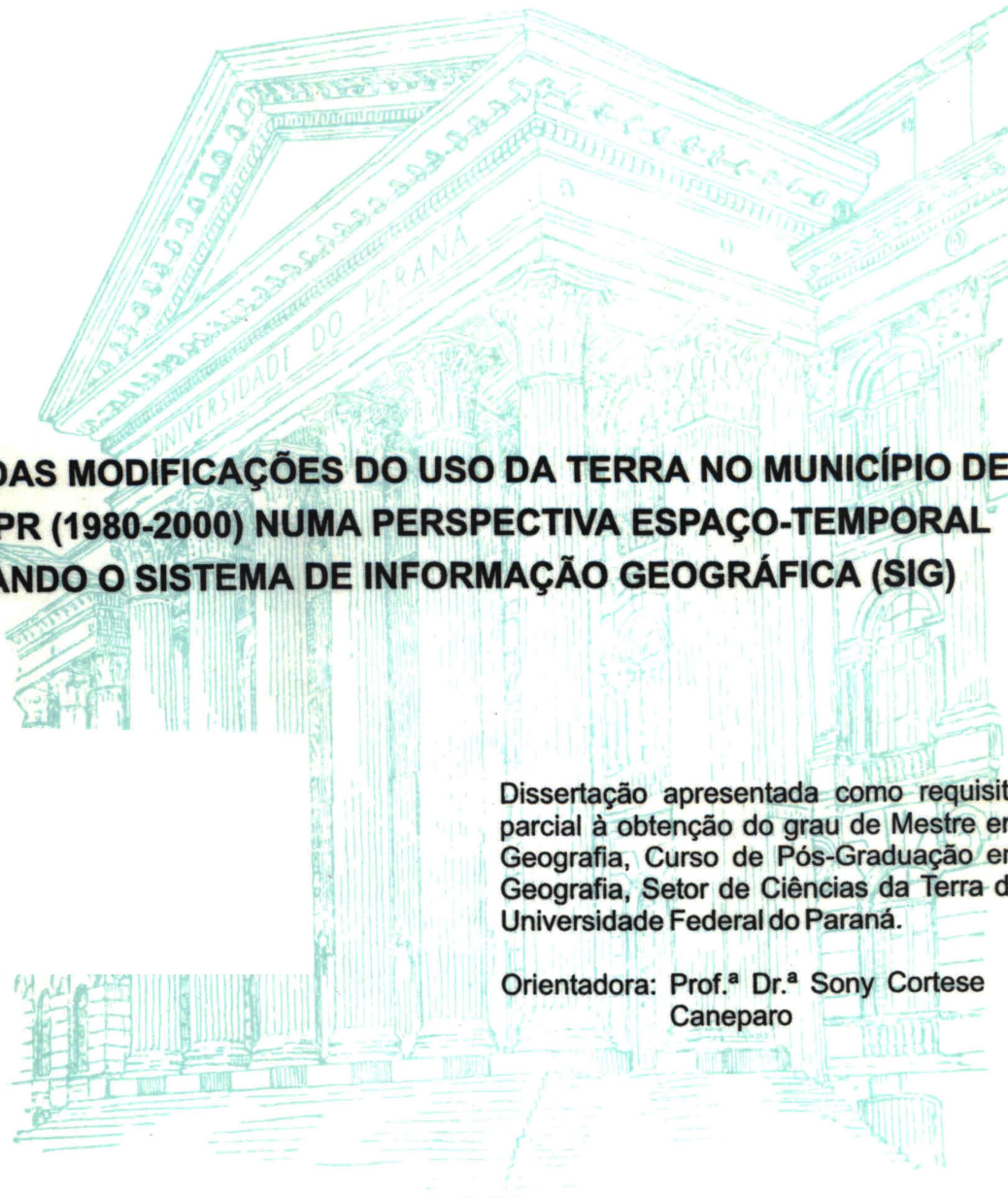


EDMILSON ALVES LOPES



**ANÁLISE DAS MODIFICAÇÕES DO USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE
PINHAIS/PR (1980-2000) NUMA PERSPECTIVA ESPAÇO-TEMPORAL
UTILIZANDO O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Geografia, Curso de Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sony Cortese Caneparo

CURITIBA

2003

**ANÁLISE DAS MODIFICAÇÕES DO USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE
PINHAIS/PR (1980-2000) NUMA PERSPECTIVA ESPAÇO-TEMPORAL
UTILIZANDO O SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Geografia, Curso de Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sony Cortese
Caneparo

MEC-UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS DA TERRA
CURSO DE MESTRADO EM GEOGRAFIA



PARECER

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Geografia, reuniram-se para realizar a argüição da Dissertação de Mestrado, apresentado pelo candidato **EDMILSON ALVES LOPES**, intitulada "*Análise das modificações do uso da terra no Município de Pinhais/Pr (1980-2000) numa perspectiva espaço-temporal utilizando o Sistema de Informação Geográfica (SIG)*", para obtenção do grau de Mestre em Geografia, do Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná, Área de Concentração **Análise e Gestão Ambiental**.

Após haver analisado o referido trabalho e argüido o candidato, são de parecer pela **Aprovação** da Dissertação, com média final **9,0** (nove inteiros), correspondente ao Conceito: **A**.

Curitiba, 15 de setembro de 2003.

Sony Cortese Caneparo

Prof.ª. Dra. Sony Cortese Caneparo
(UFPR)

(Orientadora e Presidente da Banca)

Carlos Aurélio Nadal

Prof. Dr. Carlos Aurélio Nadal
(Depto de Geomática - UFPR)
(Examinador)

Everton Passos

Prof. Dr. Everton Passos
(Depto. de Geografia - UFPR)
(Examinador)

A PRESENTE FOTOCÓPIA É REPRODUÇÃO FIEL, DESTA FACE DO DOCUMENTO APRESENTADO NESTE CARTÓRIO, NESTA DATA. 7.º TABELÃO VOLPI

CURITIBA 15 SET. 2003 PARANÁ

Edson Henrique Picco
 Magda F. Rodrigues
 Roger Cruz
 Luis Valdir
 Willian

SECRETARIE
UNARPEN
SELO DE
AUTENTICIDADE

TABELIONAT
DE
NOTAS
AOP27229

Dedico este trabalho:

Primeiramente a **Deus**, por tudo o que me concedeu.

Aos meus filhos **Bruno e Fernanda** e aos meus pais **Aderbal e Zélia**, pelo amor e carinho recebido.

AGRADECIMENTOS

Diferentes pessoas e instituições, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho. No encerramento deste, gostaria de expressar meus agradecimentos a todos eles e de forma particular:

- à **Universidade Federal do Paraná**, através do Departamento de Geografia;
- a Professora orientadora Dra. **Sony Cortese Caneparo**, pelo acompanhamento, paciência, sabedoria, incentivo e carinho que conduziu ao longo desses anos a orientação do presente trabalho;
- ao Professor Dr. **Everton Passos**, pela ajuda e conselhos;
- ao **Colégio Militar de Curitiba**, pelo incentivo;
- aos amigos **Kátia Mara de Jesus, Ciane Costa Biu, Sueli do Rocio de Lara, Túlio Viaro, Mario Bastos e Cássio Alberto Lang**;
- aos funcionários do Curso de Mestrado em Geografia da UFPR, especialmente **Luiz Carlos Zem**.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE QUADROS	vii
LISTA DE GRÁFICOS	viii
LISTA DE MAPAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE FOTOGRAFIAS	xi
LISTA DE SIGLAS	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO E CONCEITUAL	6
2.1 O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO	6
2.2 OS AGENTES SOCIAIS E SUA AÇÃO SOBRE O ESPAÇO	11
2.3 A SEGREGAÇÃO SÓCIO-ESPACIAL	18
2.4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)	22
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE PINHAIS	26
3.1 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA	26
3.2 ASPECTOS HISTÓRICOS DA OCUPAÇÃO DE PINHAIS	26
3.3 ASPECTOS FÍSICOS DO MUNICÍPIO DE PINHAIS	31
3.3.1 Geologia	31
3.3.2 Geomorfologia	32
3.3.3 Hidrografia	33
3.3.4 Clima	35
3.3.5 Solos	35
3.3.6 Vegetação	37
3.4 ASPECTOS ECONÔMICOS	37
3.5 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	38
3.6 ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO	40
4. MATERIAL E MÉTODOS	45
4.1 MATERIAIS	45
4.1.1 Softwares	45

4.1.2 Hardwares e outros equipamentos.....	45
4.1.3 Cartas Topográficas (1976)	46
4.1.4 Fotos Aéreas	47
4.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO METODOLÓGICA	49
4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	58
4.3.1 Construção do Mosaico das Cartas Topográficas (1976)	58
4.3.2 Construção dos Mosaicos de Fotos Aéreas (1980-2000)	58
4.3.3 Digitalização do Plano de Informação do Zoneamento da UTP de Pinhais (1999)	62
4.3.4 Digitalização do Plano de Informação das APP da Mata Ciliar	63
4.3.5 Trabalho de Campo.....	64
4.3.6 Digitalização dos Planos de Informação de Uso da Terra (1980-2000)	66
4.3.7 Construção dos Mapas Avaliativos	67
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	69
5.1 MACROZONEAMENTO	69
5.2 ZONEAMENTO DA UTP	73
5.3 USO DA TERRA (1980)	78
5.4 USO DA TERRA (2000)	81
5.5 DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DE USO DA TERRA (1980-2000).....	84
5.5.1 Áreas Degradadas.....	87
5.5.2 Loteamentos.....	93
5.5.2.1 O Caso Alphaville Graciosa.....	94
5.5.3 Áreas de Campo.....	98
5.5.4 Áreas Urbana	99
5.5.5 Áreas Construída.....	100
5.5.6 Área Florestada	101
5.5.7 Área Agrícola.....	103
5.5.8 Represa do Iraí.....	104
5.6 INCONGRUÊNCIAS DE USO	105
5.7 ÁREAS CRÍTICAS	110
5.8 POTENCIAIS CONFLITANTES.....	113
6. CONCLUSÕES.....	118
REFERÊNCIAS.....	126

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO COMPARATIVO ENTRE A CIDADE DE CURITIBA, RMC E O ESTADO DO PARANÁ (1970-2000)	9
TABELA 2	VALOR ADICIONADO POR SETOR DA ECONOMIA – PINHAIS-PR (1999)	38
TABELA 3	CONSUMO DE ENERGIA POR SETOR DA ECONOMIA – MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (1993-1998).....	39
TABELA 4	POPULAÇÃO URBANA, RURAL E TOTAL DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (1995-2000)	39
TABELA 5	ESPECIFICAÇÃO DA LARGURA DA FAIXA DE MATA CILIAR	65
TABELA 6	MACROZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE PINHAIS (1994-2000)	72
TABELA 7	ZONEAMENTO DA UTP DE PINHAIS.....	74
TABELA 8	USO DA TERRA (1980).....	79
TABELA 9	USO DA TERRA (2000).....	82
TABELA 10	INCONGRUÊNCIAS DE USO DA TERRA (2000)	106
TABELA 11	ÁREAS CRÍTICAS, NA APP DA MATA CILIAR	111
TABELA 12	POTENCIAIS CONFLITANTES, NA APP DA MATA CILIAR.....	114

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	ESPECIFICAÇÃO DAS CARTAS TOPOGRÁFICAS (1976).....	47
QUADRO 2	ESPECIFICAÇÃO DAS FOTOS AÉREAS (1980)	48
QUADRO 3	ESPECIFICAÇÃO DAS FOTOS AÉREAS (2000)	49
QUADRO 4	OS QUATRO NÍVEIS DA PESQUISA GEOGRÁFICA.....	50
QUADRO 5	ZONEAMENTO DA UTP DE PINHAIS (1999).....	64
QUADRO 6	CRUZAMENTO DOS PLANOS DE INFORMAÇÃO	69

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	POPULAÇÃO URBANA NO BRASIL (1940 – 2000).....	7
GRÁFICO 2	MACROZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR.....	72
GRÁFICO 3	ZONEAMENTO DA UTP DE PINHAIS (2000).....	75
GRÁFICO 4	USO DA TERRA (1980).....	79
GRÁFICO 5	USO DA TERRA (2000).....	82
GRÁFICO 6	DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DE USO DA TERRA (1980-2000).....	85
GRÁFICO 8	INCONGRUÊNCIAS DE USO DA TERRA (2000).....	106
GRÁFICO 9	ÁREAS CRÍTICAS, NA APP DA MATA CILIAR.....	111
GRÁFICO 10	POTENCIAIS CONFLITANTES, NA APP DA MATA CILIAR.....	114

LISTA DE MAPAS

MAPA 1	MACROZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (1994-2000).....	73
MAPA 2	ZONEAMENTO DA UTP – UNIDADE TERRITORIAL DE PLANEJAMENTO DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (2000)	78
MAPA 3	USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (1980).....	81
MAPA 4	USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (2000).....	84
MAPA 5	DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DE USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (1980-2000).....	87
MAPA 6	INCONGRUÊNCIAS DE USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (2000).....	105
MAPA 7	ÁREAS CRÍTICAS NO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (2000)	110
MAPA 8	POTENCIAIS CONFLITANTES NO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (2000)	113

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO – MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR.....	27
FIGURA 2	FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA PARA ANÁLISE AMBIENTAL COM USO DO GEOPROCESSAMENTO	53
FIGURA 3	MOSAICO DAS CARTAS TOPOGRÁFICAS (1976) DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR	61
FIGURA 4	MOSAICO SEMICONTROLADO DE FOTOS AÉREAS (1980) DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR	62
FIGURA 5	MOSAICO SEMICONTROLADO DE FOTOS AÉREAS (2000) DO MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR.....	63
FIGURA 6	FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA PESQUISA	70
FIGURA 7	PLANTA PROPOSTA - ALPHAVILLE GRACIOSA – PINHAIS-PR.....	95

LISTA DE FOTOGRAFIAS

FOTO 1	LOTEAMENTO WALDE ROSI GALVÃO, ANTIGA ÁREA DE INVASÃO.....	42
FOTO 2	LOTEAMENTO PLANTA KARLA, ANTIGA ÁREA DE INVASÃO	42
FOTO 3	ÁREA DEGRADADA A CÉU ABERTO – EXTRAÇÃO DE AREIA – CURSO INFERIOR DO RIO DO MEIO – PINHAIS-PR (1999)	89
FOTO 4	DEPÓSITO DE AREIA A CÉU ABERTO – PINHAIS-PR.....	90
FOTO 5	CORTE E RETIRADA DE ÁRVORES - LOTEAMENTO ALPHAVILLE PINHEIROS	91
FOTO 6	TRABALHO DE TERRAPLANAGEM – BAIRRO ESPERANÇA – ANTIGA ÁREA DE INVASÃO	91
FOTO 7	DEPOSITO IRREGULAR DE LIXO – ESTRADA ECOLÓGICA DE PINHAIS	92
FOTO 8	RESTOS DE ANIMAIS – ESTRADA ECOLÓGICA DE PINHAIS.....	93
FOTO 9	SOLO EXPOSTO APRESENTANDO ACENTUADO PROCESSO DE EROSÃO	93
FOTO 10	LOTEAMENTO WALDE ROSI GALVÃO, ANTIGA ÁREA DE INVASÃO.....	97
FOTO 11	LOTEAMENTO PLANTA KARLA, ANTIGA ÁREA DE INVASÃO	97
FOTO 12	ÁREA DE CAMPO	98
FOTO 13	ÁREA URBANA CONSOLIDADA.....	99
FOTO 14	ÁREAS EDIFICADAS	100
FOTO 15	ÁREA FLORESTADA	101
FOTO 16	ÁREA AGRÍCOLA.....	102
FOTO 17	REPRESA DO IRAÍ.....	104

LISTA DE SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
COMEC	Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional de Reforma Agrária
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UTP	Unidade Territorial de Planejamento

RESUMO

Este trabalho analisa as modificações de uso e ocupação da terra no município de Pinhais-PR, de 1980 a 2000, o que resultou num diagnóstico, possibilitando a identificação das incompatibilidades de uso da terra e a legislação que regulamenta esse uso. Esta pesquisa foi desenvolvida através da metodologia de Sistemas de Informação Geográfica que proporcionou a construção de mapas-síntese de caráter avaliativo quanto à análise quantitativa e qualitativa das modificações de uso e ocupação da terra no município de Pinhais. Através do Sistema de Informação Geográfica elaborou-se o cruzamento dos mapas de uso da terra, obtendo-se um mapa de Dinâmica Espaço-temporal de Uso da Terra. Também foram elaborados os cruzamentos dos mapas: Uso da Terra-2000, Zoneamento da UTP de Pinhais e Áreas de Preservação Permanente da Mata Ciliar. Esses cruzamentos proporcionaram a identificação das incompatibilidades entre o tipo de uso da terra e a legislação de uso do solo, o que resulta na identificação das incongruências de uso, áreas críticas e potenciais conflitantes existentes no município neste período. O desenvolvimento desta pesquisa confirmou a hipótese de que a substituição da Área de Proteção Ambiental (APA) por uma Unidade Territorial de Planejamento (UTP) não melhorou as condições de preservação ambiental no município, apenas legalizou a implantação de loteamentos, intensificando o processo de urbanização. A substituição da APA por uma UTP foi instituída pela Lei Estadual n.º 12.248/98, que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de Proteção. Após a implantação da Unidade Territorial de Planejamento, o município criou a Lei Municipal n.º 346/99, que dispõe sobre o Zoneamento da UTP de Pinhais com a finalidade de reordenar o território. Porém, a modificação desta legislação atendeu apenas aos interesses dos proprietários fundiários e dos agentes imobiliários que estavam interessados na conversão da terra rural em terra urbana, ou seja, no valor de troca da terra e não no seu valor de uso. Desse modo, os proprietários fundiários e os agentes imobiliários passaram a concretizar projetos imobiliários loteando, vendendo e construindo casas de luxo destinadas à população de alta renda. O propulsor deste processo foi o projeto AlphaVille Graciosa que acabou desencadeando a urbanização sobre a antiga Área de Proteção Ambiental (APA) e ao mesmo tempo intensificando o processo de segregação sócio-espacial.

ABSTRACT

This dissertation analyses the land use and occupation modifications taking place in the county of Pinhais-PR, from 1980 to 2000, having as a result a diagnosis which identified incompatibilities between the land use and the legislation that rules that use. This research was developed with the help of the methodology called Geographic Information System (GIS), which built synthesis-maps aiming at the evaluation of quantity and quality analysis of land occupation and use in the county of Pinhais. Using the Geographic Information System, one has elaborated the crossing of land use maps, having as a result a land use Time-Space Dynamics map. The crossings of the following maps were also elaborated: land use – 2000, Zoning of UTP of Pinhais and Areas of Permanent Preservation of river bank forest. The crossing provided with the identification of incompatibilities between the land use type and the law of soil use, which results on the identification of use discrepancies, critical areas, and conflicting potentials existing in that county in that period. The development of this research has confirmed the hypothesis that claims that the substitution of the Environment Protection Area (APA) by a Planning Territorial Unit (UTP) has not improved the conditions of environment preservation in the county; it has just legalized the implantation of lot division, developing into an urbanization process. The substitution of the APA by the UTP was institutionalized by the state law 12248/98, which deals with the soil Use and Occupation in Protection Areas. After the implementation of the Planning Territory Unit, the county has created the county law 346/99, which deals with the UTP zoning in Pinhais, aiming at the re-ordering of the territory. However, the changing of this legislation has only granted the interests of estate owners and real estate agents, who were interested in the conversion of rural lands in urban lands, that is, they were interested in the land trade value and not in its use value. Thus, the large estate owners and real estate agents have begun to materialize estate projects by dividing lots, selling and building luxury houses to the richer population. The propeller of this process was the AlphaVille Graciosa project, which developed into the urbanization upon the area and, at the same time, enhanced the social-espacial segregation process.

1. INTRODUÇÃO

O processo de urbanização não se restringiu apenas aos países desenvolvidos e sim, de forma diferenciada, nos países subdesenvolvidos, onde a migração de pessoas para as cidades se deu de forma muito rápida. Por falta de infra-estrutura e oferta de empregos, essa imigração acarretou sérios problemas urbanos. Um deles é o crescimento do número de cidades, tanto em área quanto em população.

No Brasil, o processo de urbanização está relacionado principalmente com a transferência de pessoas do meio rural para o meio urbano. Esse processo trouxe um grande crescimento demográfico nas cidades e proporcionou a intensificação da urbanização. Isso gerou uma rápida expansão urbana nos municípios limítrofes de metrópoles, o que desencadeou o surgimento de áreas conurbadas, conhecidas, atualmente, por regiões metropolitanas. Essas regiões passaram a apresentar vários problemas urbanos como a falta de infra-estrutura, empregos, exclusão social, formação de favelas e periferização (**SANTOS**, 1994).

Esta intensificação no processo de urbanização vem ocorrendo nas principais regiões metropolitanas do país, conforme o **IBGE** (2000), a concentração da população urbana no Brasil atingiu 81%, equivalente a 137,6 milhões de habitantes. Na Região Metropolitana de Curitiba (RMC) o processo de urbanização não foi diferente, o grande crescimento demográfico da capital extrapolou os limites da cidade de Curitiba, e o processo de urbanização expandiu-se para os municípios limítrofes.

Conforme dados do **IBGE** (2000), a população da RMC passou de 869.026 em 1970 para 2.768.394 habitantes em 2000, ou seja, um crescimento de mais de 200% em trinta anos. Esse acelerado crescimento e concentração populacional na RMC ocasionaram os mesmos problemas urbanos das demais regiões metropolitanas do Brasil.

O crescimento do processo de exclusão social em nosso país – relacionado aos problemas socioeconômicos – proporcionou, ao longo do tempo, um conflito social pela terra, aumentando a pressão pelo uso da terra nos municípios limítrofes das principais

idades, gerando vários problemas sociais, econômicos e também ambientais (VALIM, 1996).

No caso de Pinhais, município criado em 1993, limítrofe da capital e integrante da RMC, esse processo de uso e ocupação do solo não foi diferente, uma vez que o município constituía-se em uma zona de transição entre o espaço urbano e o rural, o que caracteriza um grande vazão periférico. E com o conflito social deflagrado por grupos sociais excluídos, esse vazão passou a sofrer processos de invasão e ocupação, o que, ao longo do tempo, constituiu-se em bairros populares.

A ocupação irregular e desordenada no Município de Pinhais, resultado de invasões, atingiu principalmente as margens do rio Palmital e áreas de fundos de vales do espaço rural, que se mantinham ainda preservados, por serem áreas de mananciais que abastecem a Região Metropolitana de Curitiba (LOPES, 1999).

Desse modo, a criação de uma Unidade de Conservação no município de Pinhais em 1994 – Área de Proteção Ambiental de Pinhais – foi a saída encontrada pelo Poder Executivo para dar ordenamento ao município, objetivando, assim, proporcionar a proteção e conservação do meio ambiente nessa região.

Porém, sob a ótica do capitalismo, a intensificação do processo de urbanização e a grande concentração do contingente populacional levam a valorização e à procura por novas áreas a serem ocupadas, o que faz dessas zonas de transição áreas de reserva para especulação imobiliária (CORRÊA, 1995).

Desse modo, os grupos sociais excluídos e os proprietários fundiários passaram a exercer grande pressão junto ao Estado, solicitando a modificação da legislação estadual que limitava o parcelamento do solo após a implantação da APA, pois os proprietários fundiários têm interesse na conversão da terra rural em terra urbana o que valorizaria significativamente suas propriedades.

Nessa mesma perspectiva, os agentes imobiliários visando à implantação de loteamentos nestas propriedades fundiárias, pela demanda crescente por habitação na RMC, viram na modificação da legislação a possibilidade de obterem altos lucros e passaram também a pressionar o Estado para que a modificação da legislação ocorresse.

Segundo **WILLER** (1998, p.10), a legislação estadual em vigor, que regulamenta a ocupação deste setor, estabelece:

“... uma série de restrições, com o objetivo de conter o avanço da urbanização sobre a área dos mananciais. Atendendo a esta filosofia foi criada uma Área de Proteção Ambiental - APA de Pinhais, abrangendo toda a região onde se localiza a área do projeto AlphaVille Graciosa. De acordo com a atual legislação, o tamanho mínimo para a subdivisão de áreas é de 20.000m², seguindo o módulo rural mínimo estabelecido pelo Instituto Nacional de Reforma Agrária – INCRA. Em se mantendo o texto original da nova Lei de Mananciais 98/98, esta nova legislação permitirá a urbanização da área do projeto de AlphaVille, autorizando a subdivisão em cerca de 1250 a 1400 lotes, seguindo a proporção de 2.000 m² de área bruta do terreno original.”

Esta modificação na legislação, que já era esperada por parte dos proprietários fundiários e dos agentes imobiliários, ocorreu ainda em 1998 e foi respaldada no Art. 225 - § - 1º - III da Constituição Federal, que permite ao “... Poder Público definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais – Unidades de Conservação – e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção”.

Em 1998, o Estado criou a Lei n.º 12.248, que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de Proteção, com a justificativa de reordenar a ocupação do solo, impedir o surgimento de novas áreas de invasões, diminuir a degradação ambiental nesta área, por ser fundamental para o abastecimento de água da Região Metropolitana de Curitiba, e fomentar o crescimento econômico do município. Este fato resultou na transformação da Área de Proteção Ambiental de Pinhais em uma Unidade Territorial de Planejamento, o que favoreceu os interesses dos proprietários fundiários e agentes imobiliários.

A justificativa para elaboração deste trabalho foi embasada em estudos anteriores que resultaram em vários questionamentos sobre a modificação das Áreas de Proteção Ambiental para Unidades Territoriais de Planejamento. A primeira questão levantada é a de que se a supressão das APAs em favor das UTPs está visando resolver os problemas sociais, econômicos e ambientais ou apenas viabilizando projetos industriais e imobiliários com a justificativa de promover o desenvolvimento

econômico e social dos município da RMC, uma vez que a criação de UTPs passou a ser uma prática comum na Região Metropolitana de Curitiba. Em 1999, segundo a Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC) já existiam quatro UTPs em elaboração: UTP de Pinhais, UTP de Quatro Barras, UTP Guarituba e UTP Itaqui e mais quatro já planejadas para iniciar: UTP Palmital, UTP Campo Magro, UTP Rio Verde e UTP Cotia Despique.

Este trabalho teve por objetivo geral elaborar uma análise das modificações de uso e ocupação da terra no município de Pinhais-PR, numa perspectiva espaço-temporal, de 1980 a 2000, utilizando, para isso, a metodologia de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), por este tipo de metodologia proporcionar uma análise quantitativa e qualitativa dos fenômenos e ocorrências, fornecendo um diagnóstico ambiental com a identificação das incompatibilidades entre o tipo de uso da terra e a legislação de uso do solo.

Esta pesquisa procura confirmar a hipótese de que a substituição da Área de Proteção Ambiental do município de Pinhais, criada em 1994, pela Unidade Territorial de Planejamento, criada em 1999, não melhorou as condições de preservação ambiental nem resolveu os conflitos sociais pelo uso da terra, objetivos a que se propunha tal lei, apenas regularizou o parcelamento do solo para a implantação de projetos imobiliários – loteamentos de alto padrão – intensificando o processo de urbanização sobre a antiga Área de Proteção Ambiental.

Esta pesquisa foi elaborada a partir de uma revisão do referencial teórico conceitual sobre processo de urbanização e a ação de agentes sociais sobre o espaço, assim como, a segregação sócio-espacial e aplicação da metodologia de Sistema de Informação Geográfica na análise espaço-temporal do uso da terra.

Elaborou-se inicialmente uma caracterização do município em relação aos seguintes aspectos: situação geográfica, aspectos históricos, físicos, demográficos, econômicos e legislação de zoneamento do uso do solo. Na seqüência foram escolhidos os materiais, métodos e delimitada a abordagem teórico-metodológica a ser utilizados e que deu embasamento aos procedimentos metodológicos utilizados para alcançar os objetivos propostos por esta pesquisa.

Posteriormente são demonstrados os resultados alcançados por esta pesquisa, assim como, as análises, discussões e conclusões através de uma síntese dos pontos críticos e das incompatibilidades entre o tipo de uso da terra e a legislação de uso do solo, e sugestões que possam reverter-se em contribuições para um melhor planejamento ambiental.

2. REFERENCIAL TEÓRICO E CONCEITUAL

O referencial teórico e conceitual tem por objetivo elucidar e dar embasamento ao tema, objeto desta pesquisa. Pela seleção e leitura de autores que abordam assuntos relacionados à temática proposta.

Para procurar entender a problemática desta pesquisa, serão abordados os seguintes temas e conceitos: Urbanização, Região Metropolitana, Conurbação, Espaço, Espaço Urbano, Espaço Geográfico, Segregação Sócio-espacial, Vazios Periféricos, Agentes Sociais, Área de Proteção Ambiental, Unidade Territorial de Planejamento e Sistema de Informações Geográficas.

2.1. O PROCESSO DE URBANIZAÇÃO

O termo urbanização, analisado sob a ótica do planejamento urbano, surgiu na primeira metade do século XIX, empregado por Ildelfonso Cerdá em sua obra *Teoria Geral da Urbanização*, com o intuito de explicar a organização das cidades a partir da Revolução Industrial (**FERRARI**, 1991, p.233).

Atualmente esse termo é aplicado para explicar o processo de formação e crescimento das cidades, o que ocorreu devido ao grande deslocamento de populações rurais para os centros urbanos. Esse movimento populacional foi denominado êxodo rural ou migração campo-cidade e acarretou o crescimento e adensamento da população nas áreas urbanas.

No Brasil, o fenômeno da urbanização teve início com a instalação do regime de capitanias, em 1532, e com a fundação da vila de São Vicente. Até 1650 existiam 31 vilas e 6 cidades. Em 1720 já eram 63 vilas e 8 cidades (**SERRA**, 1987 p.10).

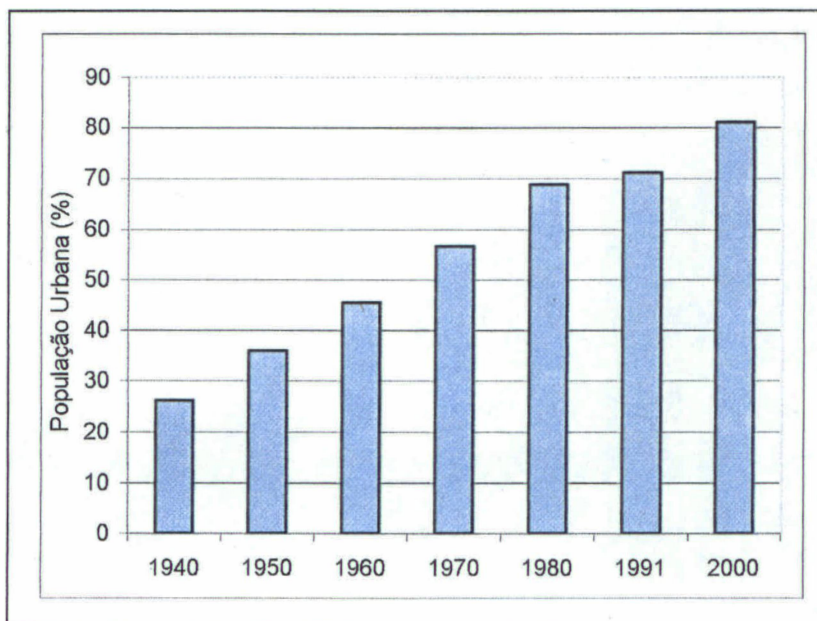
A primeira câmara de vereadores foi instalada por Martin Afonso de Souza em 22 de janeiro de 1532 em São Vicente e era chamada de República Municipal, como afirma **FERRARI** (1991). Tal fato demonstra uma tentativa de organização política já no início da urbanização brasileira.

A dinâmica do processo de urbanização brasileira foi sendo consolidada de acordo com alguns elementos citados por **SANTOS** (1993 p.18) como: "...organização político-administrativa (capitanias, governo-geral e organização municipal); atividades econômicas rurais (para exportação e subsistência) e as camadas correspondentes; atividades econômicas urbanas e seus atores (comércio, ofícios mecânicos, funcionalismo e mineração)."

As cidades brasileiras, segundo **SILVEIRA** (1979, p.42), estavam ligadas a diversas funções, tais como: "... fortificações, sedes de governo, centros extratores e exploradores de riquezas (minerais e agrícolas), postos comerciais e de estadia dos tropeiros e bandeirantes, e, por último, à implantação de indústrias."

O predomínio político e administrativo da cidade sobre o campo começou a ocorrer na década de 1930, com o início do processo de industrialização no país. Em 1970 já se pode verificar uma forte tendência, no que se refere a local de residência da população brasileira, que na sua maioria passou a ser urbana (**ver gráfico 1**).

GRÁFICO 1 – POPULAÇÃO URBANA NO BRASIL (1940 – 2000)



FONTE: Censos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Com base nos dados computados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - **IBGE** (2000), observa-se que em 1940 a taxa de urbanização no Brasil era de 26,35%, chegando, em 1950 a 36,16% de sua população vivendo em cidades; e 68,86% em 1980, aumentou para 77,13% em 1991 e chegando a 81% da população total do país em 2000.

Segundo **FERRARI** (1991, p.268), esse aumento demográfico superior em algumas regiões provocou a urbanização acelerada que se deve, em parte, aos fatores atrativos da urbanização que estão ligados basicamente ao processo de industrialização, o que gerou oportunidades de empregos e uma infra-estrutura básica que proporciona, num primeiro momento, melhores condições de vida à população.

Esse aumento demográfico, de enormes proporções em algumas regiões, acabou configurando na implantação das regiões metropolitanas no país, o que significou a multiplicação de problemas urbanos e a necessidade de normas para a regularização dos espaços já ocupados e a serem ocupados.

O termo "área metropolitana", conhecido no Brasil como região metropolitana, segundo **RYBCZYNSKI** (1996, p.204), foi adotado formalmente pelo Departamento de Censo dos Estados Unidos em 1949, advindo do termo metrópole, que tem na raiz latina o significado de cidade-mãe e foi designado para classificar a urbanização que ultrapassava os limites territoriais definidos pelo perímetro urbano.

As regiões metropolitanas brasileiras foram criadas por lei aprovada no Congresso Nacional em 1973, que as definiu como: "um conjunto de municípios contíguos e integrados socioeconomicamente a uma cidade central, com serviços públicos e infra-estrutura comum, que deveriam ser reconhecidos pelo IBGE."

A Região Metropolitana de Curitiba foi criada pela Lei Complementar nº14 de 1973, juntamente com outras oito regiões metropolitanas brasileiras. Em 2002, apresentava uma área total de aproximadamente 15.451km², composta por 26 municípios, que são: Adrianópolis, Almirante Tamandaré, Balsa Nova, Bocaiúva do Sul, Campina Grande do Sul, Campo Largo, Cerro Azul, Araucária, Colombo, Contenda, Curitiba, Dr.Ulysses, Fazenda Rio Grande, Itaperuçu, Mandirituba, Pinhais, Piraquara,

Quatro Barras, Quitandinha, Rio Branco do Sul, São José dos Pinhais, Tijucas do Sul, Tunas do Paraná, Agudos do Sul, Campo Magro e Lapa (COMEC, 2002, p.2-5).

A dinâmica de ocupação do solo na RMC comporta-se de modo semelhante às outras metrópoles brasileiras. Suas feições resultam, portanto, de um processo nacional que se caracteriza por forte migração do campo para a cidade (**tabela 1**).

TABELA 1 – CRESCIMENTO DEMOGRÁFICO COMPARATIVO ENTRE A CIDADE DE CURITIBA, RMC E O ESTADO DO PARANÁ (1970 –2000)

	1970	1980	1991	1996	2000
CURITIBA	609.026	1.024.975	1.315.035	1.465.698	1.587.315
RMC	869.026	1.492.108	1.975.624	2.240.131	2.768.394
PARANÁ	6.929.868	7.629.392	8.448.713	9.003.804	9.563.458

FONTE: Censos Demográficos - IBGE.

Analisando os dados da tabela acima, é possível observar o acentuado crescimento demográfico de 1970 a 2000, referente a RMC, em comparação ao município de Curitiba e ao Estado do Paraná. Percebe-se claramente o crescimento do volume demográfico na região metropolitana fato que pode ser distinto por agregar alguns dos municípios de maior volume de população urbana do Estado. Entre os 24 municípios do Estado que, em 1996, apresentavam população urbana superior a 50 mil habitantes, 7 encontravam-se na RMC, justamente os que apresentaram as maiores taxas de crescimento e urbanização neste período.

Conforme o censo demográfico do **IBGE** (1996), a RMC vem apresentado, nas últimas décadas, altas taxas de urbanização, resultado da migração de população das cidades do interior e de outros estados. Esta migração é motivada principalmente pela busca de empregos e por melhores condições de vida. Esse processo aumentou durante a década de 70 quando ocorreu um fluxo de migração campo-cidade, intensificando-se na década de 80 pela migração cidade-cidade. Fato que é contínuo na atualidade, principalmente nas cidades próximas a grandes centros.

Em 1996, a Região Metropolitana de Curitiba já ultrapassava 25% da população do Estado, sendo que aproximadamente 55% desta população está

localizada na cidade de Curitiba, e em alguns municípios limítrofes. Este fato ocorre porque os imigrantes escolhem viver geograficamente próximos a grandes cidades pela oferta de moradias, empregos, acesso mais fácil à educação, entre outras facilidades de infra-estrutura (COMEC, 1996, p.15).

A análise feita por **SANTOS** (1994, p.33) sobre a urbanização brasileira, com base nos dados do censo de 1991, mostra a Região Metropolitana de Curitiba com um crescimento de 5,78% na década de 80, crescendo em 2,78% no período entre 1980 e 1991, perfazendo uma população total de 1.975.624 habitantes em 1991. Os dados do **IBGE** (1996) demonstram a intensificação desse processo, acusando um crescimento de aproximadamente 13,5% no período entre 1991 e 1996, o que totaliza uma população de 2.240.131 habitantes em 1996. Este processo continua intensificando-se, conforme o censo do **IBGE** (2000), a população total da RMC era de 2.768.394 habitantes.

No caso do município de Pinhais o crescimento econômico sofreu influência devido às vias de acesso e fluxo estabelecido com a capital. Esta relação de proximidade entre Curitiba e o município de Pinhais influenciou na fixação da população e, conseqüentemente, no desenvolvimento dos setores secundários e terciários da economia nesse município (**LOPES**, 1999, p.74).

O termo conurbação, conforme **GIOVANNETTI** (1996, p.46), foi criado pelo geógrafo e sociólogo britânico *Patrick Geddes* para caracterizar a ligação entre Londres e as cidades vizinhas. Esse fenômeno ocorre, segundo **SANTOS** (1993, p.51), através da:

“... produção e reprodução do espaço urbano, à medida que as cidades vão se expandindo horizontalmente, com a saída de pessoas do campo em direção às cidades, os índices de população urbana aumentaram sistematicamente em todo o país e se concentraram nas capitais e municípios limítrofes, ampliando o espaço urbano e as relações de produção por meio da infra-estrutura que delimitará um jogo de forças entre as classes sociais e a apropriação do espaço.”

Também usado por **VILLAÇA** (1998, p.49), o termo é empregado para definir o processo de fusão de áreas urbanas e passou a existir no Brasil por volta da década de 1920. Segundo o autor, uma das formas de manifestação do processo espacial da conurbação, é:

Caracterizada pelo processo de absorção pela cidade, onde o centro urbano é formado posteriormente. A expansão ocorre por meio da formação de uma imensa periferia, em geral de baixa renda e um núcleo local fraco. Esse caso ocorre quando a periferia da cidade central, ou de suas grandes cidades – subúrbios, “transborda” sobre municípios vizinhos, em pontos afastados de suas sedes, formando um novo município. É, em geral, formado por um conjunto não centralizado de bairros populares, constituindo uma segunda área urbana dentro do município e acaba por se desenvolver mais que sua sede.

2.2 A AÇÃO DOS AGENTES SOCIAIS SOBRE O ESPAÇO

O espaço deve ser analisado, segundo **SANTOS** (1985), a partir das categorias de forma, função, processo e estrutura. Nessa perspectiva o espaço se define como um conjunto de formas representativas de relações sociais do passado e do presente, e por uma estrutura representada por relações sociais que estão acontecendo diante dos nossos olhos e que se manifestam através de processos e funções.

Na percepção de **SANTOS** (1985, p.52), a forma é o aspecto visível, exterior de um objeto, ou um conjunto de objetos; um padrão espacial. Assim

Para entendermos as formas, atribuímos a elas a função que implica uma tarefa, atividade ou papel a ser desempenhado pelo objeto criado. Já a estrutura diz respeito à natureza social e econômica de uma sociedade em um dado momento histórico, possibilitando entender as formas e funções, ou seja, a partir de qual relação se estruturou as mesmas. O processo é definido como uma ação realizada de modo contínuo, por meio das relações sociais de produção que através do tempo possibilita mudanças na estrutura social e econômica, resultando em novas formas e funções na reconstrução do espaço geográfico. Esses espaços, quando considerados em conjunto e relacionados entre si, forma, função, estrutura e processo, constroem uma base teórica e metodológica a partir da qual podemos discutir os fenômenos espaciais em totalidade.

Para o geógrafo, espaço geográfico se constitui em uma realidade, é fruto das relações sociais, e está em permanente processo de transformação. Podendo ser entendido, segundo **SANTOS** (1985, p.52), como “... a natureza modificada pelo homem através do seu trabalho”.

O espaço geográfico é concebido como o lugar da reprodução das relações sociais assentadas em um modo de produção, o que propicia a reprodução da

sociedade. Sob esta ótica, o espaço urbano caracteriza-se por representar, de forma intensa e concentrada a modificação da natureza pelo homem, o *locus* das relações sociais de produção e reprodução da sociedade concretizada no espaço.

Para melhor compreender como é estabelecida a relação espaço-temporal da expansão urbana sobre os vazios periféricos da metrópole, convém efetuar uma reflexão sobre o que se entende por espaço urbano. Segundo **CORRÊA** (1995, p.9), espaço urbano é: "...fragmentado e articulado reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campo de lutas. É assim a própria sociedade em uma de suas dimensões, aquela mais aparente, materializada nas formas espaciais."

O espaço é concebido como local de reprodução das relações sociais de produção. Essas relações sociais ocorrem entre indivíduos ou entre grupos de pessoas, e se materializam no uso e ocupação da terra, em uma relação dinâmica espaço-temporal. Na concepção do capitalismo, essas relações são distribuídas em classes sociais, ou, como nesta pesquisa, agentes sociais que são, segundo **CORRÊA** (1995, p.9), "...os proprietários dos meios de produção, sobretudo os grandes industriais; os proprietários fundiários; os promotores imobiliários, o Estado; e os grupos sociais excluídos. Os agentes sociais usam estratégias e ações concretas que desempenham no processo de fazer e refazer a cidade."

O espaço urbano capitalista, conforme **CORRÊA** (1995, p.11), "... é um produto social, resultado de ações acumuladas através do tempo, e engendradas por agentes que produzem e consomem espaço. A ação destes agentes é complexa, derivando da dinâmica de acumulação de capital, das necessidades mutáveis de reprodução das relações de produção, e dos conflitos de classe que dela emergem".

Na relação estabelecida pelo capitalismo, servem como exemplo os grandes proprietários industriais e as grandes empresas comerciais que são, em razão da dimensão de suas atividades, grandes consumidores de espaço, necessitando de terrenos amplos e baratos e que satisfaçam requisitos locacionais pertinentes às atividades da empresa.

Desta forma, pode-se entender que a especulação fundiária, geradora do aumento do preço da terra, não é de interesse dos proprietários dos meios de

produção, pois o encarecimento da terra inibe a instalação e expansão de suas empresas (**CORRÊA**, 1995 p.13), e sim dos proprietários fundiários que procuram reter o máximo de terras possível, causando escassez na oferta e, conseqüentemente, aumento no preço.

A propriedade fundiária, segundo **MINGIONE** (1977 p.67), é controlada pela classe dominante, que tem ainda a função de regular o espaço através da segregação residencial. Cumprindo, portanto, um significativo papel na organização do espaço.

Os proprietários fundiários, segundo **CORRÊA** (1995, p.26), "... estão particularmente interessados na conversão da terra rural em terra urbana, ou seja, têm interesse na expansão do espaço da cidade na medida em que a terra urbana é mais valorizada que a rural. Isto significa que estão fundamentalmente interessados no valor de troca da terra e não no seu valor de uso."

Este fenômeno, analisado por **SANTOS** (1997, p.44), se agrava na medida em que o uso da terra se torna especulativo, e a determinação de seu valor vem de uma luta sem trégua entre diversos tipos de capital que ocupam a cidade e o campo.

Portanto, as mudanças estabelecidas no território materializam-se ao longo da história, delimitando as formas herdadas na sua organização interna. Essas mudanças ocorrem no espaço geográfico através da luta travada entre as classes sociais e o incremento do capital, no caso o valor de troca da terra, conhecido também como renda da terra.

Segundo **CORRÊA** (1995, p.16), os proprietários de terras atuam no sentido de obter a maior renda fundiária de suas propriedades.

Interessando-se em que estas tenham o uso que seja o mais remunerador possível, especialmente uso comercial ou residencial de *status*. Os proprietários fundiários podem então exercer pressões junto ao Estado, especialmente na instância municipal, visando interferir no processo de definição das leis de uso do solo e do zoneamento urbano. Dessa forma a propriedade fundiária da periferia urbana, sobretudo aquela da grande cidade, constitui-se no alvo de atenção dos proprietários de terras. Isto se deve ao fato de estar ela diretamente submetida ao processo de transformação do espaço rural em urbano, possibilitando o processo de valorização fundiária. Os diferenciais das formas que a ocupação urbana na periferia assume são, em relação ao uso residencial, os seguintes: urbanização de *status* e urbanização popular. As estratégias dos proprietários fundiários variarão segundo suas propriedades se localizem nas áreas onde domina uma ou outra forma.

Os proprietários de terras bem localizadas, por amenidades físicas, como condições ecológicas diferenciadas, agem pressionando o Estado para a instalação de infra-estrutura urbana, ou obtêm créditos bancários para eles próprios formarem uma infra-estrutura. Tais investimentos valorizam a terra que anteriormente fora esterilizada por um longo período de tempo. Estas terras da periferia, com condições ecológicas diferenciadas são destinadas à população de *status*. Os proprietários fundiários tomam-se também promotores imobiliários, loteando, vendendo e construindo casas de luxo (CORRÊA, 1995 p.18).

Em contraposição, proprietários de terrenos mal localizados, conforme CORRÊA (1995, p.19), "... com áreas alagadiças, fundos de vale etc, resta apenas a estratégia dos loteamentos populares, com o mínimo de infra-estrutura. Tendo em vista o baixo poder aquisitivo da população que para aí se desloca, não há interesse desses proprietários em se transformarem em promotores imobiliários, apenas realizarão o loteamento."

Entende-se por promotores imobiliários, segundo CORRÊA (1995, p.19), um conjunto de agentes que realizam, parcial ou totalmente, as seguintes operações:

- Incorporação, que é a operação-chave da promoção imobiliária. O incorporador realiza a gestão do capital-dinheiro na fase de sua transformação em mercadoria o imóvel. A localização, o tamanho das unidades e a qualidade do prédio a ser construído são definidos na incorporação, assim como as decisões de quem vai construí-lo, a propaganda e a venda das unidades.
- Financiamento, ou seja, a partir da formação de recursos monetários provenientes de pessoas físicas e jurídicas, verifica-se, de acordo com o incorporador, o investimento compra do terreno e construção do imóvel.
- Estudo técnico, realizado por economistas e arquitetos, visando verificar a viabilidade técnica da obra, dentro de parâmetros definidos anteriormente pelo incorporador e à luz do código de obras.
- Construção e produção física do imóvel, que se verifica pela atuação de firmas especializadas nas mais diversas etapas do processo produtivo.
- Comercialização ou transformação do capital-mercadoria em capital-dinheiro, agora acrescido de lucros os corretores, planejadores de vendas e profissionais de propaganda são os responsáveis por esta operação.

O promotor imobiliário pode ser, segundo CORRÊA (1995, p.21), desde o proprietário fundiário, que se transformou em construtor, passando pelo comerciante

próspero que diversifica suas atividades criando uma incorporadora, ou pela empresa industrial que, em momentos de crise ou ampliação de seus negócios, cria uma subsidiária ligada à promoção imobiliária, até os grandes bancos ou o próprio Estado.

Segundo **CORRÊA** (1995, p.22), numa sociedade onde parte considerável da população não tem acesso à casa própria ou mesmo não tem condições de pagar aluguel, a estratégia dos promotores imobiliários é basicamente a de:

... dirigir-se, em primeiro lugar, à produção de residências para satisfazer a demanda daqueles que podem pagar e, posteriormente, obter ajuda do Estado no sentido de tornar possível o pagamento da produção de residências para satisfazer a demanda daqueles que não podem pagar. Nesta relação, a primeira categoria está voltada à produção de imóveis de luxo, visando atender àqueles que dispõem de recursos, e a segunda voltada à produção de imóveis populares com o auxílio de financiamentos junto ao Estado.

A estratégia dominante para produzir habitações destinadas à população que dispõem de recursos para pagar tem um significativo rebatimento espacial. A ação dos promotores imobiliários se faz correlacionando o preço elevado da terra e alto *status* do bairro à acessibilidade, eficiência e segurança dos meios de transporte fatores naturais ou socialmente produzidos e ao próprio esgotamento de terrenos para construção (**CORRÊA**, 1995, p.23).

Estas características em conjunto, conforme **CORRÊA** (1995), "... tendem a valorizar diferencialmente certas áreas da cidade, que se tornam alvo da ação maciça dos promotores imobiliários: são as áreas nobres, criadas e recriadas segundo os interesses dos promotores, que se valem de maciça propaganda."

Em síntese, a atuação espacial dos promotores imobiliários se faz de modo desigual, criando e reforçando a segregação residencial, que caracteriza a cidade capitalista. E, na medida em que outros setores do espaço produzem conjuntos habitacionais populares, a segregação é concretizada.

O Estado é um dos principais responsáveis, senão o principal, pela organização espacial das cidades. Uma primeira observação, segundo **CORRÊA** (1995), "... refere-se ao fato de o Estado atuar diretamente como grande industrial, consumidor de espaço e de localizações específicas, proprietário fundiário e promotor imobiliário, sem deixar

de ser também um agente de regulação do uso e ocupação da terra e alvo dos chamados movimentos sociais urbanos.”

A atuação do Estado é complexa e consiste em uma relação espaço-temporal que irá se materializar através das sociedades, e seu papel é fundamental na regulação e organização deste espaço através do planejamento, da elaboração e cumprimento da legislação, fiscalização e reordenamento territorial.

É de função do Estado a elaboração de leis e normas vinculadas ao uso e ocupação da terra, em especial aquelas que sejam voltadas para o zoneamento, visto que é pela legislação que se regulamenta e controla o uso do solo.

Conforme exemplo citado por **CORRÊA** (1995, p.25),

“As terras públicas são uma reserva fundiária que o Estado dispõe para usos diversos no futuro, inclusive para negociações com outros agentes sociais”. Mas, o que se percebe é que há conflitos de interesses e alianças entre diferentes membros da sociedade de classes, o que acaba por privilegiar os interesses daquele segmento ou segmentos da classe dominante que está no poder. Desse modo, pode-se entender que, apesar de o Estado deter os mecanismos para amenizar os conflitos sociais pela posse e uso da terra, nem sempre o faz de modo neutro; não busca resolver os desequilíbrios sociais e sim privilegia aqueles que detêm o capital.

Dessa maneira, a atuação do Estado, segundo análise elaborada por **CORRÊA** (1995, p.26), ocorre visando criar condições de realização e reprodução da sociedade capitalista, isto é, condições que viabilizem o processo de acumulação e a reprodução das classes sociais e suas frações. Tendo em vista estes propósitos, o Estado capitalista cria mecanismos que levam à segregação espacial e à sua ratificação, tais como:

- Os diferenciais no imposto territorial e predial;
- Alocação espacialmente diferenciada dos equipamentos de consumo coletivo;
- Investimentos públicos desiguais em serviços de água e esgoto; etc.

A segregação espacial pode resultar também de uma ação direta e explícita do Estado através do planejamento, quando da criação de núcleos urbanos. Este planejamento será implantado por uma nova legislação de uso e ocupação da terra que, por meio de suas normas de zoneamento, redireciona a segregação espacial, viabilizando o capital imobiliário e a especulação.

Em síntese, o Estado é um agente social modelador do espaço urbano capitalista, principalmente por meio da legislação e normatização do uso e ocupação da terra, e tem por obrigação tentar diminuir as discrepâncias sociais causadas pelo capitalismo, valorizando mais o uso da terra e não a especulação imobiliária. Porém, a forte pressão exercida pelos agentes sociais dominantes, que buscam exclusivamente a reprodução do capital, utilizando-se para isto do aval do Estado, por meio da legislação, causa atualmente um desequilíbrio cada vez mais acentuado nas condições socioeconômicas da população. E a classe social menos privilegiada passa a constituir grupos sociais excluídos.

A habitação é um dos bens de consumo, cujo acesso a ele é seletivo, pois grande parcela da população não possui renda para pagar aluguel de uma habitação e muito menos para comprar um imóvel. Conforme **CORRÊA** (1995, p.29), "... este é um dos mais significativos sintomas de exclusão que, no entanto, não ocorre isoladamente: correlatos a ele estão a subnutrição, as doenças, o baixo nível de escolaridade, o desemprego ou o subemprego e mesmo o emprego mal remunerado."

Segundo **CORRÊA** (1995, p.29), os grupos sociais excluídos têm como possibilidades de moradia:

- os densamente ocupados cortiços localizados próximos ao centro da cidade;
- a casa produzida pelo sistema de autoconstrução em loteamentos periféricos;
- os conjuntos habitacionais produzidos pelo Estado, via de regra distantes do centro;
- as favelas.

Sobre o último item citado, é possível concluir que é na produção da favela, em terrenos públicos ou privados, que os grupos sociais excluídos tornam-se, efetivamente, agentes modeladores, produzindo seu próprio espaço. A produção deste espaço é, antes de mais nada, uma forma de resistência e, ao mesmo tempo, uma estratégia de sobrevivência às adversidades impostas aos grupos sociais recém-expulsos do campo ou provenientes de áreas urbanas submetidas às operações de renovação (**CORRÊA** 1995, p.30).

A evolução da favela, isto é, a sua progressiva urbanização até tornar-se um bairro popular, resulta, de um lado, da ação dos próprios moradores que, pouco a

pouco, durante um longo período de tempo, vão melhorando suas residências e implantando atividades econômicas diversas. De outro, advém da ação do Estado, que implanta alguma infra-estrutura urbana, seja a partir de pressões exercidas pelos moradores organizados em associações, ou a partir de interesses eleitoreiros. Esta urbanização, contudo, desencadeia uma valorização que acaba por expulsar alguns de seus moradores e atrair outros (**CORRÊA** 1995, p.32).

2.3 A SEGREGAÇÃO SÓCIO-ESPACIAL

As diferentes formas de uso da terra constituem, sem dúvida, a manifestação mais visível da ação humana sobre o espaço terrestre. E é nas cidades que se acentuam as contradições sociais. Pode-se entender que espaço urbano, sob a ótica do capitalismo, possui na sua base uma sociedade composta por classes sociais, entre as quais existe um diferencial a renda que gera segregação espacial.

Esta segregação é vista na materialização da cidade formal e da informal. Estas duas situações diferem, segundo **ADAS** (1998, p.558), da seguinte maneira:

A primeira na forma de uma cidade formal, é dotada de toda a infra-estrutura, ou seja, com habitações confortáveis, redes de água e de esgoto, energia elétrica, telefone, transportes coletivos, ruas asfaltadas, coleta de lixo, postos de saúde, escolas etc. – é constituída pelos bairros centrais e nobres. E a segunda por meio de uma cidade informal, carente de todos os serviços de infra-estrutura, incapaz, portanto, de atender às necessidades mínimas de seus habitantes – constitui a periferia, os bairros pobres, onde vive a maioria da população impossibilitada de comprar um terreno ou um lote no chamado mercado imobiliário formal e que muitas vezes é vítima do mercado ilegal de terras, ou seja, dos loteamentos clandestinos.

Desse modo, é possível compreender que o próprio sistema produz a cidade informal e expulsa as pessoas para as periferias urbanas, gerando a lógica da desordem, ou seja, existe uma segregação residencial na cidade que deve ser entendida como expressão espacial das classes sociais, e se distribuem no território conforme a renda.

Segundo a análise feita por **SANTOS** (1990, p.225), “A cidade expande os seus limites, deixando, porém, no seu interior, quantidade de terrenos vazios. Estes terrenos

vazios deixados pelos seus proprietários, de forma estratégica, são também chamados de vazios periféricos ou urbanos, e irão constituir-se em renda da terra devido ao aumento do seu valor de troca.”

Esta estratégia capitalista é explícita no processo desordenado de expansão urbana. O setor imobiliário levava adiante a ocupação espacial, guardando imensas áreas, mais próximas aos núcleos centrais, à espera de valorização, enquanto zonas mais longínquas, sem qualquer infra-estrutura, eram abertas para aquisição pela classe pobre. A ocupação de novas áreas, longe de seguir critérios programados, baseou-se na retenção especulativa de terrenos vazios (**KOWARICK**, 1990 p.32).

Apesar dos esforços intensivos de planificação, os espaços vazios são um fenômeno freqüente no interior da zona construída, principalmente, o que constitui, ao mesmo tempo, a causa e a consequência de uma especulação fundiária espantosa. A cada dia produzem-se novos vazios urbanos, ao passo que a população necessita de habitação. Mas, sem poder pagar pelo seu preço nas áreas mais equipadas, deve deslocar-se para mais longe, ampliando o processo de periferização. Dessa forma é possível concluir que os bairros clandestinos se multiplicaram na periferia das áreas metropolitanas no Brasil, sem obedecer à legislação urbana existente, constituindo um processo de degradação do meio ambiente (**SANTOS** 1990, p.29).

A localização periférica dos conjuntos residenciais, conforme **SANTOS** (1990, p.31),

...serve como justificativa à instalação de serviços públicos, ou, em todo caso, à sua demanda. É assim que se criam nas cidades as infra-estruturas a que Manuel Lemes chama de “extensores” urbanos, como a adução de água, os esgotos, a eletricidade, o calçamento, que, ao mesmo tempo, revalorizam diferencialmente os terrenos, impõem um crescimento maior à superfície urbana e, mediante o papel de especulação, asseguram a permanência de espaços vazios.

Desse modo é possível compreender que os vazios urbanos ficam à espera de novas valorizações e as extensões urbanas, reclamadas pela pressão da demanda, vão mais uma vez, estar em áreas periféricas. O mecanismo de crescimento urbano torna-se, assim, um alimentador da especulação. Pode-se afirmar que os pobres são as grandes vítimas desse processo.

Num primeiro momento, para as classes trabalhadoras, as transformações revelam-se em melhoramentos, benfeitorias proporcionadoras de melhores condições de vida, e são aceitas com euforia, porém ocorre a expectativa de aumento dos impostos e taxas a serem pagos, uma vez que qualquer investimento realizado implica maior valorização do espaço e, em geral, muito acima do que a parcela mais explorada da classe trabalhadora pode pagar. Essa classe então é expulsa para áreas menos valorizadas, geralmente áreas mais periféricas, as quais, mais cedo ou mais tarde, também serão alcançadas pelas inversões capitalistas e daí nova expulsão (**SANTOS** 1990, p.32) .

Dessa maneira, a cidade vai sempre se expandindo, incorpora novas áreas e vai segregando os seus moradores de acordo com a estratificação social. Isto constitui uma situação atual desastrosa para a maioria da população. As disparidades de renda, o grande fluxo migratório avoluma a população urbana e exige, a cada ano, mais terra equipada. A acessibilidade aos serviços e aos lugares são causas de uma valorização diferencial dos terrenos, justificando uma disputa acirrada entre os agentes sociais e econômicos pelo uso e propriedade da terra, o que conduz a uma especulação fundiária desenfreada (**SANTOS**,1990 p.33).

A respeito da problemática da habitação popular, segundo **MARICATO**, 1988 in (**SANTOS**, 1990, p. 43), "... ocorre a disseminação dos chamados loteamentos clandestinos, ou irregulares, - favelas – isto é, formas de urbanizar desobedientes, em parte ou no todo, aos regulamentos vigentes, por isso, também, chamados de loteamentos ilegais".

O crescimento metropolitano resulta de um conjunto de processos sistematicamente interligados, entre os quais, a integração do território, a desarticulação das economias tradicionais, os novos papéis da circulação no processo produtivo, o desencadeamento de grandes correntes migratórias, isso tudo paralelo ao processo de concentração das rendas. Esse conjunto de processos traz às grandes cidades numerosas levas de habitantes do campo e das cidades menores, que se instalam como podem e, via de regra, terminam por se aglomerar nas enormes periferias desprovidas de serviços com custo de vida, exceto o da habitação assim

conquistada, mais caro que nas áreas centrais (**SANTOS**, 1990 p.46). Ainda, segundo esse mesmo autor, "... existe pressão pela terra também entre os pobres e o resultado é uma expansão geográfica da cidade, periferização que se dá com a criação de vazios...".

Em síntese, são os mais pobres que buscam a periferia, porque são levados para estas localizações pelos custos dos serviços. Os gastos com água, energia elétrica e limpeza urbana são inversamente proporcionais à renda, consumindo uma parcela substancial da renda dos menos favorecidos. Isto significa que a chegada de melhoras urbanas a uma área conduz, a médio prazo, à exclusão dos pobres, pela impossibilidade de arcarem com as respectivas despesas.

Segundo análise elaborada por **VALIM** (1996), "... existe uma correlação entre as relações de migração com a perda da terra e a exclusão social. O intenso fluxo migratório para as cidades provocou não apenas o crescimento das grandes metrópoles e das capitais dos Estados, mas também o "inchamento" dos municípios periféricos, que apresentam taxas de crescimento superiores às da própria capital." A esse fenômeno dá-se o nome de periferização.

A periferização, segundo **SANTOS** (1996), pode ser exemplificada através "...das cidades de Piraquara e Colombo, nos arredores da capital do Paraná, que cresceram na década de 70, respectivamente, 12,74% e 12,58%, enquanto a taxa de crescimento da capital, Curitiba, não ultrapassou 5,36%." É importante ressaltar que do crescimento demográfico atribuído ao município de Piraquara até 1992, 60% dessa população concentrava-se no distrito de Pinhais, emancipado em 1993.

Esse inchaço populacional das cidades, conurbadas à metrópole, gerou sérias conseqüências. A relação mais direta é o crescimento urbano desordenado, que leva essa população à periferização, sobretudo das populações de rendas mais baixas, provocando um conflito social pelo uso e ocupação da terra, principalmente em áreas ainda não urbanizadas, os chamados vazios periféricos ou vazios urbanos.

Desse modo, não é possível dissociar parte do território apenas através do planejamento, sem levar em conta as variáveis sociais, que estão embutidas no processo de uso e ocupação da terra. Pois, segundo **CORRÊA** (1995), a organização

espacial é um complexo conjunto de usos da terra, característico dos espaços urbanos que são simultaneamente fragmentados e articulados. Essa idéia pode ser complementada por **MARICATO** (1997): "... os espaços urbanos ou o ambiente construído, de um modo geral, não constituem meros cenários para a sociedade, mas são parte dela. A cidade é objeto e também agente ativo das relações sociais".

2.4 SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG)

O processo de urbanização desencadeado a partir da Revolução Industrial e, sobretudo após a Segunda Guerra Mundial, na década de 1950, é, sem dúvida, a manifestação mais visível de ação humana sobre o espaço terrestre, que vem transformando o espaço rural em espaço urbano numa velocidade intensa. Esse processo cada vez mais significativo é palco das relações sociais que se materializam, a cada dia, e produzem o espaço geográfico, trazendo consigo vários problemas de ordem social, econômica e ambiental.

A dificuldade de compreender a formação e a evolução dos problemas gerados pela expansão urbana, devido à velocidade das modificações de uso da terra, faz das novas tecnologias e metodologias, com o uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG), uma opção de visualizar e, compreender a dinâmica espaço-temporal que se estabelece através da materialização da sociedade sobre o espaço.

O SIG pode proporcionar uma análise espaço-temporal da dinâmica das atividades e da organização materializada no espaço pela sociedade, gerando informações de diferentes tipos de uso da terra, bem como a evolução e direcionamento dessas informações, que podem e devem ser utilizadas para o planejamento do espaço. (**CANEPARO**, 1999, p.162).

Os mapas constituem, sem sobra de dúvida, um dos principais instrumentos de planejamento com o que se pode contar, e é por meio da confecção e atualização periódica destes mapas que se pode visualizar e especializar e evolução dos fenômenos e ocorrências na superfície terrestre.

Foi com a redução de custos e modernização dos *hardwares* e *softwares* que aumentaram as possibilidades da utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) em trabalhos acadêmicos, ampliando as condições e possibilidades na elaboração de mapas digitais que proporcionam uma análise do espaço geográfico com redução de custos e do tempo de produção. Desta forma permite uma análise mais ampla e aprofundada do objeto de estudo.

Segundo **CANEPARO, MORAES E PASSOS** (1998, p.233), "... as condições de tratamento das informações melhoraram muito devido à informatização dos dados, pois o desenvolvimento da tecnologia da informática, a partir da segunda metade do século XX, e o uso de computadores permitiram desenvolver procedimentos metodológicos e técnicas de geoprocessamento, que facilitam a análise e o gerenciamento ambiental".

Para compreender no que consiste o Sistema de Informação Geográfica (SIG), serão abordados definições e conceitos de autores que já utilizaram este sistema.

Segundo **BURROUGH** (1989, p.4), o Sistema de Informação Geográfica pode ser definido como:

O SIG foi desenvolvido originalmente entre as décadas de 1960 e 1970, como um meio de sobrepor e combinar diversos tipos de dados em um mesmo mapa. Ao invés de apenas automatizar a função de desenho como no sistema CAD (*computer-assisted cartography*), o SIG associa atributos gráficos e não-gráficos de recursos cartográficos. Os mapas resultantes mostram dados geográficos, ambientais ou demográficos, separadamente ou em combinação.

Ainda, segundo **BURROUGH** (1989, p.7-10), o Sistema de Informação Geográfica constitui-se de três importantes componentes:

a) O *hardware*, o *software* e o contexto organizacional. O *hardware* diz respeito à configuração do computador e periféricos (como, por exemplo: *plotter*, *scanner* e mesa digitalizadora) necessários para o desenvolvimento de um SIG. Quanto ao *software*, refere-se aos programa(s) aplicativo(s) que vai(irão) compor um SIG e o contexto organizacional significa o objetivo a ser atingido pela instituição que adquire o Sistema de Informação Geográfica.

A definição de Sistema de Informação Geográfica (SIG) para **CHUVIECO** (1990, p.397-398) está relacionada com:

Uma base informatizada de dados com algum tipo de componente espacial, isto é, a informação armazenada está referenciada geograficamente, já que se trata de mapas. Estes, por exemplo, podem conter dados estatísticos ou dados climáticos de um determinado território, tais variáveis podem estar relacionadas mutuamente de diversas formas, pois estas informações estão armazenadas no formato digital.

Porém, a grande quantidade de *softwares* entendidos como SIG pela sociedade não expressa a realidade, pois muitos sistemas de CAD, entre outros programas, são considerados SIG. Conforme **EASTMAN** (1998), para ser considerado um verdadeiro SIG, um sistema deve conter "... um grupo essencial de elementos, tais como um banco de dados espacial e de atributos, sistema de visualização cartográfica, de digitalização de mapas, de gerenciamento de banco de dados, de análise geográfica, de processamento de imagens, de análise e de apoio à decisão".

Um trabalho desenvolvido na mesma linha desta pesquisa que utilizou o Sistema de Informação Geográfica (SIG) na Análise Ambiental elaborado por **JESUS** (2003, p.31) faz a seguinte abordagem:

O fato do espaço, devido à dinâmica da sociedade, apresentar-se em constante e acelerado processo de transformação tem exigido estudos cada vez mais aprimorados e detalhados a respeito da superfície terrestre e de suas alterações. Assim sendo, a coleta e interpretação de dados e informações sobre a superfície da terra e as modificações que nela ocorrem são de fundamental importância para a instituição de mecanismos dinâmicos de planejamento e gerenciamento do uso e ocupação do espaço.

Outra pesquisa desenvolvida nesta mesma linha foi elaborada por **JUNIOR** (2001), intitulada: "O Geoprocessamento aplicado ao estudo das Áreas verdes no município de Curitiba, Paraná."

Pode-se citar também o trabalho elaborado por **ROCHA** (1998), que usou das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento para avaliação da evolução do uso do solo em área de proteção ambiental.

Outro trabalho importante e que merece destaque foi elaborado por **CANEPARO** (1999, p.167), que utilizou uma metodologia aplicada ao Sistema de Informação Geográfica (SIG), abordando:

... o espaço do perímetro urbano de Paranaguá numa perspectiva dinâmica, tomando como premissa que o crescimento urbano é um processo que se manifesta em termos espaciais com dimensão temporal, cuja compreensão passada e atual desse crescimento conduz a estimar suas tendências futuras. Para tal, adotou-se a metodologia aplicada a estudos que utilizam os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), aliado ao sensoriamento remoto, visto que constituem técnicas imprescindíveis nos estudos ambientais, que levem em consideração a dinâmica tempo-espaciais.

Em síntese, o uso do Sistema de Informação Geográfica (SIG) tem sido utilizado largamente em trabalhos acadêmicos, resultando num acervo de informações digitais que servem de base para análise da dinâmica espaço-temporal das modificações de uso da terra.

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO DE PINHAIS

3.1 SITUAÇÃO GEOGRÁFICA

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (1996) o município de Pinhais-PR está localizado na zona fisiográfica do Primeiro Planalto Paranaense, a 893m de altitude, entre os paralelos 25°22' e 25°26' de latitude Sul e os meridianos 49°11' e 49°05' de longitude Oeste de Greenwich (**ver figura 1**).

O município de Pinhais foi desmembrado do município de Piraquara pela Lei Estadual n.º 9.906, em 18 de março de 1992, preservando as divisas do distrito administrativo, conforme Art. 1º :

Fica criado o município de Pinhais, com território desmembrado do município de Piraquara, com sede na localidade do mesmo nome [...]. Começa na confluência dos rios Atuba e Iraí sobe por este rio em direção a Noroeste até encontrar o rio Canguiri na divisa do município de Quatro Barras, contornando esta divisa segue pelo mesmo rio em direção Noroeste até a PR-410 – estrada da Graciosa, por esta direção à Oeste segue até chegar ao rio Atuba, a partir de onde segue por este ao Sul, até a confluência com o rio Iraí, ponto de origem do traçado delimitatório.

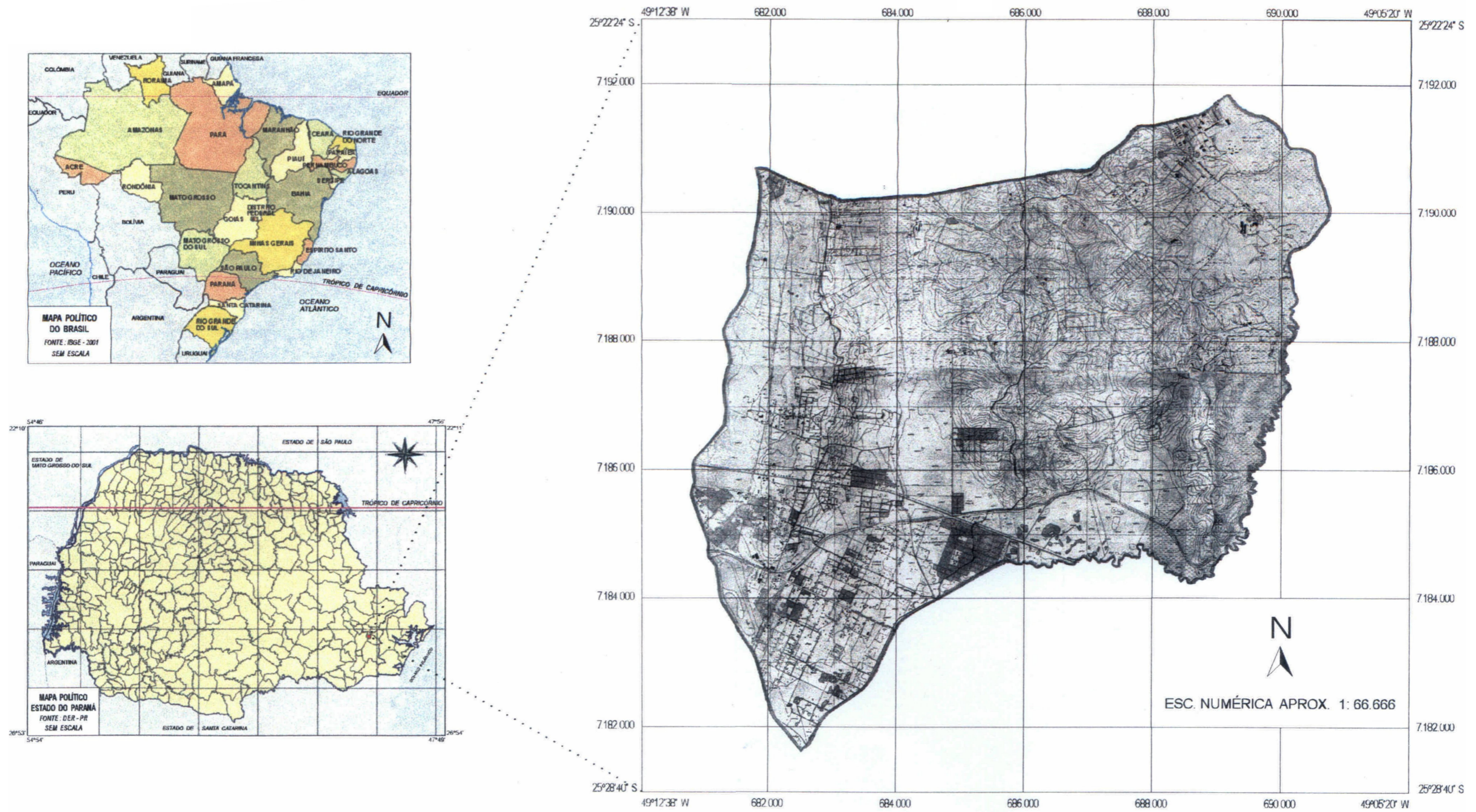
3.2 ASPECOS HISTÓRICOS DA OCUPAÇÃO DE PINHAIS

Para compreender melhor como foi constituído o processo de formação do município de Pinhais-PR, faz-se necessário analisar a história da ocupação da área.

A ocupação do município de Pinhais está ligada ao processo de colonização do Planalto Curitibano. Segundo registro de Ermelino de Leão, no Dicionário Histórico e Geográfico do Paraná, essa região foi concedida para fins de colonização, no século XVII, ao Capitão Manoel Picam de Carvalho (**LEÃO**, 1968 p.103).

De posse das terras o Capitão fundou o sítio de Piraquara, dando origem à localidade que, posteriormente, tomar-se-ia Município. A partir do século XIX, com a emancipação política da então Província do Paraná (1853) e a construção da estrada de ferro ligando Curitiba a Paranaguá, o povoado começou a adquirir importância econômica, requerendo para si a implantação de poderes públicos. Nesse período instalam-se na região as famílias Bordignon, Shier e Mullenhof.

FIGURA 1
 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO - MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR



BASE CARTOGRÁFICA : COMEC - PROJEÇÃO UTM - CARTAS TOPOGRÁFICAS : (A 104, A 105, A 107 e A 108), 1976, 1:20.000
 Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR - 2003 - Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003 - Mosaico de Cartas Topográficas Digitalizado e Georreferenciado através do Software Idrisi no LAPIGEO (Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas - Depto de Geografia / UFPR)

Num segundo momento, chegam os Cunha Luz e os Chalcoski acompanhados de outras famílias atraídas pelo ciclo econômico do tropeirismo (**MARTINS**, 1953 p.152).

O primeiro núcleo de povoamento do Município de Pinhais tem sua origem ligada à fundação da Cerâmica Torres, no início do século XX. O processo fabril de produção cerâmica ganhou importante dinamismo com Guilherme Weiss, ainda que não tenha sido o primeiro dono da fábrica. O impulso levado a cabo por Weiss gerou demanda por mão-de-obra especializada, tornando-se necessária a contratação de novos operários. Com a chegada desses trabalhadores, começou-se a esboçar um povoado nas proximidades da unidade fabril e da estação da Estrada de Ferro (1920-1930) que, na época, se constituía em importante local de vivência pública (**WESTPHALEN**, 1973, p.102).

Na década de 1930, com a demanda de mão-de-obra na fábrica de cerâmica Weiss, foram construídas dezenas de casas para abrigar os trabalhadores. Paralelamente ao exercício do trabalho na cerâmica, os operários passaram a organizar grupos com expressiva representação cultural para a comunidade local. Isso se evidenciou na participação da construção da Igreja Nossa Senhora da Boa Esperança, na década de 20, na formação, em 1926, da Banda de Pinhais, que participava de atividades musicais na região e, em especial, dos bailes promovidos pelo Clube da Cerâmica, que era, formado pelos funcionários da Cerâmica e tinha a sua sede no interior da própria fábrica. Assim, a Cerâmica Weiss desempenhou, por um período de quatro décadas, o papel de principal centro aglutinador dos moradores da região (**MARTINS**, 1953 p.175).

No final da década de 40, instalou-se ali a Companhia de Cimento Portland, e, em suas proximidades, também foi formada uma vila de trabalhadores. A empresa não teve vida longa, porém algumas edificações da vila permanecem até hoje, configurando importante elemento da memória cultural e histórica do município. Na época, o acesso da localidade de Pinhais a Curitiba se fazia de suas formas: pela via principal – estrada de ferro – e pelo caminho de terra que passava pelo bairro do Atuba (**EL-KHATIB**, 1969 p.223).

Em 1953 o Paraná completava 100 anos de emancipação política e, como parte das comemorações, foi inaugurado o prolongamento da avenida Victor Ferreira do Amaral até a região de Pinhais, chegando posteriormente ao município de Piraquara. A construção desse eixo de ligação propiciou aos moradores da região um deslocamento para o município de Curitiba com maior facilidade. Nesse período, um dos pioneiros no exercício do transporte foi o Sr. Pedro Pinto de Castro. Ele adquiriu dois veículos que faziam o transporte da população da localidade de Pinhais para os municípios de Piraquara e Curitiba. Nos anos 60, a empresa Expresso Azul começou a explorar comercialmente as linhas de transporte coletivo (**WESTPHALEN**, 1973 p.132).

Nas décadas de 60 e 70, o intenso processo de mecanização agrícola e a mudança na estrutura fundiária do estado do Paraná provocaram um grande movimento migratório da zona rural para as áreas urbanas. Tem início, então, o processo de metropolização da região de Curitiba, e Piraquara se insere perifericamente. Nesse período, a antiga cerâmica Weiss (então Weiss-Scarpa) encerrou suas atividades e o proprietário decidiu lotear parte de seu patrimônio, e o loteamento Weissópolis foi constituído (**WESTPHALEN**, 1973 p.135).

O avanço da urbanização sobre o território, que hoje corresponde ao município de Pinhais, ocorreu através dos dois principais eixos de ligação de Curitiba com a Serra do Mar. Em primeiro lugar a ferrovia Curitiba-Paranaguá, a partir do final do século XIX, cortou o município no sentido leste-oeste. Nesta região ocorreram as primeiras ocupações de caráter urbano, com destaque para o núcleo fabril constituído em torno da Cerâmica Weiss. O segundo eixo era constituído pela antiga Estrada do Encanamento, atual PR-415, que levava à Piraquara, antiga sede do município, seguindo o trajeto da tubulação dos Mananciais da Serra do Mar, única fonte de abastecimento da capital até a metade deste século (**CARDOSO**, 1986 p.67).

Interligada a esses dois eixos, constituía-se uma rede de estradas locais, não pavimentadas, que ligava as diversas colônias e propriedades rurais existentes no território de Pinhais/Piraquara, principalmente fazendas e chácaras de famílias tradicionais e imigrantes que se instalaram na região a partir do século XIX.

A Estrada da Graciosa, principal via de acesso na região, exerceu papel secundário no processo de urbanização no limite norte do município e cruzou grandes propriedades como o Haras Palmital, a Fazenda Capela e a Fazenda Experimental da Universidade Federal do Paraná, no Canguiri. Na porção norte de Pinhais a urbanização ficou restrita ao bairro do Atuba, localizado na divisa com Curitiba (**CARDOSO**, 1986 p.69).

A localidade de Pinhais, por ser intermediária entre Piraquara e o centro de Curitiba, levou a conformação do então distrito de Pinhais. A pressão pelo parcelamento do solo, com vistas à implantação de loteamentos para atender à demanda habitacional que começou a extrapolar os limites de Curitiba, levou a uma rápida ocupação do território. Tal crescimento não foi, no entanto, acompanhado da criação de uma estrutura urbanística, tendo em vista que o centro político-administrativo do município localizava-se em Piraquara, e o comércio era influenciado por Curitiba (**LOPES**, 1999 p.15).

Esta realidade veio a consolidar-se com a opção estratégica, adotada pela administração municipal durante a década de 1980, de concentrar o adensamento urbano do município de Piraquara no distrito de Pinhais, preservando-se o restante do território com baixas densidades para atender às restrições de ocupação nas áreas de mananciais. Tal adensamento ocorreu principalmente através da justaposição de loteamentos residenciais e empresariais, porque a malha viária, na maioria dos casos, não se conecta de forma a estruturar um tecido urbano contínuo. Os loteamentos aprovados também não apresentavam infra-estrutura adequada, nem ao menos áreas significativas reservadas ao poder público, restando ao município, na maioria dos casos, terrenos alagáveis localizados nas proximidades dos rios (**LOPES**, 1999, p.25).

Pinhais foi elevado à categoria de distrito pela Lei Estadual n.º 4.966, de 19 de novembro de 1964 (**EL-KHATIB**, 1969, p.223). Mais tarde, desmembrado do município de Piraquara elevado a município pela Lei n.º 9.906, de 18 de março de 1992 e instalado em 01 de janeiro de 1993 (**LOPES**, 1999, p.32).

3.3 ASPECTOS FÍSICOS DO MUNICÍPIO DE PINHAIS

3.3.1 Geologia

O município de Pinhais está localizado sobre os sedimentos da bacia de Curitiba, a qual foi formada sobre um embasamento de rochas gnáissico-migmatíticas, em condições de paleoclima variando do semi-árido ao úmido; de idade provável Plio-Pleistocênica. Sobre os sedimentos, os depósitos da planície de inundação e baixos terraços da atual planície do rio Iguaçu foram sendo acumulados e configuram os depósitos aluvionares. A ocorrência das rochas de embasamento gnáissico-migmatítico é bastante restrita e concentra-se no setor sudeste do município (**MINEROPAR**, 1994, p.32).

Conforme **SALAMUNI** (1997, p.123), a formação Guabirotuba comporta sedimentos de idade quaternária sem consolidação diagenética, propriamente dita, apresentando, quando muito, endurecimento associado a soluções de carbonato de cálcio. Estes depósitos são constituídos por argilitos, arcósios, depósitos rudáceos e secundariamente por margas, com uma distribuição bastante variável, segundo a área de deposição. Resultados obtidos em furos de sondagens, realizados na área da bacia apontam maiores espessuras para os arcósios nas suas bordas, observando-se a diminuição destes valores à medida que se avança para o centro, onde predominam materiais finos, em sua maioria argilitos.

Ainda, segundo a **MINEROPAR** (1994, p.34), a formação Guabirotuba subdivide em duas subunidades: "... a primeira apresentando sedimentos argilosos de cor cinza, com percentagem variável de grânulos de quartzo e feldspato, com ocorrências subordinadas de níveis de arcósios, estando relacionada geralmente com níveis topográficos inferiores. A segunda unidade é composta por sedimentos argilosos com freqüentes intercalações de arcósios, encontrando-se, normalmente, vinculada aos níveis topográficos mais elevados."

De acordo com **BIGARELLA e SALAMUNI** (1962, p.39), a formação Guabirotuba foi depositada em um ambiente propício ao surgimento de extensos leques

aluvionais, marcados por canais meandrantos e de dimensões variadas, com circulação periódica de água.

Os depósitos aluvionares holocênicos correspondem aos sedimentos inconsolidados e associados às várzeas dos rios, aqueles que formam a rede hidrográfica da bacia. Os materiais mais comumente encontrados são as argilas e areias de granulometria variável, argilas e cascalhos, em menor ocorrência. Embora estes depósitos se encontrem, em parte, sobre os sedimentos Guabirota, as maiores ocorrências de materiais holocênicos jazem diretamente sobre o embasamento cristalino.

Os depósitos da formação Guabirota e os depósitos aluvionares constituem-se em tipos de materiais que mais sofrem retrabalhamento diretamente afetado pela ação humana.

Em relação ao comportamento estrutural da bacia de Curitiba, segundo **SALAMUNI** (1998, p.133), demonstra a existência de alguns fenômenos importantes:

- Alinhamentos NW-SE, que facilitam a dissecação dos sedimentos que preenchem a bacia;
- Grande parte das drenagens que formam do rio Iguaçu está erodindo os depósitos aluvionares, previamente depositados, revelando rebaixamento do nível de base da bacia e formando terraços aluvionares disseminados em toda a bacia hidrográfica. Este fato pode vir a se constituir num aspecto importante ao se analisar o papel da retificação dos rios e sua função de desassoreamento de parcelas da drenagem local;
- Represamento natural do rio Iguaçu, por movimentos geológicos de idade recente (movimentação neotectônica), gerando os padrões meandrantos em alguns trechos. São estruturas que apesar de não perceptíveis, indicam a tendência dos processos naturais ocorrentes na região.

A área desse trabalho está localizada no Primeiro Planalto Paranaense, na maior parte sobre os sedimentos da Bacia de Curitiba. Esta bacia sedimentar foi formada sobre um embasamento de rochas gnáissico-migmatíticas, sob condições de clima variando do semi-árido ao úmido, provavelmente durante o Pleistoceno (**BIGARELLA & SALAMUNI**, 1958, p.58).

Sobre os sedimentos pleistocênicos foram acumulados depósitos de planície de inundações e os baixos terraços da planície atual do rio Iguaçu (**BIGARELLA, SALAMUNI & AB'SABER, 1961, p.72**).

De acordo com a **MINEROPAR (1994, p.46)**, as classes lito estruturais predominantes na área de estudo são as seguintes:

- Qhi – Sedimentos areno-siltico-argilosos, camadas decimétricas a métricas de cascalhos arenosos e areias de granulometria média e grossa, com seixos subangulosos a subarredondados de quartzo intercalados com argilas plásticas de cor cinza. Compõem 27,27% da APA de Pinhais.
- Qhe - Terraços aluvionares: sedimentos areno-siltico-argilosos situados em posição topograficamente elevada em relação aos aluviões atuais. Compõem 4,52% da APA de Pinhais.
- Qpga – Sedimentos argilosos de cor cinza a cinza esverdeado, com grânulos de quartzo e feldspato, intercalados com lentes centimétricas a métricas de arcósios, granulometria média a grosso. Compõem 18,70% da APA de Pinhais.
- Qpgb – sedimentos argilosos de cor cinza a cinza esverdeado, com grânulos de quartzo e feldspato e raras intercalações de arcósio. Compõem 48,61% da APA de Pinhais.
- Cgm – Gnaisses anfibolíticos e quartzo feldspáticos, localmente migmatíticos. Compõem 0,90% da APA de Pinhais.

3.3.2 Geomorfologia

Na grande compartimentação em domínios morfo-estruturais, a bacia e, conseqüentemente, o município de Pinhais posicionam-se na unidade geomórfica denominada de Primeiro Planalto Paranaense, o qual ocupa extensa área entre a escarpa Devoniana – São Luiz do Purunã – e a planície Costeira na zona litorânea delimitada pela Serra do mar.

O relevo, na área do município de Pinhais, se apresenta, de forma geral, modelado por formas suaves, com colinas e morros arredondados e com vastas planícies aluvionais. Os sedimentos plio-pleistocênicos da formação Guabirotuba, dominante na região, apresentam, como feição morfológica característica, os morros e

colinas suavemente arredondados e algumas vezes tabuliformes (**BIGARELLA & SALAMUNI, 1962, p.42**).

O padrão geral da drenagem é dendrítico, embora os coletores principais do rio Iguaçu mantenham um direcionamento subparalelo, correlacionado com a estruturação geológica de direção N-S. A paisagem também é marcada por diversos níveis de erosão bem como por terraços fluviais também em níveis diversos, geralmente *fill terrace*, estando sua evolução intimamente relacionada com a drenagem do sistema principal, neste caso o rio Iguaçu (**BIGARELLA & SALAMUNI, 1962, p.44**).

Fato característico é que a bacia do rio do Meio é a única bacia inteiramente localizada dentro do município e possui um padrão de drenagem retangular, com setores localizados, de padrão dendrítico a subdendrítico; é adaptada aos padrões de fraturamento. O rio do Meio ainda pode ser caracterizado pela forma assimétrica de seu vale, que possui setores com superfície de relevo mais íngreme nas porções nordeste e sudeste.

No setor ao norte do rio Palmital e nordeste do rio Irai, o padrão subdendrítico se mantém apresentando uma escassa rede de drenagem com longos braços e poucas ramificações.

O padrão de sedimentação dos rios é típico de rios meandringes, sendo comum a ocorrência de depósitos mais expressivos em uma das margens do canal principal.

3.3.3 Hidrografia

O estado do Paraná apresenta uma característica peculiar quanto ao seu sistema hidrográfico, pois subdivide-se em duas bacias principais de desaguamento, sendo uma direcionada para o Litoral e a outra para o interior, pertencendo ao sistema rio Paraná (**MAACK, 1981, p.237**).

O rio Iguaçu representa a maior bacia hidrográfica do estado, nasce na vertente ocidental da Serra do Mar, nos municípios de Piraquara e Pinhais, Região Metropolitana de Curitiba.

A região do município de Pinhais, localizada na região dos mananciais, apresenta um sistema de drenagem constituído principalmente pelas microbacias

hidrográficas dos rios Palmital, do Meio e Iraí. Este sistema deve ser preservado por compor um dos principais mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de Curitiba.

Segundo **MAACK** (1981, p.239), as microbacias dos rios do Meio, Palmital e Iraí estão situadas na porção sudeste do Primeiro Planalto Paranaense. Morfologicamente, estas microbacias estão bem individualizadas, uma vez que estão esculpidas, em parte, sobre os depósitos sedimentares da Bacia de Curitiba e em parte nos terrenos pré-Cambrianos, que constituem o embasamento cristalino.

O rio do Meio é a única bacia inteiramente localizada dentro da área delimitada pela APA e possui um padrão de drenagem retangular, com setores localizados, de padrão dendrítico a subdendrítico, estando adaptada aos padrões de fraturamento. Esse rio pode ser ainda caracterizado pela forma assimétrica de seu vale e possui setores com superfície de relevo mais íngreme. Nos setores de parte dos rios Palmital e Iraí, o padrão subdendrítico se mantém apresentando uma escassa rede de drenagem com longos braços e poucas ramificações.

Essas três unidades – rios do Meio, Palmital e Iraí – integram uma visão conjunta do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas, assim qualquer mudança significativa nessas unidades podem gerar alterações, efeitos e impactos a jusante e nos fluxos energéticos de saída.

Nos municípios de Pinhais, Piraquara e Quatro Barras localizam-se as nascentes e corpos d'água formadores do rio Iraí que, por sua vez, faz junção com os rios do Meio, Palmital e Atuba, formando parte das nascentes do rio Iguaçu, um dos principais da região Sul do Brasil.

Pela importância dessa área, composta pelo sistema de captação de água do Alto Iguaçu para o abastecimento da Região Metropolitana de Curitiba, foi criada a APA de Pinhais, de acordo com o Decreto Municipal n.º 134/94, com a finalidade de proteger essa região de mananciais.

3.3.4 Clima

Conforme dados do **IAPAR** (1994), a região do município de Pinhais possui um clima do tipo Cfb, subtropical úmido, mesotérmico, de verões frescos e com ocorrência de geadas no inverno, não apresentando estação seca. Fevereiro é considerado o mês mais quente com temperatura média de 21°C, enquanto que julho é o mês mais frio, com média de 13°C. A umidade média do ar é de aproximadamente 73% .

A distribuição de chuvas mostra relativa regularidade, de modo que há uma concentração de chuvas no trimestre dezembro, janeiro e fevereiro, e um período menos chuvoso em junho, julho e agosto. A precipitação média anual da região é de 1.440 mm, com um máximo de 1.836 mm em 1983 e um mínimo de 982 mm em 1985. Neste aspecto, portanto, quando se confronta com as séries históricas de dados hidroclimáticos, o ano de 1983 apresentou-se com condições excepcionais, tendo como meses mais chuvosos os do bimestre junho e julho, totalizando 510 mm de água (**MAACK, 1981**).

Em 1995, o total de chuvas, somente no mês de janeiro, foi de 528 mm correspondendo à cerca de 37% da média anual. Em julho do mesmo ano, voltou a chover intensamente na região, alcançando 81 mm, a segunda maior marca do mês nos últimos 60 anos, somente ultrapassada pela precipitação do dia 4 de julho de 1965, que alcançou 86 mm.

3.3.5 Solos

Conforme a **EMBRAPA** (1999), os tipos de solos com intensa pedogênese predominantes na área de estudo são as seguintes:

- LVE - Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, fase floresta subtropical perenifólia, relevo suave ondulado.
- Ca8 – Cambissolos Álico Tb A predominante, textura argilosa, fase campo subtropical, relevo suave ondulado, substrato sedimentos pleistocênicos.

- LVA6 - Argilossolos + Latossolos Podzólico Vermelho-Amarelo Álico Tb; textura média-argilosa com cascalho, relevo forte ondulado ambos A moderado, fase floresta subtropical perene-folia.
- HG2 - Gleissolos-Glei Húmico, solos hidromórficos Gleizados indiscriminados, textura argilosa, fase campo e floresta subtropical de várzea, relevo plano.

Os solos são representados do ponto de vista geológico, exposto acima, pelos materiais de cobertura, com referência aos materiais terrosos e granulares que capeiam o substrato litológico, representado, basicamente, pelas unidades Guabirota e Complexo Gnássico-Migmatítico e que, de um modo geral, apresentam-se em diferentes estágios de consolidação, devendo ser agrupados de acordo com a intensidade e estágio de atuação dos processos pedogenéticos.

3.3.6 Vegetação

As principais formações vegetais encontradas no município de Pinhais, são: mata ciliar ou Floresta Ombrófila Mista Aluvial, vegetação de campo ou Estepe Gramínio-Lenhosa e vegetação de várzea ou campos edáficos, capão de araucária ou Floresta Ombrófila Mista Montana e áreas de reflorestamento. Em alguns locais ocorrem exemplares de essências exóticas como Pinus, Eucaliptus e Cedros, em áreas reflorestadas, misturados com a vegetação original da região.

Segundo o **IBGE** (1992, p.20-21) pode-se entender por:

- Floresta Ombrófila Mista Aluvial – corresponde à vegetação de porte arbóreo e/ou arbustivo localizada nas margens dos corpos d'água –. Este tipo de formação também é denominada de floresta de galeria ou ripária, ou ainda mata ciliar.
- Estepe Gramínio-Lenhosa – corresponde às formações campestres naturais –. Ocorrem sobre litologia e solos variados, entre altitudes de 900m a 1150m s.n.m., como no caso da Bacia do Alto Iguazu.
- Floresta Ombrófila Mista Montana – corresponde às regiões de florestas caracterizadas pela presença de pinheiro-paraná (*Araucária angustifolia*), no Primeiro Planalto Paranaense, acima de 700m de altitude, onde ocorrem chuvas distribuídas o ano todo e geadas regulares nos meses do inverno –. Compunha originalmente o tipo vegetacional mais amplo e expressivo da atual Região Metropolitana de Curitiba.

3.4 ASPECTOS ECONÔMICOS

A economia do município de Pinhais apresenta uma posição de destaque entre os municípios da Região Metropolitana de Curitiba. Com uma participação crescente na renda do Estado, em 1996, segundo a COMEC (2000), este município encontrava-se entre as 12 principais rendas do Estado e já se posicionava em 4º no *ranking* da RMC, ficando apenas abaixo dos municípios de Curitiba, Araucária e São José dos Pinhais. A tabela 2 mostra o valor adicionado por setor da economia no município em 1999.

TABELA 2 – VALOR ADICIONADO POR SETOR DA ECONOMIA – PINHAIS-PR (1999)¹

	PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	TERCIÁRIO	TOTAL
1999	R\$ 996.905,00	R\$ 282.616.652,00	R\$ 181.642.268,00	R\$ 465.225.825,00

FONTE: SEFA

Como se pode observar (**tabela 2**), o município de Pinhais caracteriza-se por uma base econômica industrial, seguida pelo setor comercial e de serviços, e, menos expressivo, o setor da agricultura e de extração de recursos minerais.

Pinhais têm uma participação significativa em vários gêneros industriais. Destaca-se na produção regional de plástico e metalurgia, e ainda apresenta uma grande diversidade no setor industrial a de têxteis, perfumaria, sabões, velas, editorial, gráfica, mobiliário, borracha, entre outras.

Outra demonstração do crescimento econômico do município pode ser feita através de uma análise comparativa no consumo de energia por setor da economia (**tabela 3**).

¹ Segundo a SEFA: O valor adicionado é obtido entre os valores das operações de saída de mercadorias e serviços ao ICMS em relação aos de entrada, consideradas as variações de estoque, incluindo, pois, o consumo intermediário de serviços e despesas diversas, diferindo assim do conceito básico de contabilidade social.

TABELA 3 – CONSUMO DE ENERGIA POR SETOR DA ECONOMIA – MUNICÍPIO DE PINHAIS-PR (1993-1998)

VARIÁVEL	CONSUMIDORES 1993	CONSUMIDORES 1998	(%)
RESIDENCIAL	19.146	25.041	31 %
SETOR SECUNDÁRIO	500	687	36 %
SETOR TERCIÁRIO	1.283	1.715	35 %
RURAL	34	35	3 %
TOTAL	20.963	27.478	31 %

FONTE: IPARDES (1995 – 2001) Caderno de Estatísticas Municipais.

NOTA: FONTE BASE DA COPEL (1993 - 1998)

O consumo de energia elétrica, por setor da economia, confirma que a base econômica do município situa-se no setor industrial e apresenta um aumento de 36%, seguido de perto pelo setor de comércio e serviços. Assim é possível verificar a pequena quantidade de consumidores rurais, o que indica uma concentração fundiária devido ao grande espaço rural do município, mantido até 1998 pela legislação da Área de Proteção Ambiental de Pinhais, com uma área de 35,5km², equivalente a aproximadamente 58,4% da área total do município.

Em síntese, pode-se afirmar que o município de Pinhais encontra-se em franco desenvolvimento econômico desde sua criação.

3.5 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

Pinhais caracteriza-se também por ser um dos municípios de maior crescimento demográfico da Região Metropolitana de Curitiba, conforme os dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES - 2000). Apresentando um crescimento na ordem de 23,4%, em apenas cinco anos, durante o período de 1995 a 2000, encontrava-se em 3º lugar na hierarquia populacional dos municípios da Região Metropolitana de Curitiba.

Conforme a **(tabela 4)** pode-se afirmar que a população de Pinhais é predominantemente urbana.

TABELA 4 - POPULAÇÃO URBANA, RURAL E TOTAL - MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR
(1995 – 2000)

ANO	POPULAÇÃO				TOTAL
	URBANA		RURAL		
	Abs.	%	Abs.	%	
1995	79.083	94,92%	4.238	5,08%	83.321
1996	81.226	94,81%	4.443	5,19%	85.669
1997	83.428	94,72%	4.658	5,28%	88.086
1998	85.688	94,61%	4.883	5,39%	90.571
1999	88.011	94,33%	5.119	5,67%	93.130
2000	100.601	97,79%	2.270	2,21%	102.871

FONTE: IPARDES, 2000, Caderno de Estatísticas Municipais (Pinhais/Pr).

3.6 ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO

O município de Pinhais foi criado pela Lei Estadual n.º 9.906/92 e instalado em 01 de janeiro de 1993, tomando-se mais um município a integrar a Região Metropolitana de Curitiba. Porém, até o início de 1994, ainda não havia se definido um zoneamento para o município, que se encontrava dividido em uma área urbanizada, nos limites com a cidade de Curitiba, e outra rural. Esta área rural consistia num grande vazio periférico à metrópole, que passou a sofrer processos de ocupação irregular – áreas de invasão – pelos agentes sociais.

Para evitar a ocupação desordenada nesta área, foi criada uma Área de Proteção Ambiental de Pinhais, segundo o Decreto n.º 134/94, Art.1º, localizada no Município de Pinhais-PR, com o objetivo de assegurar:

- a) proteção dos ecossistemas da floresta Ombrófila Mista Montana;
- b) campos de inundação;
- c) matas ciliares;
- d) campos naturais e capões de araucária;
- e) preservar espécies ameaçadas de extinção;
- f) controlar o uso e ocupação da terra;
- g) estabelecer critérios racionais de ocupação da área.

Distando aproximadamente 14 km do centro de Curitiba, a APA de Pinhais localizava-se na porção leste do município. Corresponde a uma área total de 35,5 km², equivalente a 58,4% da área total do município de Pinhais, envolvendo parcelas da

margem esquerda do rio Palmital, margem direita do rio Iraí e toda a bacia do rio do Meio. Estas bacias hidrográficas compõem o sistema de captação do Alto Iguaçu e são de fundamental importância para o abastecimento de água da Região Metropolitana de Curitiba.

Dessa maneira, o município passou a ter um ordenamento em seu território através de um Macrozoneamento, ficando dividido em duas grandes áreas, uma referente ao Zoneamento Urbano, com uma área de 25,42 km², equivalente a 41,6% da área total do município, e outra, referente a APA de Pinhais, com uma área de 35,50 km², equivalente a 58,4% da área total do município, que é de 60,92 km².

Desde então esta área – APA de Pinhais – ficou submetida a várias restrições de uso e ocupação do solo, principalmente respaldada pela Lei Estadual n.º 8.935/89, que restringia o parcelamento do solo ao módulo mínimo do Instituto Nacional de Reforma Agrária (INCRA), equivalente a 20.000 m². Esta legislação impedia o parcelamento do solo e, conseqüentemente, a implantação de loteamentos nesta área.

As Áreas de Proteção Ambiental foram introduzidas no Direito Brasileiro pela Lei n.º 6.902, de 27 de abril de 1981, conforme determina seu Art. 8º: “O Poder Executivo, quando houver relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional como de interesse para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais.”

Com a criação da Área de Proteção Ambiental conteve-se o avanço do processo de parcelamento do solo e, conseqüentemente, a expansão da urbanização por loteamentos, porém não se conseguiu impedir o crescimento das áreas de invasão, conforme fotos 1 e 2 do relatório da ATA do Conselho da APA (1996).

FOTO 1 – LOTEAMENTO WALDE ROSI GALVÃO, ANTIGA ÁREA DE INVASÃO.



FONTE: ATA DO CONSELHO DA APA (1996)

FOTO 2 – LOTEAMENTO PLANTA KARLA, ANTIGA ÁREA DE INVASÃO



FONTE: ATA DO CONSELHO DA APA (1996)

As ocorrências de invasão, que aumentavam a degradação ambiental, serviram como justificativa para que os proprietários fundiários e agentes imobiliários passassem a exercer pressão junto ao Estado solicitando a modificação da legislação de uso do solo e o fim da APA de Pinhais.

Na realidade os proprietários fundiários e agentes imobiliários solicitavam a modificação da legislação e buscavam a liberação do parcelamento do solo que, segundo eles, transformou-se num obstáculo para o crescimento econômico do município devido às restrições ambientais. Porém, para contrapor esta idéia, **ANTUNES** (1998, p.265) afirma que:

“Não há proibição de habitação, residência e atividades produtivas nas APAs, contudo estas devem ser orientadas e supervisionadas pela entidade ambiental encarregada de assegurar o atendimento das finalidades da legislação instituidora². [...]. Portanto, a criação de uma APA, de forma alguma, não impede o exercício de atividades econômicas. Ao contrário, se a APA for bem concebida, é possível que o seu estabelecimento se constitua em estímulo ao desenvolvimento de atividades econômicas.”

Porém, cedendo aos interesses da elite dominante e do capital, o Estado criou o Projeto-Lei n.º 98/98, posteriormente transformado na Lei Estadual n.º 12.248/98, que dispõe sobre: “O Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de Proteção, esta lei ficou conhecida como a Lei de Proteção aos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba.”

Esta modificação na legislação respaldou a transformação da APA de Pinhais em uma Unidade Territorial de Planejamento, cedendo aos interesses dos proprietários fundiários e agentes imobiliários, posteriormente foi regulamentada pela Lei Municipal n.º 346/99, que dispõe sobre o Zoneamento da UTP de Pinhais, com a finalidade de reordenar o território e legalizar as áreas já ocupadas.

Desse modo, o Macrozoneamento do município foi alterado em 1999, surgindo a Unidade Territorial de Planejamento de Pinhais em substituição à Área de Proteção Ambiental. O município de Pinhais ficou dividido em três grandes áreas: uma referente ao Zoneamento Urbano Consolidado, com uma área de 25,42 km², outra referente à

² (Decreto n.º 99.274/90, Arts. 28/32).

Unidade Territorial de Planejamento de Pinhais, com uma área de 23,92 km² e a outra referente à Área de Proteção Ambiental do Iraí, com uma área de 11,58 km².

A nova divisão de zoneamento do município, imposta pela modificação da legislação, ocasionou a redução da Área de Proteção Ambiental em 23,92 km², equivalente a 39,26 % de sua área original. A mesma tornou legal a implantação de loteamentos na antiga APA, com lotes de até 400 m².

Segundo a Lei n.º 346/99, que dispõe sobre o Zoneamento na Unidade Territorial de Planejamento, conforme Art. 7º - A Unidade Territorial de Planejamento (UTP) de Pinhais fica dividida em três grandes áreas:

- I. **Áreas de Restrição à Ocupação:** as de interesse de preservação com objetivo de promover a recuperação e a conservação dos recursos naturais, assegurando a manutenção da biodiversidade e a conservação do ecossistema;
- II. **Áreas de Ocupação Orientada:** as comprometidas com processos de parcelamento do solo e aquelas sujeitas à pressão por ocupação, que exijam a intervenção do poder público no sentido de minimizar os efeitos poluidores sobre os mananciais;
- III. **Áreas de Urbanização Consolidada:** as de interesse de consolidação da ocupação urbana, de maneira a utilizar a infra-estrutura já existente e priorizá-las na destinação de recursos para o saneamento, a fim de que se recuperem as atuais condições ambientais.

No Art. 9 - As Áreas de Ocupação Orientada subdividem-se em Áreas de Ocupação Orientada I a V:

- **Zona de Ocupação Orientada I** – áreas que por sua função de preservação nas nascentes do Rio do Meio deverão permanecer com uma baixíssima densidade, onde será estimulada a manutenção dos usos e ocupações, com lotes de 10.000 m².
- **Zona de Ocupação Orientada II** – Áreas onde será mantida a baixa densidade, com uma fração média de parcelamento de 5.000 m² e lote mínimo de 2.000 m², preservando as condições atuais de ocupação.
- **Zona de Ocupação Orientada III** – áreas de média densidade de ocupação, onde poderá ocorrer acréscimo de potencial construtivo. Esse acréscimo será de 5% da área líquida dos lotes, com coeficiente de aproveitamento máximo equivalente a 0,7 em lotes superiores a 2.000 m², desde que apresentado plano de urbanização do imóvel; sendo que nos 95% restantes da área é permitida a subdivisão em fração média de 2.000 m² e lote mínimo de 700 m².
- **Zona de Ocupação Orientada IV** – áreas de média densidade de ocupação onde poderá ocorrer aquisição de potencial construtivo em 5% da área líquida dos lotes, com coeficiente de aproveitamento máximo equivalente a 0,5 em lotes superiores a 2.000 m², desde que

apresentado plano de urbanização do imóvel; sendo que os 95% restantes da área será prevista a subdivisão em fração média de 800 m² e lote mínimo de 400 m².

- Zona de Ocupação Orientada V – áreas que pela sua especificidade, serão destinadas à troca por potencial construtivo, onde poderá ocorrer reversão dos parâmetros de parcelamento e uso do solo, a critério do poder público municipal.

E no Art. 10 – Constituem a Zona de Urbanização Consolidada, em que se definem uma fração mínima de 800 m² e lotes de 400 m², podendo ocorrer acréscimo de potencial construtivo em até 100% da área total da zona, se condicionado à melhoria das condições ambientais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAIS

4.1.1 Softwares

Para o desenvolvimento e geração das imagens, mapas, textos, tabelas, gráficos e figuras foram utilizados vários *softwares* descritos a seguir.

O principal programa utilizado na elaboração desta pesquisa foi o *software* IDRISI, desenvolvido pela *Clark University, Massachussets* (EUA). Este programa permite desenvolver o monitoramento do meio ambiente, assim como a detecção de mudanças e análises de séries temporais, o que proporciona suporte para tomada de decisões e para normatizações territoriais. Apresentando um sistema que se ajusta às atividades de pesquisa e ensino em computadores pessoais, com um custo relativamente baixo.

Foi utilizado, para confeccionar a arte final dos mapas temáticos, fluxogramas e imagens, o programa *Corel DRAW*.

No tratamento das imagens fotográficas, utilizou-se o programa *Corel Photo-Paint*.

Para obter a digitalização das imagens tamanho A4, via *scanner* de mesa, utilizou-se o programa *MGI PhotoSuite SE*.

Na elaboração de textos, tabelas e gráficos foram utilizados os programas do *Office 2000*, *software* da *Microsoft*, principalmente os recursos dos programas *Word-97* e *Excel-97*.

4.1.2 Hardwares e outros equipamentos

Para elaboração desta pesquisa, utilizou-se um microcomputador pessoal e os seguintes periféricos: *Scanner PRIMAX Colorado Direct 9600*; Impressora *HP Deskjet 840 C*; Gravador de CD *HP* e *Plotter*. No trabalho de campo, utilizou-se uma máquina fotográfica *Olympus 35 mm*.

4.1.3 Cartas Topográficas (1976)

Para a obtenção de dados gerais e de localização do município de Pinhais-PR, foi utilizada a Carta Topográfica SG-22-XD-I-4, elaborada pela Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC), com escala 1:50.000 – 1976 e projeção Universal Transversa de Mercator (UTM).

Para obtenção da base de dados cartográficos do município de Pinhais-PR, foi necessária a aquisição de um total de quatro Cartas Topográficas, com características que estão descritas no **(quadro 1)**.

QUADRO 1 - ESPECIFICAÇÃO DAS CARTAS TOPOGRÁFICAS (1976)

ARTICULAÇÃO	NOME	ESCALA	ANO	PROJEÇÃO	EXECUÇÃO
(A-104)	Região Metropolitana de Curitiba	1:20.000	1976	UTM	COMEC
(A-105)	Região Metropolitana de Curitiba	1:20.000	1976	UTM	COMEC
(A-107)	Região Metropolitana de Curitiba	1:20.000	1976	UTM	COMEC
(A-108)	Região Metropolitana de Curitiba	1:20.000	1976	UTM	COMEC

Fonte: Autor.

Através da montagem dessas cartas, obteve-se um mosaico, o que possibilitou o recobrimento de toda a área do município. Este mosaico foi, posteriormente, digitalizado em um scanner tamanho A0 com 300dpi de resolução, obtendo-se, assim, uma imagem digital da base cartográfica do município que contém as coordenadas geográficas necessárias para efetuar o georreferenciamento.

4.1.4 Fotos Aéreas (1980)

Para obter o recobrimento aéreo de todo o município de Pinhais-PR, durante o ano de 1980, foi necessária a aquisição de um total de quinze fotos aéreas, com características descritas no **(quadro 2)**.

QUADRO 2 – ESPECIFICAÇÃO DAS FOTOS AÉREAS (1980)

FOTO Nº	FAIXA	NOME	ESCALA	ANO	EXECUÇÃO
50.918	83-VIII	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
50.919	83-VIII	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
50.920	83-VIII	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
50.921	83-VIII	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
51.017	84-XI	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
51.018	84-XI	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
51.019	84-XI	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
51.020	84-XI	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
54.739	84-VI	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
54.740	84-VI	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
54.741	84-VI	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
54.781	84-VII	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
54.782	84-VII	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
54.783	84-VII	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A
54.784	84-VII	PROJETO PARANÁ Região Metropolitana de Curitiba	1:25.000	1980	ITC – PR AEROSUL S.A

Fonte: Autor.

Através da montagem dessas fotos, obteve-se um mosaico de fotos aéreas, o que possibilitou o recobrimento de toda a área do município. Este mosaico foi, posteriormente, digitalizado em um scanner tamanho A0 com 300dpi de resolução, obtendo-se, assim, uma imagem digital de todo o município, posteriormente georreferenciada.

Para obter o recobrimento aéreo de todo município de Pinhais-PR, durante o período de 2000, foi necessária a aquisição de um total de treze fotos aéreas, cujas características descritas no **(quadro 3)**.

QUADRO 3 - ESPECIFICAÇÃO DE FOTOS AÉREAS (2000)

FOTO Nº	FAIXA	NOME	ESCALA	ANO	EXECUÇÃO
0023	005	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0024	005	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0025	005	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0026	005	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0027	005	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0007	006	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0008	006	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0009	006	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0010	006	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0025	007	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0026	007	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0027	007	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A
0028	007	Região Metropolitana de Curitiba	1:30.000	2000	SUDERHSA-PR BASE S.A

Fonte: Autor.

Através da união dessas fotos, obteve-se um mosaico, o que possibilitou o recobrimento de toda a área do município. Este mosaico foi, posteriormente, digitalizado em um scanner tamanho A0 com 300dpi de resolução, obtendo-se, assim, uma imagem digital de todo o município, posteriormente georreferenciada.

4.2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

Para elaboração dessa pesquisa optou-se pela utilização do método hipotético-dedutivo, que busca uma problemática e elaboração de hipóteses, que serão testadas pela observação e experimentação.

Segundo **POPPER** (1989, p.45), o método hipotético-dedutivo é "... o de enunciar claramente o problema e examinar, criticamente, as várias soluções propostas. Dessa forma é possível trabalhar com duas variáveis. A primeira ligada ao

modo quantitativo a fim de caracterizar claramente a problemática, e a segunda de modo crítico com finalidade de delimitar os fatores que provocaram o problema”.

Considerou-se que a melhor abordagem metodológica, de caráter geográfico para tratar dos problemas que envolvem a presente temática, deverá proporcionar o entendimento e a espacialização da área de estudo em sua dinâmica espaço-temporal. Optou-se então, pela utilização de uma metodologia que pode ser aplicada ao Sistema de Informação Geográfica (SIG), e que busque contemplar as expectativas de entendimento e espacialização da área de estudo.

As propostas metodológicas de **LIBAULT, 1971** e de **SILVA, 2001** serviram como base teórico-metodológica para fundamentar esta pesquisa. Porém, com algumas adaptações para que se pudesse integrá-las e assim, atingir os objetivos propostos pela presente pesquisa.

A montagem dessas metodologias, que serão fundamentadas a seguir, possibilitou a elaboração de propostas concretizadas, tanto pelo modo quantitativo como pelo qualitativo, levando-se em conta o processo histórico da produção e reprodução do espaço pela sociedade.

A proposta metodológica utilizada como base para elaboração deste trabalho foi fundamentada na proposta metodológica de **LIBAULT (1971, p.32)**, que se apresenta de modo genérico e aplicável a diferentes segmentos de pesquisa, tratando-se de uma modelização representada através de mapas sínteses e gráficos que traduzem, de forma mais simples e visual, os produtos da pesquisa.

Conforme **LIBAULT (1971, p.32)**, “A proposta publicada sob o título ‘Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica’ foi elaborada em função do tratamento quantificado da informação e tem uma aplicação mais ajustada para dados de natureza numérica que possam ser traduzidos em tabelas e gráficos”.

QUADRO 4 – OS QUATRO NÍVEIS DA PESQUISA GEOGRÁFICA

NÍVEL DA PESQUISA	ETAPAS DA PESQUISA
NÍVEL COMPILATÓRIO	OBTENÇÃO DOS DADOS
NÍVEL CORRELATÓRIO	CRUZAMENTO DOS DADOS
NÍVEL SEMÂNTICO	ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL
NÍVEL NORMATIVO	MODELIZAÇÃO E NORMATIZAÇÃO

Fonte: Autor.

A partir desta classificação, **LIBAULT** (1971, p.33) explica que o nível compilatório corresponde à primeira fase da pesquisa, feita em duas etapas. A primeira busca a obtenção dos dados de qualquer natureza, informações numéricas ou não, e a segunda da seleção das informações.

O segundo nível, denominado de correlativo, é a fase de correlacionar os dados para posteriormente estabelecer a interpretação dos fenômenos. O terceiro nível, denominado pelo autor de semântico ou interpretativo, é o que proporciona a elaboração da análise dos resultados obtidos em etapas anteriores. Dessa maneira, busca-se descobrir de que modo os fenômenos ocorrem e como ocorrem.

A quarta e última etapa é denominada de nível normativo. Refere-se à fase em que o produto de pesquisa se transforma em modelo. Essa modelização é representada através de mapas temáticos e gráficos, que traduzem, de forma mais simples e visual, os produtos da pesquisa.

Conforme **LIBAULT** (1971, p.35), os resultados alcançados, guardados os devidos cuidados e proporções, poderão subsidiar a tomada de medidas preventivas ou até corretivas relacionadas com os problemas levantados para áreas que apresentam grande relação de semelhança com a área pesquisada. Assim, o nível normativo não se refere exclusivamente ao estabelecimento de modelos de representação do produto de pesquisa, mas à normatização da aplicação dos resultados da pesquisa elaborada. Podendo concretizar-se, por exemplo, em uma forma de zoneamento por meio da elaboração de uma legislação de uso e ocupação da terra.

A outra proposta metodológica utilizada como base para elaboração deste trabalho foi fundamentada em **SILVA** (2001, p.167), que apresenta o Geoprocessamento como uma metodologia, e a utilização de Sistema de Informação Geográfica (SIG) para propiciar uma visão da situação ambiental como um todo – na perspectiva holística, que, segundo o autor, agora pode ser operacionalizada.

Com a finalidade de atingir os objetivos propostos pela presente pesquisa, utilizou-se, como metodologia específica, a proposta metodológica elaborada por **SILVA**, em 2001, sob o título “**Geoprocessamento para Análise Ambiental**”. Para esse autor o Geoprocessamento é uma metodologia que proporcionar deduções, assim

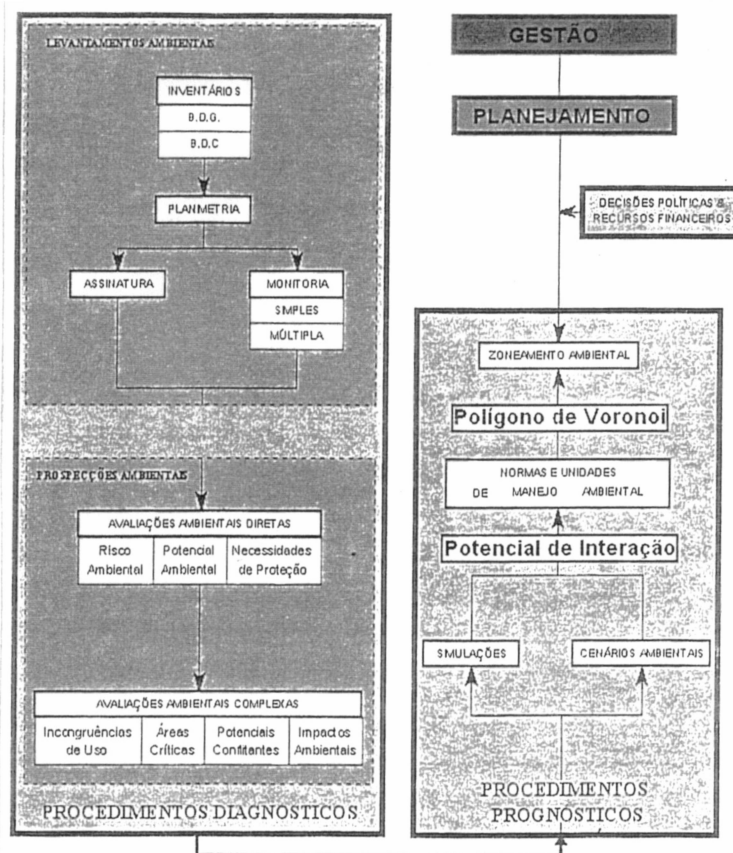
como o uso de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) propicia o entendimento da situação ambiental como um todo.

Conforme **SILVA** (2001, p.167), há problemas na criação de procedimentos de pesquisa ambiental, baseando-se no uso do Geoprocessamento e de SIG, pelo fato de que alguns procedimentos não respeitam a natureza diversificada dos dados ambientais e, assim, não permitem análises e integrações sucessivas que conduzam a deduções, quanto a relações causais.

Os problemas ambientais, obviamente, ocorrem dentro das dimensões básicas do mundo físico, ou seja, têm expressão territorial (espaço) e uma dinâmica (tempo). usando-se de registros de ocorrências passadas (diagnóstico) como base para identificação da dinâmica de ocorrência territorial de fenômenos ambientais é possível averiguar em certa medida, o direcionamento da evolução do fenômeno. Conhecimento este utilizável na previsão de futuras (prognóstico) possíveis ocorrências.

Desse modo, os procedimentos propostos podem ser divididos em dois grandes grupos: "... os referentes ao diagnóstico de situações existentes e os procedimentos prognósticos, nos quais são feitas experimentações e previsões quanto aos problemas ambientais em estudo. Porém para elaboração desta pesquisa optou-se apenas pela utilização dos procedimentos diagnósticos da metodologia proposta por **SILVA** (2001), que engloba as situações existentes, e, após diagnosticadas e quantificadas, serão analisadas numa perspectiva espaço-temporal. Desse modo serão abordados apenas os tópicos relacionados aos levantamentos ambientais e a prospecções ambientais complexas referentes, especificamente, aos itens de Incongruências de Uso, Áreas Críticas e Potenciais Conflitantes (**ver figura 2**).

FIGURA 2 – FLUXOGRAMA DA METODOLOGIA PARA ANÁLISE AMBIENTAL COM USO DO GEOPROCESSAMENTO, SEGUNDO SILVA (2001).



FONTE: SILVA, 2001, p.168.

Sobre os procedimentos diagnósticos, SILVA (2001, p.168) compreende:

... como tratamentos necessários à identificação, no tempo e no espaço, de dados e problemas específicos relevantes para a análise da situação ambiental em estudo. Os levantamentos ambientais, dentro dessa percepção correspondem à primeira etapa dos procedimentos diagnósticos realizados por meio da elaboração de base de dados geocodificados, na qual estão contidos os dados ambientais básicos (físicos, bióticos e socioeconômicos) que tenham sido definidos como portadores de poder diagnóstico quanto à situação ambiental estudada.

Esses levantamentos são realizados em várias etapas. Primeira: inventário que pode ser definido como a identificação das condições ambientais em uma certa extensão espacial. No geoprocessamento faz-se inventário criando um modelo digital do ambiente que compreende os dados cartografados (Banco de Dados Geográfico – BDG – ou, mais especificamente, base de dados geocodificados). No BDG os dados têm a sua localização no espaço explicitada; por isto são também denominados georreferenciados. Este georreferenciamento pode ser atrelado a uma projeção cartográfica ou a um sistema de coordenadas arbitrário (**SILVA**, 2001 p.169).

Em síntese, um inventário ambiental é um modelo digital do ambiente, em que as transformações dirigidas podem ser executadas sobre os dados, gerando como resultado esquemas classificatórios mapeados, acompanhamento da evolução de fenômenos, zoneamentos e inferências quanto a relacionamentos causais, entre outros elementos condutores da gestão ou do controle ambiental.

A segunda etapa dos levantamentos ambientais consiste na planimetria que, segundo **SILVA** (2001, p.171), possibilita, por meio do geoprocessamento, a identificação da extensão territorial dos fenômenos. A partir da identificação da área de ocorrência dos fenômenos, será possível extrair informações derivadas dos dados levantados na etapa anterior, o que pode proporcionar desde uma feição geomorfológica até a definição de possíveis áreas de urbanização por loteamentos ou por crescimento de favelas.

A terceira etapa dos levantamentos ambientais é a monitoria que constitui um procedimento exploratório baseado na planimetria e dirigido para a obtenção da informação ambiental. Para **SILVA** (2001, p.172) “O apoio à decisão sobre problemas ambientais não pode basear-se apenas na informação sobre ocorrências territoriais; esta é a dimensão espacial do fenômeno ambiental. É preciso obter conhecimento sobre a evolução, ou seja, sobre a variação, no tempo, dos fenômenos territorialmente expressos. Em consequência, o monitoramento ambiental precisa ser eficientemente executado sobre o modelo digital do ambiente.”

Esse procedimento consiste no levantamento das alterações ambientais ocorridas em uma determinada situação, elaborada por meio de registros sucessivos de

fenômenos ambientais, podendo ser utilizados para o acompanhamento da evolução territorial, caracteriza uma situação ambiental formada por processos e ocorrências.

Conforme **SILVA** (2001, p.172), “É o caso do acompanhamento da devastação de florestas, da expansão urbana, da expansão de áreas de favelas, entre outros fenômenos, muitos de direta e óbvia importância para a gestão ambiental.”

Para esta pesquisa optou-se apenas pelo uso do monitoramento simples, que consiste em definir alterações de localização e extensão ambientais determinadas ao longo de um período, neste caso de 1980 a 2000. O monitoramento simples pode ser feito através da comparação de ocorrências com as mesmas características em duas ocasiões registradas e contidas nos dados inventariados. Podendo-se concluir que o exame destas alterações, uma vez cartografadas, permite definir, em certa medida, o sentido e a velocidade de progressão do fenômeno no espaço geográfico (**SILVA**,2001, p.172).

A quarta etapa dos levantamentos ambientais é a assinatura que, segundo **SILVA** (2001, p.171), permite o trânsito entre localizações e atributos. Refere-se as identificações de fenômenos e ocorrências alcançadas nesta pesquisa através dos trabalhos de campo com levantamentos fotográficos que geraram as classes de legenda dos mapas de Uso da Terra 1980 e 2000, possibilitando a elaboração da “verdade terrestre”, chamada de assinaturas ambientais.

As prospecções ou sondagens ambientais correspondem à segunda etapa dos procedimentos diagnósticos. São constituídas de avaliações ambientais diretas e complexas na medida em que sejam usados procedimentos de cômputo numérico na definição de áreas com as mesmas características ambientais (**SILVA**, 2001 p.174).

As avaliações ambientais diretas não serão abordadas na elaboração desta pesquisa, apenas as avaliações ambientais complexas, que segundo **SILVA** (2001, p.178), “...usam uma ou várias avaliações prévias como base para sua construção. Podem se referir a confrontação de uma avaliação contra um dado básico, ou mesmo reproduzir o resultado do confronto entre as expressões territoriais de avaliações previamente elaboradas.”

Essas avaliações são compostas por quatro fases: a primeira aborda as incongruências de uso; a segunda, as áreas críticas; a terceira, os potenciais conflitantes, e a quarta, os impactos ambientais. Porém, para esta pesquisa, serão abordadas apenas as três primeiras fases, sendo descartada dos procedimentos a quarta fase.

As incongruências de uso dos recursos ambientais disponíveis podem ser reveladas, conforme **SILVA** (2001, p.178), “pelo confronto dos mapeamentos de uso da terra com mapas avaliativos de um potencial, assim é possível obter decisões de grande valor econômico.” Do mesmo modo podem ser identificadas áreas onde um potencial de urbanização (possível crescimento de favelas, por exemplo) tem possibilidades de concretizar-se às custas de desmatamentos e invasão de áreas protegidas por lei.

A segunda fase, denominada de áreas críticas, é revelada, segundo **SILVA** (2001, p.182), no “... confronto entre mapas de uso e estimativas de riscos ambientais que permite a definição de áreas com diferentes níveis de ocorrência simultânea de riscos e de usos da terra específicos”.

Como exemplo de definição de áreas críticas, citada por **SILVA** (2001, p.183), “... refere-se ao confronto entre necessidades de proteção ambiental e riscos de poluição. A previsão da possível ocorrência dessas áreas críticas pode ser apoiada no geoprocessamento através do confronto entre os mapas citados, para a identificação de entidades poluidoras e conseqüente criação de normas eliminadoras e/ou mitigadoras da ação poluente.”

Em síntese, é possível tomar decisões quanto à criação de normas de manejo ambiental, com base na definição de áreas críticas, diminuindo fatores ou variáveis de aspecto negativo que possam incidir sobre locais a serem protegidos.

A terceira fase das avaliações ambientais complexas é composta pelos potenciais conflitantes. Caracterizada, por **SILVA** (2001, p.180), “... pelo confronto entre mapeamentos avaliativos de potenciais”.

É esperado destas confrontações o surgimento, pelo menos, de duas classes de áreas: as conflitantes e as não conflitantes. Da análise deste tipo de mapa de

confronto emanam as necessidades de conciliação dos potenciais ambientais que geram decisões de valor econômico.

Como exemplo de potencial conflitante, citado por **SILVA** (2001, p.181), é o caso do potencial de urbanização versus potencial agrário: "... o conflito tem originado o desaparecimento dos cinturões-verdes em torno de grandes núcleos urbanos, pelo crescimento de loteamentos de caráter especulativo, inclusive em áreas que estejam submetidas à legislação de proteção ambiental."

A delimitação e a fiscalização desses problemas dependem de mapeamentos que indiquem, por confronto, quais os locais com maior potencial para ocupação e para exploração econômica sem prejuízos das necessidades de proteção. Este tipo de confronto é muito rico quanto a informações espacializadas e permite a definição de áreas a serem objetos de normas específicas de manejo ambiental, ou seja, criação e implementação de estruturas de fiscalização e controle ambiental.

Sobre os procedimentos prognósticos, será feita apenas uma breve síntese, já que estes procedimentos não serão adotados nesta pesquisa.

Nos procedimentos prognósticos, segundo **SILVA** (2001, p.187), está implícita no termo uma capacidade de antevisão que pode traduzir-se no equacionamento de possíveis situações ambientais problemáticas, para as quais podem ser preconizadas medidas de controle ambiental através da aplicação de procedimentos específicos a determinadas áreas geográficas. Esse mesmo autor afirma que:

A prognose ambiental pode também associar conjuntos de decisões externas (política ambiental) aos problemas ambientais e preconizar, à luz dos recursos disponíveis, etapas ou fases de operações componentes de um plano de controle que se destine à gestão ambiental, plano este guiado pela política ambiental adotada. O Sistema Geográfico de Informação e técnicas de geoprocessamento informam a prognose ambiental, permitindo simulações, criação de cenários prospectivos, investigação de interações entre entidades, operando sobre condições objetivas para a definição de normas de manejo ambiental a serem aplicadas em unidades territoriais (Unidades de Manejo Ambiental) criando segmentações territoriais (zoneamentos), segundo critérios especificados reproduzíveis.

A adoção desta metodologia pode gerar a formulação de planejamentos territoriais baseados no conhecimento da realidade, pois esses procedimentos utilizados no Geoprocessamento e SIG podem auxiliar na análise ambiental, no

planejamento e na gestão territorial, e podem ser feitos com base nos diagnósticos ambientais.

Desse modo, a união e simplificação das propostas metodológicas de LIBAULT e SILVA, como base para a elaboração desta pesquisa, ocorreram pela complexidade do objeto de estudo que envolve variáveis sociais, econômicas, ambientais e políticas. Havendo, então a necessidade de procurar dar subsídios para elaboração de um diagnóstico das modificações de uso e ocupação da terra numa dinâmica espaço-temporal.

A união dessas metodologias busca elaborar um procedimento metodológico adequado para compreender a situação ambiental como um todo, tanto de modo quantitativo como qualitativo.

4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.3.1 Construção do Mosaico das Cartas Topográficas (1976)

A tarefa inicial desta pesquisa foi a de localizar, organizar e compilar o material cartográfico necessário para elaborar a construção de um mosaico das cartas topográficas da Região Metropolitana de Curitiba (RMC), que foram confeccionadas no ano de 1976 pela Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (COMEC), em uma escala de 1:20.000.

O material cartográfico obtido serviu de base para montagem de um mosaico confeccionado com a união das quatro cartas topográficas, posteriormente digitalizadas em um *scanner* tamanho A0. Este mosaico foi georreferenciado através da escolha de 20 pontos dos cruzamentos das coordenadas de latitude e longitude, posteriormente servindo de base para o georreferenciamento dos mosaicos de fotos aéreas. Este procedimento proporcionou a visualização de toda a área do município de Pinhais (**ver figura 3**).

4.3.2 Construção dos Mosaicos Semicontrolados de Fotos Aéreas (1980 e 2000)

A tarefa seguinte foi a de pesquisar e adquirir as fotos aéreas dos anos de 1980 e 2000, necessárias para elaborar a construção de dois mosaicos que proporcionassem a visualização de toda a área do município, nestes dois períodos, com o objetivo de elaborar os mapas síntese de Uso da Terra 1980 e 2000.

Foram utilizadas quinze fotos aéreas relativas ao ano de 1980, cedidas pela empresa AEROSUL S/A, em uma escala de 1:25.000, que proporcionaram a visualização de toda a área do município de Pinhais-PR.

Como resultado obteve-se um mosaico da união das quinze fotos aéreas, sendo depois digitalizado em *scanner* tamanho A0 e georreferenciado. (**ver figura 4**).

Na seqüência, foram utilizadas treze fotos aéreas confeccionadas no ano de 2000 pela empresa Base S/A, em uma escala de 1:30.000. Essas fotos permitiram a

montagem de um mosaico, que foi digitalizado em *scanner* tamanho A0 e posteriormente georreferenciado (**ver figura 5**).

Estes mosaicos foram georreferenciados através da escolha de 20 pontos de semelhança cada um, entre o mosaico das cartas topográficas, na projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e, o mosaico das fotos aéreas 1980 e 2000, gerando dois mosaicos semi-controlados que, proporcionaram a visualização de toda a área do município de Pinhais e a digitalização dos mapas de Uso da Terra 1980 e 2000.

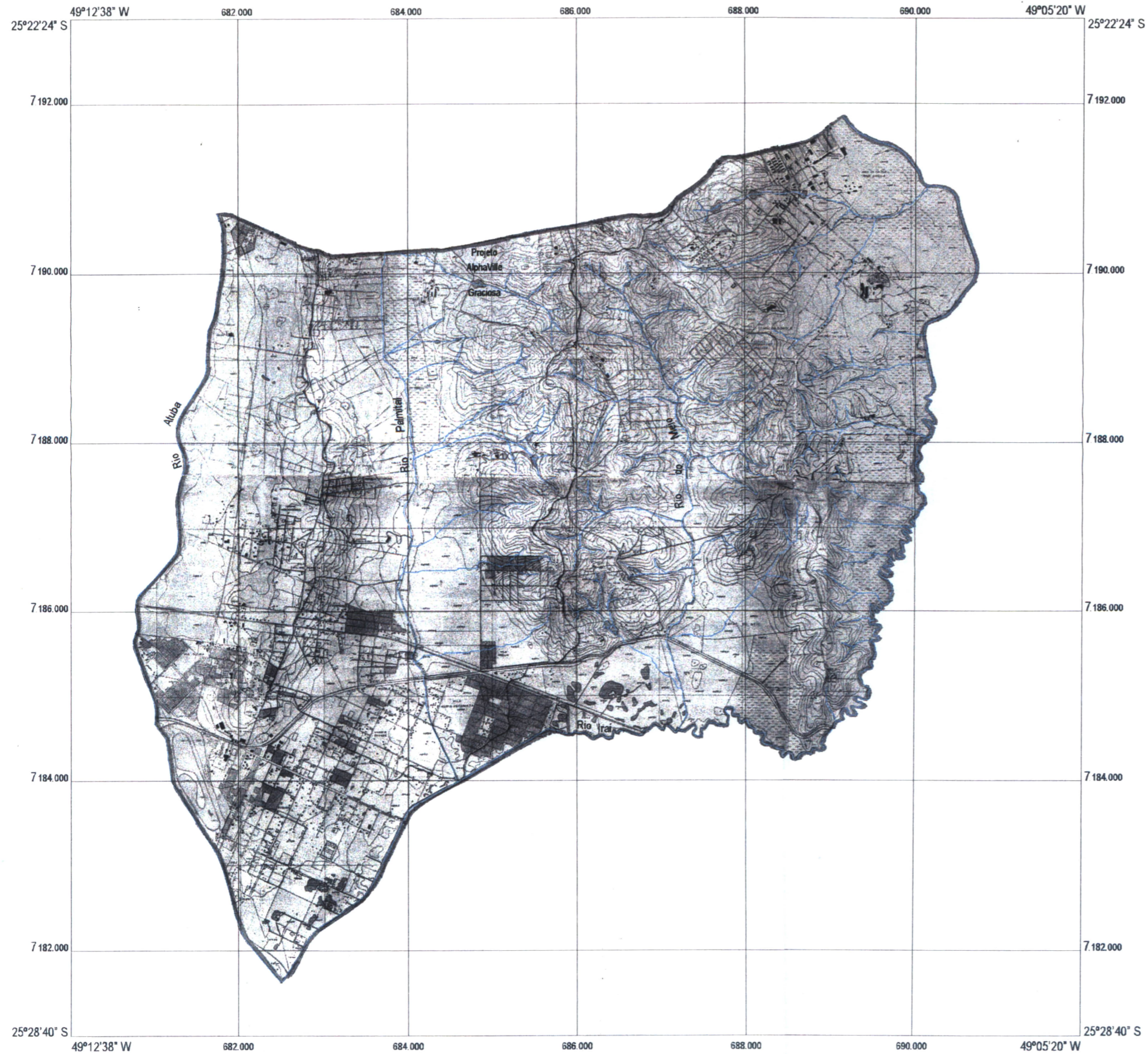


FIGURA 3
**MOSAICO
 DAS CARTAS TOPOGRÁFICAS (1976)
 DO MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR**



— Rios

BASE CARTOGRÁFICA : COMEC - CARTAS TOPOGRÁFICAS :
 (A 104, A 105, A 107 e A 108), 1976, 1:20.000 - PROJEÇÃO UTM
 MERIDIANO CENTRAL 51° W.GR
 DATUM PLANIMÉTRICO - CÔRREGO ALEGRE (IBGE)
 DATUM ALTIMÉTRICO - IMBITUBA (IBGE)

ESCALA NUMÉRICA : 1: 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR
 Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

Mosaico de Cartas Topográficas Georreferenciado através do Software Idrisi no LAPIGEO
 (Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas -
 Depto de Geografia / UFPR)

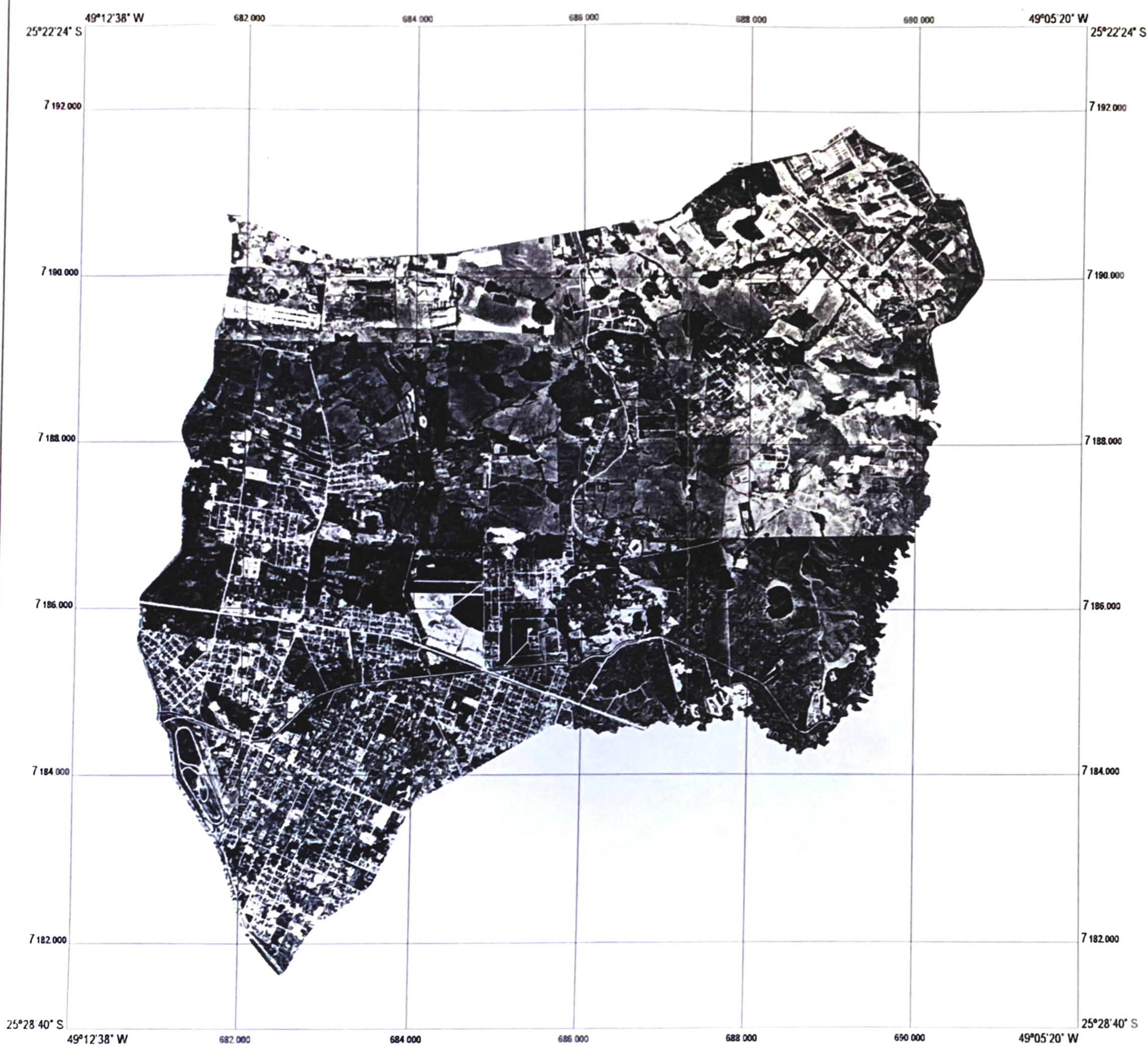


FIGURA 4

MOSAICO SEMI-CONTROLADO
DE FOTOS AÉREAS (1980)
DO MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR



BASE CARTOGRÁFICA : FOTOGRAFIAS AÉREAS ITC - PR
AEROSUL S.A. - 1980 - 1: 25.000

ESCALA NUMÉRICA : 1: 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad Geografia / UFPR
Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

Mosaico de Fotografias Aéreas (1980) Georreferenciado através do Software Idrisi no LAPIGEO
(Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas - Depto de Geografia / UFPR)

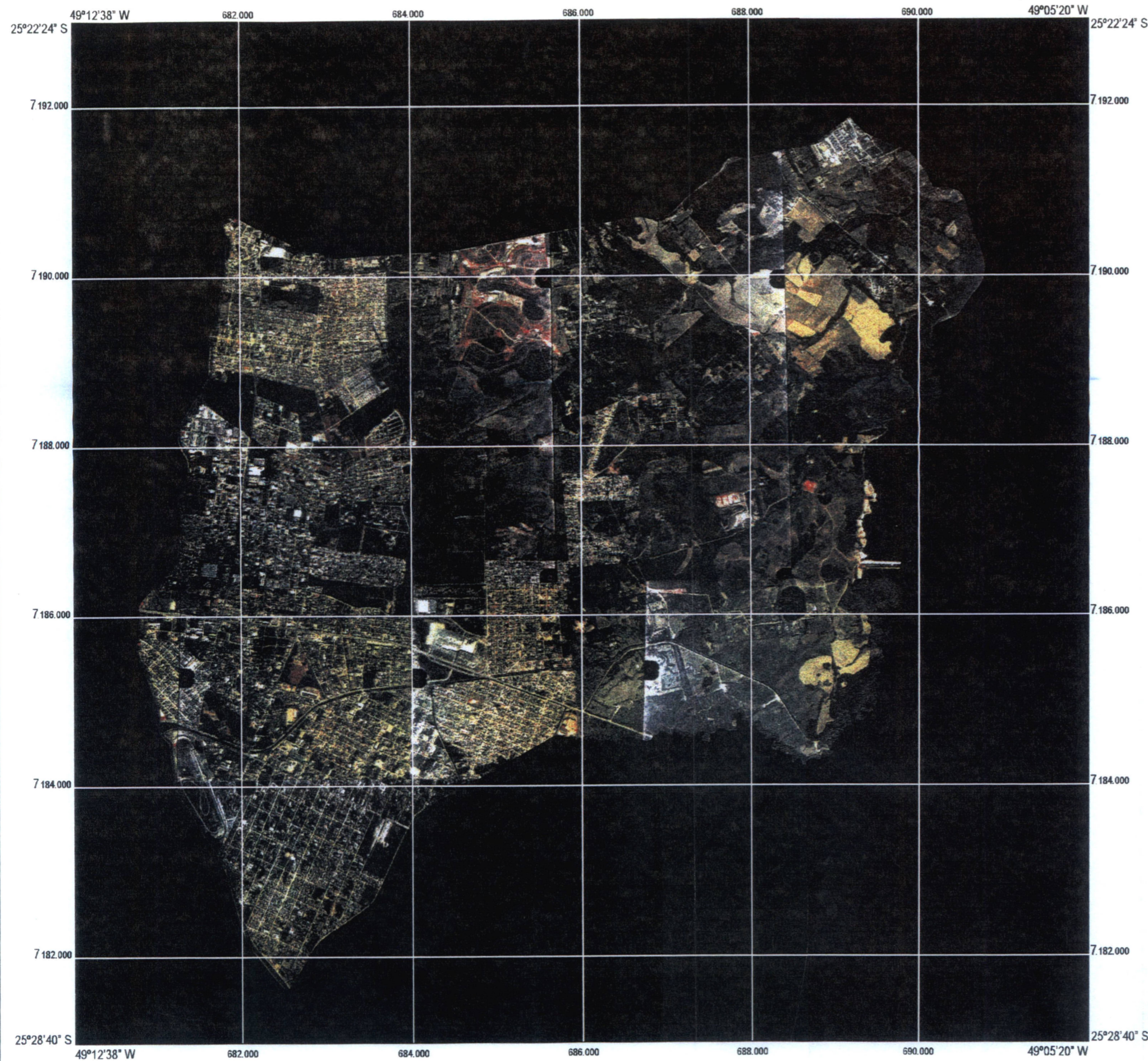


FIGURA 5

MOSAICO SEMI-CONTROLADO
DE FOTOS AÉREAS (2000)
DO MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR



BASE CARTOGRÁFICA : FOTOGRAFIAS AÉREAS
SUDERHSA : - PR - BASE S.A. - 2000 - 1 : 30.000

ESCALA NUMÉRICA : 1 : 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR
Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

Mosaico de Fotografias Aéreas (2000) Georreferenciado através do Software Idrisi no LAPIGEO
(Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas - Depto de Geografia / UFPR)

4.3.3 Digitalização do Plano de Informação do Zoneamento da UTP de Pinhais (1999)

A tarefa seguinte foi pesquisar e adquirir o mapa da proposta de Zoneamento da Unidade Territorial de Planejamento (UTP de Pinhais), elaborado pela Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba (1998) e refeito pela Prefeitura Municipal em 1999.

Este plano de informação foi digitalizado em *scanner* de mesa tamanho A4. Esse processo possibilitou a confecção do mapa de Zoneamento da UTP de Pinhais (2000) através de uma base de dados digitais georreferenciados por meio das coordenadas delimitadas na carta topográfica de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM).

A construção deste plano de informação possibilitou a quantificação das subdivisões do Zoneamento da UTP de Pinhais e a correlação com a legislação de uso e ocupação do solo. Segundo a Lei n.º 346/99, o Zoneamento UTP de Pinhais fica dividido em três grandes áreas e seis zonas, conforme **(quadro 5)**.

QUADRO 5 – ZONEAMENTO DA UTP DE PINHAIS (1999)

Áreas de Restrição à Ocupação	Áreas de Ocupação Orientada	Áreas de Urbanização Consolidada
	Zona de Ocupação Orientada I	Zona de Urbanização Consolidada
	Zona de Ocupação Orientada II	
	Zona de Ocupação Orientada III	
	Zona de Ocupação Orientada IV	
	Zona de Ocupação Orientada V	

FONTE: Autor

Essas seis zonas já foram descritas no item 3.6 sobre os aspectos da legislação de uso e ocupação do solo do município de Pinhais e serão quantificadas e analisadas após o cruzamento dos mapas no próximo capítulo, quando serão apresentados os resultados desta pesquisa.

4.3.4 Digitalização do Plano de Informação da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar, segundo o Código Florestal.

A tarefa seguinte foi a elaboração de um *buffer*³ em áreas de interesse para preservação e que estão inseridas na UTP de Pinhais. Estas áreas seriam: Áreas de Preservação Permanente da Mata Ciliar, na bacia hidrográfica do Rio do Meio, na parte da bacia hidrográfica do Rio Palmital e na parte da bacia hidrográfica do Rio Iraí.

A construção deste *buffer* seguiu as exigências do Código Florestal, conforme descrito (**tabela 5**). A utilização do Sistema de Informação Geográfica tomou possível a quantificação e espacialização dessas áreas de preservação permanente da mata ciliar e nascentes.

Segundo o Código Florestal Brasileiro – Lei Federal n.º 4.777/65, alterado pela Lei Federal n.º 7.803/89 – As Áreas de Preservação Permanente, conforme Art. 2º, “Inclui as matas ciliares na categoria de Áreas de Preservação Permanente considerando que a largura da faixa de mata ciliar a ser preservada está relacionada com a largura do curso da água...”.

TABELA 5 – ESPECIFICAÇÃO DA LARGURA DA FAIXA DE MATA CILIAR

SITUAÇÃO	LARGURA MÍNIMA DA FAIXA DE MATA CILIAR
Largura do curso da água - de até 10m de largura	30m
Largura do curso da água - de 10m a 50m de largura	50m
Largura do curso da água - de 50m a 200m de largura	100m
Largura do curso da água - de 200m a 600m de largura	200m
Largura do curso da água - superior a 600m de largura	500m
Nascentes	Raio de 50m
Lagos ou reservatórios em áreas urbanas	30m ao redor do espelho da água
Lagos ou reservatórios em zonas rural, com área menor que 20 ha	50m ao redor do espelho da água
Lagos ou reservatórios em zona rural, com área igual ou superior a 20 ha	100m ao redor do espelho da água
Represas de hidrelétricas	100m ao redor do espelho da água

FONTE: Código Florestal Brasileiro.

³ Segundo TEXEIRA, A (1997, p.51), “Em SIG, - *buffer* - significa uma forma de análise de proximidade onde zonas de uma determinada dimensão são delimitadas em volta de uma feição ou de um elemento geográfico, levando-se em conta um determinado atributo.”

4.3.5 Trabalho de Campo

A tarefa seguinte foi à elaboração de um roteiro necessário para complementar o levantamento ambiental, feito a partir de um trabalho de campo que resultou em subsídios para a elaboração da legenda a ser utilizada na digitalização dos mapas.

Como resultado do primeiro trabalho de campo, foram obtidas sessenta fotos tiradas com uma máquina fotográfica *Olympus* 35mm, filme *Fuji* color 400 asas SUPRA. A seqüência das fotos respeitaram um roteiro preliminar que buscou abranger toda a área de estudo, verificando os fenômenos, as ocorrências e dando subsídios para elaborar a legenda dos mapas síntese.

O segundo trabalho de campo resultou em mais sessenta fotos, que respeitaram o mesmo roteiro do primeiro trabalho, buscando complementar as informações e verificar possíveis modificações na área de estudo.

Segundo **CANEPARO** (1999, p.186), "... para se obter a quantificação espaço-temporal, utilizando Sistema de Informação Geográfica, há necessidade de se eleger variáveis que comprovem essa espacialidade."

Para a elaboração dos planos de informação de uso da terra em 1980 e 2000, foram eleitas, com base nos critérios de classificação do **IBGE** (1979 e 1999), as seguintes variáveis de uso da terra:

Áreas Edificadas que, para alcançar o objetivo desta pesquisa, foram divididas em três subcategorias: Área urbana, Áreas construídas e Áreas de loteamentos.

Área urbana – segundo **IBGE** (1979, p.38), compreende "... toda área de uso intensivo, com grande parte da terra coberta por estruturas. Inclusive nesta categoria as metrópoles, cidades, vilas, áreas de rodovias, serviços de transporte, energia e comunicações, e outras..."

Áreas construídas – considerada toda área coberta por estruturas (edificações, instituições) porém, que estivessem isoladas das áreas urbanas inseridas na APA de Pinhais em 1994 ou na APA do Iraí e UTP de Pinhais em 2000.

Áreas de loteamentos – considerada toda área comprometida com projetos imobiliários de parcelamento do solo já implantados ou em fase de implantação.

Áreas de campo – segundo **IBGE** (1979, p.49), consiste em toda área de “... Campo Limpo caracterizada por pastagem herbácea, a pastagem tem sido definida como terra na qual a vegetação potencial é predominante de gramíneas, plantas graminóides, outras ervas, pastagens ou arbustos... .”

Áreas de floresta – segundo **IBGE** (1999, p.18), consiste em toda área de “... floresta nativa Ombrófila Mista, Araucária e bracatinga assim como toda área reflorestada apresentando espécies exóticas como pinus e eucaliptus.”

Área agrícola – segundo **IBGE** (1979, p.45), pode ser definida de “... uma maneira ampla em toda terra utilizada, basicamente, para produção de alimentos e fibras”.

Área degradada ou área de degradação ambiental, segundo **CONAMA** (1986), consiste em:

Alterações e desequilíbrios provocados no meio ambiente que prejudicam os seres vivos ou impedem os processos vitais ali existentes antes dessas alterações. Embora possa ser causada por efeitos naturais, a forma de degradação que mais preocupa governos e sociedades é a causada pela ação antrópica, que pode e deve ser regulamentada. A atividade humana gera impactos ambientais que repercutem nos meios físico-biológicos e socioeconômicos, afetando os recursos naturais e a saúde humana, podendo causar desequilíbrios ambientais no ar, nas águas, no solo e no meio sociocultural.

As áreas que foram diagnosticadas como degradadas apresentaram vários problemas ambientais – solo exposto com processo de erosão, depósito de lixo a céu aberto, desmatamento, mineração a céu aberto por extração de areia – e serão analisadas no capítulo que apresenta os resultados e discussões desta pesquisa.

Área da represa do Iraí – classificada, segundo **IBGE** (1979, p.55), como reservatório, consiste em “... represamentos artificiais d’água utilizada para irrigação, controle de enchentes, fornecimentos municipais d’água, geração de energia elétrica, etc.”.

Esta área foi considerada apenas a área alagada no território do município de Pinhais, levando-se em consideração o antigo traçado do rio Iraí, o qual demarcava a divisa territorial entre os municípios de Pinhais e Quatro Barras.

A categoria “outros usos”, utilizada na legenda do mapa Dinâmica Espaço-temporal de Uso da Terra no município de Pinhais-PR (1980 - 2000) e do mapa Áreas Críticas no município de Pinhais-PR (2000), foi elaborada com o objetivo de relacionar a integração de duas ou mais categorias de Uso da Terra em 1980 que se uniram e deram origem a uma variável comum na categoria da legenda de 2000.

4.3.6 Digitalização do Plano de Informação de Uso da Terra (1980 e 2000)

A realização do trabalho de campo proporcionou a definição das variáveis que estabeleceram as legendas, seguindo os critérios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), proporcionando subsídios para a construção dos planos de informação e, posteriormente, a digitalização dos mapas de Uso da Terra 1980 e 2000.

Para a elaboração desses planos de informação, optou-se pela seguinte legenda de uso da terra, baseada no **IBGE** (1979 e 1999) e descrita no item anterior como: área de campo, área urbana, área de loteamentos, área construída, área de floresta, área degradada, área agrícola e represa do Iraí.

O processo de digitalização observou as feições idênticas ou similares que continham a mesma identidade, estabelecendo, desse modo, o mesmo número de categorias na legenda.

Esses procedimentos possibilitaram a confecção do mapa de Uso da Terra (1980) e do mapa de Uso da Terra (2000), constituindo, dessa maneira, uma base de dados digitais georreferenciados.

Por meio da tabulação estatística dos dados obtidos dos planos de informação gerados, foram elaboradas as tabelas e gráficos de Uso da Terra (1980) e Uso da Terra (2000), quantificando as modificações dos tipos de uso da terra neste período.

4.3.7 Construção dos mapas avaliativos

De acordo com a metodologia de **SILVA** (2001), para se obter a Dinâmica Espacial de Uso da Terra (1980-2000) e os mapas das avaliações ambientais de

Incongruência de Uso, Áreas Críticas e Potenciais Conflitantes, foram necessários estabelecer os seguintes procedimentos:

1. Transformar os planos de informação de modo *vetor*⁴ para modo *raster*⁵;
2. Elaborar os cruzamentos dos planos de informação;
3. Estabelecer os procedimentos de análises espaciais e estatísticas;
4. Elaborar a tabulação dos dados estatísticos;
5. Construir os mapas-síntese e gráficos.

Após a digitalização dos planos de informação, elaborou-se a correlação desses planos (**quadro 6**) através da seguinte árvore de cruzamentos:

QUADRO 6 – CRUZAMENTO DOS PLANOS DE INFORMAÇÃO

CRUZAMENTOS	MAPAS-SÍNTESE
Uso da Terra 1980 x Uso da Terra 2000	Dinâmica Espacial de Uso da Terra (1980-2000)
Uso da Terra 2000 x Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar	Áreas Críticas
Zoneamento da UTP x Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar	Potenciais Conflitantes
Uso da Terra 2000 x Zoneamento da UTP	Incongruências de Uso

Fonte: Organizado pelo autor.

Após os cruzamentos desses planos de informação (**quadro 6**), chegou-se aos mapas-síntese desta pesquisa e, por meio da tabulação estatística das áreas de ocorrências, chegou-se à construção dos gráficos.

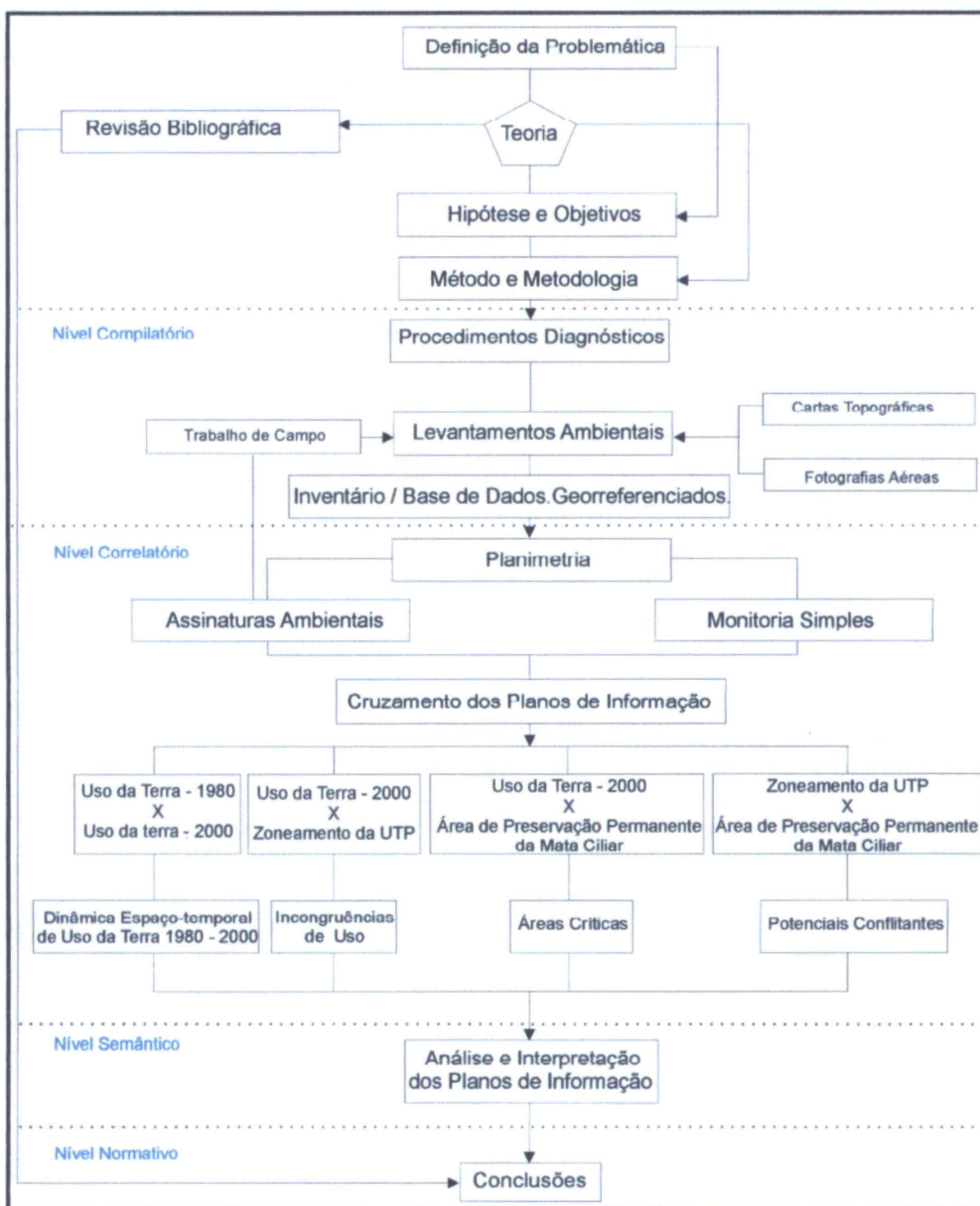
Com base nos resultados obtidos por meio da confecção dos mapas-síntese, gráficos e do trabalho de campo foi possível elaborar um diagnóstico ambiental da área de estudo, identificando e espacializando os fenômenos e ocorrências constatados, bem como comprovar a hipótese e atingir o objetivo proposto.

⁴ **TEXEIRA (1997)**, Vetor – também chamadas imagens de desenho são definidas matematicamente como uma série de pontos unidos por linhas. Os elementos gráficos em um arquivo vetorial são chamados de objetos.

⁵ **TEXEIRA(1997)**, Raster – imagens constituídas de pontos individualizados, chamados de “*pixels*” (picture cell) – célula de pintura que são dispostas e coloridas uma a uma para formar um padrão de imagem .

A elaboração desta pesquisa seguiu as etapas descritas na (ver figura 6), simplificando e correlacionando as propostas metodológicas citadas na fundamentação teórico-metodológica.

FIGURA 6 – FLUXOGRAMA DAS ETAPAS DA PESQUISA



FONTE Organizado pelo autor

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este trabalho teve por objetivo elaborar uma análise das modificações de uso e ocupação da terra no município de Pinhais-PR, numa perspectiva espaço-temporal, de 1980 a 2000, utilizando a metodologia de Sistemas de Informação Geográfica, que proporcionou uma análise quantitativa e qualitativa dos fenômenos e ocorrências, o que resultou na identificação das incompatibilidades entre o tipo de uso da terra e a legislação de uso do solo neste período. O processo se deu pelo cruzamento dos mapas de Uso da Terra (2000), Zoneamento da UTP e Áreas de Preservação Permanente da Mata Ciliar, segundo o Código Florestal.

Esses cruzamentos proporcionaram identificar e analisar as incompatibilidades entre o uso da terra e a legislação de uso do solo. Desse modo foram gerados três mapas avaliativos que tomaram possível verificar as Incongruências de Uso, as Áreas Críticas e os Potenciais Conflitantes no município neste período.

5.1 MACROZONEAMENTO

Em 1994, conforme Decreto n.º 134/94, foi criada a Área de Proteção Ambiental do município de Pinhais. Fato este que proporcionou a divisão do município em duas áreas de Macrozoneamento – uma referente ao Zoneamento Urbano e outra referente a uma Área de Proteção Ambiental –.

Em 1999, no Macrozoneamento do município ocorreu a substituição da Área de Proteção Ambiental (APA) de Pinhais por uma Unidade Territorial de Planejamento (UTP).

Desse modo o município de Pinhais ficou subdividido em três áreas de Macrozoneamento: uma referente ao Zoneamento Urbano Consolidado, outra referente à Unidade Territorial de Planejamento e outra referente à Área de Proteção Ambiental do Iraí.

Para espacializar a modificação imposta no Macrozoneamento do município, foi confeccionado o mapa de Macrozoneamento do Município de Pinhais-PR (1994-2000),

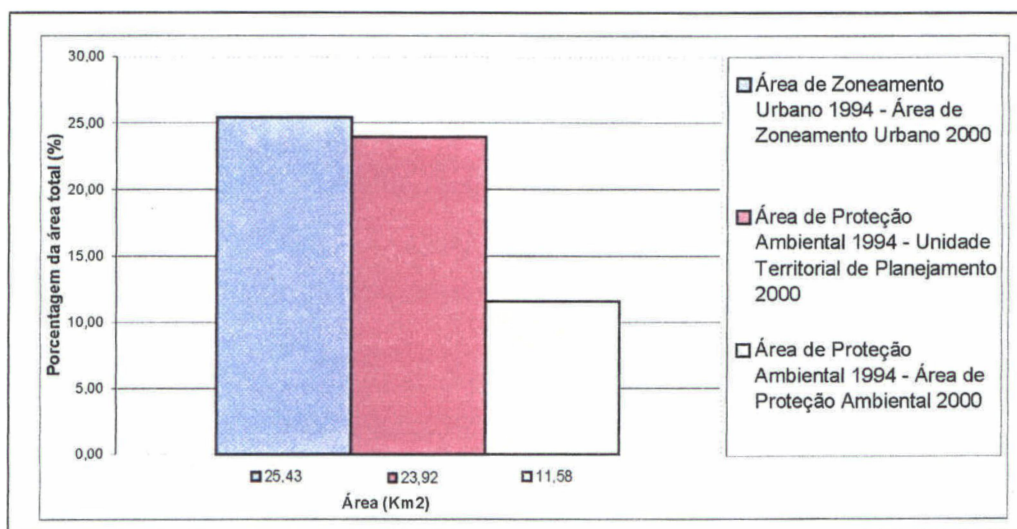
resultado elaborado através da digitalização das subdivisões do Zoneamento da UTP de Pinhais (1999), que gerou um plano de informação do Macrozoneamento em 1994 e 2000. Por meio da tabulação estatística (**ver mapa 1**) foram confeccionados a **tabela 6** e o **gráfico 2**.

TABELA 6 – MACROZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE PINHAIS (1994 - 2000)

MACROZONEAMENTO	km ²	%
Área de Zoneamento Urbano 1994 - Área de Zoneamento Urbano 2000	25,43	41,7
Área de Proteção Ambiental 1994 - Unidade Territorial de Planejamento 2000	23,92	39,2
Área de Proteção Ambiental 1994 - Área de Proteção Ambiental 2000	11,58	19,0
TOTAL	60,92	100%

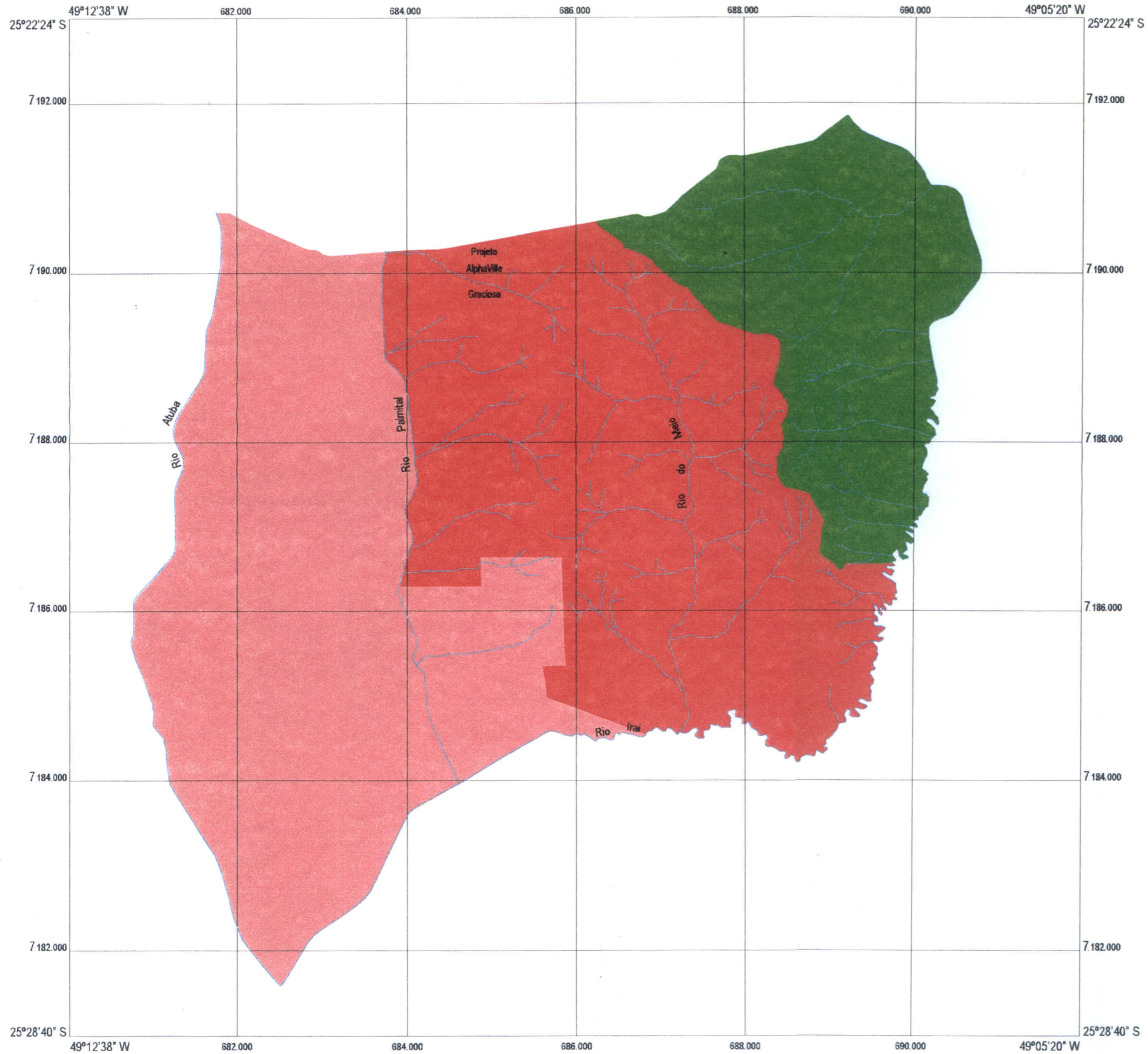
FONTE: Autor

GRÁFICO 2 – MACROZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE PINHAIS – PR



FONTE: Autor.

Do mapa-síntese de Macrozoneamento surgiram três categorias: a primeira referente a uma área de 25,43 km², destinada ao Zoneamento Urbano em 1994 e que continuou como área de Zoneamento Urbano em 2000; a segunda referente a uma área de 23,92 km², destinada à Proteção Ambiental em 1994 e transformada em Unidade Territorial de Planejamento em 2000; a terceira referente a uma área de 11,58 km², destinada à Proteção Ambiental em 1994 e que continua como área de Proteção Ambiental em 2000.



MAPA 1
**MACROZONEAMENTO DO
 MUNICÍPIO DE PINHAÍS - PR
 (1994 - 2000)**



LEGENDA

- Área de Zoneamento Urbano 1994 - Área de Zoneamento Urbano 2000
- Área de Proteção Ambiental 1994 - Unidade Territorial de Planejamento 2000
- Área de Proteção Ambiental 1994 - Área de Proteção Ambiental 2000
- Rios

BASE CARTOGRÁFICA : MACROZONEAMENTO DA
 UTP DE PINHAÍS - COMEC - 1998 - 1 : 30.000

ESCALA NUMÉRICA : 1 : 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR
 Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

Mapa Temático elaborado através de "tabulação cruzada" dos Mapas de Macrozoneamento (1994 - 2000), via Software Idrisi no LAPIGEO (Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas - Depto de Geografia / UFPR)

5.2 ZONEAMENTO DA UTP

A modificação da legislação de uso e ocupação do solo em 1999 com a implantação da Unidade Territorial de Planejamento proporcionou uma profunda transformação no município de Pinhais, ocasionando a redução da Área de Proteção Ambiental em 23,92 km², equivalente 39,2 % da área total do município, que é de 60,92 km².

A substituição da Área de Proteção Ambiental pela Unidade Territorial de Planejamento no município de Pinhais-PR regularizou a implantação de loteamentos e intensificou o processo de urbanização sobre a área, liberando o parcelamento do solo em até 400m² (antes a legislação em vigor impedia o parcelamento do solo menor que o módulo mínimo do INCRA, equivalente a 20.000 m²).

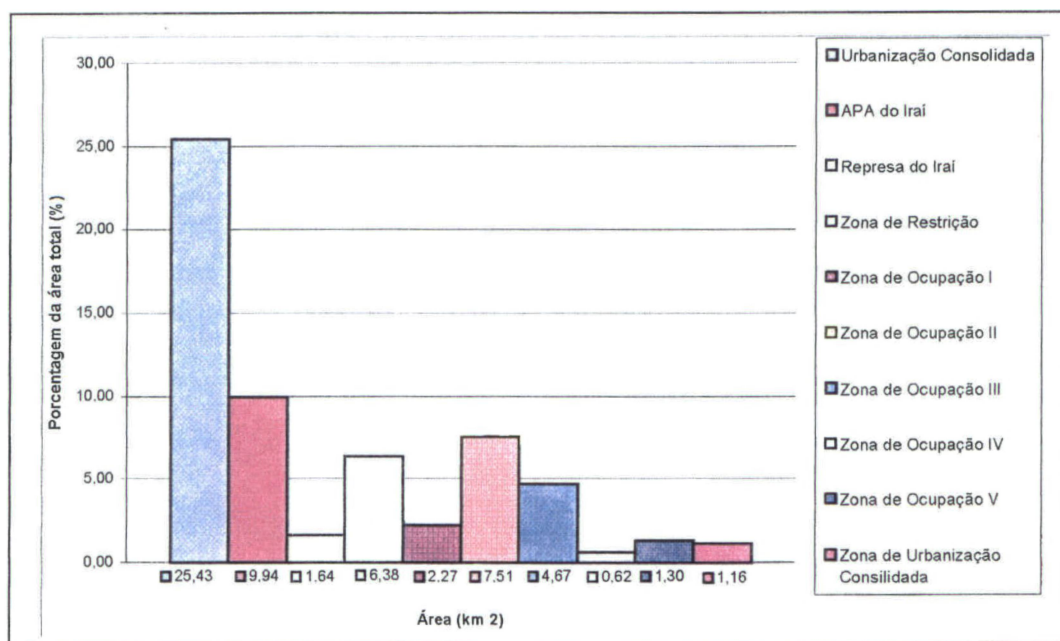
Para quantificar e espacializar o Zoneamento da UTP de Pinhais, foi confeccionado o mapa Zoneamento da Unidade Territorial de Planejamento do Município de Pinhais-PR (1999), e usando esta tabulação estatística (**ver mapa 2**) foram confeccionados a **tabela 7** e o **gráfico 3**.

TABELA 7 – ZONEAMENTO DA UTP DE PINHAIS

	km ²	%
Urbanização Consolidada	25,43	41,7
APA do Iraí	9,94	16,3
Represa do Iraí	1,64	2,7
Zona de Restrição	6,38	10,5
Zona de Ocupação Orientada I	2,27	3,7
Zona de Ocupação Orientada II	7,51	12,3
Zona de Ocupação Orientada III	4,67	7,7
Zona de Ocupação Orientada IV	0,62	1,0
Zona de Ocupação Orientada V	1,30	2,1
Zona de Urbanização Consolidada	1,16	1,9
TOTAL	60,92	100

FONTE: Autor

GRÁFICO 3 – ZONEAMENTO DA UTP DE PINHAIS (2000)



FONTE: Autor

As Áreas de Restrição à Ocupação ocupam uma área de 6,38km², equivalente a 10,5% da área do município. Segundo a Lei n.º 346/99, Capítulo IV, que dispõe sobre o Zoneamento na Unidade Territorial de Planejamento, caracteriza-se por Áreas de Ocupação Orientada, conforme Art. 7º - Da UTP de Pinhais:

I. Áreas de Restrição à Ocupação: as de interesse de preservação com objetivo de promover a recuperação e a conservação dos recursos naturais, assegurando a manutenção da biodiversidade e a conservação do ecossistema;

As Áreas de Ocupação Orientada de I a V, juntas, ocupam uma área de 16,37 km², equivalente a 26,8 % da área do município.

II – Áreas de Ocupação Orientada: as comprometidas com processos de parcelamento do solo e aquelas sujeitas à pressão por ocupação e que exijam a intervenção do poder público no sentido de minimizar os efeitos poluidores sobre os mananciais;

As Áreas de Urbanização Consolidada ocupam uma área de 25,43 km², equivalente a 41,7 % da área do município.

III – Áreas de Urbanização Consolidada: as de interesse de consolidação da ocupação urbana, de maneira a utilizar a infra-estrutura já existente e priorizá-las na destinação de recursos para o saneamento, a fim de que se recuperem as atuais condições ambientais.

Segundo a Lei n.º 346/99, Capítulo IV, que dispõe sobre o Zoneamento na Unidade Territorial de Planejamento, segundo Art. 7º - As Áreas de Ocupação Orientada se subdividem em: Áreas de Ocupação Orientada I ocupa uma área de 2,27 km², equivalente a 3,7 % da área do município.

Zona de Ocupação Orientada I – áreas que, por sua função de preservação nas nascentes do Rio do Meio, deverão permanecer com uma baixíssima densidade, onde será estimuladas à manutenção dos usos e ocupações, com lotes de 10.000 m².

As Áreas de Ocupação Orientada II ocupa uma área de 7,51 km², equivalente a 12,3 % da área do município.

Zona de Ocupação Orientada II – Áreas onde será mantida a baixa densidade, com uma fração média de parcelamento de 5.000 m² e lote mínimo de 2.000 m², preservando as condições atuais de ocupação.

As Áreas de Ocupação Orientada III ocupa uma área de 4,67 km², equivalente a 7,7 % da área do município.

Zona de Ocupação Orientada III – áreas de média densidade de ocupação, onde poderá ocorrer acréscimo de potencial construtivo. Esse acréscimo será de 5% da área líquida dos lotes, com coeficiente de aproveitamento máximo equivalente a 0,7 em lotes superiores a 2.000 m², desde que apresentado plano de urbanização do imóvel; sendo que nos 95% restantes da área é permitida a subdivisão em fração média de 2.000 m² e lote mínimo de 700 m².

As Áreas de Ocupação Orientada IV ocupa uma área de 0,62 km², equivalente a 1 % da área do município.

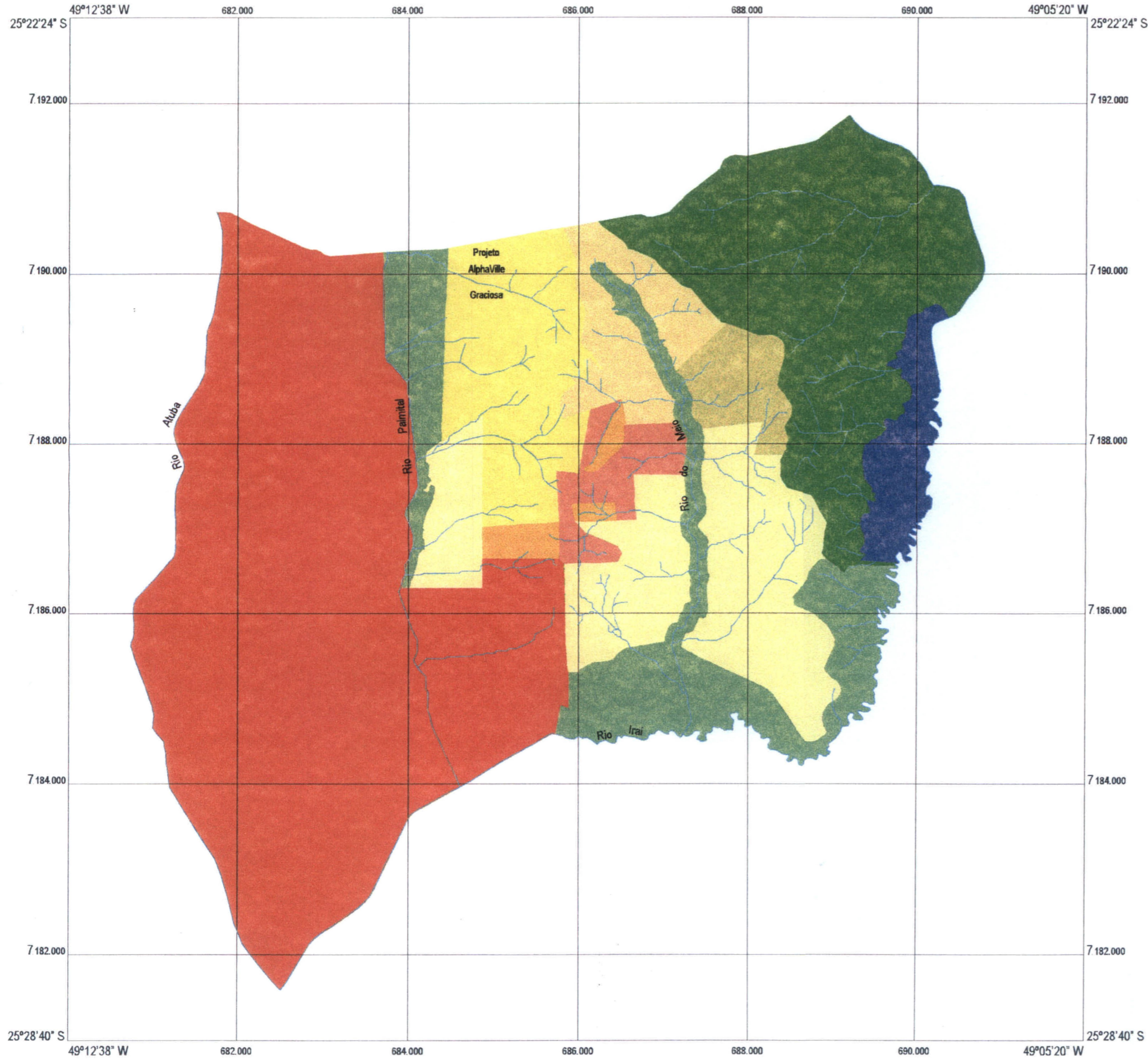
Zona de Ocupação Orientada IV – áreas de média densidade de ocupação onde poderá ocorrer aquisição de potencial construtivo em 5% da área líquida dos lotes, com coeficiente de aproveitamento máximo equivalente a 0,5 em lotes superiores a 2.000 m², desde que apresentado plano de urbanização do imóvel; sendo que os 95% restantes da área será prevista a subdivisão em fração média de 800 m² e lote mínimo de 400 m².

As Áreas de Ocupação Orientada V ocupa uma área de 1,30 km², equivalente a 2.1 % da área do município.

Zona de Ocupação Orientada V – áreas que, pela sua especificidade, serão destinadas à troca por potencial construtivo, onde poderá ocorrer reversão dos parâmetros de parcelamento e uso do solo, a critério do poder público municipal.

A Zona de Urbanização Consolidada dentro da UTP de Pinhais, ocupa uma área de 1,16 km², equivalente a 1,9 % da área do município.

Art. 10 – Constituem a Zona de Urbanização Consolidada, onde se define uma fração mínima de 800 m² e lote de 400m², onde poderá ocorrer acréscimo de potencial construtivo em até 100% da área total da zona, condicionado à melhoria das condições ambientais.



MAPA 2

**ZONEAMENTO DA UTP -
UNIDADE TERRITORIAL DE PLANEJAMENTO
DO MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR (1999)**



LEGENDA

- Área de Urbanização Consolidada
- Área de Proteção Ambiental do Iraí
- Área da Represa do Iraí
- Zona de Restrição à Ocupação
- Zona de Ocupação Orientada I
- Zona de Ocupação Orientada II
- Zona de Ocupação Orientada III
- Zona de Ocupação Orientada IV
- Zona de Ocupação Orientada V
- Zona de Urbanização Consolidada
- Rios

BASE CARTOGRÁFICA : COMEC - MACROZONEAMENTO
DA UTP DE PINHAIS, 1998, 1:30.000

ESCALA NUMÉRICA : 1: 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR
Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

BASE CARTOGRÁFICA : Mapa Temático do Zoneamento da Unidade Territorial de
Planejamento do Município de Pinhais - PR , elaborado via Software Idrisi no LAPIGEO
(Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas -
Depto de Geografia / UFPR)

5.3 USO DA TERRA 1980

A digitalização do plano de informação do Uso da Terra (1980) permitiu a construção do mapa de Uso da Terra (1980), reconstituindo a espacialização das variáveis escolhidas naquele período, e também possibilitou a quantificação dos dados estatísticos para confrontação espaço-temporal dos fenômenos e ocorrências, servindo de base digital de informações geográficas georreferenciadas.

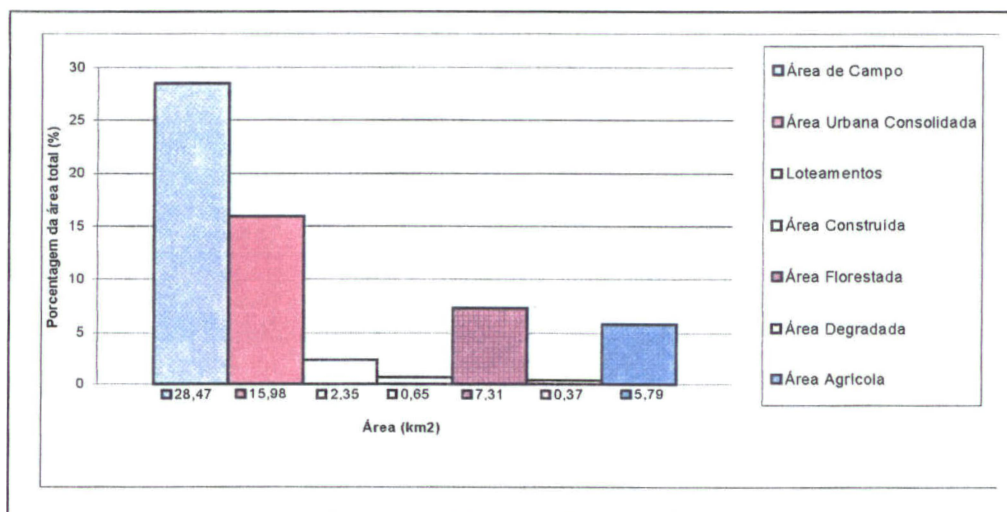
Através da tabulação estatística (ver mapa 3) foram elaborados a **tabela 8** e o **gráfico 4**.

TABELA 8 – USO DA TERRA (1980)

TIPO DE USO DA TERRA	km ²	%
Área de Campo	28,47	46,7
Área Urbana Consolidada	15,98	26,2
Loteamentos	2,35	3,8
Área Construída	0,65	1,1
Área Florestada	7,31	12,0
Área Degradada	0,37	0,6
Área Agrícola	5,79	9,5
TOTAL	60,92	100

FONTE: Autor

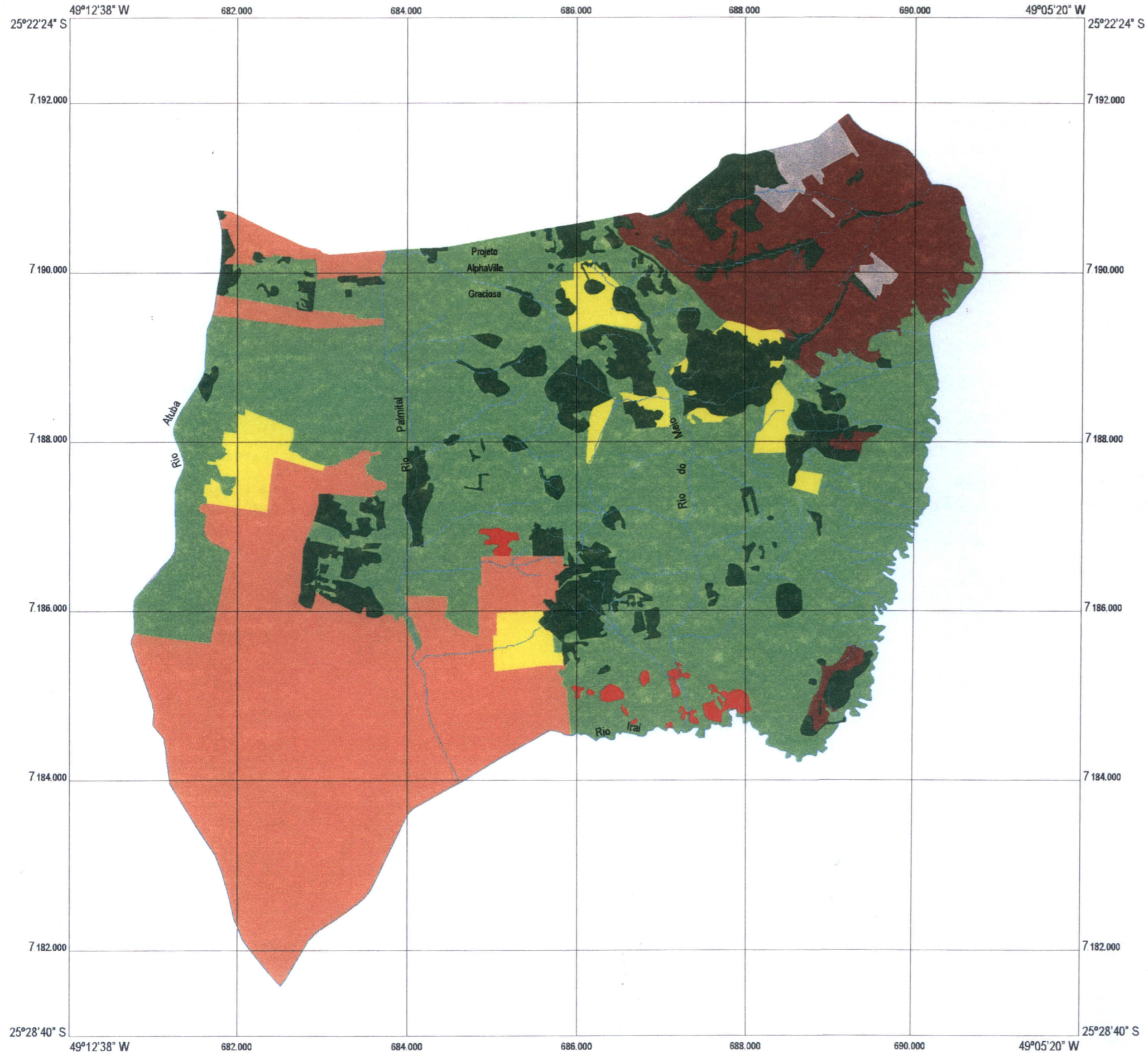
GRÁFICO 4 – USO DA TERRA (1980)



FONTE: Autor.

Através da análise (**gráfico 4**) é possível afirmar que a área de campo ocupava 28,47 km², equivalente a 46,7 % da área total do município, predominando na maior parte do município (**ver mapa 3**), estendendo-se no sentido Norte-Sul. A segunda maior ocorrência refere-se à Área Urbana, já apresentando 15,98 km², equivalente a 26,2 % da área do município.

A terceira ocorrência em área de ocupação refere-se à Área Florestada, apresentando 7,31 km², equivalente a 12 % da área total. Na seqüência encontram-se a Área Agrícola com 5,79 km², equivalente a 9,5 %; a Área de Loteamentos com 2,35 km², equivalente a 3,8 %; a Área Construída com 0,65 km² e a Área Degradada apresentando a menor ocorrência com apenas 0,37 km², equivalente a 0,6 % da área total do município.



MAPA 3
 USO DA TERRA
 DO MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR
 (1980)



LEGENDA

- Área de Campo
- Área Urbana
- Área de Loteamentos
- Área Construída
- Área de Floresta
- Área Degradada
- Área Agrícola
- Rios

BASE CARTOGRÁFICA : FOTOGRAFIAS AÉREAS ITC - PR
 AEROSUL S.A. - 1980 - 1: 25.000

ESCALA NUMÉRICA : 1: 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR
 Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

Mapa Temático de Uso da Terra (1980) Digitalizado e Georreferenciado através do Software Idrisi no LAPIGEO (Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas - Depto de Geografia / UFPR)

5.4 USO DA TERRA 2000

A digitalização do plano de informação do Uso da Terra (2000), permitiu a construção do mapa de Uso da Terra no Município de Pinhais-PR (2000), reconstituindo a espacialização das variáveis escolhidas naquele período e também possibilitou a quantificação dos dados estatísticos para confrontação espaço-temporal dos fenômenos e ocorrências, com o mapa de Uso da Terra do Município de Pinhais-PR (1980) servindo de base digital de informações geográficas georreferenciadas.

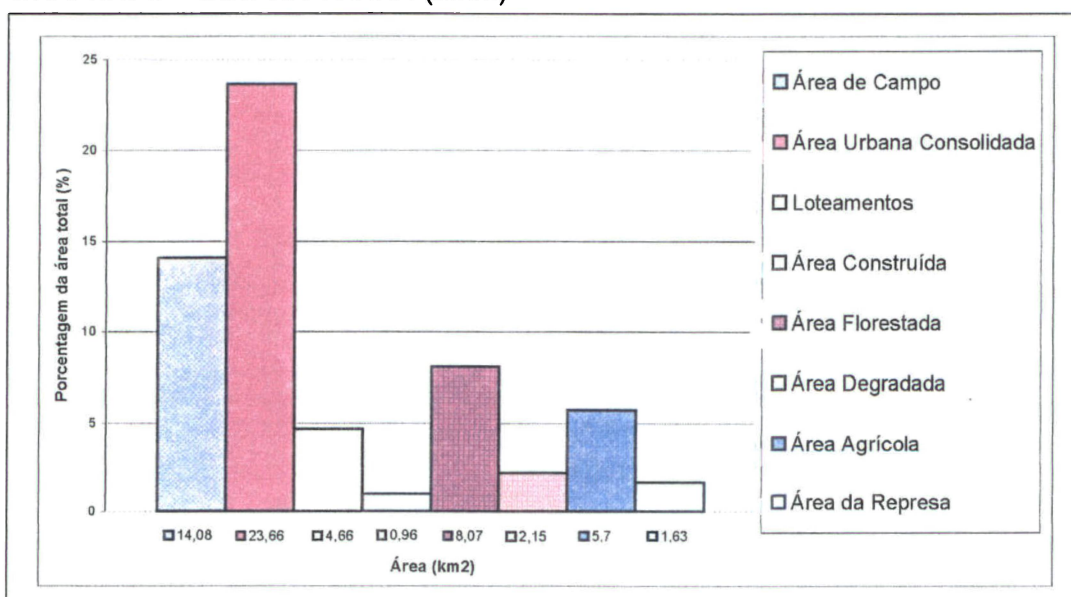
Através da tabulação estatística (ver mapa 4), foram elaborados a **tabela 9** e o **gráfico 5**.

TABELA 9 – USO DA TERRA (2000)

TIPO DE USO DA TERRA	km ²	%
Área de Campo	14,08	23,1
Área Urbana Consolidada	23,66	38,8
Loteamentos	4,66	7,6
Área Construída	0,96	1,6
Área Florestada	8,07	13,2
Área Degradada	2,15	3,5
Área Agrícola	5,70	9,3
Área da Represa	1,63	2,7
TOTAL	60,92	100

FONTE: Autor

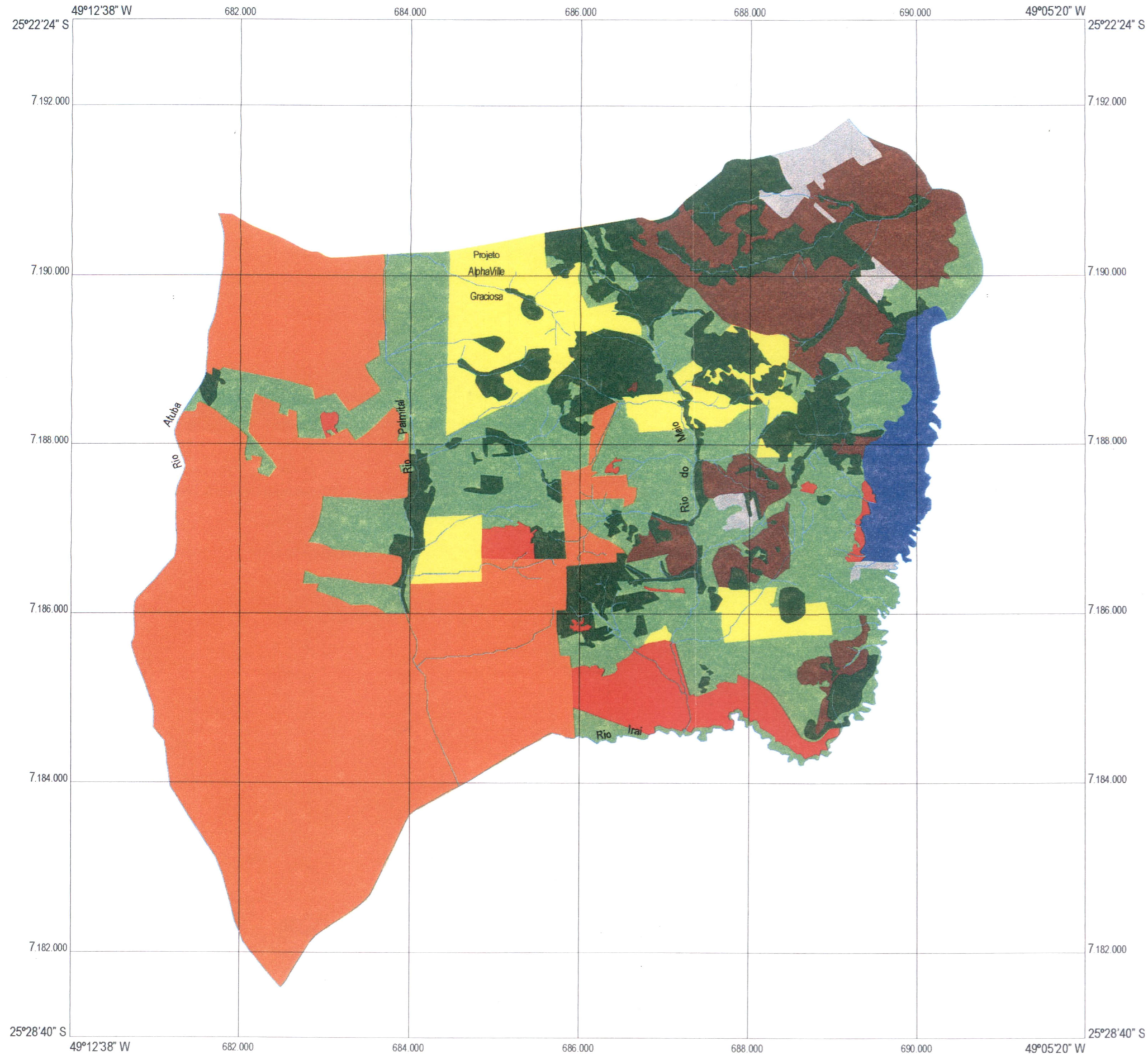
GRÁFICO 5 – USO DA TERRA (2000)



FONTE: Autor.

Através da análise (**gráfico 5**) é possível afirmar que a principal ocorrência em 2000 era a Área Urbana que passou a predominar na maior parte do município (**ver mapa 4**), apresentando um crescimento no sentido Oeste-Leste com uma área de 23,66 km², equivalente a 38,8 % da área total. A segunda maior ocorrência está relacionada a Área de Campo que passou a ocupar uma área de 14,08 km², equivalente a 23,1 % da área total do município.

A terceira ocorrência em 2000 está relacionado Área Florestada apresentando 8,07 km², equivalente a 13,2 % da área total. Na seqüência encontram-se a Área Agrícola com 5,70 km², equivalente a 9,3 %; a Área de Loteamentos com 4,66 km², equivalente a 7,6 %; a Área Degradada apresentando 2,15 km², equivalente a 3,5 %. Uma nova categoria foi implementada com a construção da represa do Iraí, apresentando uma área de 1,64 km², equivalente a 2,7 % da área total e a Área Construída com apenas 0,96 km², equivalente a 1,6 %; a menor ocorrência da área total do município.



MAPA 4
**USO DA TERRA
 DO MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR
 (2000)**



LEGENDA

- Área de Campo
- Área Urbana
- Área de Loteamentos
- Área Construída
- Área de Floresta
- Área Degradada
- Área Agrícola
- Área da Represa do Irai
- Rios

BASE CARTOGRÁFICA : FOTOGRAFIAS AÉREAS
 SUDERHSA - PR - BASE S.A. - 2000 - 1 : 30.000

ESCALA NUMÉRICA : 1 : 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR
 Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

Mapa Temático de Uso da Terra (2000) Digitalizado e Georreferenciado através do Software Idrisi no LAPIGEO (Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas - Depto de Geografia / UFPR)

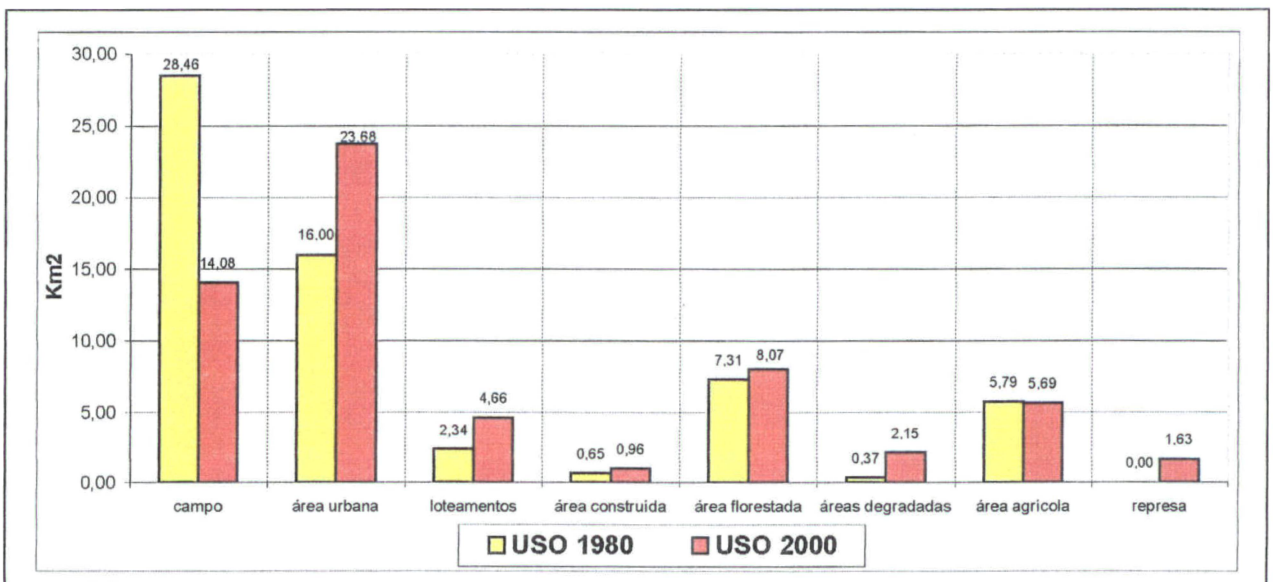
5.5 DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL DE USO DA TERRA (1980-2000)

A próxima fase da pesquisa foi obter um Diagnóstico das Modificações de Uso da Terra no município, entre o período de 1980 e 2000. Para isto foi necessário elaborar um cruzamento entre o mapa de Uso da Terra (1980) e o mapa de Uso da Terra (2000), o que resultou na construção do mapa de Dinâmica Espaço-Temporal de Uso da Terra no Município de Pinhais-PR (1980 - 2000). Este cruzamento proporcionou a espacialização e quantificação das variáveis de uso da terra numa dinâmica espaço-temporal, permitindo a visualização do crescimento e direcionamento dos fenômenos e ocorrências constatadas neste período **(ver mapa 5)**.

A categoria – outros usos – que aparece na legenda do mapa da Dinâmica Espaço-temporal de Uso da Terra no município de Pinhais-PR (1980 - 2000) foi criada no processo de reclassificação da imagem com o objetivo de relacionar a integração de duas ou mais categorias de Uso da Terra em 1980, que se uniram e deram origem a uma variável comum na categoria da legenda de 2000.

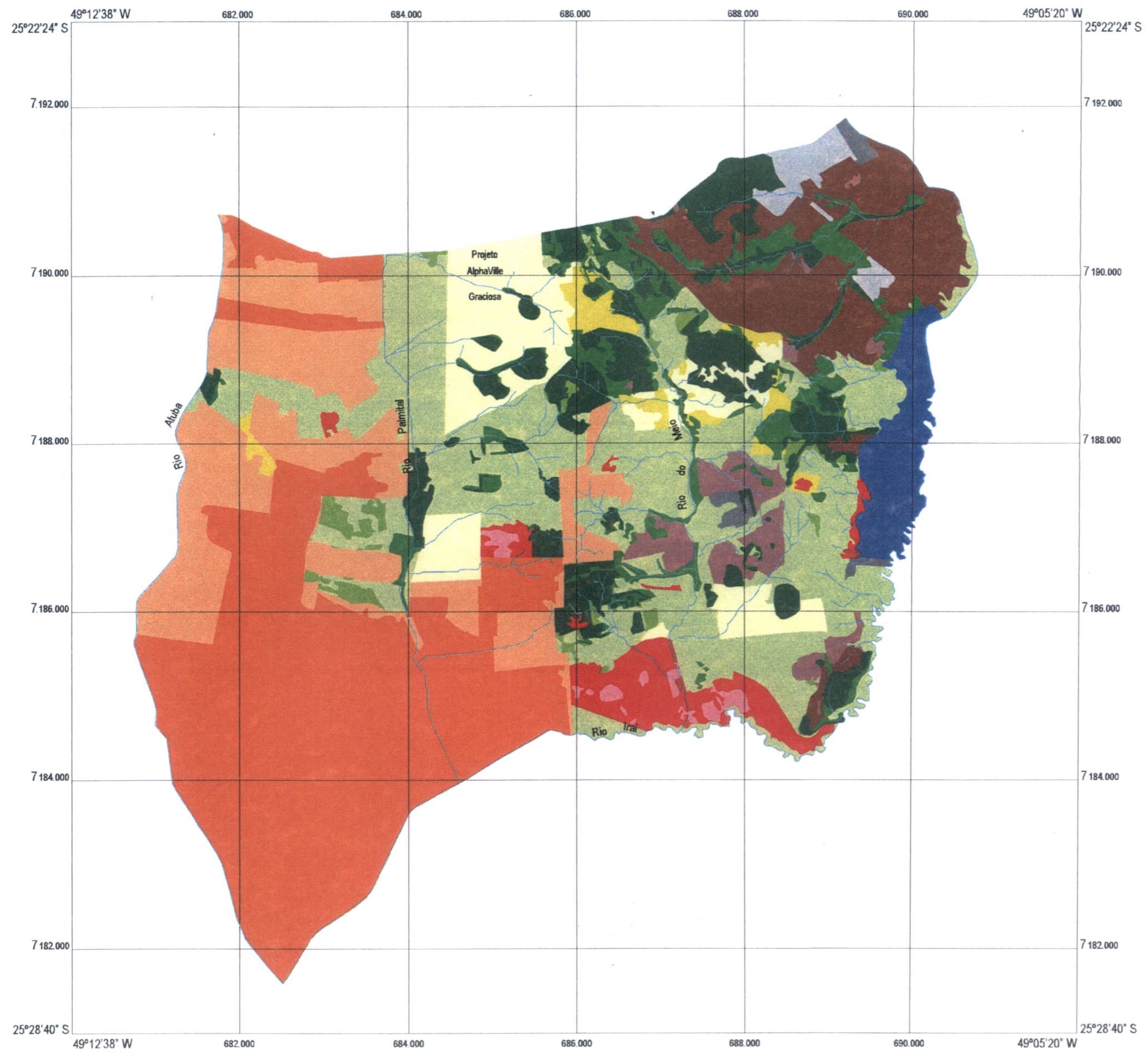
Por meio da tabulação estatística de Uso da Terra (1980) e Uso da Terra (2000), foi elaborado o **(gráfico 6)** que proporcionou uma análise comparativa da evolução destes fenômenos e ocorrências neste período.

GRÁFICO 6 – ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO USO DA TERRA (1980 – 2000)



FONTE: Autor.

Através do **(gráfico 6)** foi possível fazer uma análise comparativa da dinâmica de do uso da terra verificando a evolução das variáveis escolhidas, que serão analisadas separadamente. Os trabalhos de campo proporcionaram uma análise qualitativa das modificações de uso e ocupação do solo na área de estudo, permitindo fazer uma correlação entre os dados espacializados e estatísticos com as ocorrências e fenômenos da verdade terrestre.



MAPA 5
**DINÂMICA ESPAÇO-TEMPORAL
 DO USO DA TERRA
 DO MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR
 (1980 - 2000)**



LEGENDA

-  Campo 1980 - Campo 2000
-  Outros Usos 1980 - Campo 2000
-  Área Urbana 1980 - Área Urbana 2000
-  Outros Usos 1980 - Área Urbana 2000
-  Loteamento 1980 - Loteamento 2000
-  Outros Usos 1980 - Loteamento 2000
-  Área Construída 1980 - Área Construída 2000
-  Outros Usos 1980 - Área Construída 2000
-  Área de Floresta 1980 - Área de Floresta 2000
-  Outros Usos 1980 - Área de Floresta 2000
-  Área Degradada 1980 - Área Degradada 2000
-  Outros Usos 1980 - Área Degradada 2000
-  Área Agrícola 1980 - Área Agrícola 2000
-  Outros Usos 1980 - Área Agrícola 2000
-  Outros Usos 1980 - Área da Represa do Irai 2000
-  Rios

ESCALA NUMÉRICA : 1: 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR
 Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

BASE CARTOGRÁFICA : Mapa Temático de Dinâmica Espacial de Uso da Terra elaborado através de "tabulação cruzada" dos Mapas de Uso da Terra (1980 x 2000), via Software Idrisi no LAPIGEO (Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas - Depto de Geografia / UFPR)

5.5.1 ÁREA DEGRADADA

A área degradada foi a variável que se mostrou com o maior crescimento percentual no período, na ordem de 485 %, aumentando de 0,37 km² em 1980 para 2,15 km² em 2000, um crescimento de 1,79 km².

Através dos trabalhos de campo foi possível diagnosticar várias áreas degradadas. Porém, o problema que mais chamou a atenção foi uma área de mineração a céu aberto – extração de areia – situada na estrada Ecológica de Pinhais, próximo a PR-415, em frente à estação de tratamento da SANEPAR. **(ver foto 3)**.

Esta área apresenta um intenso processo de degradação ambiental por mineração a céu aberto com aproximadamente 1,04 km², que foi explorada pela iniciativa privada durante aproximadamente 20 anos para extração de areia, o que ocasionou um prejuízo ambiental significativo para o município.

Em 28 de abril de 1997, foi criada a Lei Municipal n.º 189/97, que dispõe sobre a criação do Parque do Iraí neste terreno.

Art. 1º - A área urbana [...], destinar-se-á a espaço de lazer e recreação públicos, bem como à preservação ambiental, com ênfase para espécimes vegetais originais da região do primeiro planalto paranaense, espaço que se denominará "PARQUE DO IRAÍ".

Essa área foi comprada pela prefeitura de Pinhais através de uma desapropriação amigável entre as partes, conforme Escritura Pública Livro n.º 0149-e / folha – 011, em 30 de junho de 1998.

Atualmente, após seis anos da compra deste terreno pela prefeitura, esta área destina-se apenas para depósito de areia **(ver foto 4)**, que é extraída do município de Piraquara – PR e armazenada neste local pelo Departamento de Obras da prefeitura, ou seja, nada foi feito neste período para recuperar a área degradada nem para a implantação do "PARQUE DO IRAÍ".

FOTO 3 – ÁREA DEGRADADA A CÉU ABERTO – EXTRAÇÃO DE AREIA – CURSO INFERIOR DO RIO DO MEIO – PINHAIS – PR (1999)



FONTE: SILVA, Valdir. Prefeitura Municipal de Pinhais. Pinhais – PR, 09/09/1999.

Foram diagnosticadas, também, as elaborações de terraplanagem que visam à ampliação de loteamentos tanto em projetos imobiliários para a classe alta como para áreas de adensamento nos bairros de baixa renda.

Constatou-se a retirada de árvores – pinus, eucaliptus e cedros - dentro da área do projeto imobiliário Alphaville Pinheiros **(ver foto 5)** e terraplanagem no bairro Esperança – planta Karla **(ver foto 6)**

FOTO 4 – DEPÓSITO DE AREIA A CÉU ABERTO – PINHAIS – PR



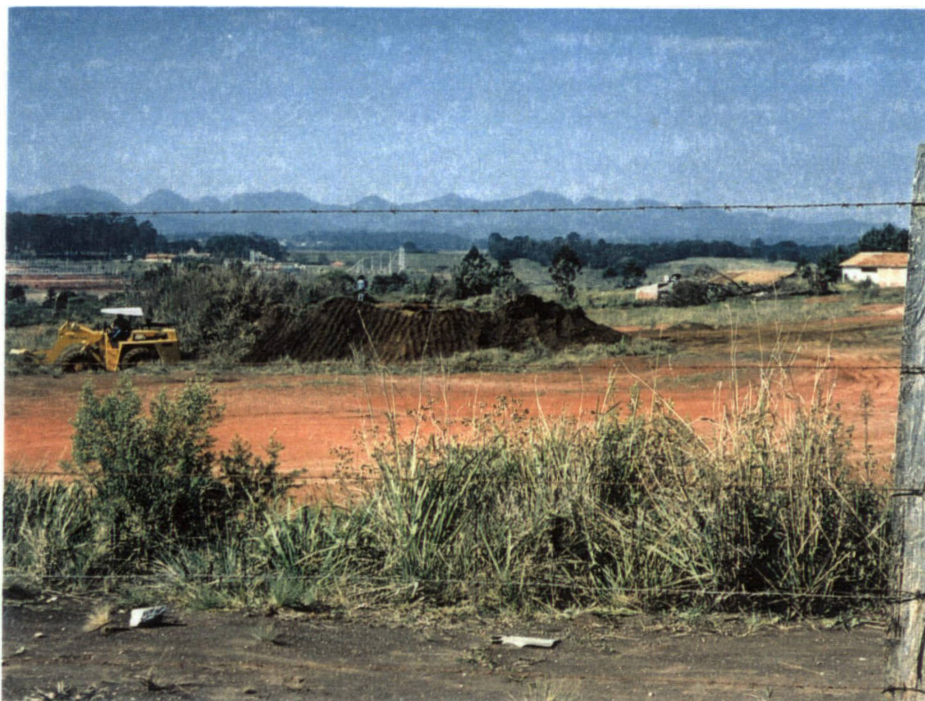
FONTE: Autor.

FOTO 5 – CORTE E RETIRADA DE ÁRVORES - LOTEAMENTO ALPHAVILLE PINHEIROS



FONTE: Autor.

FOTO 6 – TRABALHO DE TERRAPLANAGEM – BAIRRO ESPERANÇA – ANTIGA ÁREA DE INVASÃO.



FONTE: Autor.

Outro fato diagnosticado em vários pontos do município é o depósito irregular de lixo a céu aberto. Esses depósitos ocorrem geralmente próximos às vias de circulação, pois o município tem grandes dificuldades em manter o serviço de coleta regular, resultando neste tipo de problema em vários pontos. **(ver fotos 7 e 8)**

Constatou-se também em vários pontos do município, áreas degradadas, apresentando solo exposto e acentuado processo de erosão **(ver foto 9)**. Esse processo é resultado da retirada da mata original e da terraplanagem para a instalação de um loteamento mesmo sendo impedido pela legislação vigente na APA de Pinhais.

FOTO 7 - DEPÓSITO IRREGULAR DE LIXO - ESTRADA ECOLÓGICA DE PINHAIS



FONTE: Autor.

FOTO 8 - RESTOS DE ANIMAIS – ESTRADA ECOLÓGICA DE PINHAIS



FONTE: Autor.

FOTO 9 – SOLO EXPOSTO APRESENTANDO ACENTUADO PROCESSO DE EROSÃO



FONTE: Autor.

5.5.2 LOTEAMENTOS

O processo de parcelamento do solo pela implantação de loteamentos está se intensificando, de forma acelerada, após a modificação da legislação de uso e ocupação do solo. O crescimento das áreas de loteamento passou de 2,34 km² em 1980 para 4,66 km² em 2000, apresentando um aumento de 2,31 km², equivalente a 99%.

Quanto ao caso do projeto imobiliário AlphaVille Graciosa, foi inviabilizado até 1998, pela legislação da Área de Proteção Ambiental de Pinhais. Porém, após a modificação da legislação e a implantação da Unidade Territorial de Planejamento este projeto foi concretizado, tomando-se o propulsor do processo de parcelamento do solo nesta área.

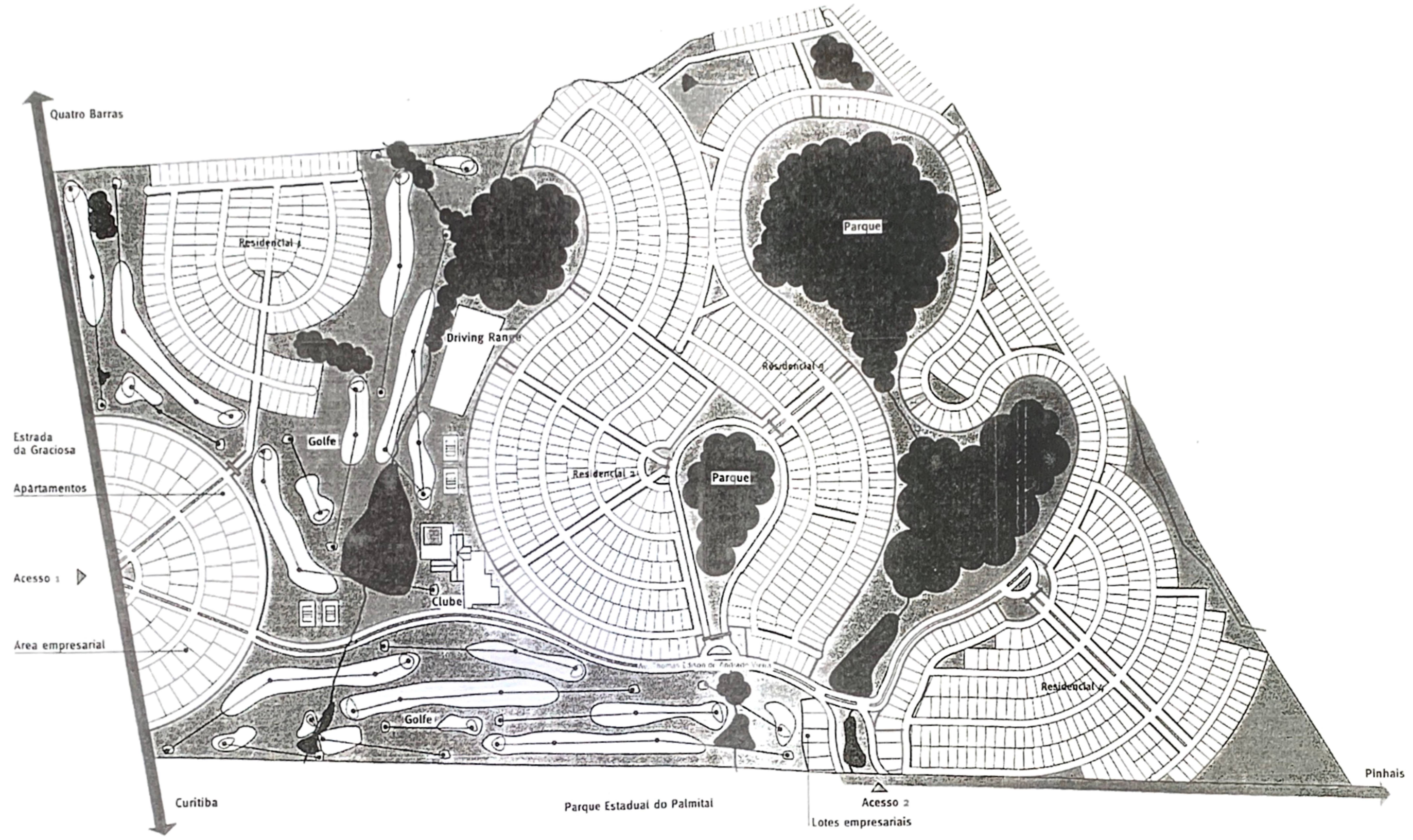
5.5.2.1 O caso Alphaville

Em 1994, o município de Pinhais estava subdividido em duas áreas de Macrozoneamento – uma área de zoneamento urbano e outra de preservação ambiental, constituída pela APA de Pinhais, onde se encontrava a área do projeto AlphaVille Graciosa –. Porém, a legislação da APA de Pinhais não permitia o parcelamento do solo inferior a 20.000 m². Sendo inviável, então, a implantação do projeto, em 1998, como afirma o arquiteto Alfred Willer, responsável pelo projeto:

A legislação estadual em vigor, que regulamenta a ocupação deste setor, estabelece uma série de restrições, com o objetivo de conter o avanço da urbanização sobre a área dos mananciais. Atendendo a esta filosofia foi criada uma Área de Proteção Ambiental – APA de Pinhais, abrangendo toda a região onde se localiza a área do projeto AlphaVille Graciosa. De acordo com a atual legislação, o tamanho mínimo para a subdivisão de áreas é de 20.000m², seguindo o módulo rural mínimo estabelecido pelo Instituto Nacional de Reforma Agrária – INCRA. (Projeto Urbanístico Preliminar AlphaVille Graciosa, Cap. 3.3 Legislação, p. 10, 1998)

A empresa pretendia implantar entre 1250 a 1400 lotes (**figura 7**) em uma área de 2,48 km², o equivalente a 2.000 m² por lote, completamente conflitante com a legislação em vigor até aquele momento. Porém, o próprio projeto já contava como certa a mudança na legislação, o que viabilizaria a proposta.

FIGURA 7 — PLANTA PROPOSTA — ALPHAVILLE GRACIOSA — PINHAIS — PR (1998)



esc. 1:7500

FONTE: WILLER, Alafred. Projeto Urbanístico Preliminar. p.10, Pinhais – PR, 1998.

Plano Urbanístico Preliminar
Alfred Willer Arquitetura e Planejamento



AlphaVille
Graciosa

Em se mantendo o texto original – nova Lei de Mananciais 98/98 – esta nova legislação permitirá a urbanização da área do projeto de AlphaVille, autorizando a subdivisão em cerca de 1250 a 1400 lotes, seguindo a proporção de 2.000 m² de área bruta do terreno original. (Projeto Urbanístico Preliminar AlphaVille Graciosa: cap. 3.3 Legislação, p. 10, 1998)

Outros aspectos que inviabilizavam a implantação do projeto AlphaVille Graciosa, segundo argumentos levantados pela própria empresa responsável pelo projeto urbanístico preliminar, são dois:

Com respeito à cobertura vegetal, as áreas remanescentes de floresta ombrófila mista são protegidas por lei, como áreas de preservação permanente. A existência de um grande número de Araucárias adultas reforça a importância da preservação daquela vegetação. No que diz respeito aos cursos d'água, a própria Lei Federal 6766/79 estabelece a obrigatoriedade da preservação de uma faixa de 30 m ao longo dos córregos e rios. (Projeto Urbanístico Preliminar AlphaVille Graciosa: cap. 3.3 Legislação, p. 10, 1998)

A solução para implantação do projeto foi pressionar a modificação da legislação em vigor, ou seja, a implantação de uma nova legislação foi embasada na seguinte justificativa (Projeto Urbanístico Preliminar AlphaVille Graciosa: Cap. 3.3 Legislação, p. 10, 1998)

No entanto, o conjunto de restrições à ocupação, contidas na atual Lei Estadual de Mananciais não se constitui em mecanismo capaz de conter a ocupação da região dos mananciais. As medidas genéricas, de caráter proibitivo, não se adaptaram à complexa realidade da RMC. A pressão para a expansão urbana acabou por produzir numerosas invasões sobre aqueles terrenos que se mantinham vazios por força da própria legislação.

Esta justificativa mostra claramente que a grande preocupação dos agentes imobiliários e dos proprietários fundiários era obter o parcelamento do solo o mais rápido possível, buscando maximizar o valor de troca da terra antes que esta fosse invadida ou ocupada pelas pessoas de baixa renda relacionadas ao processo de exclusão social.

Das antigas áreas de ocupação irregular surgiram alguns loteamentos de baixa renda, que atualmente são bairros regularizados (**ver fotos 10 e 11**).

FOTO 10 – LOTEAMENTO WALDE ROSI GALVÃO, ANTIGA ÁREA DE INVASÃO.



FONTE: Autor.

FOTO 11 – LOTEAMENTO PLANTA KARLA, ANTIGA ÁREA DE INVASÃO.



FONTE: Autor.

Essas áreas foram constituídas pelo processo de “exclusão social”, ou seja, pessoas sem acesso à moradia e a serviços urbanos e que exercem, cada vez mais, pressão em busca de novas áreas.

Em 1999, ocorreu a modificação da legislação de uso e ocupação do solo, permitindo o parcelamento do solo e, conseqüentemente, a implantação do projeto de AlphaVille Graciosa, entre outros.

5.5.3 ÁREA DE CAMPO

Outro fato diagnosticado foi a redução da área de campo, que passou de 28,46 km² em 1980 para 14,08 km² em 2000, reduzindo em 14,4 km², o equivalente a 51% de sua área original. Essa redução se deve à substituição da área de campo pelo crescimento da área urbana, pela implantação de loteamentos, pelo crescimento das áreas degradadas e pelo alagamento da área da represa do Iraí. **(ver foto 12)**

FOTO 12 – ÁREA DE CAMPO



5.5.4 ÁREA URBANA

Diagnosticou-se que a área urbana foi a variável que apresentou o maior crescimento em relação às demais, passando de 16 km² em 1980 para 23,68 km² em 2000, um aumento de 7,68 km², equivalente a 48,06 %. Esse crescimento ocorreu principalmente na área destinada ao zoneamento urbano em 1994.

Porém, parte desse crescimento ocorreu na antiga Área de Proteção Ambiental de Pinhais, principalmente através de áreas de ocupação irregulares que foram consolidando-se e atualmente são consideradas, pelo Zoneamento da UTP, como áreas de urbanização consolidada. **(ver foto 13)**

FOTO 13 – ÁREA URBANA CONSOLIDADA



FONTE: Autor.

5.5.5 ÁREAS EDIFICADAS

O crescimento das áreas edificadas foi pequeno, de 0,65 km² em 1980 passou para 0,96 km² em 2000, um aumento de apenas 0,31 km², explicado pela construção de novas estruturas das seguintes instituições: Fazenda Modelo Canguiri da UFPR, Hospital Psiquiátrico Adalto Botelho, Colônia Penal Agrícola, Instalações da Polícia Militar, entre outros.

Desse modo, é possível ressaltar que a maior parte da APA do Irai pertence a estas instituições. Outros fatos diagnosticados, que influenciaram no aumento da área construída, podem ser atribuídos à construção da barragem do Irai e à implantação do Parque Panorâmico. **(ver foto 14)**

FOTO 14 – ÁREAS EDIFICADAS



FONTE: Autor.

5.5.6 ÁREA FLORESTADA

Fato contrário às expectativas foi o diagnóstico do crescimento da área florestada, que passou de 7,31 km² em 1980 para 8,07 km² em 2000, apresentando um aumento de 0,76 km², equivalente a 10,4 %.

Porém, constatou-se que este crescimento ocorreu devido ao reflorestamento de algumas áreas com vegetação do tipo exótica – cedros e eucaliptos – sendo a vegetação nativa encontrada em poucos bosques isolados. **(ver fotos 15)**

FOTO 15 – ÁREA FLORESTADA



FONTE: Autor.

5.5.7 ÁREA AGRÍCOLA

A área agrícola manteve-se estável, passou de 5,79 km² para 5,69 km², diminuindo apenas 0,09 km², valor inexpressivo, não influenciando no processo de análise de uso e ocupação do solo.

Foi diagnosticado em trabalho de campo que a área de ocupação agrícola (**ver foto 16**) no município ocorre principalmente na APA do Iraí, fato explicado pela presença, nesta área, da Fazenda Modelo Canguiri da Universidade Federal do Paraná, Colônia Penal Agrícola e Instituto Agrônomo do Paraná. Os principais produtos agrícolas produzidos no município, segundo dados do **IPARDES** (2001), são: arroz, batata-inglesa, caqui, cebola, mandioca, milho, feijão, entre outros.

FOTO 16 – ÁREA AGRÍCOLA



FONTE: Autor.

5.5.8 REPRESA DO IRAÍ

A represa do Iraí está localizada entre os municípios de Piraquara, Quatro Barras e Pinhais. Esta represa, formada através da construção da Barragem do Iraí, faz parte do Programa de Saneamento Ambiental da Região Metropolitana de Curitiba (PROSAM). Trata-se de um reservatório que capta água dos rios Currealinho, Cerrado, Timbu, Canguiri e Iraí para reforçar o sistema de abastecimento de água potável para população da RMC, entorno de 2,7 milhões de habitantes.

A maior ameaça à degradação dessa região é representada pela expansão da ocupação urbana, que continua sua marcha progressiva, pondo em risco as áreas de captação de água.

Para o município de Pinhais, a construção da represa proporcionou o alagamento de uma área de 1,64 km², o equivalente a 2,7 % da área total do município. A principal área atingida era ocupada por vegetação de campo, não representando impacto ambiental significativo.

O único fato diagnosticado, devido à construção da represa, foi uma área degradada, apresentado solo exposto por terraplanagem, com pequeno processo de erosão, às margens da represa, próximo à barragem. Fato explicado pela construção da própria barragem. **(ver foto 17)**

FOTO 17 – REPRESA DO IRAÍ

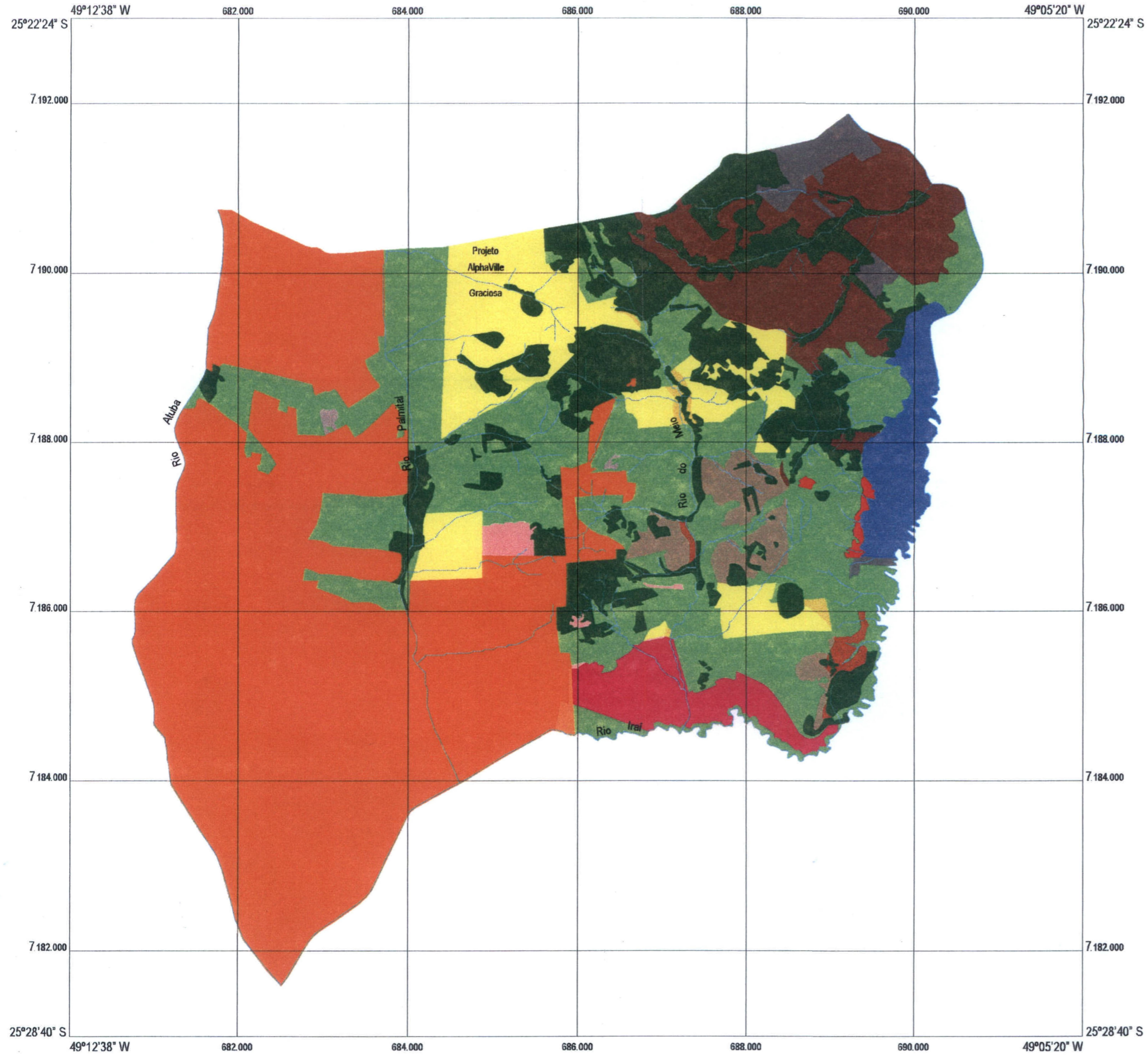


FONTE: Autor.

5.6 INCONGRUÊNCIAS DE USO DA TERRA

A próxima fase desta pesquisa foi elaborar um cruzamento entre o plano de informação de Uso da Terra – 2000 e o mapa de Zoneamento da UTP, a fim de averiguar as contradições entre o Uso da Terra – 2000 e a legislação de zoneamento da UTP. Segundo **SILVA** (2001, p.178), “As incongruências de uso dos recursos ambientais disponíveis podem ser reveladas, pelo confronto dos mapeamentos de uso da terra com mapas avaliativos de um potencial”.

Por meio da tabulação estatística (**ver mapa 6**), foram elaborados a **tabela 10** e o **gráfico 8**.



MAPA 6
 INCONGRUÊNCIAS DE USO DA TERRA
 NO MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR
 (2000)



LEGENDA

- Área de Campo
- Área Urbanizada conforme Zoneamento
- Área Urbanizada em Zona de Restrição à Ocupação
- Área de Loteamento conforme Zoneamento
- Área de Loteamento em Zona de Restrição à Ocupação
- Área Construída em Área de Proteção Ambiental
- Área de Floresta
- Área Degradada em Área Urbanizada
- Área Degradada em Área de Proteção Ambiental
- Área Degradada em Zona de Restrição à Ocupação
- Área Degradada em Zona de Ocupação Orientada II e IV
- Área Agrícola em Área de Proteção Ambiental
- Área Agrícola em Zona de Restrição à Ocupação
- Área Agrícola conforme Zoneamento
- Área da Represa do Irai
- Rios

ESCALA NUMÉRICA : 1 : 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR
 Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

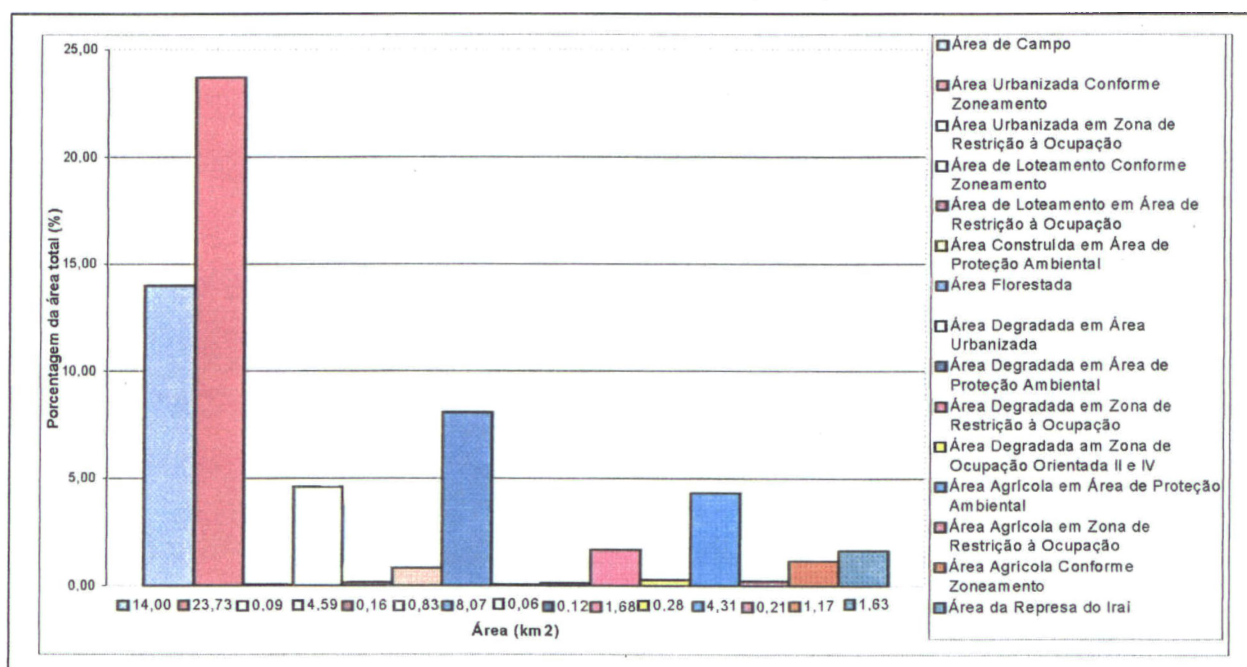
Mapa Temático elaborado através de "tabulação cruzada" dos Mapas de Uso da Terra(2000) x Zoneamento da UTP, via Software Idrisi no LAPIGEO (Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas - Depto de Geografia / UFPR)

TABELA 10 – INCONGRUÊNCIAS DE USO DA TERRA (2000)

	km ²	%
Área de Campo	14,00	23,0
Área Urbanizada Conforme Zoneamento	23,73	38,9
Área Urbanizada em Zona de Restrição à Ocupação	0,09	0,1
Área de Loteamento Conforme Zoneamento	4,59	7,5
Área de Loteamento em Área de Restrição à Ocupação	0,16	0,3
Área Construída em Área de Proteção Ambiental	0,83	1,4
Área Florestada	8,07	13,2
Área Degradada em Área Urbanizada	0,06	0,1
Área Degradada em Área de Proteção Ambiental	0,12	0,2
Área Degradada em Zona de Restrição à Ocupação	1,68	2,8
Área Degradada em Zona de Ocupação Orientada II e IV	0,28	0,5
Área Agrícola em Área de Proteção Ambiental	4,31	7,1
Área Agrícola em Zona de Restrição à Ocupação	0,21	0,3
Área Agrícola Conforme Zoneamento	1,17	1,9
Área da Represa do Irai	1,64	2,7
TOTAL	60,92	100

FONTE: Autor

GRÁFICO 8 – INCONGRUÊNCIAS DE USO DA TERRA (2000)



FONTE: Autor

Deste cruzamento surgiram quinze categorias que estão representadas no mapa de Incongruências de Uso. Desta, sete foram descartadas pelo fato de não apresentarem qualquer discordância entre o tipo de uso da terra e a legislação de

zoneamento da UTP. Foram descartadas as seguintes variáveis: área de campo, área urbanizada conforme zoneamento, área de loteamento conforme zoneamento, área degradada em área urbanizada – trabalho de terraplanagem no loteamento PineVille –, área florestada, área agrícola conforme zoneamento e área da represa do Irai.

As demais categorias foram diagnosticadas como áreas que apresentaram alguma incongruência de uso, entre o tipo de uso da terra e a legislação de zoneamento da UTP.

Foram diagnosticadas quatro categorias que apresentaram discordância entre o tipo de uso da terra e as Áreas de Restrição à Ocupação. Foram diagnosticadas as seguintes incongruências de uso: Área urbanizada em Zona de Restrição à Ocupação, com uma área de 0,09km², Área de Loteamento em Zona de Restrição à Ocupação, com uma área de 0,16km², Área degradada em Zona de Restrição à Ocupação com uma área de 1,68km², Área Agrícola em Zona de Restrição à Ocupação, com uma área de 0,21km².

Estas áreas totalizaram 2,14 km², equivalente a 3,50 % da área do município e apresentaram-se em discordância com a legislação de Zoneamento da UTP, segundo a Lei n.º 346/99 – Capítulo IV – que dispõe sobre o Zoneamento na Unidade Territorial de Planejamento, conforme Art. 7º - Da UTP de Pinhais:

I. Áreas de Restrição à Ocupação: as de interesse de preservação com objetivo de promover a recuperação e a conservação dos recursos naturais, assegurando a manutenção da biodiversidade e a conservação do ecossistema;

Desse modo, o que deveria ser uma área de preservação, recuperação e conservação dos recursos naturais, segundo a legislação, está comprometida com tipos de uso da terra inadequados ou conflitantes.

A ocorrência mais significativa das categorias analisadas deve-se a uma Área Degradada em Zona de Restrição à Ocupação, comprometida pelo processo de mineração a céu aberto – extração de areia – conforme já abordado na análise da Dinâmica Espaço-temporal de Uso da Terra. Esta área encontra-se em discordância com a legislação, pois continua degradada e não ocorreu qualquer processo de recuperação até o presente momento.

Também foram diagnosticadas três categorias que apresentaram discordância entre o tipo de uso da terra e a Área de Proteção Ambiental: Área Construída em Área de Proteção Ambiental, com uma área de 0,83 km²; Área Agrícola em Área de Proteção Ambiental, com uma área de 4,31 km² e Área Degradada em Área de Proteção Ambiental, com uma área de 0,12 km².

Estas áreas totalizaram 5,26 km², equivalente a 45,42 % da Área de Proteção Ambiental do Iraí, demarcada por uma área de 11,58 km², equivalente 19 % da área do município.

Desse modo, pode-se afirmar que 45,42 % da Área de Proteção Ambiental do Iraí apresentaram-se em discordância com a legislação da APA do Iraí. Que, segundo Decreto Estadual n.º 1.753/96 – Art. 2º, caracteriza-se a Área de Proteção Ambiental do Iraí como: "... área de proteção e a conservação da qualidade ambiental e dos sistemas naturais ali existentes, em especial a qualidade e quantidade de água para fins de abastecimento público..."

Através do trabalho de campo foi possível constatar que as Áreas Construídas em Área de Proteção Ambiental são relativas às estruturas das instituições ali existentes, algumas anteriores à década de 80 – Fazenda Modelo Canguiri da UFPR, Hospital Psiquiátrico Adalto Botelho, Colônia Penal Agrícola, instalações da Polícia Militar, entre outros –.

Área Agrícola em Área de Proteção Ambiental ocupa uma área de 4,31 km². Este fato deve-se à presença da Fazenda Modelo Canguiri da Universidade Federal do Paraná, da Colônia Penal Agrícola e do Instituto Agrônomo do Paraná.

A Área Degradada em Área de Proteção Ambiental ocorreu devido ao trabalho de terraplanagem para construção da represa do Iraí localizada dentro da APA do Iraí. Este processo ocasionou, próximo à barragem, uma área de solo exposto com pequeno processo de erosão.

Uma categoria apresentou discordância entre o tipo de uso da terra e as Áreas de Ocupação Orientada (II e IV). Estas áreas degradadas ocorreram na Zona de Ocupação Orientada (II e IV), ocupando juntas uma área de 0,28 km², diagnosticada como solo exposto, apresentando processo de erosão, em discordância com a Lei n.º

346/99 – Capítulo IV – que dispõe sobre o Zoneamento na Unidade Territorial de Planejamento, conforme Art. 7º - Da UTP de Pinhais:

II. Áreas de Ocupação Orientada: as comprometidas com processos de parcelamento do solo e aquelas sujeitas à pressão por ocupação, que exijam a intervenção do poder público no sentido de minimizar os efeitos poluidores sobre os mananciais:

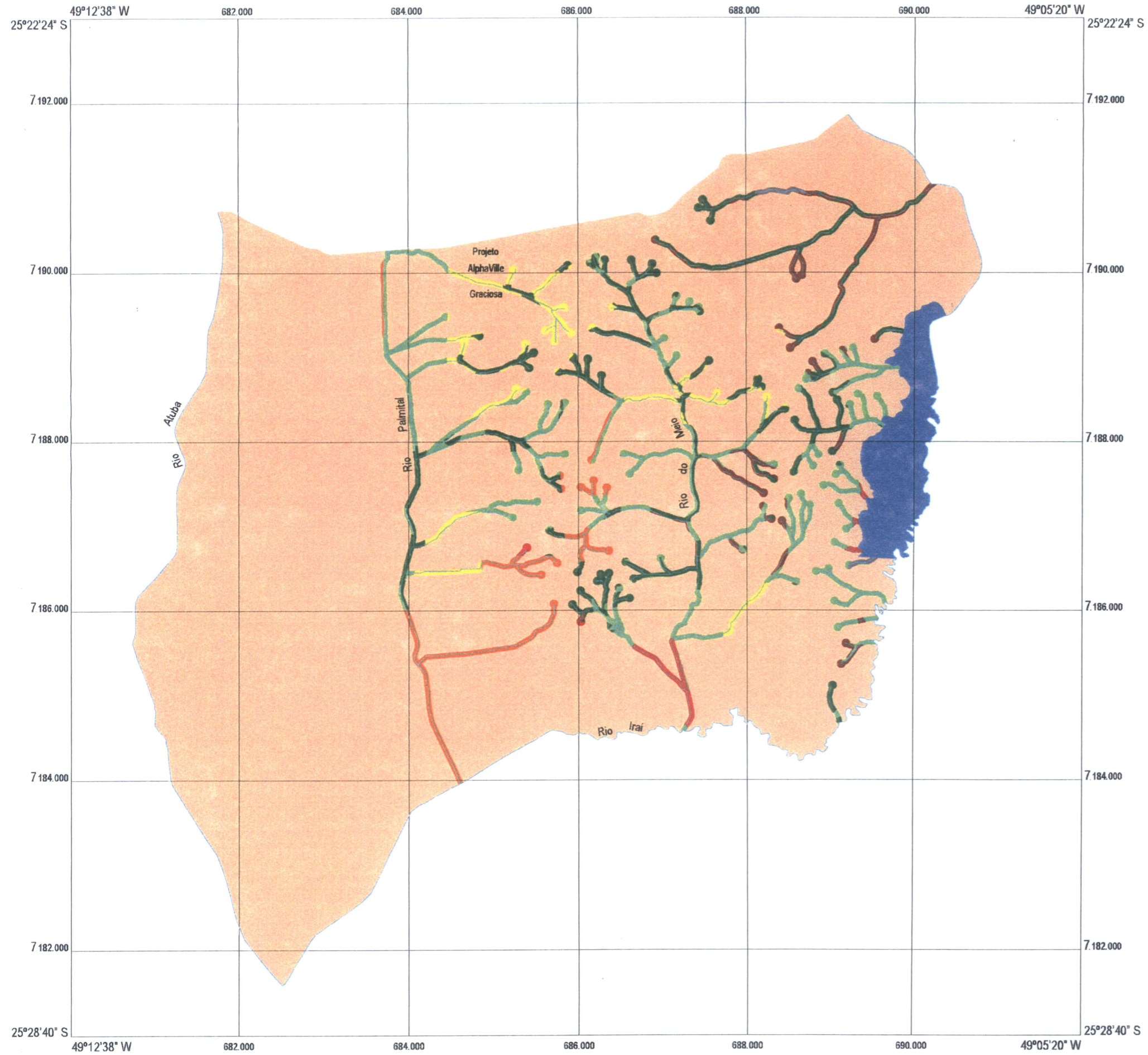
Essa ocorrência diagnosticada gera uma contradição entre a legislação e o tipo de uso da terra, neste caso com agravante por tratar-se de área degradada.

5.7 ÁREAS CRÍTICAS

O próximo passo buscou identificar as Áreas Críticas quanto às Áreas de Preservação Permanente (APP) da Mata Ciliar. Para isto foi necessário fazer um cruzamento entre o mapa de Uso da Terra do Município de Pinhais-PR (2000) e o plano de informação do *buffer* da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar, segundo o Código Florestal.

Segundo **SILVA** (2001, p.182), as áreas críticas, são reveladas: "... do confronto entre mapas de uso e estimativas de riscos ambientais...".

Por meio da tabulação estatística (**ver mapa 7**) foram elaborados a **tabela 11** e o **gráfico 8**. Foi descartada a categoria – outros usos – que aparece na legenda do mapa de Áreas Críticas do Município de Pinhais (2000), criada no processo de reclassificação da imagem, com o objetivo de relacionar a integração de todas as demais categorias de Uso da Terra em 2000, que se uniram e deram origem a uma variável comum que não abrange a área delimitada pela faixa de mata ciliar.



MAPA 7
 ÁREAS CRÍTICAS
 NO MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR
 (2000)



LEGENDA

- Área de Campo em Faixa de Proteção
- Área Urbanizada em Faixa de Proteção
- Área de Loteamento em Faixa de Proteção
- Área Construída em Faixa de Proteção
- Área de Floresta em Faixa de Proteção
- Área Degradada em Faixa de Proteção
- Área Agrícola em Faixa de Proteção
- Outros Usos
- Área da Represa do Irai
- Rios

ESCALA NUMÉRICA : 1: 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR
 Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

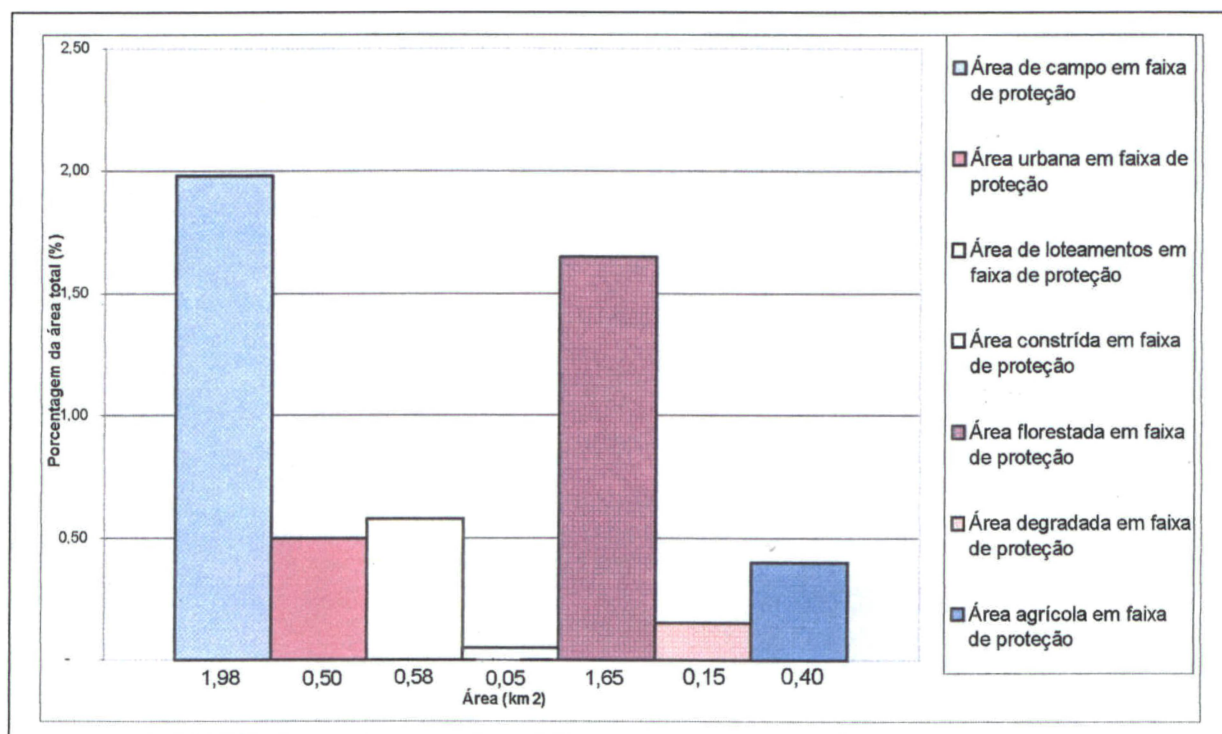
Mapa Temático elaborado através de "tabulação cruzada" dos Mapas de Uso da Terra (2000) x
 Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar, via Software Idrisi no LAPIGEO (Laboratório de
 Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas - Depto de Geografia /
 UFPR)

TABELA 11 – ÁREAS CRÍTICAS NA APP DA MATA CILIAR

	km ²	%
Área de Campo em Faixa de Proteção	1,98	37,21
Área Urbana em Faixa de Proteção	0,50	9,39
Área de Loteamentos em Faixa de Proteção	0,58	10,90
Área Construída em Faixa de Proteção	0,05	0,93
Área Florestada em Faixa de Proteção	1,65	31,01
Área Degradada em Faixa de Proteção	0,15	2,81
Área Agrícola em Faixa de Proteção	0,40	7,51
TOTAL	5,32	100

FONTE: Autor

GRÁFICO 9 – ÁREAS CRÍTICAS NA APP DA MATA CILIAR



FONTE: Autor.

Deste cruzamento surgiram sete categorias, das quais duas não foram caracterizadas como áreas críticas, por não apresentarem qualquer irregularidade entre o tipo de uso da terra e os parâmetros exigidos pelo Código Florestal.

Foram diagnosticadas como áreas não críticas a Área de Campo, em faixa de proteção, ocupando uma área de 1,98 km² e a Área Florestada em faixa de proteção,

ocupando uma área de 1,65 km², perfazendo uma área total de 3,63 km², equivalente a 68,20 % da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar analisada.

As outras cinco categorias foram diagnosticadas como áreas críticas. Este fato se deve aos tipos de uso da terra não serem compatíveis com as Áreas de Preservação Permanente da Mata Ciliar.

Foram diagnosticadas como áreas críticas: Área Urbanizada em faixa de proteção, ocupando uma área de 0,50 km², Área de Loteamento em faixa de proteção, ocupando uma área de 0,58 km², Área Construída em faixa de proteção, ocupando uma área de 0,05 km², Área Degradada em faixa de proteção ocupando uma área de 0,15 km² e Área Agrícola em faixa de proteção, ocupando uma área de 0,40 km². Estas áreas totalizaram 1,68 km², o equivalente a 31,57 % da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar analisada, que é equivalente à área total de 5,32 km².

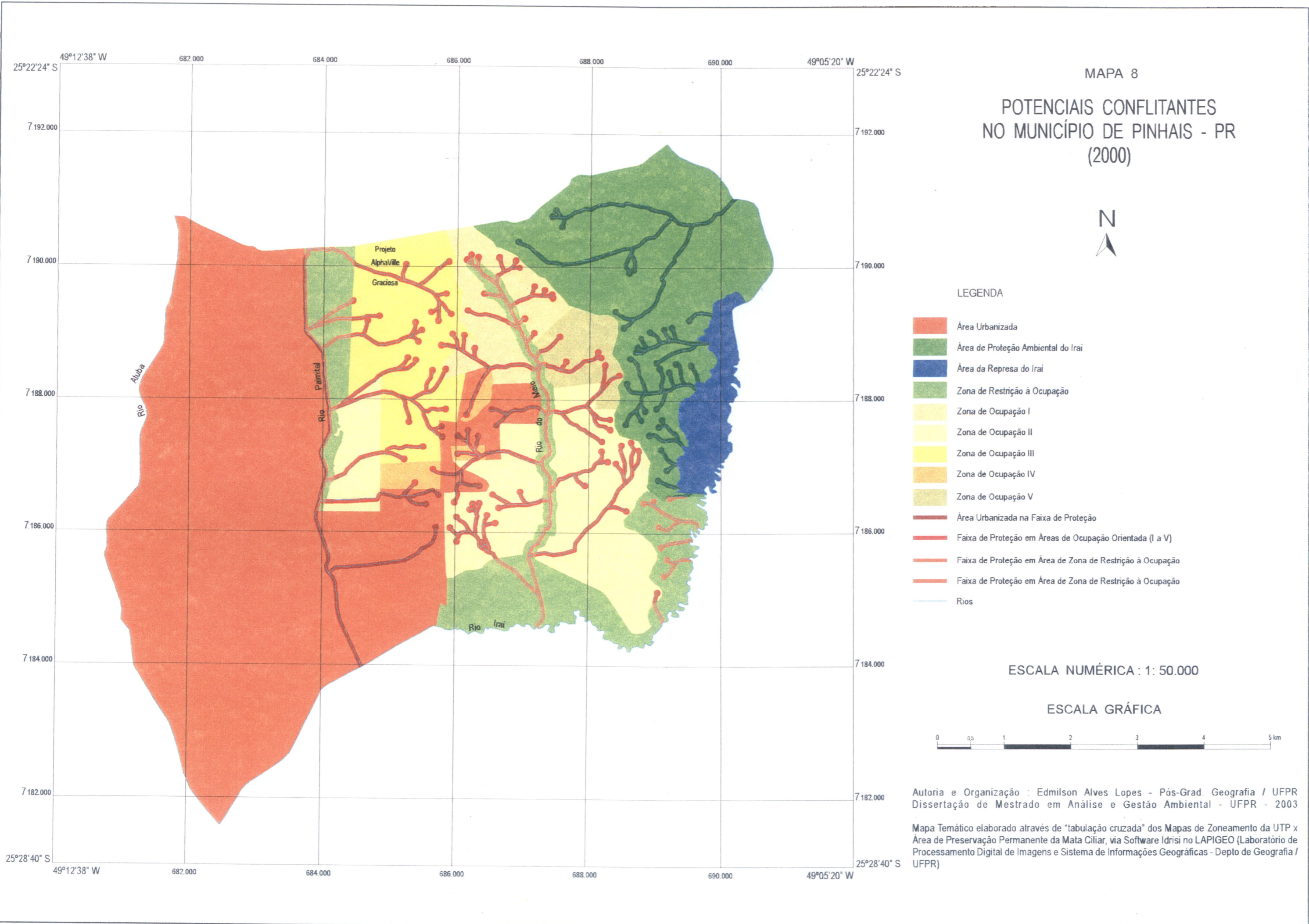
5.8 POTENCIAIS CONFLITANTES

Com a finalidade de verificar os Potenciais Conflitantes, elaborou-se o cruzamento do mapa de Zoneamento da UTP e a Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar, conforme o Código Florestal.

Para se obter os potenciais conflitantes de uma região, segundo **SILVA** (2001, p.180), é necessário: "... estabelecer o confronto entre mapeamentos avaliativos de potenciais. [...]. É esperado destas confrontações o surgimento, pelo menos, de duas classes de áreas: as conflitantes e as não conflitantes".

O resultado do potencial conflitante foi obtido através do cruzamento do mapa de Zoneamento da UTP de Pinhais (2000), que indica o potencial de urbanização versus o plano de informação gerado pelo *buffer* das Áreas de Preservação Permanente da Mata Ciliar, da bacia hidrográfica do Rio do Meio, parte da bacia hidrográfica do Rio Palmital e parte da bacia hidrográfica do Rio Iraí. Estas bacias hidrográficas indicam as áreas de nascentes e afluentes a serem protegidas.

Por meio da tabulação estatística (**ver mapa 8**), foram elaborados a **tabela 12** e o **gráfico 9**, as demais áreas relativas ao Zoneamento da UTP foram descartadas.



MAPA 8

POTENCIAIS CONFLITANTES
NO MUNICÍPIO DE PINHAIS - PR
(2000)



LEGENDA

- Área Urbanizada
- Área de Proteção Ambiental do Irai
- Área da Represa do Irai
- Zona de Restrição à Ocupação
- Zona de Ocupação I
- Zona de Ocupação II
- Zona de Ocupação III
- Zona de Ocupação IV
- Zona de Ocupação V
- Área Urbanizada na Faixa de Proteção
- Faixa de Proteção em Áreas de Ocupação Orientada (I a V)
- Faixa de Proteção em Área de Zona de Restrição à Ocupação
- Faixa de Proteção em Área de Zona de Restrição à Ocupação
- Rios

ESCALA NUMÉRICA : 1: 50.000

ESCALA GRÁFICA



Autoria e Organização : Edmilson Alves Lopes - Pós-Grad. Geografia / UFPR
Dissertação de Mestrado em Análise e Gestão Ambiental - UFPR - 2003

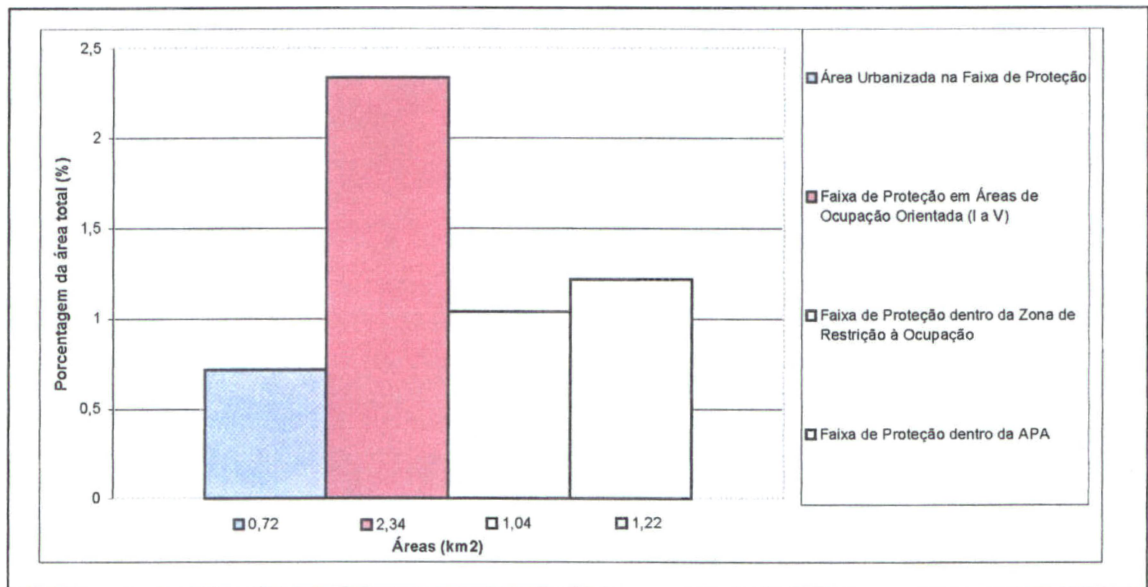
Mapa Temático elaborado através de "tabulação cruzada" dos Mapas de Zoneamento da UTP x Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar, via Software Idrisi no LAPIGEO (Laboratório de Processamento Digital de Imagens e Sistema de Informações Geográficas - Depto de Geografia / UFPR)

TABELA 12 – POTENCIAIS CONFLITANTES NA APP MATA CILIAR

USO DA TERRA NA APP	km ²	%
Área Urbanizada na Faixa de Proteção	0,72	13,53
Faixa de Proteção em Áreas de Ocupação Orientada (I a V)	2,34	43,98
Faixa de Proteção dentro da Zona de Restrição à Ocupação	1,04	19,54
Faixa de Proteção dentro da APA	1,22	22,93
TOTAL	5,32	100

FONTE: Autor

GRÁFICO 10 – POTENCIAIS CONFLITANTES NA (APP) MATA CILIAR



FONTE: Autor.

Deste cruzamento surgiram treze categorias, que foram divididas em dois grupos. O primeiro grupo incide sobre nove divisões estabelecidas no Zoneamento da UTP, indicando a área ocupada por cada categoria do zoneamento (já descrito no item 5.2, dando a área de cada subdivisão do zoneamento).

O segundo grupo foi formado pelas categorias que resultaram do cruzamento do mapa de Zoneamento da UTP, com um *buffer* das Áreas de Preservação Permanente da Mata Ciliar – segundo o Código Florestal –, da bacia hidrográfica do Rio do Meio, parte da bacia hidrográfica do Rio Palmital e parte da bacia hidrográfica do Rio Iraí.

Deste cruzamento foram diagnosticadas duas áreas não conflitantes: uma faixa de proteção em Zona de Restrição à Ocupação, ocupando uma área de 1,04km² e a outra com uma faixa de proteção em Área de Proteção Ambiental, ocupando uma área de 1,22 km². Juntas totalizaram 2,26 km², equivalente a 42,47 % da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar analisada.

Porém, apesar de serem diagnosticadas como áreas não conflitantes dentro do aspecto legal, na prática estas áreas podem apresentar problemas ambientais. Por exemplo, na área de Zona de Restrição à Ocupação localizada no curso inferior do rio do Meio, existe, uma grande área degradada por mineração a céu aberto – extração de areia – diagnosticada na faixa de proteção, através do trabalho de campo, já relatado no item 5.5.1 Áreas degradadas.

As outras duas categorias foram diagnosticadas como áreas conflitantes. Uma contendo área urbanizada na faixa de proteção, ocupando uma área de 0,72 km² e outra apresentando faixa de proteção em Áreas de Ocupação Orientada (I a V), ocupando uma área de 2,34 km². Juntas totalizaram uma área de 3,06 km², equivalente a 57,49 % da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar analisada.

A constatação de áreas urbanizadas na faixa de proteção ocorreu devido a ocupações irregulares em fundo de vale na área da antiga APA de Pinhais. Atualmente estas áreas são regularizadas e consideradas como áreas urbanizadas em zona de urbanização consolidada. Porém, apesar de serem regulamentadas, não fogem ao fato de ocuparem Áreas de Preservação Permanente da mata ciliar e suprimirem aproximadamente nove nascentes dos afluentes da margem direita do rio do Meio.

O diagnóstico das faixas de proteção em Áreas de Ocupação Orientada é preocupante, pois, apesar da legislação específica de Preservação Permanente da Mata Ciliar, sabe-se que o processo de urbanização destas áreas acabam por suprimir os córregos, afluentes e nascentes, ao longo do tempo.

Na Área da UTP de Pinhais e na APA do Iraí foram diagnosticadas 122 nascentes das quais 32 encontram-se em APA do Iraí, que apesar de ser uma área de proteção ambiental também é uma área institucionalizada, e, 6 nascentes encontram-se nas Áreas de Restrição à Ocupação.

As outras 84 nascentes estão localizadas em áreas urbanizadas já comprometidas ou sob pressão a urbanização, foram diagnosticadas: 12 nascentes na Área de Urbanização Consolidada (já comprometidas), 15 nascentes na Área de Ocupação Orientada (I); 24 nascentes na Área de Ocupação Orientada (II); 23 nascentes na Área de Ocupação Orientada (III); 4 nascentes na Área de Ocupação Orientada (IV); 6 nascentes na Área de Ocupação Orientada (V); todas sobre forte pressão a urbanização.

6. CONCLUSÕES

Esta pesquisa analisou as modificações de uso e ocupação da terra no município de Pinhais-PR, entre 1980 e 2000, através da metodologia de Sistema de Informação Geográfica (SIG), que se mostrou adequada à proposta por proporcionar a espacialização, quantificação e direcionamento dos fenômenos e ocorrências neste período.

A fundamentação teórica abordada possibilitou a compreensão das relações sociais estabelecidas entre os agentes sociais: Estado, proprietários fundiários, promotores imobiliários e grupos excluídos. Esses agentes, em conjunto, foram responsáveis pela expansão urbana que atingiu a área periférica à metrópole. O crescimento da mancha urbana veio em decorrência do conflito social pelo uso da terra, materializando-se sobre o espaço sob diferentes formas.

Pode-se afirmar que a substituição da APA marca um grande retrocesso no processo de conservação e proteção ambiental no município de Pinhais, constituindo-se em uma área de expansão urbana sobre a região de mananciais hídricos que abastecem a Região Metropolitana de Curitiba.

Constatou-se que a substituição da APA em UTP ocasionou a redução da Área de Proteção Ambiental. A modificação da legislação de uso do solo transformou a terra rural em urbana, gerando uma zona de expansão imobiliária na antiga APA, através da legalização do parcelamento do solo.

O Estado utilizou como justificativa para efetuar esta mudança, a degradação constituída pelas áreas de invasão e a retomada do crescimento econômico do município. Esta modificação na legislação de uso do solo, veio de encontro aos interesses das classes dominantes, neste caso, os proprietários fundiários e promotores imobiliários, possibilitando a eles ampliarem a renda da terra, através da do parcelamento do solo.

Porém, chegou-se à conclusão de que as áreas de invasão na APA totalizaram 1,16 km² e foram constituídas por ocupações irregulares em fundo de vale, atualmente regulamentadas como bairros populares em Zona de Urbanização Consolidada.

Sobre a questão econômica, pode-se afirmar que a APA de Pinhais não impediu o crescimento econômico do município, entre 1994 a 1998, conforme visto no item 3.4 Aspectos Econômicos, Pinhais está em franco desenvolvimento econômico desde sua criação em 1993, principalmente no setor secundário e terciário, deste modo, o suposto entrave econômico não é justificado. Portanto, o que era uma Área de Proteção Ambiental passou a constituir uma zona de expansão imobiliária, fato, no mínimo, contraditório.

Através do cruzamento entre os planos de informação de Uso da Terra de 1980 e 2000, elaborou-se uma análise espaço-temporal do uso da terra, o que possibilitou espacializar, quantificar e direcionar os fenômenos e ocorrências, neste período.

Entre as constatações obtidas, pode-se afirmar que o processo de urbanização apresentou um aumento de 7,68 km², dessa área urbanizada 6,52 km² ocorreram na área destinada ao Zoneamento Urbano em 1994, principalmente no sentido Norte na área limítrofe e conurbada a Curitiba.

Os outros 1,16 km² da área urbanizada ocorreram dentro da Área de Proteção Ambiental em 1994, tratando-se de uma área de ocupação irregular materializada através de invasão e posteriormente regulamentada na UTP de Pinhais como bairros populares em Zona de Urbanização Consolidada.

Porém, o fato que mais chamou a atenção foi o crescimento da área degradada em 1,79 km², que pode ser explicado pela existência de uma área de mineração a céu aberto – extração de areia – no curso inferior do rio do Meio.

Outro fato relacionado à área degradada é a ocorrência de loteamentos que deixaram o solo exposto, apresentando processo acentuado de erosão, explicado pelos trabalhos de terraplanagem que visavam à implantação de loteamentos.

Pode-se afirmar ainda que o crescimento da área degradada ocorreu dentro da antiga APA de Pinhais, e se mostraram mais significativos em termos de degradação ambiental sobre a APA de Pinhais que as áreas de invasão.

É importante salientar que ainda não foram tomadas medidas efetivas para recuperação dessas áreas degradadas. A área de mineração a céu aberto – extração de areia – atualmente é utilizada como depósito de areia pela prefeitura de Pinhais.

As áreas com solo exposto, apresentando processo acentuado de erosão em sua maioria, continuam degradadas, conforme verificado nos trabalhos de campo.

Os principais problemas diagnosticados através dos trabalhos de campo foram:

- depósito de lixo em local inadequado por falta de coleta regular;
- solo exposto por terraplanagem com processo acentuado de erosão;
- área degradada por mineração a céu aberto (extração de areia);
- loteamentos consolidados em fundo de vale com grande adensamento populacional;
- corte e retirada de árvores para expansão de loteamentos.

Constatou-se ainda que a área ocupada por loteamentos aumentou em 2,32 km², ou seja, praticamente dobrou, fato explicado pela modificação da legislação que intensificou o parcelamento do solo. A transformação da APA em UTP viabilizou a implantação de projetos imobiliários como conjuntos residenciais de *status* – Alphaville Graciosa e Alphaville Pinheiros – materializados através dos agentes imobiliários e proprietários fundiários para atender a população de alta renda.

O crescimento das áreas de loteamento serve como indicativo da intensificação do processo de urbanização que ocorre no município.

Mostrando-se contrário as expectativas do início da pesquisa, outro fato constatado foi o crescimento da área florestada em 0,76 km², apesar desse crescimento não se constituir em mata nativa e sim em espécies exóticas de reflorestamento – pinus e eucaliptos – serve como indicativo para mostrar que a legislação da APA estava gradativamente apresentando resultados positivos. Porém, foi possível constatar, através dos trabalhos de campo, o corte e retirada de árvores para expansão de loteamentos. Esse processo de expansão urbana pode reverter o crescimento da área florestada no município.

A área de campo sofreu uma redução de 14,4 km² que pode ser explicada pela substituição de área de campo por: construção da represa do Iraí, expansão urbana, crescimento da área degradada e crescimento das áreas de loteamentos.

Pode-se afirmar que a APA do Iraí, no perímetro do município de Pinhais, é constituída em sua maior parte por instituições como: Fazenda Modelo Canguiri da UFPR; Instituto Ambiental do Paraná; Hospital; Psiquiátrico Adalto Botelho; Parque Castelo Branco; Colônia Penal Agrícola; Instalações da Polícia Militar, entre outros. Desse modo, pode-se afirmar que a Área de Proteção Ambiental remanescente no município de Pinhais, após a implantação da UTP, é uma área institucionalizada.

Através dos cruzamentos dos planos de informação do Zoneamento da UTP, Uso da Terra (2000) e da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar, foi possível identificar as incompatibilidades entre o uso da terra e legislação de uso do solo, neste período.

O primeiro cruzamento entre o mapa de Uso da Terra (2000) e o mapa de Zoneamento da UTP proporcionou a confecção do mapa-síntese das Incongruências de Uso que identificaram as seguintes contradições: área urbanizada, área de loteamento, área degradada e área agrícola em Zona de Restrição à Ocupação; área construída, agrícola e degradada em Área de Proteção Ambiental e área degradada em Zona de Ocupação Orientada (II e IV).

O segundo cruzamento entre o mapa de Uso da Terra (2000) e do plano de informação da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar, segundo o Código Florestal, proporcionou a confecção do mapa-síntese das Áreas Críticas que identificou as seguintes contradições: Área urbanizada em faixa de proteção; Área de loteamento em faixa de proteção; Área construída em faixa de proteção; Área degradada em faixa de proteção e Área agrícola em faixa de proteção.

Estas áreas totalizaram 1,68 km², equivalente a 31,57 % da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar analisada, que é o equivalente à área total de 5,32 km². Isto significa que 31,57 % da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar, englobando toda a bacia hidrográfica do Rio do Meio, parte da bacia hidrográfica do Rio Palmital e parte da bacia hidrográfica do Rio Iraí, estão em discordância com o Código Florestal Brasileiro, conforme as dimensões das faixas de mata ciliar.

O terceiro cruzamento entre o mapa Zoneamento da UTP e do plano de informação da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar, segundo o Código

Florestal, proporcionou a confecção do mapa-síntese das potenciais conflitantes que identificou contradições como: Área Urbanizada na faixa de proteção; Áreas de Ocupação Orientada (I a V), em faixa de proteção. Essas áreas totalizaram 3,06 km², equivalente a 57,49 % da Área de Preservação Permanente da Mata Ciliar analisada.

Através da construção do plano de informação das Áreas de Preservação Permanente da Mata Ciliar, pode-se concluir que 84 nascentes localizadas na área da UTP, já estão comprometidas ou sofrem forte pressão a urbanização.

Portanto, é necessária a demarcação cartográfica das Áreas de Preservação Permanente da Mata Ciliar e nascentes da bacia hidrográfica do Rio do Meio, parte da bacia hidrográfica do Rio Palmital e parte da bacia hidrográfica do Rio Iraí, no Zoneamento do município. Essas áreas ocupam 5,32 km², equivalente 8,72 % da área do município, e sua demarcação e fiscalização podem evitar a supressão dessas nascentes e afluentes pelo processo de urbanização.

Desse modo é possível afirmar que a substituição da Área de Proteção Ambiental do município de Pinhais, criada em 1994, pela Unidade Territorial de Planejamento, criada em 1999, não melhorou as condições de preservação ambiental, pois os problemas citados continuam ocorrendo, e as áreas degradadas ainda não foram recuperadas.

Concluiu-se que a modificação da APA por uma UTP apenas regularizou o parcelamento do solo para a implantação de projetos imobiliários – loteamentos de alto padrão –, o que intensificou o processo de urbanização sobre a antiga Área de Proteção Ambiental.

O loteamento Alphaville Graciosa pode ser considerado o prepulsor deste processo de expansão urbana sobre uma zona de transição – antiga APA de Pinhais – o que intensificou o processo de parcelamento do solo, no município.

Pode-se concluir que os proprietários fundiários interferem no processo de definição das leis de uso do solo e do zoneamento urbano, principalmente na instância municipal. Os proprietários fundiários passaram a exercer grande pressão junto ao Estado, solicitando a modificação da legislação para o parcelamento do solo, com interesse na conversão da terra rural em terra urbana para aumentar a renda da terra.

Por outro lado os grupos excluídos materializam-se em loteamentos populares, como o conjunto planta Graciosa, Jardim Paraná II, Jardim Marumby, entre outros, buscando o uso da terra e não seu valor de troca.

É possível afirmar que a intensificação do processo de urbanização da cidade de Curitiba extrapolou os limites da cidade, expandindo-se para os municípios limítrofes da RMC. Entre os municípios da RMC, Pinhais constituiu-se numa zona de transição entre o espaço urbano e o espaço rural, caracterizado como vazio periférico conurbado à metrópole, e que passou a sofrer um grande conflito social pelo uso da terra, deflagrado por grupos sociais excluídos que, sem acesso a habitação, recorreram a processos de invasão, o que ao longo do tempo, materializou-se em loteamentos de baixa renda.

Concluiu-se que o Estado é o agente social que possui os meios legais para mediar o conflito social pelo uso da terra, porém, neste caso, ficou explícito que o Estado atendeu exclusivamente aos interesses da classe dominante, proporcionado o valor de troca aos proprietários fundiários e aos promotores imobiliários.

O Estado, através dos instrumentos de zoneamento, do planejamento e fiscalização pode regular e organizar o espaço, buscando a criação e aperfeiçoamento técnico da legislação de uso e ocupação do solo.

Desse modo, pode-se concluir que, apesar de o Estado deter os mecanismos para amenizar os conflitos sociais pela posse e uso da terra, nem sempre o faz de modo neutro, e que, às vezes, privilegia a classe dominante, neste caso, os proprietários fundiários e promotores imobiliários.

Pode-se concluir que o grande crescimento demográfico da Região Metropolitana de Curitiba, aliado ao crescimento do processo de exclusão social, gerou uma grande pressão social pelo uso da terra nos vazios periféricos à capital. Este fato está relacionado muito mais aos problemas socioeconômicos, que intensificam o processo de exclusão social em nosso país, que à legislação de uso e ocupação do solo.

É possível concluir que não será com a alteração da legislação de uso e ocupação do solo que se resolverá os profundos problemas econômicos e sociais da população, pois o processo de exclusão social a que as classes de baixa renda estão

submetidas, assim como a busca pelo uso da terra nas áreas periféricas, continuarão a existir, principalmente sobre as zonas de transição entre a terra rural e a terra urbana.

Após a urbanização e valorização de uma zona de transição, é provável que os grupos sociais excluídos, sejam novamente expulsos dessas áreas urbanizadas, e que se valorizaram, sendo empurrados para novos vazios periféricos, retomando o processo de invasões que podem ocorrer em Unidades de Conservação, como a própria APA do Iraí.

Portanto foi confirmada a hipótese de que a substituição da Área de Proteção Ambiental do município de Pinhais, criada em 1994, pela Unidade Territorial de Planejamento, criada em 1999, não melhorou as condições de preservação ambiental nem resolveu os conflitos sociais pelo uso da terra, apenas regularizou o parcelamento do solo para a implantação projetos imobiliários – loteamentos de alto padrão – intensificando, assim o processo de urbanização sobre a antiga Área de Proteção Ambiental.

Pode-se confirmar também, que o uso do Sistema de Informação Geográfica (SGI) propiciou uma visão da situação ambiental como um todo proporcionando uma análise espaço-temporal quantitativa e qualitativa das modificações do uso da terra.

REFERÊNCIAS

ALFRED WILLER ARQUITETURA E PLANEJAMENTO S/C. **Plano Urbanístico Preliminar Alphaville Graciosa**: Planta Proposta. 1:7.500. Curitiba, 1998.

ANTUNES, P. de Bessa **Direito Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 1998.

BIGARELLA, J. J. & SALAMUNI, Riad **Caracteres texturais dos sedimentos da bacia de Curitiba**. Curitiba : Boletim da Universidade do Paraná, Geologia, n.º 7, 1962.

BIGARELLA, SALAMUNI & AB'SABER **Origem e ambiente de deposição da bacia de Curitiba**. Boletim Paranaense de Geografia, n.º 4/5 Curitiba, 1961.

BURROUGH, P. A **Principles os geographical information systems for land resources asseement**. Oxford : Clarendon Press, 1989.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Senado Federal, 1988.

_____. Lei n.º 4.777/65 **Código Florestal Brasileiro**, alterado pela Lei n.º 7.803, de 18 de julho de 1989. Lei decretada pelo Congresso Nacional.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **CONAMA**. Resolução n.º. 001/86 de 23 de janeiro de 1986.

_____. Lei n.º 6.766/79 **Dispõem sobre o parcelamento e uso do solo**, 1979.

_____. Lei n.º 6.902/81

CANEPARO, S. C. **Manguezais de Paranaguá uma análise da dinâmica espacial da ocupação antrópica – 1952-1996**. Tese de Doutorado – UFPR, Curitiba:1999.

CANEPARO, S.C.; PASSOS, E.; MORAES, M.E.S. **Processamento de Imagens Digitais e Sistemas de Informações Geográficas em Plataformas de Baixo Custo aplicados em Planejamento Ambiental nas Ilhas Cotinga e Rasa da Cotinga**. RA'EGA. Curitiba, n.º 2, ano II, 1999.

CARDOSO, J. Antonio. **Atlas histórico do Paraná**. 2ª.ed. Curitiba: Editora Livraria do Chain, 1986.

COMEC - Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. **Informações gerais sobre a Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba: COMEC, 1996.

- _____. **Unidade Territorial de Planejamento de Pinhais**. Curitiba: COMEC, 1999.
- _____. **Perfil financeiro dos municípios da Região Metropolitana de Curitiba: uma abordagem comparativa (1995-1998)**. Curitiba: COMEC, 2000.
- CORRÊA, Roberto Lobato. **O Espaço Urbano**. São Paulo: Ática, 1995.
- CHUVIECO, E. **Fundamentos de teledetección espacial**. Madrid: RIALP, 1990.
- EL-KHATIB, Faissal. **Municípios do Paraná**. Curitiba: Editora Paraná Cultural Ltda, 1969.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa do Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA. **Produção de informação**. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 1999.
- FERRARI, C. **Curso de planejamento municipal integrado**. São Paulo: Editora Livraria Pioneira , 1991
- GIOVANNETTI, G. & LACERDA, L. **Dicionário de geografia: termos, expressões e conceitos**. São Paulo : Companhia Melhoramentos, 1996.
- IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Paraná**, 1:30.000.Londrina, 1978.
- _____. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**, 1:30.000.Londrina, 1994.
- IBGE. **Sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensores remotos**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.
- _____. **Censo Demográfico de 1991**. Rio de Janeiro, 1991.
- _____. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992.
- _____. **Censo Demográfico de 1996**. Rio de Janeiro, 1996.
- _____. **Manual técnico de uso da terra. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Primeira Divisão de Geociências do Nordeste**. Rio de Janeiro: Ed. IBGE, 1999.
- _____. **Censo Demográfico de 2000**. Rio de Janeiro, 2000.
- IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Meio Ambiente e recursos naturais na Região Metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 1979.

_____. **Caderno estatístico municipal de Pinhais**. Curitiba, 1995.

_____. **Caderno estatístico municipal de Pinhais**. Curitiba, 2001.

JESUS, K. M. **Análise de mudanças no canal fluvial do rio Paraná a jusante da usina de Porto Primavera-SP**. Curitiba, 2003. Dissertação de Mestrado em Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

MURATORI, JUNIOR A. **O Geoprocessamento aplicado ao estudo das áreas verdes no município de Curitiba, Paraná**. Curitiba, 2001. Dissertação de Mestrado em Ciência do Solo, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

KOWARICK, L. **São Paulo: crise e mudança**. São Paulo: Brasiliense, 1990.

LEÃO, Ermelino de. **Dicionário histórico e geográfico do Paraná**. Curitiba, s.ed. e s.d. 7 v., 1968.

LIBAULT, A. **Os quatro níveis da pesquisa geográfica**, in Métodos em Questão, 1 IGEOG-USP. São Paulo, 1971.

LOPES, E. **A Área de Proteção Ambiental do Município de Pinhais-PR: diagnóstico Ambiental e conflitos de uso**. Curitiba, 1998. Especialização em Análise Ambiental, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2ª.ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1981.

MARICATO, E. **Habitação e Cidade**. São Paulo: Atual, 1997.

MARTINS, Romário. **História do Paraná**. 3.ed. Curitiba: Editora Guaira, 1953.

MINGIONE, E. **Fragmentação e exclusão: a questão social na fase atual de transição das cidades nas sociedades industriais avançadas**. Rio de Janeiro: IUPERJ, 1998.

MINEROPAR. **Geologia de planejamento: mapeamento geológico e geotécnico na região do alto Iguaçu**. Curitiba, 1994.

PARANÁ. Lei n.º 8.935/89 **Dispõem sobre requisitos mínimos para as águas provenientes de bacias mananciais destinadas ao abastecimento público**, 1989.

_____. Lei n.º 9.906/92 **Cria o Município de Pinhais-PR**, 1992.

_____. Lei n.º 12.248/98 **Cria o Sistema Integrado de Gestão dos Mananciais da Região Metropolitana de Curitiba**, 1998.

PINHAIS. Decreto municipal n.º 134/94 **Cria a Área de Proteção Ambiental de Pinhais**, 1994.

_____. Ata do Conselho da APA de Pinhais n.º 001/96, Secretaria Municipal do Meio Ambiente, 1996.

_____. Lei n.º 189/97 **Dispõem sobre a criação do Parque do Iraí**, 1997.

_____. Decreto municipal n.º 346/99 **Cria a Unidade Territorial de Planejamento – UTP de Pinhais**, 1999.

_____. Lei n.º 346/99 **Dispõem sobre o zoneamento na Unidade Territorial de Planejamento – UTP de Pinhais**, 1999.

POPPER, L. **Metodologia científica**. São Paulo: Saraiva, 1989.

RYBCZYNSKI, Witold. **Vida nas cidades: expectativas urbanas no novo mundo**. Rio de Janeiro: Record, 1996.

ROCHA, P. et al **Uso das técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento para: avaliação da evolução do uso do solo em área de proteção ambiental**. 1998.

ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Contexto, 1997.

SALAMUNI, E. et al **Mapeamento do contorno estrutural do embasamento da Bacia sedimentar de Curitiba-PR**. Curitiba: MINEROPAR, 1997.

_____. **Contribuição a geologia da bacia sedimentar de Curitiba-PR**. Curitiba: Ed. UFPR, 1998.

SANTOS, M. **Espaço & Método**. São Paulo: Nobel, 1985.

_____. **Metrópole Corporativa Fragmentada: o caso de São Paulo**. São Paulo: Nobel, 1990.

_____. **O espaço do cidadão**. 2ª ed. São Paulo: Nobel, 1993.

_____. **Por uma economia política da cidade**. São Paulo: HUCITEC, 1994.

_____. **A Urbanização Brasileira**. São Paulo: HUCITEC, 1994.

_____. **Técnica, Espaço, Tempo – Globalização e Meio Técnico-científico Informacional**. São Paulo: HUCITEC, 1994.

_____. **O espaço interdisciplinar**. São Paulo: Nobel, 1996.

_____. **Metamorfoses do Espaço Habitado**. São Paulo: HUCITEC, 1997.

SERRA, Geraldo. **O espaço natural e a forma Urbana**. São Paulo: Nobel, 1987.

SILVA, J. X. **Geoprocessamento para a análise ambiental**. Rio de Janeiro: J. Xavier da Silva, 2001.

SILVEIRA, P. **Urbanismo e Arquitetura na Cultura Brasileira**. In Regionalização e Urbanização. (org. BINSZTOK, Jacob e BENATHAR, Roberto L.) Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1979.

TEIXEIRA, A & CHRISTOFOLLETI, A. **Sistemas de informação geográfica – Dicionário ilustrado**. São Paulo, HUCITEC, 1997.

UFRGS, Porto Alegre. EASTMAN, J. Ronald. **Manual do usuário – Idrisi for windows versão 2**. 1998. (tradução)

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. **Normas para apresentação de Documentos Científicos**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2000.

VALIM, A. **Migrações: da perda da terra a exclusão social**. São Paulo: Atual, 1996.

VILLAÇA, Flávio. **Espaço Intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 1998.

WESTPHALEN, C. M^a. **Pequena história do Paraná**. São Paulo: Melhoramentos, 1953.