objetos suporte” quando somados a presença do turista, materializando o “lugar turístico. Do uso determinante de dado território pelo turismo decorrem tipo e diferentes fluxos de capitais, de informações, de pessoas; que passam a existir nesse local, de modo que esses fluxos são, tendencialmente, determinados fora do lugar pelas pontes estabelecidas entre o local e o global

Desta forma, podemos salientar que o espaço geográfico é o principal objeto de consumo do turismo, e neste espaço que ocorrem mudanças e transformações que muitas vezes (em sua maioria), trazem sérios impactos ambientais e sociais.

A este respeito, CRUZ (2003) destaca que o turismo implantado em uma determinada região exerce tanto influências benéficas quanto malélicas sobre os ambientes:

- Ele degrada irreversivelmente as maiores atrações que o justificaram e o atraíram, erodindo recursos naturais, quebrando a unidade e a escala da paisagem tradicionais, destruindo florestas, degradação do meio ambiente.
- Ele protege o meio uma vez que estimula o interesse da população e autoridades locais para a apreciação do valor do ambiente e introduz medidas compreensíveis para sua proteção, gerenciamento e melhoria da infra-estrutura, além de gerar renda que favorece diretamente a melhoria da qualidade de vida da população local.
- A construção da infra-estrutura nos locais de atração, e as facilidades para este fim transformam inevitavelmente o aspecto físico do lugar escolhido para o desenvolvimento do turismo; e se estas facilidades não forem planejadas de modo adequado poderão afetar a qualidade do ambiente, tanto natural quanto cultural, que estão no centro da atratividade dos lugares do turismo.

Dessa forma, os impactos causados pelo turismo em ambientes naturais estão diretamente associados à colocação da infra-estrutura nos territórios onde serão implantadas as atividades de atração, como também o impacto que a circulação de milhares de pessoas trazem a estes ares, como lixo, descartes, esgotos, danos à vegetação e aos biomas ainda preservados.

Isto chama atenção para a forma como o homem se apropria da natureza, por meio da técnica.

[...] Já não me relaciono com as coisas do mundo, com as cachoeiras, com belezas reais do real, com os pores-do sol, com aqueles espaços concedidos, sobretudo pela natureza, assim como também não me relaciono mais com as pessoas. Mas, pela invenção tecnológica, posso tê-las, às pessoas e à natureza, repetidamente quantas vezes quiser, e nunca de uma forma pessoal e experimental, mas, sim, dentro de uma relação de posse. (BRANDÃO, 2001, P.14).

Santos (2002, p. 55) ainda destaca sobre os sistemas técnicos que se apropriam dos espaços naturais.

[...] São dotados de uma enorme capacidade de invasão, mas essa invasão é limitada exatamente porque esses objetos estão a serviço de atores e forças que somente se aplicam se têm à garantia do retorno aos seus investimentos, seja esse investimento econômico, político ou cultural.

Estes conceitos se aplicam diretamente às regiões ou áreas que apresentam paisagens cênicas que vão ao encontro do imaginário dos amantes do mundo natural, ou que procuram locais de descanso distantes dos centros urbanos. Segundo Fonteneles (2004) “na produção destes novos espaços turísticos, o” homem socializa a natureza, que se transforma em uma outra natureza, e esta modificação compromete a qualidade de vida local a médio, a longo e até em curto prazo”.

A implantação de novos lugares turísticos atribui um novo valor aos espaços, tornando-os lugares em mercadoria e estabelece valor de uso destes bens naturais ou culturais. Estes espaços turistificam-se no momento em que são reorganizados no sentido de satisfazer os desejos de uma clientela que vem de fora. Desta forma, em virtude da intervenção humana, o tempo da natureza não consegue mais manter seu tempo próprio, fazendo com que os ciclos naturais sejam alterados e sua relação de ecodependência comece a ser ameaçada. O tempo e natureza passam a ser o tempo da racionalidade humana. A natureza é mercantizada. Tempo, negócios e natureza passam a andar junto.

Portanto, a noção de lugar turístico deixa de ser uma área restrita à presença de poucas pessoas de uma região, assumindo uma posição de importância estratégica no processo de globalização, um vez que pessoas de regiões distantes e até mesmo de outros países passam a afluir para estes destinos. Para Santos, (2002, p. 58), este elemento está presente nestes espaços:

[...] O espaço se globaliza, mas não é mundial como um todo senão como metáfora. Todos os lugares são mundiais, mas não há um espaço mundial. Quem se globaliza, mesmo, são as pessoas e os lugares. Cada lugar, não importa onde se encontre revela ao mundo no que ele é, mas também naquilo que ele não é, que todos os lugares são suscetíveis de intercomunicação. Os lugares globalizados são espaços hegemônicos, onde se instalam as forças que regulam a ação em outros lugares.

Os conceitos, aqui estabelecidos, nos fazem refletir se uma região, principalmente uma paisagem ecológica, está preparada para absorver tais impactos

alistados; e, se tais impactos não poderão gerar a degradação ambiental, tornando uma paisagem preservada em ambiente destruído pela ação do turismo e da especulação.

Nos anos setenta e oitenta, pouco foi feito para minimizar os impactos ambientais e econômicos trazidos por esta verdadeira transformação da paisagem, com a formação do Reservatório de Capivara no Rio Paranapanema, fazendo desaparecer debaixo das águas toda uma história cultural, onde famílias inteiras tiveram que abandonar suas terras, recebendo indenizações simbólicas da CESP (Centrais Elétricas de São Paulo), que também pouco investiu na mitigação dos impactos ambientais desta grande região.

No final dos anos oitenta (1980) e início dos anos noventa (1990), as mudanças geradas na estrutura fundiária, com a expansão da monocultura mecanizada da soja, milho e trigo, trouxeram um dinamismo econômico para toda região do Baixo Tibagi, valorizando suas terras e enriquecendo centenas dos agricultores de todo Norte do Paraná. Ao mesmo tempo, a pequena distância das grandes cidades do Norte do Paraná, como Cornélio Procópio, Apucarana, e principalmente Londrina, levaram a região, que devido as suas belezas naturais, matas ainda preservadas, e principalmente o fácil acesso à água dos Rios Tibagi e Paranapanema a receberem fluxos dinâmicos de pessoas interessadas em áreas de lazer, pois a região já recebeu relatos positivos devido à existência de ranchos de pescadores de finais de semana e feriados. A atividade turística que se limitava a grupos de pescadores que percorriam o comércio local à procura de alimentos, bebidas, e iscas, acabaria por levar a instalação de empreendimentos imobiliários, loteamentos, que atraíssem não apenas pescadores, mas famílias inteiras, e a incorporação cada vez maior de casas e chácaras e pousadas de lazer.

À medida que estas atividades se dinamizavam, o próprio Estado e a Prefeitura local, visionou na atividade turística um elemento econômico fundamental para trazer a região investimentos, dado aos incentivos oficiais para a instalação de Estâncias Turísticas em suas diversas modalidades, como turismo balneário, montanha, climático, águas termais, religioso, entre outros.

O turismo balneário passa a ter uma relevância econômica para a cidade, levando o Estado à construção de um grande empreendimento de lazer numa extensa área contígua ao represamento da Foz do Rio Tibagi, a Paranatur, contemplando, praia natural, cais, ancoradouro para barcos, píer, área de camping,

churrasqueiras, piscinas, banheiros, campos de futebol, área de eventos, shows e rodeiros, passando a ser o verdadeiro cartão postal de toda região.

A Paranatur se constitui de uma típica ação governamental, que visava contemplar as populações mais carentes da região, visto que os loteamentos feitos em ilhas da região e de acesso ao rio eram restritos a estas pessoas. Ao mesmo tempo, o local é área de realização de eventos municipais e regionais, como grandes shows e rodeios, atraindo pessoas de todo norte do Paraná e também do Estado de São Paulo. A implantação de atividades de turismo no Baixo Tibagi trouxe grandes transformações na paisagem, já bastante modificadas quando da formação do Grande Lago de Capivara,(Fig.44), represando e estrangulando a Foz do Rio Tibagi, formando centenas de ilhas e penínsulas, remoldurando a paisagem física de toda a região. A grande superfície líquida formou ambientes de paisagem cênica natural deslumbrantes, atraindo turistas de todo norte do Paraná e Sudoeste de São Paulo, através de ranchos de pesca, lazer, chácaras, e condomínios residenciais de alto luxo.



Figura 43 - Lago da Represa de Capivara junto jusante do Rio Tibagi, em Primeiro de Maio-Paraná –Ecoturismo-Beleza Cênica no Pôr-do-Sol.

Fonte: Prefeitura Municipal de Primeiro de Maio, (2010)

Destacamos principalmente as seguintes situações de impactos decorrentes da atividade turística na região:

Quanto aos loteamentos, em pesquisa de campo (dezembro, janeiro, 2009), observamos as situações mais diversas ao redor dos rios e lago de Capivara.

Ranchos de pesca – são construções geralmente precárias, localizadas o mais próximo dos rios, que abrigam pescadores profissionais ou amadores de finais de semana. Geralmente apresentam poços semi-artesianos, fossa séptica, não havendo nenhum tratamento de esgotos, fato que pode levar a contaminação dos aquíferos, que são pouco profundos na região. Ao seu redor são desenvolvidas algumas atividades agrícolas, como mandioca, milho, abóbora, e pequenos pomares de frutas, principalmente de cítricos.

Loteamentos particulares – são geralmente áreas de maior tamanho entre 1000 a 10.000m², que contemplam construções de alvenaria de qualidade, muitas vezes dotadas de amplas áreas de lazer, como campos de futebol, piscina, quadras de esporte, tênis, e outros aparelhos de lazer. São áreas restritas aos seus proprietários e geralmente apresentam caseiros que residem nos locais. Como os ranchos de pesca, apresentam poços semi-artesianos, fossa séptica e esgotamento doméstico no próprio local sem efetivo tratamento. O acesso ao rio e lago, rampas asfaltadas causam impermeabilização, e em sua volta observamos agentes erosivos, dado a composição dos solos suscetíveis. (Fig.44).



Figura 44 - Condomínios Imobiliários – Primeiro de Maio-Paraná
Fonte: Prefeitura Municipal de Primeiro de Maio, (2010)

Condomínios Imobiliários – São grandes áreas que foram comercializadas por incorporadoras de Londrina, grandes construtoras, destinadas à classe alta, pois apresentam toda infra-estrutura, como vias de acesso asfaltadas, muros, ou cercas, cancelas, segurança de entrada, havendo um planejamento quanto à localização dos terrenos. Apresentam poços artesianos de grande profundidade e vazão visando atender as demandas de consumo de água de todos moradores. Além disso, os acessos à água são específicos, com rampas, píer, área de pesca, além de contemplarem em alguns casos, a reposição legal da mata ciliar por imposição da Lei.

Condôminio da Ilha do Sol -trata-se de uma elevação a 520 m acima do nível do mar, junto à antiga margem do Rio Tibagi, que não foi inundada pela formação do Lago de Capivara. A ilha foi loteada em projeto imobiliário semelhante aos condomínios fechados urbanos, que apresenta uma centralização com infra-estrutura comum e terrenos que conservem a margem do rio. É sem dúvida o projeto mais ousado de toda região, atraindo pessoas de classe alta, pois o próprio

deslocamento á ilha implica na posse de embarcações de alto custo, diante das intempéries da região, ventos constantes e marolas. Semelhante aos condomínios, apresentam poços artesianos e esgotamento em fossa séptica controlados.

Verificou-se a não existência de matas ciliares, pois que algumas construções chegam praticamente às margens do rio, ferindo as leis ambientais, sobretudo quando a faixa de mata ciliar. Ao redor da ilha observamos focos de erosões e a ausência de vegetação. (Fig.45).



Figura 45 - Condomínio ilha do Sol junto a Foz do Rio Tibagi – Ilha formada pela inundação do Lago de Capivara junto à foz do Rio Tibagi.
Fonte: Prefeitura de Primeiro de Maio, (2010)

Área urbana de Primeiro de Maio – o sitio urbano esta assentado numa península do grande Lago de Capivara na Foz do Rio Tibagi, tendo ETE – Estação de Tratamento de Esgotos, a não ser em áreas onde aparecem ranchos com acesso ao lago. (Fig. 46). Na região ao norte, em sentido a Paranatur a Empresa Duke Energy que se tornou proprietária do Sistema de Geração do Parapanema, promoveu o reflorestamento com espécies nativas em faixas de 50 metros do limite de inundação ou cota de inundação. Verificamos a reposição da mata ciliar apenas em trechos próximos a área urbana de Primeiro de Maio e à medida que tomamos a

direção do Paranapanema à reposição não foi contemplada, onde os processos erosivos não mais observados.



Figura 46 - Vista aérea de Primeiro de Maio junto à jusante do Rio Tibagi no Lago de Capivara –

Fonte: Prefeitura de Primeiro de Maio, (2010)

Paranatur –(Fig. 47) Empreendimento Estadual implantado às margens do Rio Tibagi, contemplando contato direto com a área de inundação sujeita aos desníveis artificiais causados pela concessionária de Energia da Bacia do Paranapanema Duke Energy, que considera o Lago de Capivara um reservatório de água para as Hidrelétricas de Taquaruçu e Rosana no baixo Paranapanema. A Paranatur construiu um “pir” artificial para o acesso dos turistas, inclusive com a colocação de areia. A inexistência de sistemas de contenção acelerou os processos erosivos, onde já verificamos a exposição direta do latossolo vermelho com as águas do Tibagi. A constante abrasão das ondas do lago, o fluxo de pessoas, barcos e lanchas expõem diretamente toda área a erosões, pois, não existe mata ciliar para conter o processo. Verificamos neste caso, uma ação de cunho social, mas que não contemplou os aspectos ambientais, a hidrologia e a geomorfologia da região, o

grande volume de água da jusante do Rio Tibagi e as alterações de vazão provocadas pela oscilação do Lago de Capivara.



Figura 47 - Píer e acesso de barcos – Paranatur – RioTibagi – Ausência de mata ciliar sujeita a erosões e assoreamento

Foto: Ciciliato, (2010)

Podemos concluir que o desenvolvimento do turismo na região do baixo Tibagi, apesar de bem intencionado pelos governos Estadual e Municipal, não contemplou ações mitigadoras de uma efetiva análise ambiental. Os aspectos, climáticos, geológicos, hidrológicos e geomorfológicos não foram contemplados, fato que, ocasiona intensos processos erosivos superficiais, que provocam erosões, lixiviação e compromete a qualidade da água, motivo de banho dos turistas de veraneio, finais de semana, dos condomínios e do próprio turismo da pesca.

Por tratar-se de uma região única do ponto de vista ambiental, como as descrições de Thomas Bigg-Wither no século dezenove e de Reinhard Maack, no século vinte; requer neste início de século vinte e um, estudos e ações que contemplem disciplinar a ocupação, as construções e o contado dos ranchos e construções em contato com o espelho d'água. O ecoturismo cresceu

exponencialmente na última década em todo Brasil, de modo que os órgãos oficiais de Fomento ao Turismo, como a Embratur, a Paranatur; interagindo com os órgãos ambientais como Conama, IAP, devem rever certas ações e o modelo de ocupação de espaços que ofereçam condições para a implantação de atividades ligadas ao Turismo.

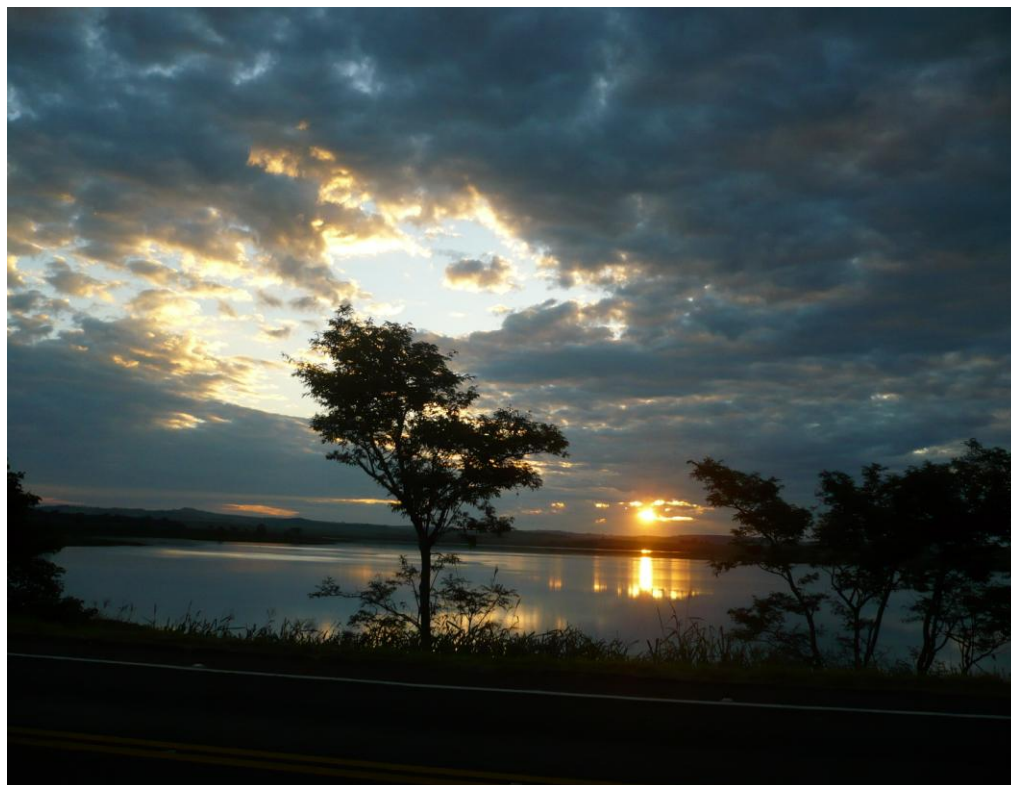


Figura 48 – Região do Baixo Tibagi – Rodovia Estadual Sertanópolis-Sertaneja-
Foto- Ciciliato,R.N. (2009)



CAPÍTULO 7

CAPÍTULO 7

PROPOSTAS E ALTERNATIVAS DE MITIGAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DO BAIXO TIBAGI

A evolução do quadro socioeconômico da região do Baixo Curso do Rio Tibagi trouxe fortes impactos ambientais ao Rio Tibagi e seus afluentes, com significativas mudanças do ambiente rural, provocando a destruição das Matas Ciliares, intensa erosão laminar, Assoreamento, como consequência da perda de solos nas cabeceiras dos rios, e da contaminação da água por agrotóxicos.

Estes fortes impactos ambientais exigem urgentemente uma retomada de práticas de sustentabilidade ambiental, o manejo e conservação dos remanescentes de mata primária da Região do Baixo Tibagi, a formação de Corredores Ecológicos entre estes remanescentes, lagoas marginais e rios, o replantio das matas ciliares, visando a preservação da Biodiversidade, tão agredida e afetada pela ação humana.

Neste estudo histórico-geográfico-ambiental ficou notória a falta de políticas de integração quanto ao modelo de ocupação das bacias hidrográficas dos Rios Paranapanema e Tibagi, fato demonstrado por modelos distintos dos Governos do Estado de São Paulo, demonstrado pela Comissão Geográfica, que explorou o Rio Paranapanema no início do século vinte, e dos estudos feitos pelas expedições de Reinhard Maack, que não apenas descreveu de maneira meticulosa as duas bacias, mas também estabeleceu um modelo racional de ocupação, já testemunhando os impactos ambientais futuros, que seriam provocados pelas frentes colonizadoras e o forte desmatamento motivado pela expansão da cultura cafeeira. Neste quadro, a instalação das hidrelétricas de Capivara e Salto Grande, nos anos 1970 e depois nos anos 1980, Taquaruçu e Rosana no Pontal do Paranapanema, e nos anos 1990, Canoas I e II, pela Cesp, Centrais Elétricas de São Paulo, demonstram uma visão paulista, diante das necessidades do aproveitamento hidrelétrico da Bacia do Rio Paranapanema, seu processo de ocupação e uso econômico.

Dentro deste contexto, Leal, em *Gestão Dos Recursos Hídricos: Pressupostos Básicos*, Unesp, (2005) destaca:

[...] A crise hídrica –ambiental, no Brasil, tem vários determinantes, entre os quais se destacam: o modelo de desenvolvimento econômicos (neo) liberais vigentes, marcados pela exploração econômica a qualquer custo, provocando graves impactos ambientais, e o modelo de gerenciamento dos recursos hídricos que imperou no país durante décadas, de forma centralizada, setorializada, desarticulada, sem participação popular e privilegiando determinados setores marcadamente o elétrico (LEAL, 2000, p. 6).

Esta visão centralizada e setorializada que destaca o autor, ficam evidente, na condução da política de implantação das barragens em toda Bacia do Rio Paranapanema, uma visão onde o interesse de um Estado, São Paulo, se sobrepõe a outro, no caso o Estado do Paraná, que teve suas terras inundadas, inclusive a foz do Rio Tibagi, trazendo impactos ambientais que até o momento não foram devidamente equacionados e solucionados. Leal, ainda destaca:

A gestão das águas deve permitir diferentes formas de participação social e garantir o espaço político para o embate e a interação e posições de forças diversas, tendo em vista que o “atual momento histórico exige uma nova abordagem em relação aos recursos hídricos, novas posturas por parte de organismos públicos e privados, estadual e municipal”. Essas novas posturas podem ocorrer por meio do planejamento e gerenciamento integrado dos recursos hídricos, com a participação do Estado, dos municípios e da sociedade, reunidos em um sistema de gerenciamento de recursos hídricos descentralizado (LEAL, 2000, p. 8).

Esta abordagem integrada e descentralizada enunciada pelo autor não foram verificadas nem mesmo, quando da privatização da CESP, e por sua vez o sistema gerador da Bacia do Paranapanema, pela Empresa Norte Americana Duke Energy, em 1998, onde todo sistema passou a ser controlado por uma empresa de energia mundial.

Apesar da Empresa Norte Americana Duke Energy implantar um sistema de gerenciamento do Meio ambiente integrado, com estação de aquicultura de reposição da ictiofauna, em Salto Grande, reposição de matas ciliares em alguns trechos das áreas de inundação dos Lagos, e a retirada de construções irregulares nas margens dos Lagos, as margens do Baixo Tibagi continuam em sua maior área sem nenhuma mata ciliar, fato que acelera os processos erosivos além de expor o Lago de Capivara a descarga de agrotóxicos oriundos da agricultura comercial praticada em toda a região.

A Empresa desenvolve Programas de Educação Ambiental, nas cidades da bacia do Rio Paranapanema dos dois Estados, na maior parte das áreas que sofrem os efeitos das cotas de inundação dos lagos, principalmente Capivara, que afeta diretamente o Rio Tibagi, em sua Foz.

A questão da Gestão de Bacias é fundamental para “garantir a disponibilidade hídrica é um objetivo primordial da gestão integrada dos recursos hídricos, a qual constitui” um conjunto de atividades que tem devidamente em conta os importantes vínculos físicos, econômicos, sociais e culturais existentes dentro do sistema de recursos hídricos que se está administrando “(GLADWEL, 1993, p. 68). Deve assegurar” a “preservação, uso, recuperação e conservação da água em condições satisfatórias para os seus múltiplos usuários e de forma compatível com a eficiência e o desenvolvimento equilibrado e sustentável da região”.

Dentro destes elementos conflitantes, os municípios do Baixo Tibagi, principalmente Sertanópolis e Primeiro de Maio sentem diretamente os impactos decorrentes da não integração da Gestão Integrada das Bacias Paranapanema-Tibagi. O uso do Reservatório da Hidrelétrica Capivara, como reservatório para as outras hidrelétricas do baixo curso do Rio Paranapanema, Taquaruçu e Rosana, traz grandes prejuízos, principalmente quanto às erosões nas margens e o assoreamento, verificadas em todo médio e baixo curso.

Isso constituiria em analisar o quanto às atividades do Turismo, os empreendimentos particulares e municipais e estaduais (Paranatur) são diretamente afetados, pelo avanço e recuo da água, sem aviso prévio pela concessionária de Energia, Duke Energy. Isto afeta também a prática da piscicultura comercial com o uso de tanques rede, alternativa defendida pelo governo federal para geração de renda aos pequenos agricultores e pescadores profissionais, que tenham confrontação de suas terras com os Lagos represados.

Tais ações iriam também conciliar o aproveitamento dos recursos naturais da bacia hidrográfica (crescimento econômico, transformação produtiva), assim como manejar os recursos de maneira integrada entre os dois Estados que formam a Raia Divisória da Bacia (PASSOS, 2006). Neste contexto, a visão integrada da Bacia Paranapanema e Tibagi, traria benefícios para o equacionamento dos conflitos e problemas ambientais (sustentabilidade ambiental), como também estabelecer uma equidade quanto aos processos de decisão sobre a bacia. (CEPAL, 1994, p. 27).

Deveriam serem implantados projetos em proposta com Comitês de Bacias Hidrográficas, o seu uso e aproveitamento integrado das Bacias Hidrográficas que, segundo Leal et al. (2002), “iria promover o desenvolvimento sustentável nessa região”.

7.1 ALTERNATIVAS PARA AMENIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS NA REGIÃO DO BAIXO TIBAGI

Nesta breve análise propomos destacar como principais cenários tendências e desejáveis sobre a região do Baixo Tibagi. Uma projeção que possibilita a recuperação dos impactos gerados pela devastação das matas nativas da região, os impactos da agricultura e urbanização, e mais recentemente das atividades ligadas ao turismo. Desse confronto resultará um balanço capaz de fornecer os conflitos existentes, através dos quais poderão ser analisadas e justificadas as intervenções projetadas em cenários alternativos que visam um cenário ideal. Dentro de um cenário desejável de longo prazo propomos as seguintes considerações:

- Qualidade da água: a qualidade da água do rio Tibagi, de um modo geral é boa. Alguns de seus afluentes e alguns trechos , notadamente a jusante das áreas urbanas devem ser objeto de maiores estudos. A pergunta é qual qualidade da água que se deseja, em um cenário de longo prazo, para os afluentes e trechos do Tibagi?
- Garantia de abastecimento público: A construção de obras é necessária para garantir o abastecimento público de longo prazo.
- Minimização de cheias: A execução de obras necessárias para se minimizar as cheias em locais críticos da bacia.
- As prefeituras dos municípios limítrofes devem pressionar a Empresa Duke Energy para o estabelecimento de um controle mais rigoroso sobre a vazão do reservatório de Capivara no Rio Paranapanema.

- Um efetivo programa de reflorestamento no entorno do reservatório de Capivara, com a participação direta dos agricultores e da empresa que gerencia a água na Bacia do Paranapanema e Baixo Tibagi.
- Um novo modelo de Gestão da Bacia em seu Baixo Curso, com a Integração de Programas com os já existentes no lado paulista, no Médio Paranapanema.
- A realização de Eventos Científicos entre as Universidades que desenvolvem Programas ligados às Bacias dos Rios Paranapanema e Tibagi, como Unesp de Ourinhos, Assis, Presidente Prudente, no Estado de São Paulo; e das universidades Paranaenses UEL, UEM, formando assim um banco de dados permanente para os Órgãos Oficiais de Gestão de Bacias.
- Programas de Educação Ambientais desenvolvidos pelos municípios que compõem a Bacia, com a participação das comunidades, escolas, agricultores e cooperativas.
- Programas de reposição de mata ciliar, e principalmente a criação de Corredores Ecológicos ligando os fragmentos isolados de matas existentes em toda a região.

Para a execução destas ações, a primeira tarefa a ser executada é conhecer a população futura da bacia e obter os impactos desta população em termos de coleta e tratamento de esgotos, abastecimento público e controle de cheias. Deverão ser usadas projeções populacionais, provavelmente por município as quais estão disponíveis no IBGE e IPARDES e que devem estar sendo utilizadas nos Planos Regionais de Desenvolvimento, ora sendo executados pela Orgão Ambientais de fomento a região.

Com o mensuramento do impacto destas populações futuras em relação aos recursos hídricos, pode-se estimar preliminarmente qual o custo total destas obras no longo prazo e na seqüência, pode-se determinar quais destas ações podem ser contempladas em primeiro momento pelo Plano de Bacia.

Sistema de Informação

Dentre as propostas iniciais a criação de um sistema de informação é fundamental, haja vista que este subsidiará a Agência de Bacia na tomada de decisões, possibilitando a esta verificar a contínua evolução dos dados relacionados aos recursos hídricos. Esse banco de dados deverá ser alimentado através da cooperação dos profissionais que atuam junto às renovações e novas concessões de outorga realizadas pela Suderhsa, entre as licenças ambientais emitidas pelo IAP e as informações secundárias advindas de órgãos como o CREA e a Sanepar, relacionadas principalmente com os poços artesianos que captam água do aquífero.

Enquadramento

O enquadramento dos corpos hídricos, segundo a Resolução CONAMA 357/05, é o mecanismo que defini os parâmetros de qualidade de um curso hídrico.

Através dele é possível estabelecer metas progressivas, objetivando uma melhora na qualidade das águas da bacia. Para isso, a Agência promoverá convênios com instituições diversas, buscando o apoio para a execução dessas análises.

Levantamento de medidas a serem implementadas – conforme gravidade as propostas de curto prazo e ações emergenciais na bacia deverá levar em conta o potencial de arrecadação da cobrança de direito de uso de recursos hídricos prevista para meados de 2007 (ANA)

As formas como serão atacados os problemas na Bacia dependerão dos resultados obtidos com o diagnóstico, o qual caracterizar-se-á como sendo a peça principal dentro do processo e que depende da colaboração de todos os agentes envolvidos, incluindo as deliberações do Comitê da bacia para a definição de prioridades e metas.

Propostas e Cronograma para elaboração do Plano de Bacia do Baixo Curso do Rio Tibagi:

- Avaliação da Disponibilidade Hídrica e da Qualidade da Água na Bacia;

- Usos atuais: abastecimento público, geração de energia, diluição de efluentes, uso agropecuário, irrigação, uso industrial, turismo;
- Balanço quantitativo e qualitativo de disponibilidade hídrica;
- Uso do solo;
- Eventos críticos (cheias e estiagens).

Além das informações secundárias acima indicadas para o diagnóstico da situação atual da bacia do Rio Tibagi tanto para proposições de ações e obras e indicadores de monitoramento a Agência de Bacia deverá usar como instrumento de planejamento a metodologia utilizada para implantação da Agenda 21.

A avaliação da situação da quantidade e qualidade das águas superficiais e subterrâneas da bacia, juntamente com as condições ecológicas em que ela se encontra, são fatores fundamentais para subsidiar o gerenciamento dos recursos hídricos. Assim, a equipe técnica da Agência deverá definir trechos de corpos hídricos com situação de qualidade de água comprometida, em especial nas regiões de Ponta Grossa e Londrina. Para tanto deverá se valer das informações do Índice de Qualidade da Água – IQA disponível na SUDERHSA e de estudos de qualidade da água efetuados pelo IAP. Outra fonte de informações sobre qualidade das águas da bacia são as análises das águas efetuadas nas Estações de Tratamento da Água da Sanepar e dos serviços autônomos municipais de saneamento. Algumas visitas de campo e informações fornecidas pelas Prefeituras devem complementar esse diagnóstico da qualidade das águas da bacia. Usos atuais: abastecimento público, geração de energia, diluição de efluentes, uso agropecuário, irrigação, uso industrial e lazer. Para o atendimento a este item, a Agência de Bacia deverá proceder a um estudo do conjunto de usuários de recursos hídricos da Bacia do Rio Tibagi, baseado no Sistema de Outorga da SUDERHSA e no Sistema de Licenciamento Ambiental do IAP, podendo ser complementado com outras informações que se fizerem necessárias, resultando em um banco de dados dos usuários de recursos hídricos, apresentando suas principais características.



Considerações Finais

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta breve macrovisão do Geossistema na Avaliação dos Impactos Socioambientais da Região do Baixo Tibagi, torna-se necessário que os municípios e agricultores, que ocupam o curso inferior da Bacia do Rio Tibagi, promovam uma política ambiental conjunta urgente, caso contrário o processo de degradação irá intensificar e poderá chegar a uma situação bastante crítica nos próximos anos. Torna-se necessário pelo menos tentar recuperar o que já se perdeu no tocante à qualidade de vida, e para isso se faz urgente o controle imediato das fontes de poluição e a denuncia aos Órgãos Ambientais competentes, como o IAP (Instituto Ambiental do Paraná), IBAMA, e Conselhos do Meio Ambiente em nível Estadual e Federal.

A bacia Hidrográfica não deve ser tratada com limites definidos, por cartas, mapeamento, ou até mesmo, os Planos de Ação estabelecidos pelas agências governamentais.

Desta forma, o intercâmbio de informações entre Agências Governamentais, Universidades, Centros de Pesquisa, Prefeituras e a população da bacia, possibilitará a prática de ações mais efetivas que promovam a preservação destas bacias hidrográficas e a riqueza dos ecossistemas naturais nelas existentes.

Embora já tenham sido realizados inúmeros estudos sobre a Bacia do Rio Tibagi, este estudo demonstrou que neste momento é necessária uma revisão e aprofundamento detalhado destes estudos, pois as mudanças provocadas pela expansão urbana na bacia desencadeiam cada vez mais impactos que comprometem toda Bacia do Rio Tibagi e também o próprio Rio Paranapanema.

Com o início das obras da construção da Hidrelétrica de Mauá da Serra no Médio Curso do Rio Tibagi, através de recursos do PAC (Programa de Aceleração do Crescimento) do governo Federal, passando por cima de todos Relatórios de Impacto Ambiental, feitos pelo IAP E Universidade Estadual de Londrina, percebe-se, lamentavelmente que o parecer técnico ambiental é sobrepujado por critérios políticos e econômicos.

Como este empreendimento irá afetar o Baixo Curso do Rio Tibagi? Quais serão os impactos ambientais provocados na vazão ou débito no curso inferior do Rio Tibagi junto ao Reservatório de Capivara no Rio Paranapanema ?

Esperamos que os estudos já realizados de maneira tão dedicada pelos Diversos Departamentos da Universidade Estadual de Londrina, Universidade de Maringá, Unesp além de ONGS e Órgãos Ambientais sejam utilizados efetivamente pela sociedade civil como instrumento de pressão diante das ameaças e impactos crescentes na Bacia do Rio Tibagi.

A Bacia do Tibagi deve servir de modelo de gestão e recuperação para centenas de outras bacias hidrográficas em território brasileiro que já foram degradadas ou estão em processo de degradação pela ação humana.

Compreender a natureza e suas relações, propondo e realizando a recuperação de áreas degradadas, é a principal maneira de legarmos às futuras gerações um ambiente preservado com todo seu potencial natural.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. **Os domínios morfoclimáticos brasileiros e as províncias fitogeográficas do Brasil**. Goiânia: IQG/UFG, 2005.

_____. **Previsão de impactos**: estudos de impactos naturais. São Paulo: Edusp, 2006.

BARROS, O. N. F. **Programa Phill Carto**: Cartomática: Mapas. Londrina, 2009.

BARROS, M. V. F.; MENDONÇA, F. A. Uso e ocupação do solo. In: SIPP, N. A. F. (Org.). **Macrozoneamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi (PR)**. Londrina: EDUEL, 2000. p. 83-96.

BARTH, F.T. **Modelos para gerenciamento de recursos hídricos**. São Paulo: Nobel, 1987. (ABRH de Recursos Hídricos, v. 1).

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. Uma Geografia Transversal e de Travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Org. Messias Modesto Passos. Maringá: Ed. Massoni, 2007.

BERTRAND, G. Paysage et géographie globale: esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et Sud-Oest**, Toulouse, v. 3, n. 39, p.200-2001, 249-272, 1971.

BHERING, S. B.; SANTOS, H. G. D. (Ed.). **Mapa de solos do Estado do Paraná**: legenda atualizada. Rio de Janeiro: EMBRAPA Floresta: EMBRAPA solos: IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná, 2008.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: GUERRA, A.J. T.; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e conservação dos solos**: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. Cap. 8: p. 269-300. (mapa dos solos do Baixo Tibagi).

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITRE, A. C.; GUERRA, A. J. T. (Org.). **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. Cap. 6: p. 153-192. (mapa hidrográfico do Baixo Tibagi).

BRANNSTROM, C. **Projeto Marca D'água**: relatórios preliminares 2001: A Bacia do Rio Tibagi, Paraná - 2001. Brasília, maio 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Agência Nacional de Águas – ANA. **Plano nacional de recursos hídricos**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/servicos/planejamento/planoderecursos/PlanosdeRecursos.aspx>>. Acesso em: 10 jul. 2008.

_____. Ministério das Minas e Energia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Image catalog**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 10 jun. 2010.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1980.

_____. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher, 1999.

_____. As tendências atuais da geomorfologia no Brasil. **Notícia Geomorfológica**, Campinas, v. 17, n. 33, p. 35- 91, 1977.

_____. A aplicação da abordagem em sistemasna geografia física. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 52, n. 2, p. 21-35, 1990.

CORRÊA, R. L. A cidade como lugar. In: ENCONTRO INTERNACIONAL O MUNDO DO CIDADÃO, UM CIDADÃO DO MUNDO, 1996, São Paulo. **Resumos...** São Paulo, 1996. p. 149

_____. O sudoeste paranaense antes da colonização. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 87-98, jan./mar. 1970.

_____. Repensando a teoria dos lugares centrais. In: SANTOS, M. (Org.). **Novos rumos da geografia brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1982. p. 50-65.

CRUZ, M. **O turismo e o desenvolvimento regional**. São Paulo. EDUSP, 2003.

DUKE ENERGY INTERNACIONAL. **Usina**: Capivara. 2000. Disponível em: <http://www.duke-energy.com.br/usinas/uhe_capivara.asp>. Acesso em: 21 maio 2010.

FRANÇA, A. **A marcha do café e as frentes pioneiras**. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia, 1960.

FRESCA, T. M. **A rede urbana do norte do Paraná**. Londrina: EDUEL, 2004.

_____. A rede urbana norte paranaense: de um padrão Christalleriano a uma condição de diversidade e complexibilidade. In: FRESCA, T. M. (Org.). **Dimensões do espaço paranaense**. Londrina: EDUEL, 2002. p. 1-28.

_____. Em defesa dos estudos das cidades pequenas no ensino de geografia. **Geografia**, Londrina, v. 10, n. 1, p. 27-34, 2001.

_____. Industrialização no norte do Paraná na década de 1990: transferência industrial e estratégias de crescimento. **Ciência Geográfica**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 195-206. set./dez. 2004.

FRESCA, T. M.; PINTO, L. A. V. A especialização produtiva industrial de mesas para o bilhar em Jaguapitã-PR. In: PINESE, J. P. P. et al. (Org.). **Geografia e meio ambiente**: estudos teóricos e metodológicos. Londrina: Humanidades, 2006. v. 1, p. 111-126.

GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

_____. O início do processo erosivo. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e conservação dos solos**: conceitos, temas, aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. Cap. 1: p. 15-55.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. (Org.). **Erosão e conservação dos solos**: conceitos, temas e aplicações. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **Cartas Climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: Iapar, 2008. (Boletim do Instituto Agrônômico do Paraná).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados Estatísticos**: Censo 2005. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Base de dados do Estado**. Disponível em: <www.ipardes.gov.br>. Acesso entre: 25 jun. 2009.

_____. **Avaliação de impacto sócio-econômico da atividade vilas rurais**:: 1ª etapa. Curitiba : IPARDES, 2000.

LARACH, J. O. et al. (Ed.). **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná**: relatório. Londrina: EMBRAPA; IAPAR, 1984. (Boletim Técnico, 57; 16).

LEAL, A. C. et al. **Resíduos Sólidos no Pontal do Paranapanema**. Presidente Prudente: Centelha, 2004

_____. **Gestão das Águas no Pontal do Paranapanema**. 2000. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, UNICAMP, Campinas.

LEAL, A. C.; THOMAZ JR, A; GONÇALVES, M. A; ALVES N. Educação Ambiental e o Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos em Presidente Prudente-SP: Desenvolvimento de Metodologias para Coleta Seletiva, Beneficiamento do Lixo e Organização do Trabalho. Relatório Técnico e de Pesquisa. Presidente Prudente, FCT/Unesp/ FAPESP, 2002.

LIMA, J. E. F. W. **Determinação e simulação da evapotranspiração de uma bacia hidrográfica do cerrado**. Brasília: UNB, 2000.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro: J. Olympio; Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná. 1981.

MACEDO, R.K. **Análise ambiental : uma visão multidisciplinar**. 2.ed.rev. e ampl. – São Paulo: Editora da UNESP, 1995.

MEDRI, M. E. A. et al. (Ed.) **Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Ed. do Autor, 2002.

MENDONÇA, A. **A marcha do café e as frentes pioneiras**. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia, 1960. MENDONÇA, F. A. A tipologia climática: gênese, características e tendências. In: STIPP, N. A. F. (Org.). **Macrozoneamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Tibagi (PR)**. Londrina: EDUEI, 2000. p. 21-62.

MICROBACIA. In: GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. **Novo dicionário geológico-geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. p.80

MINERAIS DO PARANÁ – MINEROPAR. **Atlas geológico do Estado do Paraná**. Curitiba: MINEROPAR, 2006. 1 atlas. Escala 1:250. 000. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=96>>. Acesso em: 25 jan. 2009.

_____. **Mapa Geológico do Estado do Paraná**- Curitiba: MINEROPAR, 2007.

_____. **Cartas geológicas do Estado do Paraná**. Curitiba: MINEROPAR, 2005. 1 mapa. Escala 1:250. 000. Mapa Geológico.

MODESTO, Maria Messias. **Pioneira da região do Baixo-Tibagi**: entrevista de campo. Cruzália, SP. Entrevista concedida a Ronaldo Natalino Ciciliato.

NAKAGAWARA, Y. F. **O curso inferior do Rio Tibagi no contexto socioeconômico paranaense**. Londrina: EDUEL, 2000.

PASSOS, M. M. **A raia divisória**: geossistema, paisagem e eco-história. Maringá: EDUEM, 2006.

_____. **Biogeografia e paisagem**. 2. ed. Presidente Pudente: Ed. do Autor, 2003 .

PIMENTA, P.; CAMPOS, R. A. **Processos erosivos e preservação de áreas de risco**. 2000. Dissertação de Mestrado- Geografia Análise Ambiental - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

PINESE, J. P. P. Síntese geológica da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M. E. A. et al. (Ed.) **Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Ed. do Autor, 2002. p. 21-38.

PLANTEMBERG, C. M.; AB'SABER, A. N. **Previsão de impactos ambientais**. São Paulo: EDUSP, 1994.

PRIMEIRO DE MAIO. Prefeitura Municipal. **Galeria de fotos**. Disponível em: <http://www.pprimeirodemaio.com.br/index.php?exibir=fotos&cod_topico=3&topico=Turismo&descricao=>>. Acesso em: 22 maio 2010.

RODRIGUES, C. **Pioneiro da região do Baixo Tibagi-Fazenda Charles Naufal**. Entrevista concedida a Ronaldo Natalio Ciciliato.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para o planejamento ambiental. São Paulo: Oficina Textos, 2006.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**. Rio de Janeiro: Record, 2002.

_____. **A Natureza do Espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, H. G. D. et al. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006.

SERTANOPOLIS. PREFEITURA MUNICIPAL. **Dados Econômicos do Município**. Sertanópolis, 2008.

SILVA, D. D.; RAMOS, M. M. **Planejamento e gestão integrada dos recursos hídricos**. Brasília: ABEAS; Viçosa: UFV/DEA, 2001. (Curso de Uso Racional dos Recursos Naturais e seus Reflexos no Meio Ambiente, módulo 10).

SOARES, F. S.; MEDRI, M. E. Alguns aspectos da colonização da bacia do Rio Tibagi. In: MEDRI, M. E. et al. (Ed.) **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Ed. do Autor, 2002. Cap. 5: p. 69-80.

STIPP, N. A. F. A variedade pedológica e suas potencialidades. In: _____ (Org.). **Macrozoneamento ambiental da bacia hidrográfica do Rio Tibagi (PR)**. Londrina: EDUEL, 2000b.

_____. **Sociedade, natureza e meio ambiente no norte do Paraná**: a porção inferior da bacia hidrográfica do Rio Tibagi. Londrina: EDUEL, 2000a.

_____. Unidades geológicas-geomorfológicas. In: _____ (Org.). **Macrozoneamento ambiental da bacia hidrográfica do rio Tibagi (PR)**. Londrina: EDUEL, 2000c. p. 7-19.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL – SUDERHSA. **Atlas de recursos hídricos do Estado do Paraná**. Curitiba, 1998.

_____. **Bacias hidrográficas do Paraná**. Disponível em: <http://www.suderhsa.pr.gov.br/meioambiente/arquivos/File/suderhsa/DADOS%20E%20SPACIAIS/Bacias_Hidrograficas_A4.pdf>. Acesso em: 22 maio 2010. Figura

_____. SEMA. **Unidades hidrográficas do Paraná**. 2007. Disponível em: <http://www.suderhsa.pr.gov.br/meioambiente/arquivos/File/suderhsa/DADOS%20E%20SPACIAIS/Unidades_Hidrograficas_A4.pdf>. Acesso em: 21 maio 2010.

TAGIMA, N.; KADOZAWA, P.; TERABE, N. I. **Minibacia do Riacho Cambe**: diagnóstico físico-ambiental e mapeamento detalhado de solos. Londrina: Grafor, 2006. Figura

TERCERO, G. **Geomorfologia do Norte e Noroeste do Paraná**. Serra de Apucarana, maio 2008. Aula de Campo.

TOREZAN, J. M. D. Nota sobre a vegetação da bacia do rio Tibagi. In: MEDRI, M. E. et al. (Ed.) **A Bacia do Rio Tibagi**. Londrina: Ed. do Autor, 2002. Cap. 7: p. 103-108.

YAMAKI, H. et al. (Org.). **Geografia e meio ambiente**: estudos teóricos e modológicos. Londrina: Humanidades, 2006.